

EMESCAM - BIBLIOTECA

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE  
VITÓRIA – EMESCAM

RAMON FREGONA AVANCI MASSETTE

**AVALIAÇÃO DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA  
DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MEMBROS  
SUPERIORES EM TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA  
MECÂNICA**

VITÓRIA  
2009

RAMON FREGONA AVANCI MASSETTE

**AVALIAÇÃO DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA  
DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MEMBROS  
SUPERIORES EM TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA  
MECÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em fisioterapia.

Orientador: Bertolino Bernardes dos Santos Filho

Co-orientador: Fabíola dos Santos Dornellas

VITÓRIA  
2009

RAMON FREGONA AVANCI MASSETTE

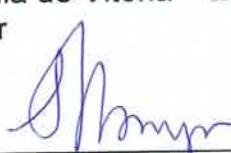
**AVALIAÇÃO DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA  
DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MEMBROS  
SUPERIORES EM TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA  
MECÂNICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em 03 de Dezembro de 2009

COMISSÃO EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Mestrando Bertolino Bernardes dos Santos  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luiz Henrique Borges  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Mestrando Edmar Silva Miranda  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM

VITÓRIA  
2009

## **DEDICATORIA**

Dedico a todos que contribuíram e somaram para o desenvolvimento da minha pesquisa. Aos trabalhadores que tiveram participação importante e que dedicam várias horas por dia em prol do desenvolvimento da pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força e inteligência;

Aos meus pais e Irmã pelo afeto e carinho constante;

Ao meu padrasto pelo apoio;

A namorada pela compreensão da ausência;

Ao Professor e Orientador Bertolino Bernardes pela dedicação;

A professora Fabíola Dornellas que muito me ajudou;

Aos Amigos e Futuros Profissionais de Fisioterapia: Larissa, Kenedy e Rhamily;

Aos Diretores e trabalhadores da empresa em que foi realizada minha pesquisa;

## EPÍGRAFE

“O que faz a gente viver é o desejo.  
Desejo de vencer obstáculos,  
Criar novos desafios, avançar...  
Nem sempre é fácil trilhar esse caminho.  
Nem sempre é fácil ultrapassar  
As dificuldades na busca por um sonho.  
E surpreendente é descobrir que cada um  
De nós traçou seu próprio percurso e,  
Através de cada escolha,  
Construir um saber diferente,  
Uma visão única, um olhar...  
Chegamos a um final. Fechamos um ciclo.  
Somos Sabedores: vivenciamos mudanças;  
Trocamos experiências.  
E hoje começamos a percorrer novos  
Trajetos, à procura de novas mudanças,  
Outros desafios. Descobrimos que  
Parte da perfeição esta na busca  
E por isso recomeçamos.  
Ávidos por novos desejos.”

(Autor Desconhecido)

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Alto Risco para DORT.....</b>	<b>42</b>
---------------------------------------------	-----------

## LISTA DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Idade dos entrevistados.....	23
<b>Gráfico 2</b> - Estado Civil.....	24
<b>Gráfico 3</b> – Escolaridade.....	25
<b>Gráfico 4</b> – Tempo de Trabalho na Empresa.....	26
<b>Gráfico 5</b> – Posição de Trabalho.....	27
<b>Gráfico 6</b> – Ocorrência de DOR.....	28
<b>Gráfico 7</b> – Manifestações da DOR.....	29
<b>Gráfico 8</b> – Tempo que apresentam DOR.....	30
<b>Gráfico 9</b> – Local de DOR.....	31
<b>Gráfico 10</b> – DOR antes de trabalhar na empresa.....	32
<b>Gráfico 11</b> – Exigência Ferramentas Vibratórias no trabalho.....	33
<b>Gráfico 12</b> – Movimenta peso acima de 300g como rotina.....	34
<b>Gráfico 13</b> – As mãos precisam fazer muita força na atividade.....	35
<b>Gráfico 14</b> – Esforço Manual Repetido.....	36
<b>Gráfico 15</b> – Relação DOR x IDADE.....	37
<b>Gráfico 16</b> – Relação DOR x Posição de Trabalho.....	38
<b>Gráfico 17</b> – Relação DOR x Tempo na Empresa.....	39
<b>Gráfico 18</b> – Relação DOR Longa data x Idade.....	40
<b>Gráfico 19</b> – Relação DOR Membros Superiores x Idade.....	41
<b>Gráfico 20</b> – Resultado Check List.....	42

## LISTA DE SIGLAS

**DORT** - Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

**LER** - Lesões por Esforços Repetitivos

**WRMD** – work related musculoskeletal disorders

**OCT** - organização científica do trabalho

**OMS** - Organização Mundial da Saúde

## RESUMO

Com o desenvolvimento do processo produtivo e a implantação de novos métodos e sistemas de trabalho, o homem foi impelido a fazer movimentos estereotipados com, mantendo posturas e ritmos impostos pelas necessidades da produção. Como consequência surge os quadros clínicos de dor principalmente nos membros superiores, denominados LER e DORT. Este trabalho procurou identificar os fatores biomecânicos que apresentam riscos para o desenvolvimento de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho, assim como sua relação com a dor. Para isso, foi realizado um estudo transversal descritivo, onde 50 trabalhadores de uma indústria mecânica foram submetidos a uma entrevista, que colheu dados indispensáveis para a obtenção dos resultados. Segundo o questionário Check List de Couto, 36% dos trabalhadores apresentaram alto risco para o desenvolvimento de DORT, 34% apresentaram algum tipo de risco, 22% apresentaram improvável, mas possível, 6% apresentaram ausência de risco e 2% não apresentaram risco algum (ausência de fatores biomecânicos). A presença de dor foi freqüente, estando relacionada com os fatores biomecânicos os quais os trabalhadores executavam em sua rotina de trabalho. Os resultados obtidos foram que atividades laborais repetitivas, com manuseio de cargas, uso de ferramentas vibratórias e que necessitam de posturas ergonomicamente inadequadas, representam fatores de risco para doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho. O perfil dos trabalhadores que apresentavam quadro algico ficou bem delineado, sendo a maioria destes casados, com média de tempo de serviços prestados para a empresa de 7,78 anos. Realizavam suas atividades laborais de pé. Relatavam dor em repouso, principalmente nos membros superiores e alegavam não ter essa sintomatologia antes de começarem a trabalhar para a empresa, classificando-a como de longa data.

**Palavras-chave: Lesões por esforços repetitivos; Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho; Ergonomia; Biomecânica.**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 LER/DORT.....	15
1.2 FATORES BIOMECÂNICOS COMO FATORES DE RISCO PARA AS LER/DORT.....	15
1.3 A ERGONOMIA.....	16
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>18</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>20</b>
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	20
4.2 LOCAL.....	20
4.3 AMOSTRA.....	20
<b>4.3.1 Critérios de Inclusão</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3.2 Critérios de Exclusão</b> .....	<b>21</b>
4.4 METODOS.....	21
4.5 ESTATÍSTICA.....	22
<b>4.5.1 Análise Descritiva</b> .....	<b>22</b>
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
5.1 PERFIL DOS TRABALHADORES.....	23
5.2 FATORES BIOMECANICOS DE RISCO.....	33
5.3 ASSOCIAÇÃO DOR X PERFIL DOS TRABALHADORES.....	37
5.4 CHECK LIST.....	42
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>43</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>53</b>
<b>8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>55</b>
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO A - Termo de Consentimento Livre Esclarecido	
ANEXO B - Questionário Check List de Couto (versão abril 2007)	
ANEXO C - Formulário elaborado pelos autores	

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 LER/DORT

Segundo Rio e Pires (2001) entende-se por sistema musculoesquelético o conjunto de músculos, tendões, ossos, membranas (fascias), bem como alguns nervos e vasos sanguíneos periféricos associados a essas estruturas, cuja função básica principal é a movimentação do corpo.

Com o desenvolvimento do processo produtivo e a implantação de novos métodos e sistemas de trabalho, o homem foi impelido a fazer movimentos estereotipados com certos grupos musculares, mantendo posturas e ritmos impostos pelas necessidades da produção. Neste contexto, são gerados desequilíbrios na homeostase dos sistemas osteomusculares, nem sempre reparados por repouso suficiente. Como consequência, surgem os quadros clínicos de dor, principalmente nos membros superiores que, no Brasil, inicialmente foi denominado de LER e, mais recentemente, de DORT. Foram primeiramente descritas como tenossinovite ocupacional (SÃO PAULO, 1992).

Quanto mais um indivíduo é exposto a esforço físico, maior o risco do distúrbio de natureza cumulativa. O tempo de exposição pode ser subdividido em ações diárias, longos períodos de ações semelhantes durante semanas, meses ou anos e exposições devidas à profissão. A exposição contínua, diária, sem pausas, pode produzir a fadiga muscular localizada, a fadiga geral sistêmica e, possivelmente, micro lesões nos músculos, tendões e ligamentos. Suspeita-se que se a exposição for prolongada durante semanas ou meses ela pode levar à fadiga dos tecidos e, numa exposição mais prolongada, pode levar a lesões nos tecidos. O tempo de exposição de tecidos específicos, em determinadas profissões, geralmente define o potencial de risco de DORT. Acredita-se que quanto maior o tempo (meses e/ou anos) de exposição à dor, maior a tensão acumulada e conseqüentemente maior o risco de dano permanente (PUTZ-ANDERSON, 1998).

Os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) ou Lesões por Esforços Repetitivos (LER) têm se constituído um problema de saúde pública em muitos países industrializados. Apresenta-se como uma síndrome clínica caracterizada por dor crônica, acompanhada ou não por sinais evidentes ao exame físico: alterações de sensibilidade, diminuição de força, alterações do trofismo muscular, entre outras. Manifesta-se principalmente em decorrência do trabalho (BARREIRA, 1994).

As doenças ocupacionais LER/DORT, de incidência principalmente em membros superiores e coluna, alcançam taxas de até 70% de incidência entre trabalhadores que utilizam destes segmentos para realização de sua função de trabalho. Mesmo em países onde as condições e ambientes de trabalho são considerados excelentes, existe a crescente preocupação de prevenir e minimizar as conseqüências desta referida sintomatologia devido ao trabalho (ASSUNÇÃO, 1995).

De acordo com Rodrigues (1994), as sociedades industrializadas estão identificando alguns indicadores da evidência da deterioração da qualidade de vida, entre eles: aumento no índice de acidentes, surgimento de novas doenças, alcoolismo, utilização crescente de drogas, consumismo exagerado, perda de contato do homem com a natureza e, até mesmo a depressão.

Esse fato se torna relevante, pois as doenças do trabalho ou as LER/DORT atingem o indivíduo no período de sua faixa etária de maior produção (OLIVEIRA, 1999). A reabilitação do trabalhador muitas vezes vem acompanhada de recidivas, o prognóstico de cura para os casos mais avançados é ruim. Apesar de ser observado no país, um melhor aperfeiçoamento e entendimento sobre a doença nos últimos seis anos, o conhecimento da doença e sua gênese são ainda contestados por profissionais resistentes em aceitar a relação entre as situações de trabalho e os sintomas apresentados pelos trabalhadores (BARREIRA, 1989).

Os membros superiores desempenham funções extraordinariamente importantes entre os bípedes, particularmente entre os seres humanos. Eles nos ajudam no equilíbrio, na proteção contra quedas, na comunicação e no posicionamento do espaço. Além disso, o fato de sermos bípedes nos dá um diferencial competitivo extraordinário na natureza, especialmente porque os membros superiores

desempenham a função de ferramenta de trabalho. Todo o conjunto de outras cadeias musculares trabalha no sentido de auxiliar, para que eles estejam posicionados adequadamente para a atividade. Como ferramenta de trabalho, podemos definir os membros superiores como polivalentes, universais, de extraordinária precisão, porém frágeis (COUTO, 2007).

Os distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores (DORT – sigla de distúrbios osteomusculares relacionados com o trabalho e em geral no mundo como WRMD – work related musculoskeletal disorders) constituem-se no principal problema de natureza ergonômica nos tempos atuais em todo mundo. Ocasionalmente dor forte, associada à incapacidade temporária para o trabalho. Na maioria dos casos são perfeitamente curáveis, mas, por algumas características adiante citadas, costumam se cronificar e, nessa fase, tendem a levar o indivíduo a um quadro de dor crônica, que costuma ser acompanhada de percepção de incapacidade para o trabalho e, até mesmo, pode resultar em aposentadoria por invalidez (COUTO, 2007).

A organização científica do trabalho (OCT), introduzida por TAYLOR, baseia-se na articulação dos princípios de controle e disciplina do conhecimento operário, com análise de tempos e movimentos, na seleção e treinamento para busca de habilidades pessoais específicas para a tarefa a ser executada, e na introdução de órgãos de planejamento que viabilizem a separação entre concepção e execução do trabalho. A introdução deste tipo de organização da produção colocou os trabalhadores em postos fixos, executando uma série de movimentos sem avaliação das repercussões sobre as estruturas osteomusculares.

Relatos freqüentes na literatura mundial têm mostrado aumento substancial da ocorrência de dores nos membros superiores que têm sido relacionados ao trabalho (DORT). De acordo com Couto (1998) em todos os países do mundo em que se buscam resultados da literatura de Medicina do Trabalho e de Saúde do Trabalhador, os dados são coincidentes mostrando que está havendo um aumento do número de casos de tendinites e dores oriundas de compressões nervosas nos membros superiores. O autor afirma ainda que, no Brasil, parece estar ocorrendo o mesmo fenômeno e os DORT's constituem a principal causa de doença do trabalho, contribuindo com 65% dos casos reconhecidos pela previdência social.

Sakata (2001) enumera e descreve algumas das síndromes mais freqüentes no acometimento dos membros superiores: Pescoço e ombro, contração do elevador da escápula e do trapézio, tendinite do supra-espinhoso, tendinite bicipital, bursite subacromial, ombro congelado, síndrome do desfiladeiro torácico; Cotovelo, epicondilite lateral (músculos extensores), epicondilite medial (músculos flexores), bursite, tendinite de inserção do bíceps, síndrome do túnel cubital; Antebraço e punho, tenossinovite dos extensores/flexores dos dedos, síndrome do túnel do carpo, compressão do nervo radial entre braquiorradial e extensor longo do carpo; Mãos e dedos: tenossinovite de De Quervain, síndrome do túnel do carpo.

## 1.2 FATORES BIOMECÂNICOS COMO FATORES DE RISCO PARA AS LER/DORT

As teorias atuais sobre os distúrbios osteomusculares nos membros superiores, relacionados ao trabalho, indicam que a sua causa pode ser devida a diversos fatores (ARMSTRONG, 1992; KUORINKA; FORCIER, 1995; SMITH; CARAYON, 1992). As principais causas são as relacionadas aos fatores biomecânicos, que levariam a “micro” traumas nos tecidos, que seriam acumulados ao longo do tempo e produziriam problemas mais sérios. Acredita-se também que os fatores psicossociais contribuem para a tensão no trabalho (SMITH; CARAYON, 1992).

Os fatores de risco tradicionais dos distúrbios por trauma cumulativo nas mãos, punhos, braços, ombros e pescoço estão relacionados aos aspectos do posto de trabalho que levam à fadiga dos tecidos, seja por esforços repetitivos ou por outras causas (KUORINKA; FORCIER, 1995).

Há oito fatores de risco que interferem na possibilidade de ocorrência de distúrbios osteomusculares nos membros superiores relacionados ao trabalho: a freqüência dos movimentos do membro superior (índice de repetição e duração da exposição); a postura da articulação do braço, da mão, do punho, do cotovelo, do ombro e do pescoço; a força necessária para realizar a tarefa ou a carga que cria forças na musculatura e nos tecidos; a vibração; as condições ambientais; as características

da organização do trabalho; as condições psicossociológicas e os fatores de risco de ordem individual, tal como o sexo. As quatro primeiras considerações causam fadiga nas articulações, músculos, tendões, ligamentos, nervos e tecidos moles. Eles são relativos aos fatores conhecidos como biomecânicos (SMITH, 1992).

Segundo COUTO (2002), é importante a averiguação de pelo menos quatro fatores biomecânicos que vêm sendo objeto de estudo no mundo todo, permitindo o estabelecimento do risco ergonômico com metodologias cientificamente validadas. Esses fatores (que podem existir isoladamente ou em conjunto) são:

- 1- Força excessiva feita com os membros superiores;
- 2- Repetitividade de um mesmo padrão de movimento;
- 3- Exigência de posturas críticas dos membros superiores, com destaque especial para a postura estática;
- 4- Compressão de estruturas dos membros superiores, incluindo aquela ligada à vibração segmentar.

## 1.2 A ERGONOMIA

Wisner (1994) define ergonomia como “o conjunto dos conhecimentos científicos relativos ao homem para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia”.

Segundo Abrahão (1993), o objetivo principal da ergonomia é criar e/ou adaptar situações de trabalho adequadas com as capacidades e respeitando os limites do ser humano. Isto implica, portanto, reconhecer a premissa ética da primazia do homem sobre o trabalho, posto que um dado trabalho pode-se adaptar ao homem, mas nem todos os homens podem se adaptar a um dado trabalho. A Ergonomia partindo destes objetivos é de grande importância na prevenção de LER/DORT, pois como comentam SATO et al. (1993), esta lesão se explica pelo grau de possibilidade do trabalhador poder adequar os contextos de trabalho às suas particularidades.

Willians e Westmorland (1994) comentaram 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.

## 2 JUSTIFICATIVA

O planejamento incorreto de um sistema de trabalho, bem como dos equipamentos, ferramentas e meios auxiliares, impõem aos operadores solicitações excessivas e desnecessárias, acarretando problemas de lombalgias, doenças dos membros superiores, desconforto, fadiga precoce, queda de produtividade e incidência de erros na execução do trabalho (MINETTE, 1996). Os distúrbios osteomusculares podem ser evitados através de mudanças na conduta, que proporcionam benefícios ao trabalhador, sem afetar o seu rendimento. Assim, a pesquisa poderá auxiliar na melhora da qualidade de vida dos trabalhadores, na solução de possíveis problemas encontrados e a outros profissionais da área em trabalhos futuros.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Descrever fatores biomecânicos associados a distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores em trabalhadores de uma indústria mecânica.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar a prevalência de fator biomecânico no risco para distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores.

Observar o perfil dos trabalhadores quanto: sexo, idade, escolaridade, função, tempo de trabalho, dor e suas características.

Comparar o desenvolvimento do quadro algico com a posição de trabalho do indivíduo e seu tempo na empresa.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 TIPO DE ESTUDO**

Estudo Descritivo transversal, que é o estudo epidemiológico no qual fator e efeito são observados num mesmo momento histórico e, atualmente, tem sido o mais empregado.

### **4.2 LOCAL**

A pesquisa foi realizada em uma Indústria Mecânica, localizada na cidade de Aracruz - ES.

### **4.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO**

A população foi composta de setenta trabalhadores, onde vinte pertenciam ao setor administrativo e cinquenta, todos do sexo masculino, trabalhavam no setor de caldeiraria e usinagem de uma indústria mecânica.

#### **4.3.1. Critérios de inclusão**

Todos os trabalhadores da empresa selecionada, empregados no setor de caldeiraria e usinagem, que assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (ANEXO A).

#### 4.3.2. Critérios de Exclusão

Trabalhadores empregados no setor administrativo ou que não assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

#### 4.4 MÉTODOS

A entrevista foi realizada com os 50 trabalhadores que se encaixaram no critério de inclusão e que consentiram em participar da pesquisa. As perguntas foram feitas individualmente e em particular, para que a presença de supervisores não interferisse nas respostas. Todas as entrevistas foram feitas pelo mesmo avaliador. Aos entrevistados foi aplicado o questionário Check List de Couto (versão abril 2007) (ANEXO B), que avaliou itens como sobrecarga física, força com as mãos, postura no trabalho, posto de trabalho e esforço estático, repetitividade e organização do trabalho e ferramentas de trabalho, sendo os seguintes critérios de interpretação:

- **De 0 a 3 Pontos:** Ausência de Fatores Biomecânicos – AUSÊNCIA DE RISCO
- **Entre 4 e 6 Pontos:** Fator Biomecânico Pouco Significativo – AUSÊNCIA DE RISCO
- **Entre 7 e 9 Pontos:** Fator Biomecânico de Moderada importância – IMPROVÁVEL, MAS POSSÍVEL
- **Entre 10 e 14 Pontos:** Fator Biomecânico Significativo – RISCO
- **15 ou Mais Pontos:** Fator Biomecânico Muito Significativo – ALTO RISCO

Dados complementares foram colhidos através de um formulário elaborado pelos autores (ANEXO C), como idade dos trabalhadores, tempo de profissão, estado civil, escolaridade, postura de trabalho, presença, local e tempo de dor.

## 4.5 ESTATÍSTICA

### 4.5.1 Análise Descritiva

A análise descritiva, metodologia muito aplicada na caracterização dos atributos, foi utilizada neste trabalho para estudar o perfil dos trabalhadores durante a jornada de trabalho.

## 5 RESULTADOS

Ao se realizar a coleta de dados, avaliou-se 100% dos trabalhadores que trabalham na indústria mecânica e destes observou-se que 70% (N=35) apresentam algum fator biomecânico de risco para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores.

### RESULTADOS GERAIS

#### 5.1 PERFIL DOS TRABALHADORES

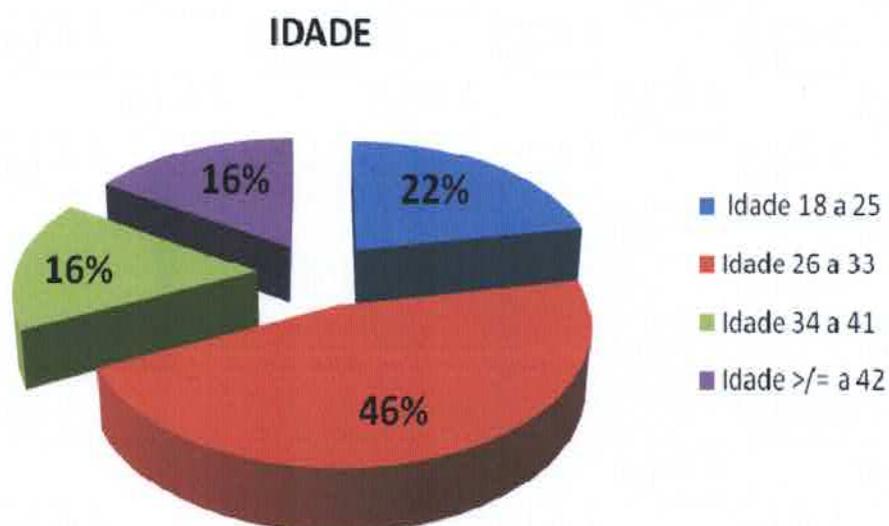


Gráfico 1 – Perfil dos trabalhadores da empresa quanto a idade.

Média de idade dos trabalhadores é de 32,38 anos sendo que:

46% dos trabalhadores tinham idade entre 26 e 33 anos de idade

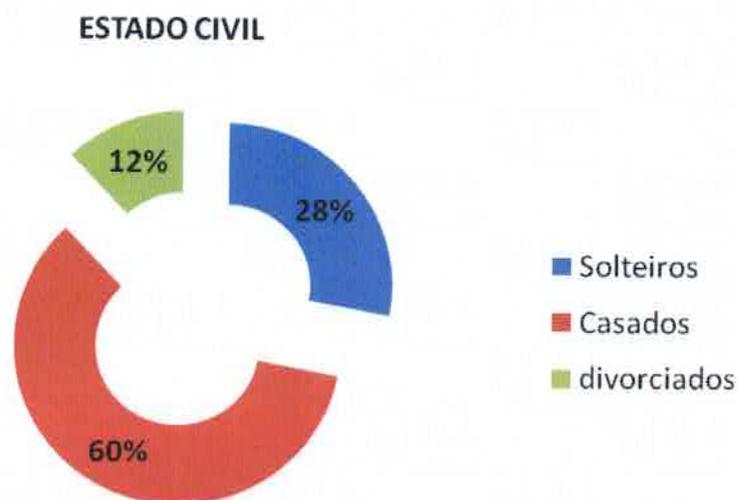


Gráfico 2 – Estado Civil dos trabalhadores.

60% dos trabalhadores eram casados e 28% solteiros.

Dos 30 trabalhadores casados, 76% trabalham em pé e 63% relatam sentir algum tipo de dor.

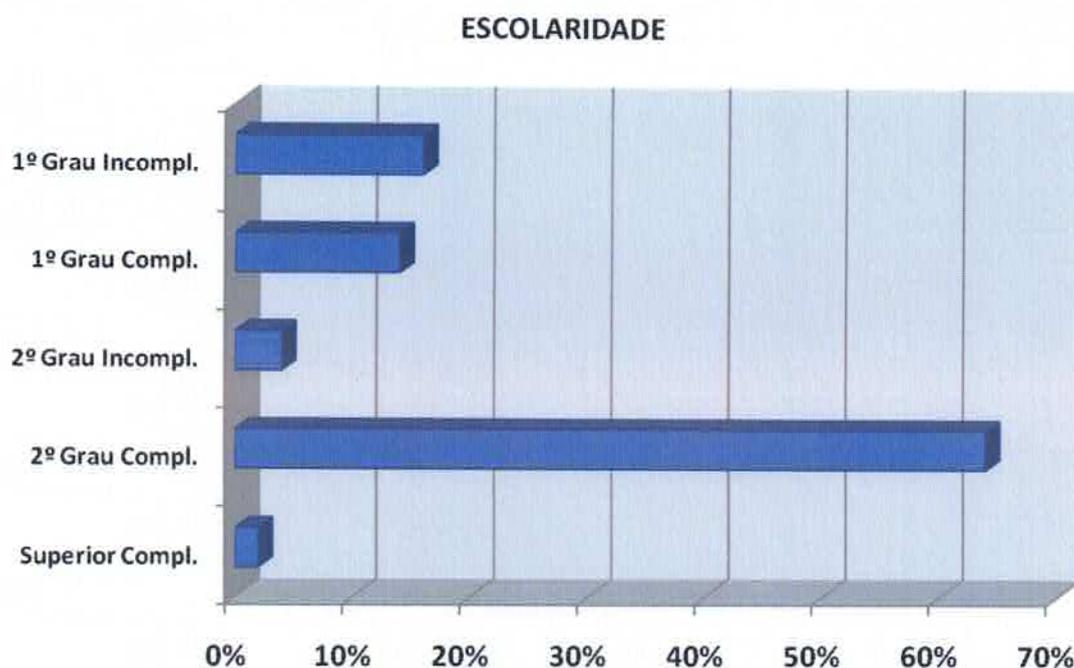


Gráfico 3 – Nível de Escolaridade dos trabalhadores.

Dos trabalhadores entrevistados, 16% não haviam completado o ensino fundamental. 14% possuíam 1º grau completo e 4% não haviam completado o 2º grau. A maioria dos trabalhadores (64%) possuía como grau de escolaridade 2º grau completo e, somente 2% possuíam ensino superior.

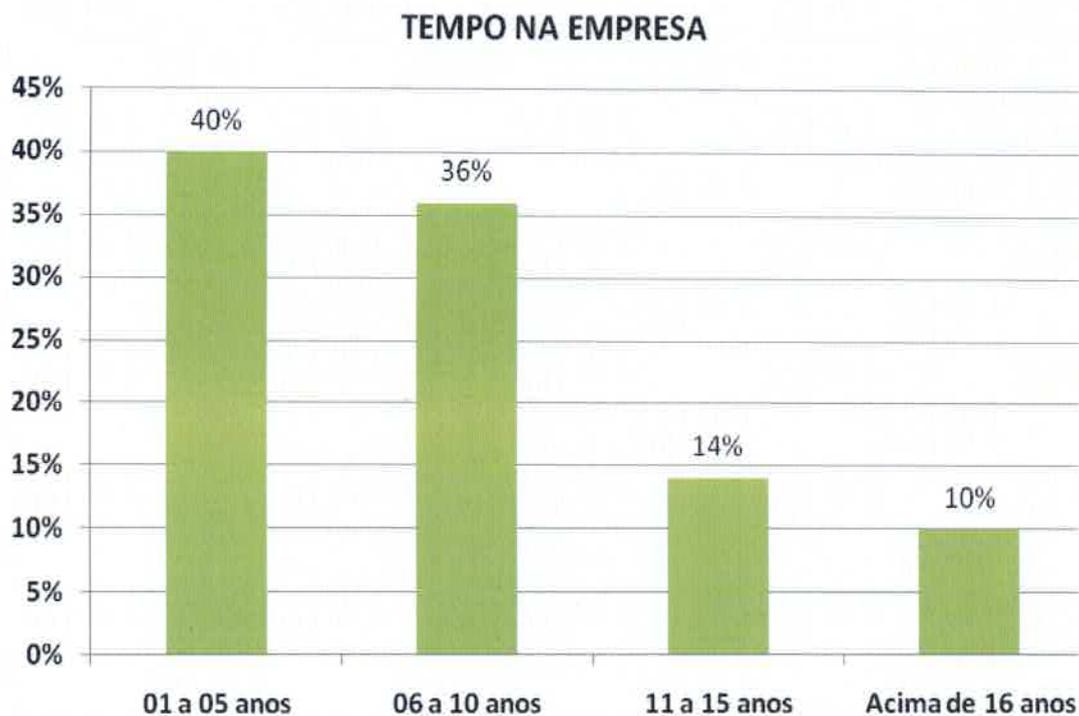


Gráfico 4 – Tempo de trabalho na empresa

A média de tempo de serviços prestados para a empresa é de 7,78 anos, sendo que 40% trabalham para a empresa entre 01 e 05 anos e, a maioria (60%), trabalha há mais de cinco anos, apresentando certa estabilidade no emprego, expondo-se a mais riscos.

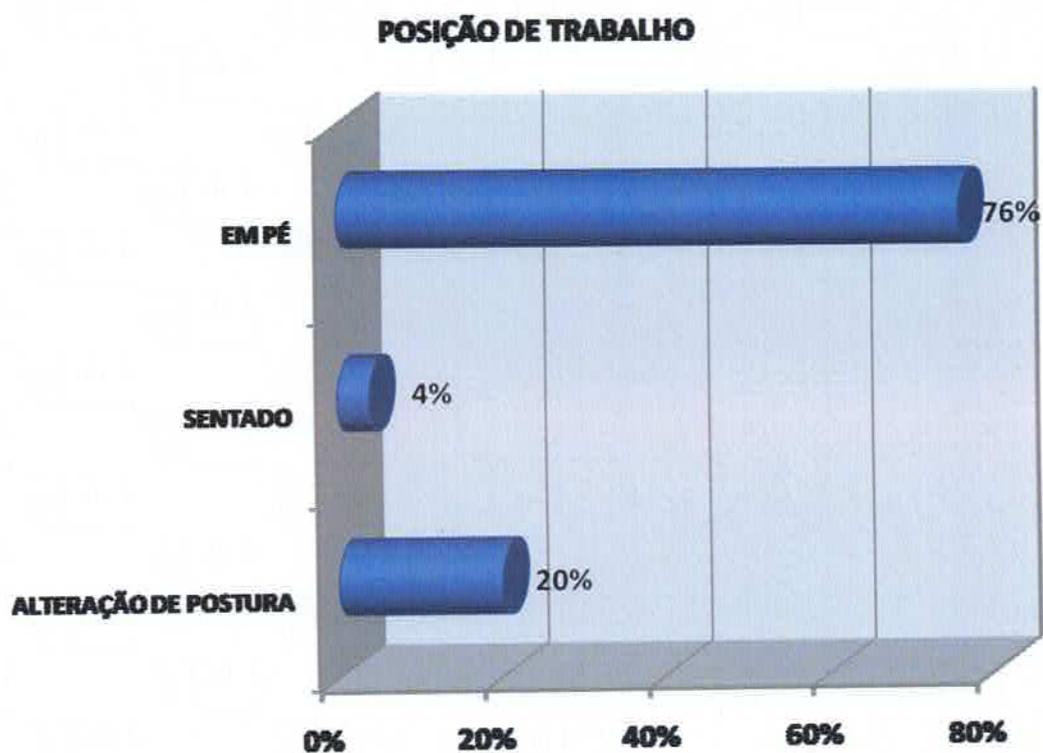


Gráfico 5 – Posição de trabalho

76% dos trabalhadores na empresa trabalham em pé.

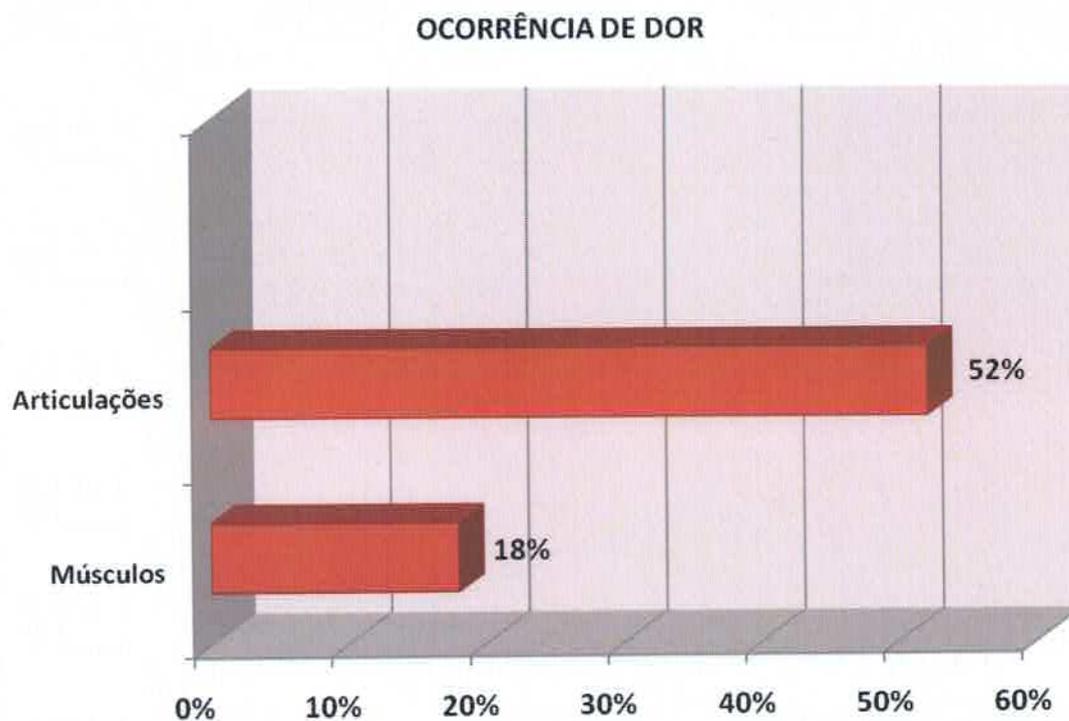


Gráfico 6 – Ocorrência de dor

Dos 70% (n=35) dos trabalhadores que sentiam dor, 52% sentiam nas articulações e 18% nos músculos.

### MANIFESTAÇÃO DA DOR

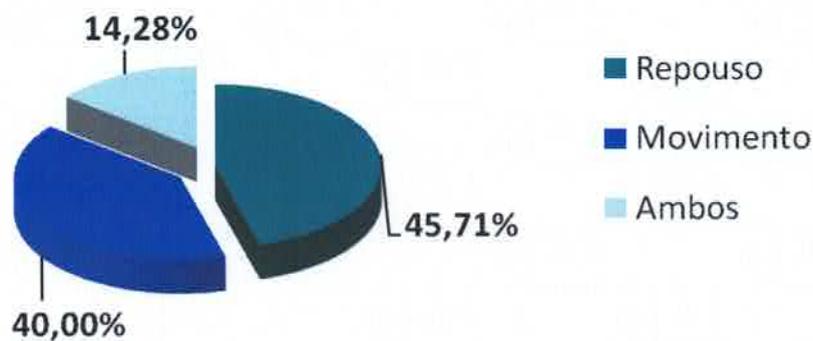


Gráfico 7 – Manifestação da dor

Dos 35 trabalhadores que sentiam dor, 14,28% sentiam dor tanto em repouso quanto em movimento. 45,71% sentiam em repouso e 40,00% em movimento.

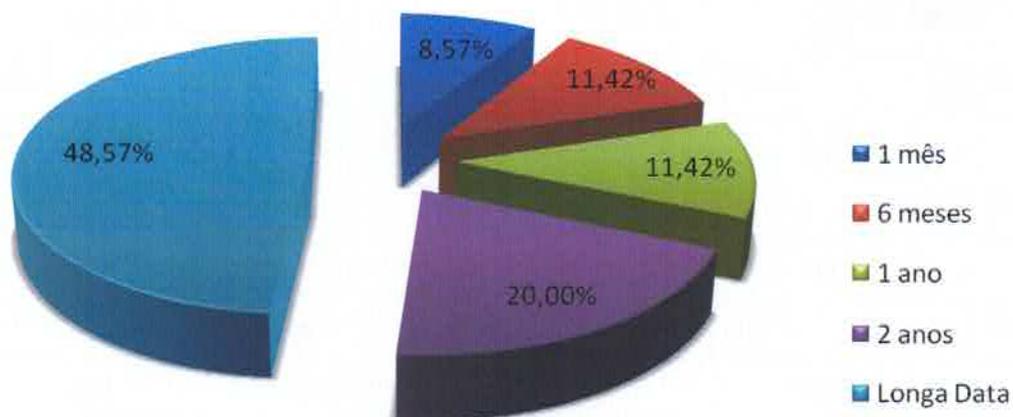
**TEMPO QUE APRESENTAM DOR**

Gráfico 8 – Tempo em que os trabalhadores apresentam dor

Dos 70 % dos trabalhadores que apresentavam dor: 8,57% a sentiam há 1 mês, 11,42% sentiam há 6 meses, 11,42% sentiam há 1 ano, 20,00% sentiam há 2 anos e 48,57% sentiam há mais de 2 anos (longa data).

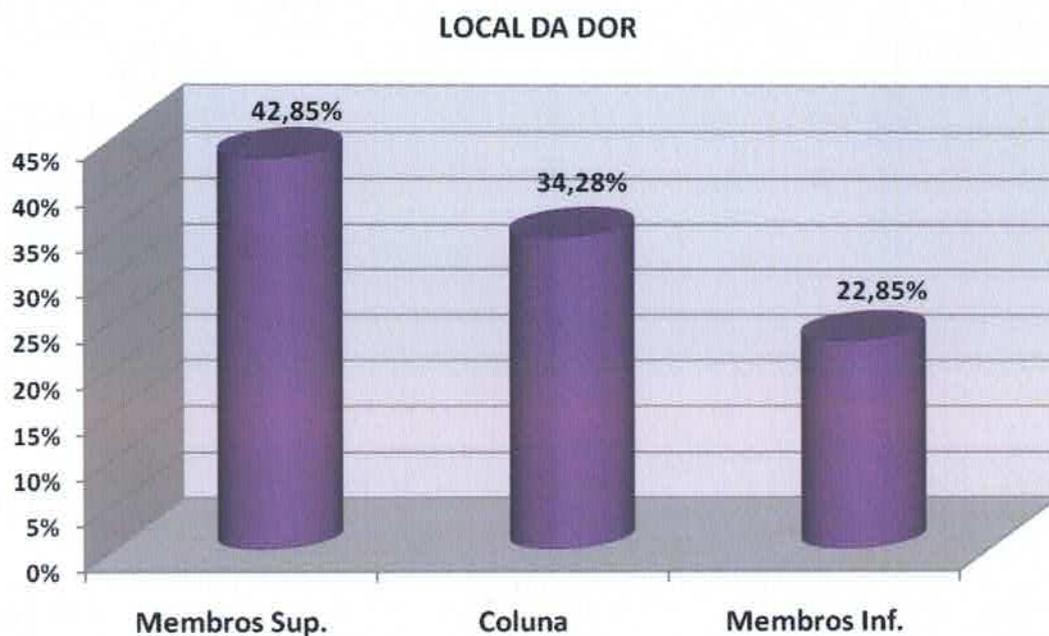


Gráfico 9 – Localização da dor

De 70 % dos trabalhadores que apresentavam dor: 42,85% sentiam nos membros superiores (ombro 25,71%, cotovelo 5,71%, punho 5,71% e Mão 5,71%); 34,28% sentiam na coluna (34,28% lombar); 22,85% sentiam nos membros inferiores (Joelhos 20%, Quadril 2,85%).

Verificou-se que, apesar do risco ergonômico ser maior para os membros superiores, o número de queixas quanto à coluna foi bastante expressivo.

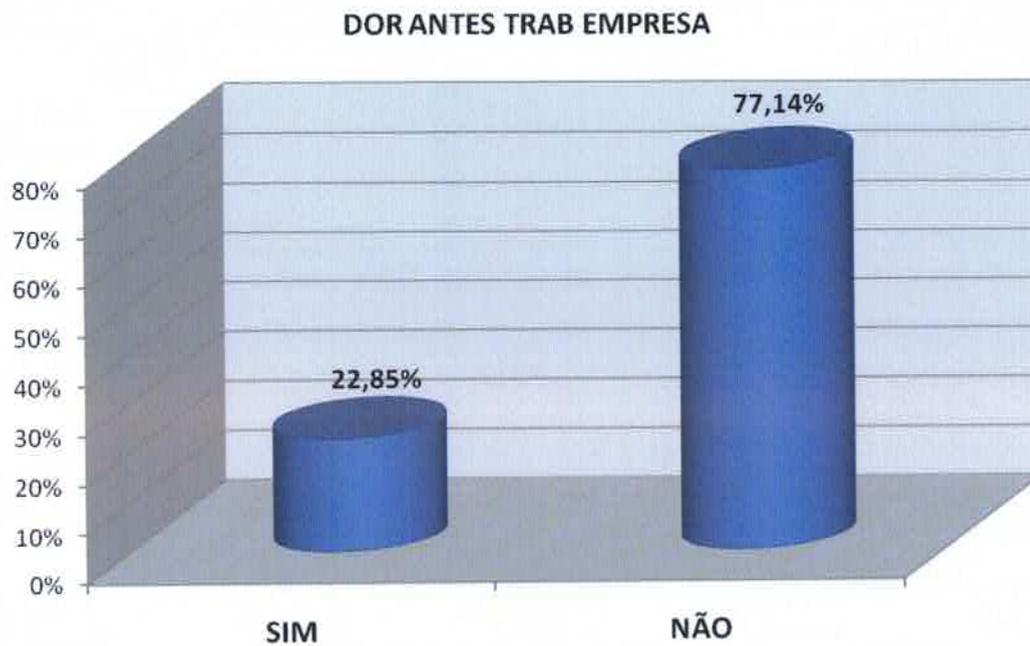


Gráfico 10 – Dor antes de trabalhar na empresa

Dos entrevistados que apresentavam algum tipo de dor (n=35), 77,14% não apresentavam dor antes de trabalhar para a empresa.

## 5.2 FATORES BIOMECANICOS DE RISCO

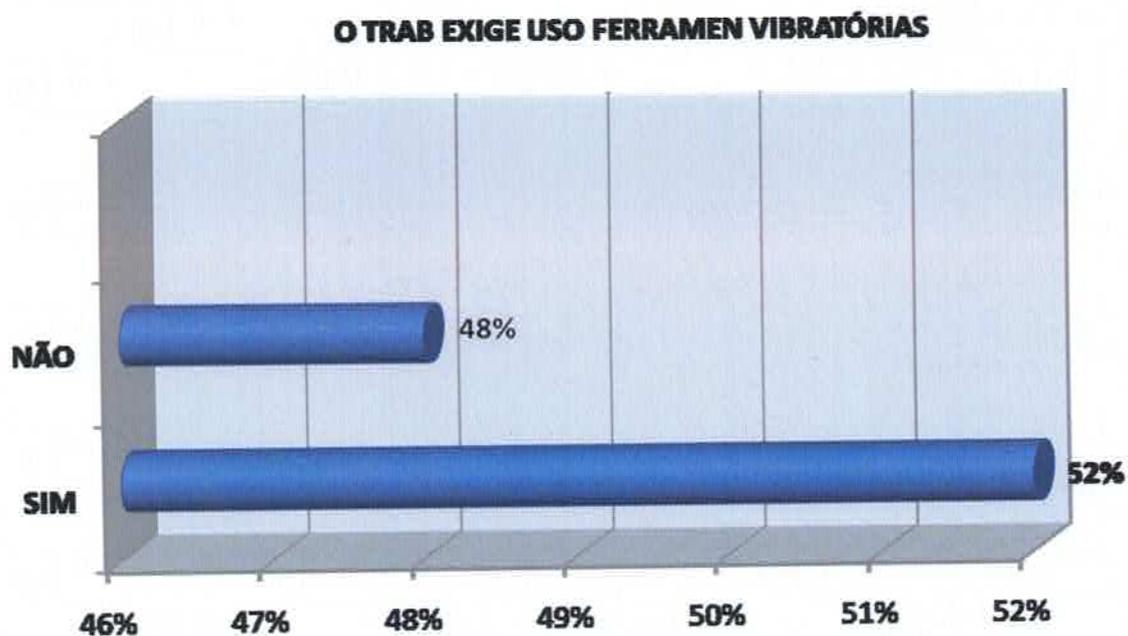


Gráfico 11 – Exigência de ferramentas vibratórias no trabalho, em trabalhadores que sentem dor

Dos 35 trabalhadores que apresentam quadro álgico em algum segmento do corpo, 52% fazem uso de ferramentas vibratórias.

Dos 15 trabalhadores que não sentem dor, 60% faz uso de ferramentas vibratórias como rotina na sua atividade laboral.

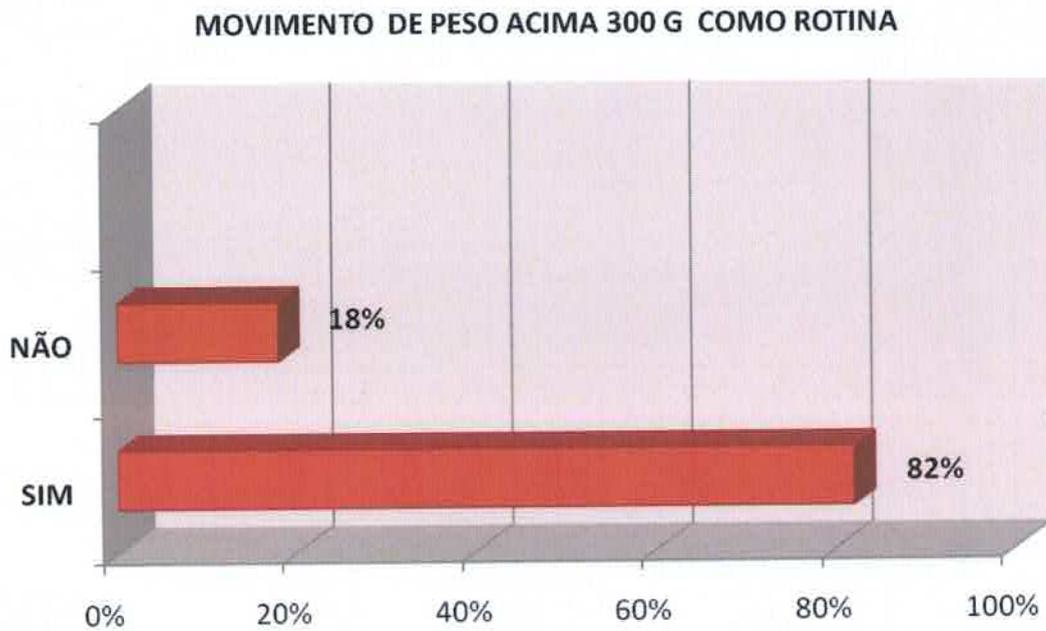


Gráfico 12 – Movimento de peso acima de 300g como rotina

Dos 35 trabalhadores que sentem dor, 82% precisam movimentar peso maior que 300g como rotina na sua atividade, o que supõe que o excesso de peso na rotina da atividade esta ligado como fator desencadeante da dor.

Dos 15 trabalhadores que não sentem dor, 66% também precisam movimentar peso maior que 300g como rotina na sua atividade.

### AS MÃOS TÊM QUE FAZER MUITA FORÇA ?

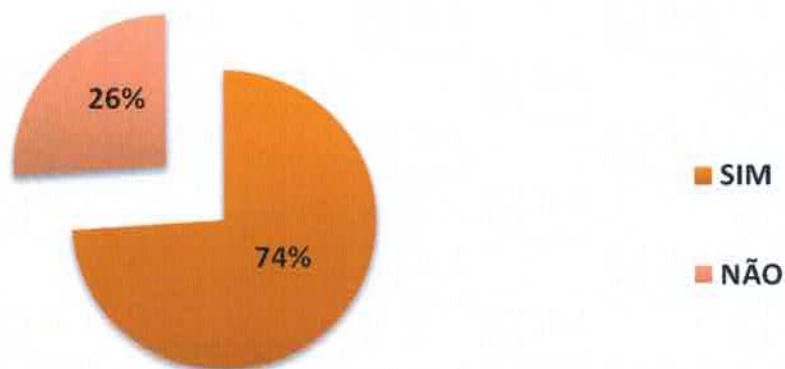


Gráfico 13 – Uso de força nas mãos.

Dos 35 trabalhadores que sentem dor, 74% relataram que precisam fazer muita força em suas atividades.

Dos 15 trabalhadores que não sentem dor, 60% alegam que precisam fazer muita força em suas atividades.

### O Esforço Manual é repetido mais que 8 vezes por minuto?

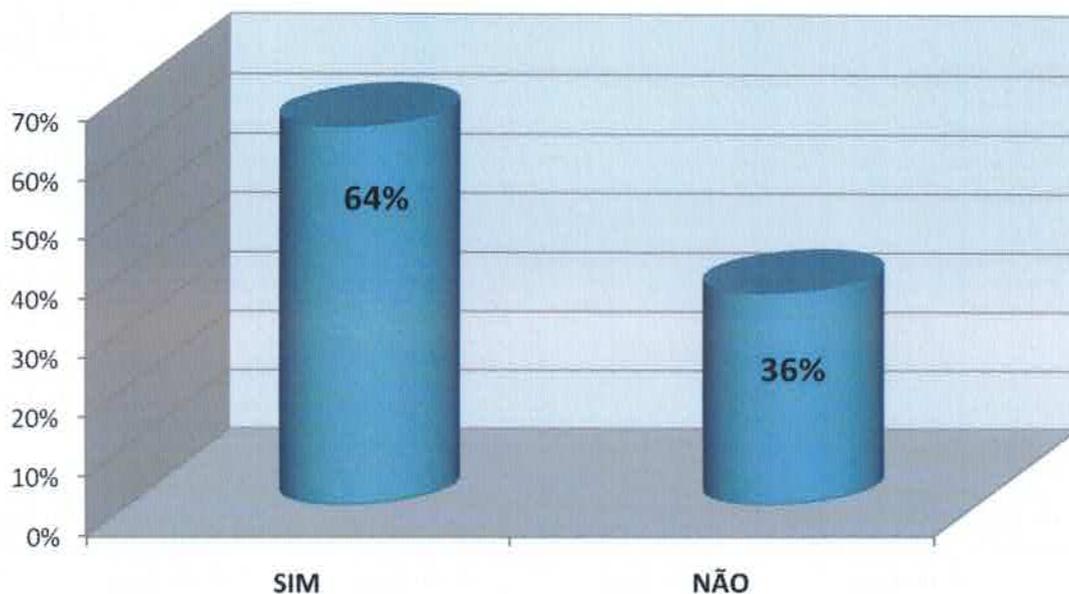


Gráfico 14 – Esforço manual repetido

Dos 35 trabalhadores que sentem dor, 64% precisam repetir o mesmo movimento mais de 8 vezes por minuto.

Dos 15 Trabalhadores que não sentem dor, 80% precisam repetir o mesmo movimento mais do que 8 vezes por minuto.

### 5.3 ASSOCIAÇÃO DOR X PERFIL DOS TRABALHADORES

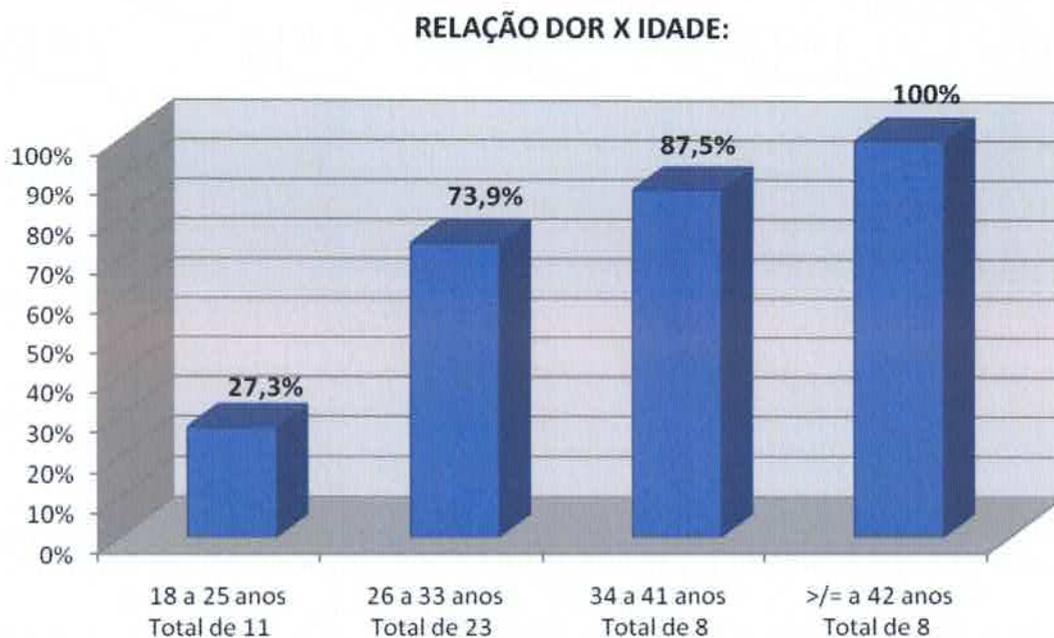


Gráfico 15 – Relação dor x idade dos trabalhadores.

Dos 50 trabalhadores entrevistados, 100% daqueles com idade superior a 42 anos relataram sentir dor em algum segmento do corpo.

#### ESCOLARIDADE X DOR

A maioria, 71,8% dos 32 trabalhadores com 2º grau completo possui dor.

50% dos 8 trabalhadores com 1º grau incompleto sentem dor;

57% dos 7 trabalhadores com 1º grau completo sentem dor;

100% dos 2 trabalhadores com 2º grau incompleto sentem dor.

O trabalhador de nível superior não possui dor.

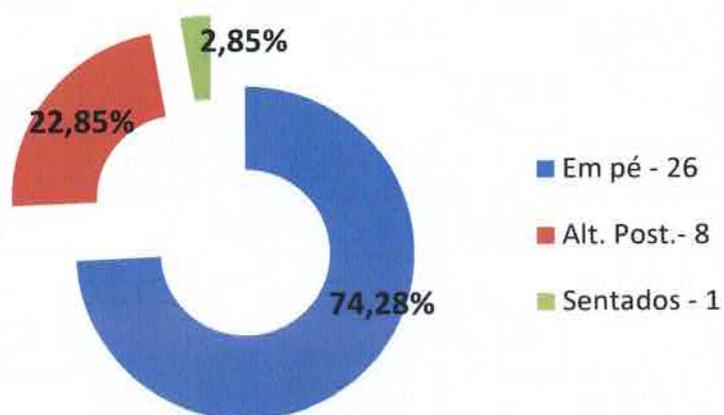
**RELAÇÃO DOR X POSIÇÃO DE TRABALHO:**

Gráfico 16 – Relação dor x posição de trabalho

Dos 35 trabalhadores que apresentaram dor em algum segmento, 74,28% trabalhavam em pé.



Gráfico 17 – Relação dor x tempo na empresa

Dos 35 trabalhadores que relatam dor, 75,94% trabalham há mais de 6 anos na empresa.

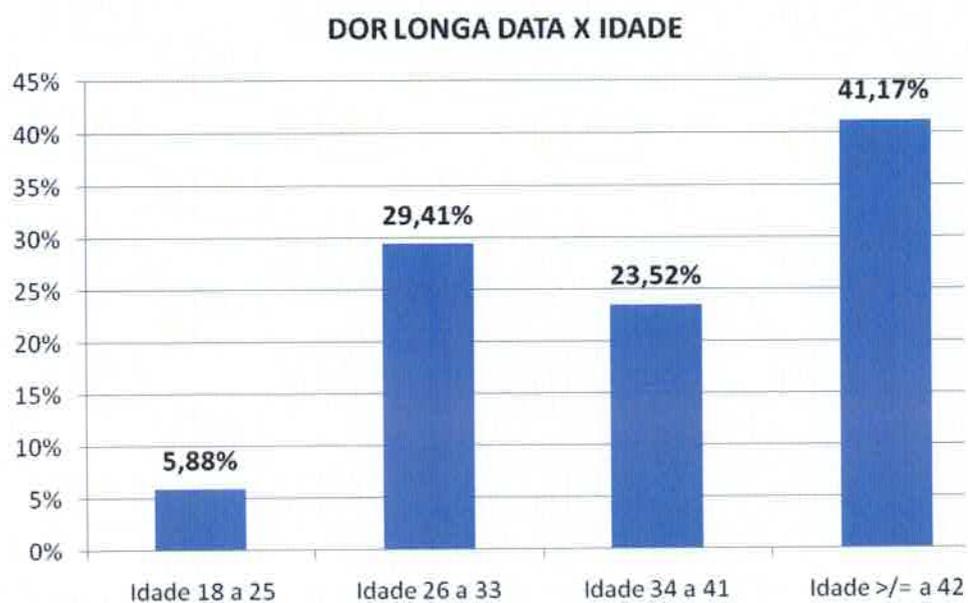


Gráfico 18 – Relação dor de longa data x idade

Dos 17 trabalhadores que apresentaram dor de longa data (mais de 2 anos), 41,17% corresponderam a trabalhadores com idades acima de 42 anos. 29,41% tinham idades entre 26 a 33 anos e 23,52 % com idades entre 34 e 41 anos. Apenas 5,88% tinham entre 18 e 25 anos de idade.

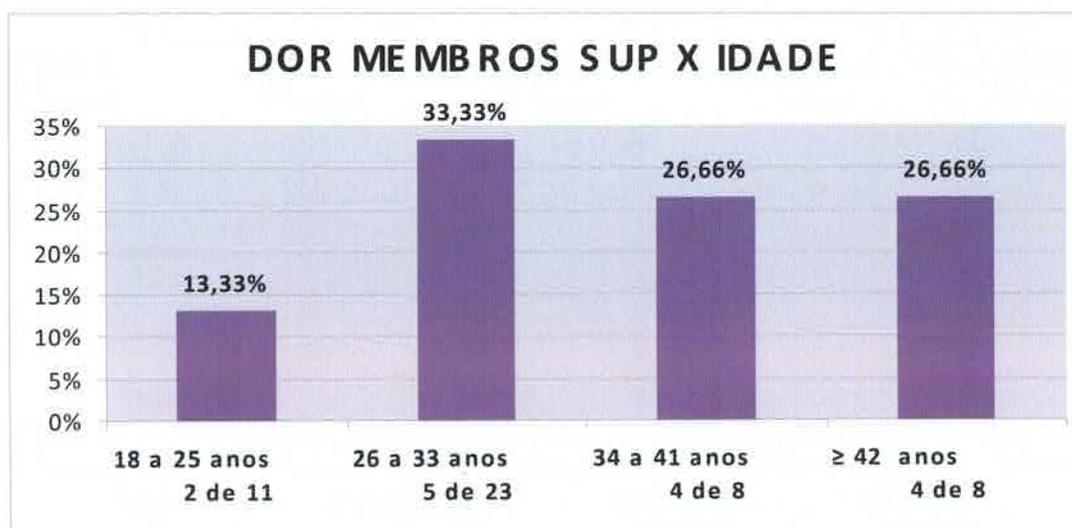


Gráfico 19 – Relação dor dos membros superiores x idade

Dos trabalhadores que apresentaram dor em membros superiores:

13,3% tinham idades entre 18 e 25 anos;

33,3% tinham idades entre 26 e 33 anos;

26,6% tinham idades entre 34 e 41 anos, assim como aqueles com mais de 42 anos, já que apresentaram a mesma porcentagem.

Entretanto, deve-se considerar que o número de trabalhadores com idades entre 26 e 33 anos é significativamente maior, que aqueles com idades entre 34 e 41 anos e/ou os com idades acima dos 42 anos.

## 5.4 CHECK LIST

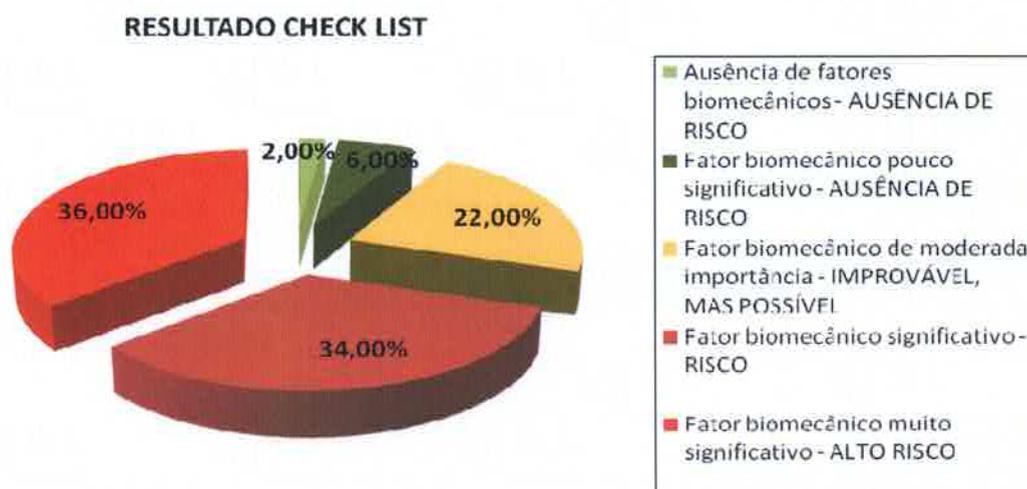


Gráfico 20 – Resultado do Check List

Dos 50 trabalhadores avaliados, 36% apresentaram alto risco para o desenvolvimento de DORT, 34% apresentaram algum tipo de risco, 22% apresentaram improvável, mas possível, 6% apresentaram ausência de risco e 2% não apresentaram risco algum.

Entretanto, os empregados que apresentaram alto risco para o desenvolvimento de DORT, foram caracterizados conforme a Tabela abaixo:

Quanto a Idade	18 a 25 anos	26 a 33 anos	34 a 41 anos	≥ 42 anos
Nº de empregados	4	4	4	6
Quanto ao Tempo de trabalho	1 a 5 anos	6 a 10 anos	11 a 15 anos	>16 anos
Nº de empregados	6	7	2	3
Quanto ao Tipo de trabalho	Em pé		Com alternância de postura	
Nº de empregados	14		4	
Quanto a Dor	Nas juntas e repouso		Nos músculos ou em movimento	
Nº de empregados	8		4	

Tabela 1 – Alto risco para DORT

## 6 DISCUSSÃO

Segundo More (1997), o trabalho humano é visto como uma ação que leva à transformações físicas e mentais do trabalhador, podendo ser visto de forma benéfica quando realizado de maneira saudável e com prazer e maléfica, quando o trabalhador fica exposto à condições insalubres e a sobrecarga física e/ou psíquica em seu local de trabalho.

Através da aplicação do Questionário Check List de Couto, constatamos que, dos 50 trabalhadores avaliados, 36% apresentaram alto risco para o desenvolvimento de DORT, 34% apresentaram algum tipo de risco, 22% apresentaram improvável, mas possível, 6% apresentaram ausência de risco (fator biomecânico pouco significativo) e 2% não apresentaram risco algum (ausência de fatores biomecânicos). Foi possível observar também que dos trabalhadores que sentem dor, 52% faziam uso de ferramentas vibratórias e 82% movimentavam peso acima de 300g como rotina. Os que tinham que fazer muita força com as mãos corresponderam a 74% e 64% dos trabalhadores realizavam esforço manual mais de oito vezes por minuto.

### REPETITIVIDADE

Dos 35 trabalhadores que sentem dor, 64% precisam repetir o mesmo movimento mais de 8 vezes por minuto.

Segundo Marras and Schoenmarklin (1991) atividades repetitivas levam a um aumento na incidência dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, pois, os movimentos repetitivos rápidos aumentam a probabilidade de fadiga e diminuem a capacidade de recuperação dos tecidos.

Hunting et al (1980) citam a incidência de desconfortos nos membros superiores, em torno de 50% de uma população de 119 operadores de máquina de somar. O estudo mostrou que estes operadores executavam tarefas repetitivas associadas a posturas

contraídas, estando as últimas relacionadas ao inadequado projeto do posto de trabalho. Além disso, estes operadores trabalhavam oito horas por dia, com uma média de 5 a 6 horas de trabalho na máquina de somar. O número de toques variava entre 8000 e 12000 toques/hora.

## FERRAMENTAS VIBRATÓRIAS

Dos 35 trabalhadores que sentem dor, 52% fazem uso de ferramentas vibratórias.

A vibração, leva ao aumento na força necessária para sustentar o instrumento de trabalho o que aumenta a incidência para distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho segundo Marras and Schoenmarklin (1991).

Foi possível observar também que 52% dos trabalhadores faziam uso de ferramentas vibratórias e 82% movimentavam peso acima de 300g como rotina. Os que tinham que fazer muita força com as mãos corresponderam a 74% e 64% dos trabalhadores realizavam esforço manual mais de oito vezes por minuto.

## PESO EXCESSIVO

Dos 35 trabalhadores que sentem dor, 82% precisam movimentar peso maior que 300g como rotina na sua atividade, o que sugere que excesso de peso esta ligado como fator desencadeante da dor.

O efeito do peso absoluto do objeto ou da ferramenta manipulada depende muito da posição do objeto ou da ferramenta em relação ao eixo do corpo. Em função das posições do braço em alavanca, a manipulação de objetos ou ferramentas de pouco peso pode exigir esforços importantes e aumentar o risco para as articulações do ombro e do cotovelo (KEYSERLING et al, 1991).

## FORÇA NAS MÃOS

Dos 35 trabalhadores que sentem dor, 74% relataram precisam fazer muita força em suas atividades.

Segundo Marras and Schoenmarklin (1991), a força excessiva leva a um aumento da incidência de distúrbios osteomusculares devido ao uso dos instrumentos de trabalho inadequados, aumentando a força exigida para o trabalho manual.

As forças excessivas sejam elas, internas ou externas, são fatores geradores da Dor. As forças que enfraquecem a função neuromusculoesquelética, dessa maneira consideradas excessivas ou inadequadas. (GRANATA; MARRAS, 1993).

## ESTADO CIVIL

Foi encontrado neste trabalho que 60% dos trabalhadores eram casados e 28% solteiros.

Em relação ao estado civil, Silva et al (2004) concorda que há maior prevalência de DORT em indivíduos casados, e justifica afirmando que a situação conjugal é provável marcador de risco, podendo estar associado a maiores exposições ergonômicas no trabalho por pertencerem à faixa economicamente ativa com características comportamentais de risco.

## ESCOLARIDADE

O nível de escolaridade encontrado foi que 14% dos entrevistados possuíam 1º grau completo. 4% não haviam completado o 2º grau. A maioria dos trabalhadores (64%)

possuía como grau de escolaridade 2º grau completo e, somente 2% possuíam ensino superior. Sendo que 71,8% dos 32 trabalhadores com 2º grau completo possuem dor.

Alguns estudos têm demonstrado relações consistentes entre dor nas costas e educação, onde indivíduos com baixo nível de escolaridade apresentam maior incidência de dor (SILVA, 2004), o que não se confirmou nesta pesquisa porque o tipo de trabalho era outro.

### TEMPO NA EMPRESA

A média de tempo de serviços prestados para a empresa é de 7,78 anos, sendo que a maioria (40 %) trabalha para a empresa, entre 01 a 05 anos.

As afecções musculoesqueléticas são variadas, todavia, na maior parte dos indivíduos, ocorrem problemas para apresentar o diagnóstico da razão etiológica. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), tais patologias têm várias causas, envolvendo fatores físicos, individuais, organizacionais, socioculturais e psicossociais. Acometendo trabalhadores na fase inicial de trabalho, quanto os com muitos anos de trabalho em todos os ramos da economia: indústria, comércio e serviços (MAGNAGO et al., 2009).

Isso indica que problemas musculoesqueléticos não têm uma relação direta com o tempo de exposição, mas com a tarefa executada.

### POSIÇÃO DE TRABALHO

A maioria dos trabalhadores (76%) trabalha em pé.

A posição parada, em pé, é altamente fatigante porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. O coração encontra maiores

resistências para bombear o sangue para os extremos do corpo. As pessoas que executam trabalhos dinâmicos em pé, geralmente apresentam menos fadiga que aquelas que permanecem estáticas ou com pouca movimentação (IIDA, 1990).

O trabalho avaliado, embora dinâmico, apresentou alto índice de distúrbios musculoesqueléticos, possivelmente um função da postura e da organização do trabalho.

## OCORRÊNCIA DE DOR

Neste trabalho dos 70% dos trabalhadores que sentiam dor, 52% sentiam nas articulações e 18% nos músculos.

Estruturas acometidas pelos distúrbios ocupacionais podem ser classificadas anatomicamente em dois grandes grupos: estruturas localizadas no interior das articulações, como por exemplo, sinovias, cápsulas e ligamentos e estruturas posicionadas ao redor das articulações, como tendões, músculos, fáscias e nervos, porém independente da localização anatômica da estrutura acometida, temos, de forma inequívoca, a presença de sobrecargas mecânicas originadas pelas contrações musculares quer dinâmicas ou estáticas, durante a movimentação típica das atividades laborais. (DELIBERATO, 2002).

## MANIFESTAÇÃO DA DOR

Dos 35 trabalhadores que sentiam dor, 14,28% sentiam dor tanto em repouso quanto em movimento. 45,71 sentem dor em Repouso e 40,00% ao movimento.

A dor pode ser desencadeada e/ou agravada pelo movimento repetitivo, por atividade de grande esforço ou, ate mesmo, em repouso. Entretanto, nas fases

iniciais as algias tendem a ser aliviadas por meio da imobilização. Nas fases mais críticas da doença, há freqüências paroxismos dolorosos mesmo fora do trabalho, especialmente à noite ( OLIVEIRA, 1991 apud BARBOSA 2002).

## TEMPO DA DOR

Dos 70% dos trabalhadores que apresentavam dor: 8,57% a sentiam há 1 mês, 11,42% sentiam há 6 meses, 11,42% sentiam há 1 ano, 20,00% sentiam há 2 anos e 48,57% sentiam há mais de 2 anos (longa data).

## LOCAL DA DOR

De 70 % dos trabalhadores que apresentavam dor: 42,85% sentiam nos membros superiores (ombro 25,71%, cotovelo 5,71%, punho 5,71% e Mão 5,71%); 34,28% sentiam na coluna (34,28% lombar); 22,85% sentiam nos membros inferiores (Joelhos 20%, Quadril 2,85%).

Verificou-se que, apesar do risco ergonômico ser maior para os membros superiores, o número de queixas quanto à coluna foi bastante expressivo. Talvez pelo fato da coluna ter que manter-se em contração estática para manter os membros superiores na posição ideal de trabalho e este ter que ser desenvolvido com uso de força.

A localização Anatômica num estudo citado pela autora revelou que os membros superiores são envolvidos em 93% dos casos, especialmente os antebraços (63% dos casos). EGRI (1999).

Nesse estudo observou que dos 70% dos trabalhadores que apresentam dor, 42,85% sentem dor nos membros superiores.

## PRESENÇA DE DOR ANTES DE TRABALHAR PARA A EMPRESA

Dos entrevistados que apresentavam algum tipo de dor (n=35), 77,14% não apresentavam dor antes de trabalhar para a empresa. Isto denota que o trabalho pode ser fator determinante no aparecimento do quadro algíco.

## RELAÇÃO DOR X IDADE

Dos 50 trabalhadores entrevistados, 100% daqueles com idade superior a 42 anos relataram dor.

Há vários relatos de condições clínicas onde a idade influencia na expressão de dor no homem e na mulher (LeResche, 2006). Twomey e Taylor (1987) relatam um declínio nas amplitudes articulares, com o aumento da idade, podendo gerar limitações e algias lombares.

A diminuição da taxa metabólica, capacidade de hidratação, perda da elasticidade e massa muscular do cidadão após a quarta década de vida pode influenciar de forma definitiva neste desenvolvimento de algia.

## RELAÇÃO DOR X POSIÇÃO DE TRABALHO

Dos 35 trabalhadores que apresentaram dor, 74,28% trabalhavam em pé.

Os efeitos da carga de trabalho sobre os trabalhadores são inúmeros. Conforme Pacheco (2002), para as posturas que exigem torções de tronco, o efeito é o tensionamento dos discos existentes entre as vértebras, a carga assimétrica que exigem das articulações e músculos existentes nos dois lados da coluna, e ainda as

posturas prolongadas e movimentos repetitivos por tempo prolongado, que podem causar lesões localizadas, resultando em fadiga muscular.

Muitas vezes, projetos inadequados de máquinas, assentos ou bancadas de trabalho obrigam o trabalhador a usar posturas inadequadas. Se essas forem mantidas por um longo tempo, podem provocar fortes dores localizadas naquele conjunto de músculos solicitados na conservação dessas posturas (IIDA, 1990).

### RELAÇÃO DOR X TEMPO NA EMPRESA

Dos 35 trabalhadores que relatam dor, 75,94% trabalham há mais de 6 anos na empresa.

Wallace Buckle (1987) comentam que o tempo na função não é suficiente para estabelecer uma relação causal entre a ocupação e o desenvolvimento da doença. Dados como ocupações anteriores, atividades de esporte, tarefas domésticas, bem como o estado geral de saúde do indivíduo, devem ser considerados.

### DOR DE LONGA DATA X IDADE

Dos trabalhadores que apresentaram dor de longa data (mais de 2 anos), 41,17% corresponderam a trabalhadores com idades acima de 42 anos. 29,41% tinham idades entre 26 a 33 anos e 23,52 % com idades entre 34 e 41 anos. Apenas 5,88% tinham entre 18 e 25 anos de idade.

## DOR MEMBROS SUPERIORES X IDADE

Dos trabalhadores que apresentaram dor em membros superiores:

13,3% tinham idades entre 18 e 25 anos;

33,3% tinham idades entre 26 e 33 anos;

26,6% tinham idades entre 34 e 41 anos, assim como aqueles com mais de 42 anos, já que apresentaram a mesma porcentagem.

Entretanto, deve-se considerar que o número de trabalhadores com idades entre 26 e 33 anos é significativamente maior, que aqueles com idades entre 34 e 41 anos e/ou os com idades acima dos 42 anos.

O formulário nos permitiu colher dados importantes. Através deles observamos que 46% dos trabalhadores tinham idade entre 26 e 33 anos, 46% eram casados e 64% tinham Ensino Médio completo. A média de tempo de serviços prestados para a empresa foi 7,78 anos e a postura de trabalho mais comum foi a de pé, correspondendo a 76% dos entrevistados. A dor esteve presente em 52% dos trabalhadores nas articulações, sendo referida principalmente em repouso (45,71%). 48,57% dos trabalhadores afirmaram que apresentavam a sintomatologia há longa data, sendo dor em membros superiores a queixa mais freqüente (42,58%). Foi interessante observar que 77,14% daqueles que apresentavam quadro algico, não os referia antes de começar a trabalhar para a empresa, assim como o fato de 100% dos com idades acima de 42 anos apresentarem dor. Dos trabalhadores que relatavam dor, 74,28% trabalhavam em pé e, 75,94% deles trabalhavam na empresa há mais de seis anos. Daqueles que apresentaram dor de longa data, prevaleceram ainda aqueles com idades acima de 24 anos. 33,33% dos que apresentaram dor em membros superiores tinham idades entre 26 e 33 anos.

Diante disso, podemos sugerir que as Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho são distúrbios freqüentes, que acometem indivíduos cada vez mais novos, causando dor e incapacidades nos membros superiores e coluna. Está relacionada

principalmente com fatores como postura no trabalho, exposição à vibração, movimentos repetitivos, torções do tronco e levantamento de cargas. Também pareceu estar relacionada com fatores como grau de escolaridade e estado civil.

## 7 CONCLUSÃO

Com base na literatura, juntamente com os resultados obtidos na pesquisa, concluímos que os fatores de risco para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores em trabalhadores da caldeiraria e usinagem da empresa pesquisada foram: repetitividade, manuseio de cargas, uso de ferramentas vibratórias e postura ergonomicamente inadequada no trabalho. Esses fatores estiveram presentes nas atividades laborais realizadas pelos trabalhadores e quando somados os com “alto grau de risco” com os de “algum risco” somam um total de 70% da população analisada apresentando quadro algico.

Dos 35 trabalhadores que apresentavam algum tipo de dor, 77% relatam não sentir antes de iniciar na empresa, o que explicita quanto insalubre se mostra esta atividade nas condições que é exercida.

Os trabalhadores que relataram quadro algico apresentaram características semelhantes, sendo em sua maioria casados com média de tempo de serviços prestados para a empresa de 7,78 anos e realizavam suas atividades laborais de pé. Relatavam na maioria dor nas articulações e em repouso, principalmente nos membros superiores. Informaram não sentir dor antes de começarem a trabalhar na empresa e classificavam essa como de longa data.

Dos trabalhadores que permaneciam de pé em suas atividades, uma fatia significativa apresentava dor nos membros superiores como na coluna, possivelmente por trabalho estático da mesma. Da mesma forma, aqueles que prestavam serviços há mais tempo na empresa referiam mais dor.

Após concluir que o movimento repetitivo, a carga de trabalho, a posição no trabalho, a frequência que ele acontece é o fator responsável, recomenda-se que esta empresa faça uma revisão no seu posto de trabalho, na sua organização e na medida em que isso possa acontecer, modernizar as ferramentas de trabalho diminuindo a sobrecarga aos funcionários. Recomenda-se ainda que haja um programa de educação continuada, contemplando orientações quanto às posturas

críticas e a forma de corrigi-las e/ou eliminá-las, para prevenir as lesões por esforço repetitivo através de atividades de alongamento e relaxamento durante as pausas.

Tais melhorias poderão proporcionar ganhos na produtividade da empresa e elevar a margem de lucro, aumentando o nível de satisfação do empregador, bem como dos trabalhadores no que tange às condições de trabalho, sendo a Fisioterapia um fator essencial nesse processo tão antigo e tão atual, que é a prevenção.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. **Ergonomia: Modelo, Método e Técnicas** – II Congresso Latino-americano e VI Seminário Brasileiro de Ergonomia. Brasília, out/1993.

ARMSTRONG, D. S. **Workplace upper limb disorders: a prospective study with intervention.** *Occup. Med. Oxf.*, v. 42, p. 129-36, n. 3, 1992.

ASSUNÇÃO, A. A. **Sistema Músculo-Esquelético: Lesões por Esforços Repetitivos (LER).** In: MENDES, R. Organizador. **Patologia do Trabalho.** Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

BARBOSA, LG. **Fisioterapia Preventiva nos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho – DORT'S: A fisioterapia do trabalho aplicada.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan SA, 2002.

BARREIRA, THC. **Abordagem ergonômica na prevenção da LER.** *Rev Bras Saúde Ocup.* 1994; 22(81): 33-41.

BARREIRA, T. H. **Um enfoque ergonômico para as posturas de trabalho.** *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional.* São Paulo: v. 67, n.17, p. 61-71, 1989.

COUTO, H. A.: **Como Gerenciar a Questão das L.E.R/D.O.R.T: Lesões por Esforços Repetitivos/ Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho.** Belo Horizonte: Ergo, 1998.

COUTO, H. A.: **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: Conteúdo Básico: Guia Prático.** Belo Horizonte: ERGO Editora, 2007.

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

DELIBERATO, P. C. P. **FISIOTERAPIA PREVENTIVA – Fundamentos e Aplicações.** In: **O homem e o Trabalho.** Barueri/SP: Manole, 2002.

EGRI, D.**Ler (Dort).** *Ver Bras Reumatol*, 38,2.1999.

GRANATA, K.; MARRAS W. **Relation between spinal load factors and high risk probability of occupational low-back disorder.** Ergonomics, Vol 42, nº9, 1187-1199, 1999.

HUNTING, W., GRANDJEAN, E., MAEDA, K. **Constrained postures in accounting machine operators.** Applied Ergonomics, 1980, 11.3, p. 145-149.

IIDA, I. **Ergonomia - Projeto e Produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

KEYSERLING, W. M. et al. **A Checklist for evaluating ergonomic risk factors associated with upper extremity cumulative trauma disorders.** Ergonomics, v.36, nO 7, 1993 p. 807-31.

KUORINKA, I., FORCIER, L. **Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs).**A reference book for prevention. Great Britain: Taylor & Francis, 1995.

LERESCHE L, Sherman JJ, Huggins K, Saunders K, Mancl LA, Lentz G, Dworkin SF. **Musculoskeletal orofacial pain and other signs and symptoms of temporomandibular disorders during pregnancy: a prospective study.** J Orofac Pain. 2006;19(3):193-201.

MAGNAGO, T. S. B. S.; LISBOA, M. T. L.; GRIEP, R. H. **Estresse, aspectos psicossociais do trabalho e distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores de enfermagem.** Revista de Enfermagem. UERJ, v. 17, n. 1, p. 118-123, jan-mar/2009.

MARRAS, W.S., and SCHOENMARKLIN, R.W.(1991). **Quantification of motion in highly repetitive, hand-intensive industrial jobs ( National Institute for Occupational Safety and Health Final Report).** Cincinnati, OH: National Institute of Occupational Safety and Health.

MARRAS, W.S, and SCHOENMARKLIN, R.W. **Wrist motions in industry.** Ergonomics. 1993, 36. 341-351.

MINETTE, L.J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra.** Viçosa, 1996. 211 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa.

MORE, L. F. **A CIPA analisada sob a ótica da ergonomia e da organização do trabalho- proposta de criação da comissão de estudos do trabalho- CET.** Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção. UFSC, 1997.

OLIVEIRA, JT. **LER - Lesão por esforços repetitivos: um conceito falho e prejudicial.** Arq. Neuro-psiquiatria 1999; 57(1):126-131.

PACHECO, JW, et al. **Gestão da Segurança e Higiene do Trabalho: contexto estratégico, análise ambiental, controle e avaliação das estratégias.** São Paulo: Atlas, 2002.

PUTZ-ANDERSON, V. **Cumulative Trauma Disorders.** A Manual of Musculoskeletal Diseases of the Upper Limbs. Bristol. Taylor e Francis, 1998.

RIO, R. P.; PIRES, L. **Ergonomia: Fundamentos da prática ergonômica.** 3.ed. São Paulo: LTr, 2001. 225p.

RODRIGUES, M. **Qualidade de vida no trabalho.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1994.

SAKATA, RK. **Lesão por esforços repetitivos: doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT),** Rev Brás Méd 2001; 58(4): 208-216.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SS-197 de 8 de junho de 1992. Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo. **Define as Lesões por Esforços Repetitivos-LER.** Diário Oficial do Estado. São Paulo, 9 de junho de 1992.

SATO; L. et al. **Atividade em Grupo com portadores de LER| e achados sobre a dimensão psicossocial.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional; 1993, 79(21);49-62.

SILVA, M.C.; FASSA, A.G.; VALLE, N.C.J. **Dor lombar crônica em uma população adulta do sul do Brasil: prevalência e fatores associados.** Cad. Saude Publica, V20, n 2, p377-385, mar./abr. 2004.

SMITH, M.J.; CARAYON, P. et al. **Employee stress and health complaints in jobs with and without electronic performance monitoring.** London. Applied Ergonomics 23, p. 17-27, 1992.

TAYLOR, F. W. **Princípios de Administração Científica.** São Paulo: Atlas, 1960.

TWOMEY, L.T.; TAYLOR, J.R. **Age changes in lumbar vertebrae and intervertebral discs.** Clin Orthop 1987; 224: 97-103.

WALLACE, M., BUCKLE, P. **Ergonomic Aspects of Neck and Upper Limb Disorders. International Reviews of Ergonomics** (David J. Osborne (ed.)) London: Taylor & Francis, 1987, p.173-200.

WILLIAMS, R. & WESTMORLAND, M. **Occupational cumulative trauma disorders of the upper extremity**. American Journal of Occupational Therapy, 1994.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho**. São Paulo: Fundacentro. 1994.

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado Senhor (a):

- Você está sendo convidado (a) a participar e responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você se decidir a participar.
- Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** A pesquisa tem como objetivo avaliar os fatores de risco encontrados no trabalho realizado, para possíveis distúrbios osteomusculares,

**Procedimento:** Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas no preenchimento deste questionário, respondendo às perguntas formuladas sobre o risco de distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho.

**Benefícios:** Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, irá diagnosticar os fatores biomecânicos, e se possível prevenir distúrbios musculoesqueléticos.

**Riscos:** O preenchimento deste questionário não representará qualquer risco de ordem física, moral ou psicológica para você.

**Custo:** Não acarretará custo para você.

**Sigilo:** As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas dos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

## DECLARAÇÃO DO PARTICIPANTE OU DO RESPONSÁVEL

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo "AVALIAÇÃO DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MEMBROS SUPERIORES EM TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA MECÂNICA", de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local e Data:

---

Nome	Assinatura participante	Data
------	-------------------------	------

---

Nome	Assinatura pesquisador	Data
------	------------------------	------

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o pesquisador ou orientador.

### Consultar:

Ramon Massete = (27) 9947-6301      email: [ma7@ibest.com.br](mailto:ma7@ibest.com.br)

Bertolino Bernardes = (27) 9982-3397      email: [bertolinob@uol.com.br](mailto:bertolinob@uol.com.br)

Comitê de Ética (CEP), End: Av. Nossa Senhora da Penha, 2190, Santa Luiza. Vitória – ES. Cep: 29045-402. Tel: (27) 3334-3586.

## ANEXO B

### CHECKLIST DE COUTO - AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MEMBROS SUPERIORES RELACIONADOS AO TRABALHO

Descrição da Atividade:

Especificar: Linha, modelo, data e turno:

#### 1. Sobrecarga Física

1.1	Há contato da mão ou punho ou tecidos moles com alguma quina viva de objetos ou ferramentas?	Não (0)	Sim (1)
1.2	O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?	Não (0)	Sim (1)
1.3	O trabalho é feito em condições ambientais de frio excessivo?	Não (0)	Sim (1)
1.4	Há necessidade do uso de luvas e, em consequência disso, o trabalhador tem que fazer mais força?	Não (0)	Sim (1)
1.5	O trabalhador tem que movimentar peso acima de 300 g, como rotina em sua atividade?	Não (0)	Sim (1)

#### 2. Força com as Mãos

2.1	Aparentemente as mãos têm que fazer muita força?	Não (0)	Sim (1)
2.2	A posição de pinça (pulpar, lateral ou palmar) é utilizada para fazer força?	Não (0)	Sim (1)
2.3	Quando usados para apertar botões, teclas ou componentes, para montar ou inserir, ou para exercer compressão digital, a força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão é de alta intensidade?	Não (0)	Sim (1)
2.4	O esforço manual detectado é feito durante mais que 49% do ciclo ou é repetido mais que 8 vezes por minuto?	Não (0)	Sim (1)

#### 3. Postura no Trabalho

3.1	Há algum esforço estático da mão ou do antebraço como rotina na realização do trabalho?	Não (0)	Sim (1)
3.2	Há algum esforço estático do ombro, do braço ou do pescoço como rotina na realização do trabalho?	Não (0)	Sim (1)
3.3	Há extensão ou flexão forçada do punho como rotina na execução da tarefa?	Não (0)	Sim (1)
3.4	Há desvio ulnar ou radial forçado do punho como rotina na execução da tarefa?	Não (0)	Sim (1)
3.5	Há abdução do braço acima de 45 graus ou elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina na execução da tarefa?	Não (0)	Sim (1)
3.6	Ha outras posturas forçadas dos membros superiores?	Não (0)	Sim (1)
3.7	O trabalhador tem flexibilidade na sua postura durante a jornada?	Sim (0)	Não (1)

#### 4. Posto de Trabalho e Esforço Estático

4.1	A atividade é de alta precisão de movimentos? Ou existe alguma contração muscular para estabilizar uma parte do corpo enquanto outra parte executa o trabalho?	Não (0)	Sim (1)
4.2	A altura do posto de trabalho é regulável?	Sim (0) ou Desnecessária Regulagem (0)	Não (1)

#### 5. Repetitividade e Organização do Trabalho

5.1	Existe algum tipo de movimento que é repetido por mais de 3.000 vezes no turno? Ou o ciclo é menor que 30 segundos, sem pausa curtíssima de 15% ou mais do mesmo?	Não (0)	Sim (1)
5.2	No caso de ciclo maior que 30 segundos, há diferentes padrões de movimentos (de forma que nenhum elemento da tarefa ocupe mais que 50% do ciclo?())	Sim (0)	Não (1) ou ciclo < 30 s (1)
5.3	Há rodízio ( revezamento) nas tarefas, com alternância de grupamentos musculares?	Sim (0)	Não (1)
5.4	Percebem-se sinais de estar o trabalhador com o tempo apertado para realizar sua tarefa?	Não (0)	Sim (1)
5.5	Entre um ciclo e outro há a possibilidade de um pequeno descanso? Ou há pausa bem definida de aproximadamente 5 a 10 minutos por hora?	Sim (0)	Não (1)

#### 6. Ferramenta de Trabalho

6.1	Para esforços em prensão: - O diâmetro da manopla da ferramenta tem entre 20 e 25 mm (mulheres) ou entre 25 e 35 mm (homens)? Para esforços em pinça: O cabo não é muito fino nem muito grosso e permite boa estabilidade da pega?	Sim (0) ou Não há ferramenta (0)	Não (1)
6.2	A ferramenta pesa menos de 1 kg ou, no caso de pesar mais de 1 kg, encontra-se suspensa por dispositivo capaz de reduzir o esforço humano?	Sim (0) ou Não há ferramenta (0)	Não (1)

**Critério de Interpretação:**

- Somar o total dos pontos

<b>De 0 a 3 Pontos:</b> Ausência de Fatores Biomecânicos – AUSENCIA DE RISCO
<b>Entre 4 e 6 Pontos:</b> Fator Biomecânico Pouco Significativo - AUSENCIA DE RISCO
<b>Entre 7 e 9 Pontos:</b> Fator Biomecânico de Moderada importância – IMPROVAVEL, MAS POSSIVEL
<b>Entre 10 e 14 Pontos:</b> Fator Biomecânico Significativo – RISCO
<b>15 ou Mais Pontos:</b> Fator Biomecânico Muito Significativo – ALTO RISCO

