



Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”  
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação.  
Programa de Pós-graduação em Desenho Industrial

**ASPECTOS ERGONÔMICOS E SINTOMAS  
MÚSCULO - ESQUELÉTICOS EM  
DESCARREGADORES DE CAMINHÃO DE  
MELANCIA NO CEASA DE BAURU  
- UM ESTUDO DE CASO -**

Mariana de Oliveira Sanchez  
(Mestranda)

Prof. Dr. João Eduardo Guarnetti dos Santos  
(Orientador)

Bauru 2009



Mariana de Oliveira Sanchez

**ASPECTOS ERGONÔMICOS E SINTOMAS  
MÚSCULO - ESQUELÉTICOS EM  
DESCARREGADORES DE CAMINHÃO DE  
MELANCIA NO CEASA DE BAURU  
- UM ESTUDO DE CASO -**

Dissertação apresentado à Defesa de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial, Área de Concentração: Desenho do Produto; Linha de Pesquisa: Ergonomia, da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Campus Bauru, sob orientação do Prof. Dr. João Eduardo Guarnetti dos Santos.

Bauru 2009

Mariana de Oliveira Sanchez

**ASPECTOS ERGONÔMICOS E SINTOMAS  
MÚSCULO - ESQUELÉTICOS EM  
DESCARREGADORES DE CAMINHÃO DE  
MELANCIA NO CEASA DE BAURU  
- UM ESTUDO DE CASO -**

Dissertação apresentado à Defesa de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenho Industrial, Área de Concentração: Desenho do Produto; Linha de Pesquisa: Ergonomia, da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Campus Bauru, sob orientação do Prof. Dr. João Eduardo Guarnetti dos Santos.

Banca Examinadora:

---

Prof Dr. João Eduardo Guarnetti dos Santos  
UNESP

---

Prof. Dr. Luiz Gonzaga Campos Porto  
UNESP

---

Prof. Dr. Alberto de Vitta  
USC

Bauru 2009

## DEDICATÓRIA

Dedico esta obra a toda minha família, composta por meus verdadeiros mestres, modelos reais de perseverança, parceria, dedicação, paciência e ética. Em especial meu pai Luiz Sanchez, um professor apaixonado, e meu marido Thiago Martins que compreende através de seu companheirismo a importância desta conquista em minha vida.

*A esperança adiada deixa doente o coração,  
mas o desejo realizado é como a árvore da vida.  
Salomão – Provérbios 13:12*

## AGRADECIMENTOS

Ao Mestre Maior fonte de toda luz deste Universo.

Aos meus irmãos, Andréa, Rodolfo e Antônio, que sempre apoiaram meus projetos me auxiliando com sábios conselhos.

A minha diretora Márcia e minha Chefe Cristiane que compreenderam a importância desta obra e apoiaram, mesmo quando questionadas, a execução deste trabalho.

A Secretaria Municipal de Saúde de Bauru por permitir, me liberando algumas horas de trabalho, para que este projeto fosse concretizado.

Ao meu orientador João Eduardo Guarnetti pela confiança, carinho e suas orientações.

Ao professor Alberto de Vitta pela amizade, auxílio e seus ensinamentos.

A professora Roseli Pocay pela amizade, companheirismo e dedicação.

A minha amiga Ana Cláudia Scarpim, companheira de jornada, me apoiando nos momentos mais difíceis com seu melhor sorriso.

Aos meus colegas do CEREST, em especial a atendente Cezira Helena e o Engenheiro Maercy que sempre colaboram comigo os tenho como grandes amigos.

Aos funcionários do CEASA de Bauru os quais permitiram abrir as portas de suas intimidades para que eu pudesse estudá-los

A todos, meus sinceros agradecimentos!

## RESUMO

Apesar dos avanços da tecnologia, e a mecanização das tarefas, muitas atividades continuam sendo realizadas manualmente. A incidência de lombalgias ocupacionais causadas por sobrecarga sobre a coluna tem aumentado, pois até os dias de hoje, cargas além dos limites tolerados são manuseadas e movimentadas pelo homem. O presente estudo tem como objetivo identificar posturas prejudiciais e correlacionar com possíveis queixas de desconforto músculo esquelético em trabalhadores que descarregam caminhões de melancia no CEASA de Bauru. Para a realização deste estudo foi utilizada a seguinte metodologia em 10 sujeitos que descarregavam caminhões de melancia: observações do posto de trabalho, aplicação de questionário 01, entrevista, aplicação de questionários 02 e 03, preenchimento do Diagrama de Desconforto Músculo-esquelético de Corlett (1980) e análise postural pelo método OWAS. Os resultados obtidos foram: a atividade de trabalho dos sujeitos que transportam manualmente a melancia mais prejudicial à saúde, de acordo com as observações do posto e com os questionários, foi o descarregamento do caminhão de melancia; a prevalência dos sintomas músculos esqueléticos entre os trabalhadores deste estudo foi de 100%, e as regiões com maiores sintomas foram a coluna lombar, coluna cervical e joelhos; de acordo com a metodologia de análise postural, o método OWAS, foi possível observar que o trabalhador permanece 73% do tempo de durante o descarregamento do caminhão com a coluna rodada e fletida, 66% com ambos os braços acima do nível do ombro e 31% com os dois joelhos semi-flexionados diagnosticando que 52% de todas as posturas adotadas por esses trabalhadores necessitam de uma atenção imediata. Os sintomas músculos esqueléticos encontrados neste estudo apresentam indício de relação com a atividade dos profissionais decorrentes de fatores biomecânicos e organizacionais.

Palavras-chave: ergonomia, transporte manual de cargas, sintomas músculo-esqueléticos.

## ABSTRACT

Despite advances in technology, and mechanization of tasks, many activities are still performed manually. The incidence of occupational back pain caused by overload on the column is increased, because even these days, beyond the limits permitted loads are handled and moved by man. This study aims to identify harmful postures and correlate with possible complaints of discomfort in skeletal muscle of workers who unload trucks of watermelons in CEASA Bauru. For this study the following methodology was used in 10 subjects who discharged trucks of watermelon: observations of the job, application of 01 questionnaire, interview, application of questionnaires 02 and 03, complete the diagram of muscle-skeletal discomfort of Corlett (1980) and by postural analysis method OWAS. The results were: the work activity of the subjects carrying the watermelon manually more harmful to health in accordance with the comments made and the questionnaires, was the removed watermelon of the truck, the prevalence of musculoskeletal symptoms among workers this study was 100%, and regions with more symptoms were lumbar spine, cervical spine and knees, according to the methodology of postural analysis, the method OWAS was possible to observe that the worker is 73% of the time during unloading of the truck with the column and bent round, 66% with both arms above the shoulder and 31% with the two semi-flexed knee diagnosed that 52% of all the postures adopted by these workers need immediate attention. Musculoskeletal symptoms in this study show strong evidence of relationship with the activity of professionals from biomechanical and organizational factors.

Keywords: ergonomics, manual transport of loads, muscle-skeletal symptoms.

# SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 Problema da Pesquisa .....	14
1.2 Justificativa do Trabalho .....	15
1.3 Objetivos do Trabalho .....	16
1.4 Limitações da Pesquisa .....	16
<b>2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Trabalho .....	18
2.2 Ergonomia .....	19
2.3 Transporte Manual de Cargas .....	21
2.4 Fisiologia da Coluna .....	27
2.5 Fatores de risco associados ao Transporte Manual de Cargas .....	37
2.6 O Cultivo de Melancia no Brasil .....	39
2.7 Análise Ergonômica do Trabalho.....	40
<b>3 – MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>46</b>
3.1 Materiais .....	47
3.2 Métodos .....	47
<b>4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>50</b>
4.1 Caracterização do Posto de Trabalho .....	51
4.2 Dados Antropométricos .....	54
4.3 Análise dos resultados provenientes dos Questionários e Entrevistas .....	55
4.4 Análise das Avaliações Posturais .....	64
<b>5 – CONCLUSÃO .....</b>	<b>72</b>
<b>6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Coluna Vertebral .....	28
FIGURA 2: Segmento Motor .....	29
FIGURA 3: Corpo Vertebral de L4 .....	30
FIGURA 4: Disco Intervertebral .....	33
FIGURA 5: Hérnia de disco vista em corte longitudinal .....	34
FIGURA 6: Movimento de flexão .....	35
FIGURA 7: Movimento de extensão .....	35
FIGURA 8: Movimento de flexão lateral .....	36
FIGURA 9: Posturas típicas do método OWAS .....	43
FIGURA 10: Definição das fases de trabalho no WinOWAS .....	44
FIGURA 11: CEASA Bauru .....	51
FIGURA 12: Histograma referente ao tempo de serviço.....	52
FIGURA 13: Caminhão com carga de melancia.....	53
FIGURA 14: Descarregamento da carga de melancia.....	53
FIGURA 15: Gráfico do resultado do questionário para as perguntas com correlação numérica de dificuldade.....	60

FIGURA 16: Gráfico com os resultados do Diagrama de Corletti.....	61
FIGURA 17: Classificação de todas as posturas de acordo com o software WinOwas.....	65
FIGURA 18: Classificação das posturas durante a retirada da Melancia de acordo com o software WinOwas.....	66
FIGURA 19: Trabalhador durante a retirada da melancia do caminhão com a postura 2342.....	66
FIGURA 20: Análise de tempo de permanência nas posturas pelo software WinOwas durante a retirada de Melancia .....	67
FIGURA 21: Análise de tempo de permanência nas posturas pelo software WinOwas durante a retirada de Melancia .....	68
FIGURA 22: Retirada da palha que fica entre as melancias no caminhão.....	68
FIGURA 23: Trabalhador durante a fase de “entrega” da melancia.....	69
FIGURA 24: Análise das porcentagens de permanência nas posturas durante a fase de “entrega”.....	69

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: valoração postural pelo método OWAS.....	43
TABELA 2: interpretação dos valores do ICC.....	49
TABELA 3: Distribuição de frequência referente à idade do trabalhador.....	52
TABELA 4: Distribuição de frequência referente ao peso do trabalhador.....	54
TABELA 5: Distribuição de frequência referente à altura do trabalhador.....	54
TABELA 6: Classificação dos sujeitos de acordo com o IMC.....	55
TABELA 7: Distribuição de frequência referente a questão que abordava o ritmo de trabalho.....	55
TABELA 8: Distribuição de frequência referente a questão que abordava a postura adotada durante o trabalho.....	56
TABELA 9: Distribuição de frequência referente a questão que abordava os benefícios salariais.....	56
TABELA 10: Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de horas extras.....	56
TABELA 11: Distribuição de frequência referente à questão que abordava o horário de entrada e saída do trabalho.....	57
TABELA 12: Distribuição de frequência referente à questão que abordava a realização de férias.....	57
TABELA 13: Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de treinamentos para o transporte de cargas.....	57

TABELA 14: Distribuição de frequência referente a questão que abordava sobre salário.....	57
TABELA 15: Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de pausas.....	58
TABELA 16: Distribuição de frequência referente a questão que abordava o relacionamento com colegas do setor.....	59
TABELA 17: Distribuição de frequência referente a questão que abordava a iluminação do ambiente de trabalho.....	59
TABELA 18: Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de viagens à trabalho.....	59
TABELA 19: Correlação entre desconforto lombar e IMC.....	62
TABELA 20: Tempo de serviço e desconforto “intolerável” por região anatômica..	63
TABELA 21: Relação entre desconforto músculo-esquelético e idade.....	63



## 1 – INTRODUÇÃO



## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O trabalho produz transformações nos trabalhadores, tanto em nível físico como mental. Estes efeitos podem ser relativamente positivos, em decorrência da utilização saudável do corpo e do prazer de criar. Por outro lado, podem ser profundamente maléficos à vida do trabalhador, quando este fica exposto a esforços exaustivos, estressantes, gerando alienação, tensão e desgaste (VIEIRA, 2000).

Apesar dos avanços da tecnologia, e a mecanização das tarefas, muitas atividades continuam sendo realizadas manualmente. De acordo com Marras et al (1995) a tendência no mundo do trabalho é uma mudança de uma sociedade de manufatura para uma sociedade de distribuição. Neste contexto os bens produzidos precisam ser manipulados e enviados mais rapidamente o que acarreta mais carga de trabalho sobre os trabalhadores. A incidência de lombalgias ocupacionais causadas por sobrecarga sobre a coluna lombar tem aumentado, pois até os dias de hoje, cargas além dos limites tolerados são manuseadas e movimentadas pelo homem. Este é o caso dos sacos de adubo, farinhas, cimento, atividades portuárias, agrícolas e florestais, onde o trabalho manual com cargas pesadas é uma constante, levando a uma série de transtornos físicos e prejuízos de ordem financeira, causados pelo absenteísmo.

Efeitos da sobrecarga de trabalho sobre a coluna lombar foram referidos como forma importante de desgaste dos trabalhadores desde os primeiros momentos da revolução industrial, Fernandes e Cravalho (2000) apud Engels (1985), em *A Situação da Classe Trabalhadora na Inglaterra*, obra escrita na metade do século XIX, já fazia referência às freqüentes deformações da coluna vertebral que acometiam operários de fábricas, em que se trabalhava durante muitas horas por dia.

O NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), entidade governamental americana, definiu como uma das primeiras prioridades para a década de 1990 o estudo das afecções da coluna, em especial, a lombalgia, conhecida por associar-se ao transporte manual de cargas (Knoplich, 2003). Segundo a OIT (Organização Internacional do Trabalho), a manipulação manual é uma das causas mais freqüentes de acidentes laborais, e constitui-se por 20 -25% do total dos acidentes produzidos.

No Brasil, a principal causa de auxílio-doença, custeados pela Seguridade Social, são as doenças do sistema osteomuscular, correspondendo a 10,3% dos benefícios concedidos e estas doenças são a 3ª maior causa de aposentadoria por invalidez (MENDES, 1995).

As lombalgias em particular são responsáveis por 15 a 20% de todas as notificações de doenças e aproximadamente 25% dos casos de invalidez prematura, mas apesar deste alto

índice, observa-se que no âmbito nacional não existe uma verdadeira consciência dos sérios problemas que acarreta para a saúde dos trabalhadores o manuseio de cargas acima dos níveis máximos que o ser humano pode suportar. As perdas para a economia são elevadas: os pagamentos de dias perdidos no trabalho, os gastos com tratamentos e indenizações resultam em um custo aproximado de 20 bilhões por ano (AMERICANO, 2009); (IGUTI; HOENHE, 2003).

Apesar das dificuldades em estabelecer precisamente os fatores que causam dores nas costas, vários estudos têm demonstrado que o levantamento manual de altas cargas e alta frequência de repetições tem sido apontado como sendo de grande risco para o desenvolvimento de dores lombares (COUTO, 1998), (MARRAS et al., 1995). De acordo com Grandjean (1998), os valores limites e, principalmente, as recomendações, são medidas eficazes para diminuir os riscos de lombalgias ocupacionais durante a manipulação de carga.

A adequação do trabalho às capacidades naturais do homem, isto é, ao projeto correto de trabalho, é um dos grandes problemas industriais nos dias de hoje. Associado a outro problema não menos importante, o da perda de eficiência do trabalhador ao longo do tempo, podendo levá-lo, até a incapacidade permanente. Em ambos os casos, através de métodos apropriados, a ergonomia estabelece as formas alternativas para assegurar a proteção e o bem-estar do homem (MAHAYRI, 2004).

Para que o ato de manusear cargas não seja entrópico, e não leve ao desgaste desnecessário acima dos limites adequados, alguns aspectos devem ser examinados: o processo produtivo (manual ou mecânico); a organização do trabalho (projeto do trabalho e frequência dos levantamentos); o posto de trabalho (posição do peso em relação ao corpo); o tipo de carga (forma, peso, pegas); acessórios de levantamento; e o método de trabalho individual e coletivo (COUTO, 1998), (IIDA, 2005); (RIO; PIRES, 2001), (SANTOS, 1996).

## **1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO**

Este estudo justifica-se ao evidenciar a importância da análise e prevalência dos sintomas músculos esqueléticos e sua relação com as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores que manuseiam cargas, já que esta categoria profissional é uma das mais vulneráveis as disfunções osteomusculares, especialmente dos que descarregam melancia cuja população trabalhadora ainda não foi estudada quanto às disfunções múculoesqueléticas e posturas adotadas.

### **1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO**

#### *1.3.1 Objetivo Geral*

Identificar e descrever as posturas prejudiciais e as queixas de desconforto músculo esquelético em trabalhadores que descarregam caminhões de melancia.

#### *1.3.2 Objetivos Específicos*

- \_ Estudar as atividades de trabalho desenvolvidas pelos funcionários que trabalham com descarregamento manual de melancias e selecionar a mais prejudicial à saúde;
- \_ Identificar a frequência de desordens músculo-esqueléticas segundo a região anatômica em trabalhadores do transporte manual de melancia;
- \_ Cruzar os dados dos sintomas músculo-esqueléticos com as variáveis antropométricas, demográficas e relacionadas ao trabalho.

### **1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA**

Neste trabalho são analisados os fatores de risco referentes aos sintomas músculos esqueléticos dos trabalhadores de carregamento de cargas de um comércio atacadista, fundamentalmente relacionados aos fatores biomecânicos sem incluir outros fatores como os riscos físicos em geral ou riscos psicofisiológicos a que estão expostos estes trabalhadores.





## 2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



## 2.1 TRABALHO

De acordo com Terssac (1995, p.8):

O trabalho é uma ação coletiva finalística. É uma ação ‘organizada’ porque ela se situa num contexto estruturado por regras, convenções, culturas. É também uma ação ‘organizadora’ porque ela visa, não somente preencher as lacunas provenientes das imprecisões da prescrição, mas produzir um acordo, um espaço de ações pertinentes. É pela ação que se define, de forma interativa, o problema e a solução. É na ação que se operam as trocas de informações e que se constroem as formas de agir.

Estranhamente, no entanto, não foi o produto do trabalho com o seu valor de utilidade para a humanidade que passou a ser o parâmetro para a realização ou não do trabalho. O critério para a realização do trabalho passou a ser a sua capacidade de adquirir capital. Já não importa mais a qualidade do trabalho, o benefício social do trabalho, e o trabalho com este caráter abstrato passa agora a ser considerado o único trabalho concebível e realmente útil. Nesta qualidade de trabalho abstrato, porém, criam-se também as condições de substituição do trabalho pela máquina, uma vez que a relação qualitativa pessoal tornou-se dispensável (SCHÜTZ, 2006).

As transformações que se processam no mundo do trabalho evidenciam um novo paradigma de organização das relações econômicas, sociais e políticas. Esse paradigma com diferentes denominações: mundialização, globalização, terceira revolução industrial e tecnológica se apóia, fundamentalmente, na conjugação de abertura de mercados e no desenvolvimento acelerado da tecnologia microeletrônica. Nesse sentido, a evolução tecnológica (ancorada no binômio melhoria dos produtos e diminuição dos custos) está presente em todas as esferas da produção, provocando alterações nas configurações industriais, nos padrões tecnológicos e no perfil das organizações. O mundo do trabalho encontra-se, portanto, sob um processo de reestruturação produtiva e organizacional. Essa reestruturação pode ser identificada pela transformação das estruturas e estratégias empresariais, que alteram as formas de organização, gestão e controle do trabalho, que resultam em novas formas de competitividade, com repercussões no âmbito administrativo e operacional. Elas se manifestam pelas alterações na natureza do trabalho, inclusive aumentando a sua densidade, o ritmo e a ampliação da jornada de trabalho; na co-habitação da “velha” organização do trabalho com tecnologias gerenciais supostamente “modernizadoras” (ABRAHÃO; PINHO, 2002).

O mundo do trabalho moderno parece tomar uma configuração sentida pelo homem como mentalmente e espiritualmente pouco saudável e muitas pessoas adoecem por causa do

trabalho. Alguns indicadores tais como: aumento dos índices de acidentes, surgimento de novas doenças, alcoolismo, utilização crescente de drogas, consumismo exagerado, perda do contato do homem com a natureza e até depredação da mesma, evidenciam a deterioração da qualidade de vida (RODRIGUES, 1995). Em qualquer atividade laboral pode não estar presente a relação entre trabalho e saúde, porque na maioria das atividades estão presentes os esforços repetitivos, trabalho estático, esforço físico intenso, ritmos intensos de trabalho e posturas inadequadas. De acordo com Fernandes et al.(2009) estas condições são causas para o aparecimento ou agravamento de lesões, principalmente do sistema músculo esquelético. Torna-se necessário criar condições adequadas para que as pessoas possam desenvolver a sua criatividade e evitar aquelas que possa gerar uma má qualidade de vida e *stress* no trabalho. E isso passa pelas contribuições da ergonomia.

## **2.2 ERGONOMIA**

Historicamente, a ergonomia desenvolveu-se a partir dos anos 40, durante a II Guerra Mundial, quando pela primeira vez, houve uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas com o intuito de melhorar a produtividade e as condições de vida da população em geral principalmente dos trabalhadores. (Dul; Weerdmeester, 2004; Iida, 2005; Laville, 1977; Morais, 1994; Wisner, 1994) No Brasil, segundo a ABERGO (2006), a ergonomia se desenvolveu nos anos 60 tendo como precursor Itiro Iida ao desenvolver a primeira tese brasileira nesta área, A ergonomia do manejo.

Itiro Iida (2005), define a ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem, mas também considera além das máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e o seu trabalho, ou seja, não apenas o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados. Assim, é importante a análise real da situação de trabalho e o entendimento e compreensão das queixas dos trabalhadores, contextualizando-as em seu ambiente laborativo.

Segundo Montmollin (1984), a ergonomia poderia ser uma “ciência do trabalho” ou uma arte alimentada de métodos e de conhecimentos resultantes da investigação científica, como afirma Wisner (1994). Portanto, não há unanimidade na definição de ergonomia, dificultando o estabelecimento de limites no seu campo de investigação. Ela busca dois objetivos fundamentais. De um lado, produzir conhecimento sobre trabalho, as condições e a relação do homem com o trabalho, por outro, formular conhecimentos, ferramentas e

princípios suscetíveis de orientar racionalmente a ação de transformação das condições de trabalho, tendo como perspectiva melhorar a relação homem/trabalho. A produção do conhecimento e a racionalização da ação constituem, portanto, o eixo principal da pesquisa ergonômica (ABRAHÃO; PINHO, 2002).

Para os autores Fialho e Santos (1997), a ergonomia implica no estudo de um trabalho concreto, na observação da realização da tarefa no local, com os equipamentos e equipes envolvidas, na coleta de dados qualitativos e quantitativos, incertos, incompletos ou contraditórios necessários para um diagnóstico preciso. O campo da atuação da ergonomia é muito amplo. Pode-se dizer que onde existir a participação humana na realização de uma atividade a ergonomia pode estar presente. Vale frisar que a ergonomia está apoiada em conhecimentos de outras áreas científicas, como a Biomecânica, Fisiologia, Cineantropometria, Anatomia, Arquitetura, Desenho Industrial, Engenharia Mecânica e Informática. Com conhecimentos relevantes dessas áreas, o ergonomista poderá desenvolver métodos e técnicas para aplicá-los na melhoria dos postos de trabalhos e das condições de vida do trabalhador. Consideram como critério de avaliação do trabalho, três eixos: 1) a segurança; 2) a eficiência; e 3) o bem estar dos trabalhadores nas situações de trabalho. Portanto, a ergonomia busca estabelecer uma articulação entre eles visando uma solução de compromisso nas suas propostas.

Corroborando com os autores citados a International Ergonomics Association – IEA também define ergonomia como “o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida”.

Para Grandjean (1998), trabalhar a organização através da ergonomia pode ter uma grande influência na segurança e saúde do trabalhador, podendo contribuir para minimização das doenças relacionadas à saúde profissional, cansaço do operário, possibilidade de erros, diminuição da carga física e mental, acidentes, ausências, custos operacionais e aumento do conforto do trabalhador, possibilitando mais satisfação e eficiência no trabalho. Para Dul e Weerdmeester (2004), muitos acidentes podem ser causados por erros humanos. Analisando-se esses acidentes pode-se chegar à conclusão que são causados pelo relacionamento inadequado entre operadores e suas tarefas. A probabilidade de ocorrência de acidentes pode ser reduzida quando se consideram adequadamente as capacidades e limitações humanas e as características do ambiente, durante o projeto do trabalho.

Para Vieira 2000, segurança é a prevenção de perdas. Este autor comenta que a saúde dos trabalhadores depende de três pontos básicos: o legal, o educacional e o técnico. Para o autor, o legal é representado pela existência de leis fortes que obrigue os empresários a cumprir com as normas de segurança e saúde no trabalho. O educacional é manifestado pela conscientização dos empregadores para o controle dos riscos no ambiente e no modo de produção, e pela instrução dos trabalhadores quanto aos riscos existentes no trabalho e na sua prevenção, enquanto que o técnico faz uso de tecnologia adequada através da Engenharia, ergonomia e áreas afins, desde o projeto de ambientes e equipamentos na execução de produção. Estes fatores são indispensáveis para a obtenção das condições favoráveis à segurança e saúde dos trabalhadores.

## **2.3 TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS**

A movimentação manual de materiais é inevitável em qualquer local de trabalho, já que alguns movimentos só podem ser realizados pelo homem (MOURA, 1978).

O manuseio e a movimentação de cargas devem ser entendidos como uma atividade física dinâmica e estão estritamente relacionados com o gasto energético e posturas corporais. As posturas assumidas durante estas atividades podem trazer riscos de lesão muscular, principalmente pelo excesso de esforço.

Geralmente este tipo de atividade é iniciado com pouca idade o que gera uma excessiva tensão e esforço constante em músculos, ligamentos, articulações, e ossos podendo causar deformações (MOURA, 1978). Assim, manuseio e movimentação de cargas têm como principal risco os problemas da coluna, resultando em dor e perda de mobilidade além da diminuição da vitalidade dos trabalhadores. A incidência destes problemas é responsável pelas altas taxas de absenteísmo, pela incapacidade precoce e desgaste excessivo dos trabalhadores (GRANDJEAN, 1998).

Portanto, para que o trabalhador não fique exposto a esse tipo de risco as leis são necessárias, e neste caso, devem ser consideradas muitas variáveis para definir as cargas limites a serem manuseadas e movimentadas manualmente.

### *2.3.1 Legislação Brasileira*

A atual Legislação Brasileira, através da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, Capítulo V, em seu artigo 198 da Seção XIV que aborda a prevenção da fadiga, relata que o

peso máximo que um empregado pode remover individualmente é de 60 (kg). Isto é aplicado a trabalhadores do sexo masculino, pois no caso de mulheres e menores existem outras especificações. (CAMPANHOLE; CAMPANHOLE, 1994)

Inserida na CLT temos a Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 que aprova as Normas Regulamentadoras (NR) pela Portaria número 3214, de 8 de junho de 1978. A seguir serão apresentadas textualmente as NRs que referenciam as atividades de manuseio e movimentação de cargas, assim como as normas básicas de segurança, que tem relação com o objeto deste estudo.

**I) NR - 5, Comissão Interna de Prevenção de Acidente :** A CIPA terá entre uma de suas atribuições identificar os riscos do processo de trabalho, e elaborar o mapa de riscos. São considerados riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho e capazes de causar danos à saúde do trabalhador em função da sua natureza, concentração ou intensidade de exposição. Dentro dos riscos ambientais, de acordo com a Portaria nº 25 de 29 de dezembro de 1994, o grupo IV, da Tabela I da citada portaria trata os seguintes riscos ergonômicos: levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade e outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico.

**II) NR-11 Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais:** Esta norma tem como uma de suas finalidades a regularização das atividades de transporte de sacarias. Denomina-se para fins de aplicação da presente regulamentação a expressão "Transporte manual de sacos" toda atividade realizada de maneira contínua ou descontínua, essencial ao transporte manual de sacos, na qual o peso da carga é suportado, integralmente, por um só trabalhador, compreendendo também o levantamento e sua deposição.

11.2.2. Fica estabelecida a distância máxima de 60 (sessenta metros) para o transporte manual de um saco.

11.2.2.1. Além do limite previsto nesta norma, o transporte de carga deverá ser realizado mediante impulsão de vagonetes, carros, carretas, carros-de-mão apropriados, ou qualquer tipo de tração mecanizada.

11.2.3. É vedado o transporte manual de sacos, através de pranchas, sobre vãos superiores a 1,00 m (um metro) ou mais de extensão.

11.2.3.1. As pranchas de que trata o item 11.2.3. deverão ter largura mínima de 0,50 m (cinquenta centímetros).

11.2.4. Na operação manual de carga e descarga de sacos, em caminhão ou vagão, o trabalhador terá auxílio de ajudante.

11.2.5. As pilhas de sacos, nos armazéns, terão altura máxima correspondente a 30 (trinta) fiadas de sacos quando for usado processo mecânico de empilhamento.

11.2.6. A altura máxima das pilhas de sacos será correspondente a 20 (vinte) fiadas quando for usado o processo manual de empilhamento.

11.2.7. No processo mecanizado de empilhamento aconselha-se o uso de esteiras-rolantes, dalas ou empilhadeiras.

11.2.8. Quando não for possível o emprego de processo mecanizado, admite-se o processo manual, mediante a utilização de uma escada removível de madeira.

11.2.9. O piso do armazém deverá ser constituído de material não escorregadio, sem aspereza, utilizando-se, de preferência, o mastigue asfáltico, e mantido em perfeito estado de conservação.

11.2.10. Deve ser evitado o transporte manual de sacos em pisos escorregadios ou molhados.

11.2.11. A empresa deverá providenciar cobertura apropriada dos locais de carga e descarga de sacaria.

**III) NR-17 Ergonomia:** A norma apresenta parâmetros para o posto e organização do trabalho. O objetivo é o de adaptar as condições de trabalho, dando um arranjo à área de trabalho para a economia de movimentos, redução de manipulações e repetições, melhora do ritmo do trabalho, adequação do formato ao operador, o que possibilita a diminuição da atividade muscular (NASCIMENTO; MORAES, 2000). No caso do manuseio de cargas, a norma NR-17, refere-se aos seguintes pontos:

17.2.1. Para efeito desta norma regulamentadora:

17.2.1.1. Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a disposição da carga.

17.2.1.2. Transporte manual regular de cargas designa toda atividade realizada de maneira contínua o que inclua, mesmo de forma descontínua o transporte manual de cargas.

17.2.1.3. Trabalhador jovem designa todo trabalhador com idade inferior a dezoito anos e maior de quatorze anos.

17.2.2. Não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador, cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança.

17.2.3. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

17.2.4. Com vistas a limitar ou facilitar o transporte manual de cargas deverão ser usados meios técnicos apropriados.

17.2.5. Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas deverá ser nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer sua saúde e segurança.

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

- a) Todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie deve levar em consideração as repercussões sobre a saúde dos trabalhadores;
- b) Devem ser incluídas pausas para o descanso;
- c) Quando do retorno ao trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

**IV) NR-18 Obras de construção, demolição e reparos:** Esta norma regulamentadora estabelece medidas de proteção durante as obras de construção civil. A seguir serão apresentadas as normas referentes a manuseio de materiais e transporte de pessoas.

18.14.11 O levantamento manual ou semimecanizado de cargas deve ser executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com a sua capacidade de força, conforme a NR-17 - Ergonomia.

Deve-se observar que a Legislação Brasileira, quanto à regulamentação das atividades de manuseio e movimentação de cargas manualmente, apresenta alguns problemas. Ela não define as atividades que devem respeitar o peso máximo de 60 (kg), assim como as leis são pouco claras e nada específicas, ficando difícil a sua interpretação. (MERINO, 1996)

Para Pereira, Pinto e Souza (2006) esses trabalhadores deveriam ser investigados quanto sua capacidade física especialmente no que diz respeito às suas características musculares e limitações biomecânicas.

De acordo com Iida (2005), os limites de peso estabelecidos são muito elevados em vista dos padrões ergonômicos recomendados, podendo causar lesões osteomusculares tanto por impacto (força súbita) como por esforço excessivo.



### *2.3.2 Fatores organizacionais relacionados à atividade de manuseio e movimentação de cargas*

Os aspectos relacionados à organização do trabalho devem ser observados atentamente. A seguir são apresentados alguns dos fatores organizacionais, relacionados à atividade de manuseio e movimentação de cargas.

- Pausas:

Do ponto de vista da ergonomia, as pausas são as interrupções da jornada de trabalho, que visam à recuperação da capacidade física e mental do indivíduo. Para os autores Campanhole e Campanhole (1994) as pausas têm a função de equilibrar a biomecânica do organismo, permitindo aos tendões lubrificação adequada pelo líquido sinovial. As pausas são necessárias quando não houver possibilidade de fazer rodízio de tarefas ou quando esses rodízios têm tarefas que apresentam o mesmo padrão biomecânico.

A definição dos tempos para as pausas deve ser baseada no tipo de atividade, na cadência do trabalho, na repetitividade das tarefas e no desgaste físico durante o trabalho. Benedito e Contijo (1996) classificaram as pausas de acordo com sua duração:

a) Pausas Fisiológicas: período de tempo gasto com a recuperação da capacidade de um músculo, após sua contração durante o trabalho;

b) Pausas de Limitação: tempo em que o indivíduo deixa de realizar a tarefa por não ter condições físicas;

c) Pausas de Recuperação: tempo para a recuperação física e mental durante a jornada de trabalho;

d) Pausas para Refeições: devem ser considerados alguns fatores, tais como: reposição energética, horários, tempo para digestão, dentre outros;

e) Pausas Diárias: recomenda-se um período de no mínimo onze horas de repouso, entre o final e o início das jornadas de trabalho.

f) Pausas Semanais: devem, sempre que possível, contemplar o domingo.

g) Pausas Anuais: ou chamadas de férias, devem ser de no mínimo duas semanas para cada ano trabalhado.

Sendo assim, cada atividade deve ter suas pausas estabelecidas, de acordo com critérios avaliados a partir de uma análise ergonômica do trabalho (BENEDITO e CONTIJO, 1996).

Para Couto (1998), o tempo de pausas estabelecido depende de cada atividade e da análise ergonômica do trabalho, como descrito a seguir: se houver apenas repetitividade, 5 minutos a cada hora; se além da repetitividade houver força excessiva ou posturas ruins a pausa deve ser, de 10 minutos por hora; se além de repetir houver força excessiva e posturas ruins, pode ser necessária uma pausa de 15 minutos.

De acordo com a NR 17 nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores devem ser incluídas pausas extras para o descanso.

Sempre que possível, o horário das pausas deve ser flexível e estabelecido pelos próprios trabalhadores. Para isto, eles devem ser esclarecidos quanto à necessidade e função das pausas.

- Horas extras:

Do ponto de vista da ergonomia, a prática de horas extras pode ser considerada como um acréscimo à carga física e mental do indivíduo, o que pode provocar sérios prejuízos à sua saúde.

Recomendam-se algumas medidas a serem adotadas, quando se faz necessário o trabalho em horas extras. As horas extras devem ser evitadas pelos trabalhadores que realizam atividades que exijam grande desgaste energético como, por exemplo, atividades que requeiram a sobrecarga dos membros superiores e dorso, principalmente quando repetitivas. Caso necessário, durante as horas extras é recomendável que estes desenvolvam outras atividades mais leves, pois, o excesso de carga de trabalho pode favorecer ou agravar os problemas de lesões por esforço repetitivo e problemas da coluna.

- Treinamento

As organizações têm questionado a eficácia de treinamento, buscando avaliar o retorno de seus investimentos nessa área. No entanto, o uso do treinamento é uma importante alternativa para as mudanças de atitudes, conhecimentos ou habilidades necessárias ao desempenho adequado do capital humano da empresa.

Armstrong et al (1991) definiu treinamento como uma aquisição sistemática de atitudes, conceitos, conhecimentos, regras ou habilidades que resultem na melhoria do desempenho do trabalho, obtidos por meio da análise de tarefas e princípios da tecnologia institucional. Para Wexley (1984) treinamento é visto como um esforço planejado de uma organização para facilitar a aprendizagem de comportamentos exigidos pelo trabalho. Segundo Wisner (1994), o treinamento geral faz variarem consideravelmente as aptidões, e a aprendizagem da tarefa, permitindo reduzir de forma expressiva a carga de trabalho.

O treinamento para o trabalho de manuseio de cargas, consiste, basicamente, em conhecer as formas adequadas de trabalhar nestas condições. É necessário desenvolver a consciência, tanto dos trabalhadores como dos administradores, dos sérios riscos que uma atividade realizada de forma inadequada acarretará para ambos. Nestes casos o treinamento é específico e o mais completo possível. Devem ser consideradas as limitações individuais e enfatizar o trabalho em equipe.

Maeno et al. (2006) considera que, ao estipular programa de treinamento, deve-se pensar nas condições de trabalho que variam dependendo do ramo da atividade, pois a generalização, na maioria das vezes, não abrange todas as situações e não se aplica a todos os trabalhadores. Assim, um treinamento adequado deve considerar, primeiramente, as características dos indivíduos que irão recebê-lo. Deve ser utilizada uma linguagem clara e objetiva. No caso de indivíduos com uma baixo nível de escolaridade, como é o caso da maioria das pessoas que trabalham em atividades braçais, recomenda-se enfatizar a parte prática e o uso de situações reais, nas quais eles tenham participação ativa.

## **2.4 FISILOGIA DA COLUNA**

O objetivo deste item é fazer um breve relato sobre as estruturas e função do sistema músculo esquelético com o intuito de facilitar a compreensão deste estudo.

### *2.4.1 Coluna Vertebral*

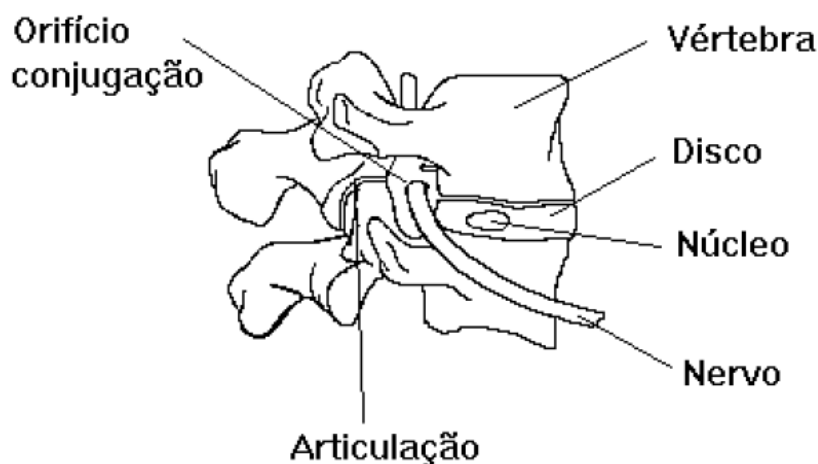
A coluna vertebral é o eixo central do corpo e parte integrante do aparelho locomotor. E este tem como funções primordiais a sustentação e a locomoção do corpo humano. Os ossos e as articulações são essencialmente os elementos de sustentação. A locomoção é o produto final da integração coordenada e sincrônica de diversas funções, envolvendo o sistema nervoso, o sistema vascular, o sistema muscular e osteoligamentar (RAMOS JÚNIOR, 1980).

A coluna vertebral em um adulto consiste, normalmente, de sete vértebras cervicais, doze torácicas e cinco lombares; estas são sucedidas pelo sacro, formado, normalmente, pela fusão de cinco vértebras, e pelo cóccix, formado pela fusão de 4 vértebras (Figura 1). Assim, a coluna está constituída, tipicamente, por trinta e três vértebras (ROSSE; ROSSE, 2006).



**Figura 1 – Coluna Vertebral ( Moore; Agur, 2000)**

A vértebra padrão é formada pelo corpo, disco vertebral, os processos transversos laterais (dois) e o processo espinhoso, o orifício vertebral, as facetas articulares e pedículos ou lâminas (CAILLIET, 1988). O segmento motor é composto por duas vértebras superpostas, o disco vertebral e o ligamento longitudinal constituindo a porção anterior da unidade funcional da coluna (Figura 2). Os arcos vertebrais, os processos espinhoso e transversos formam o canal vertebral, que junto com os ligamentos, compõem a porção posterior (FRANKEL; BURSTEIN, 1980).



**Figura 2 - Segmento Motor (Knoplich, 2003)**

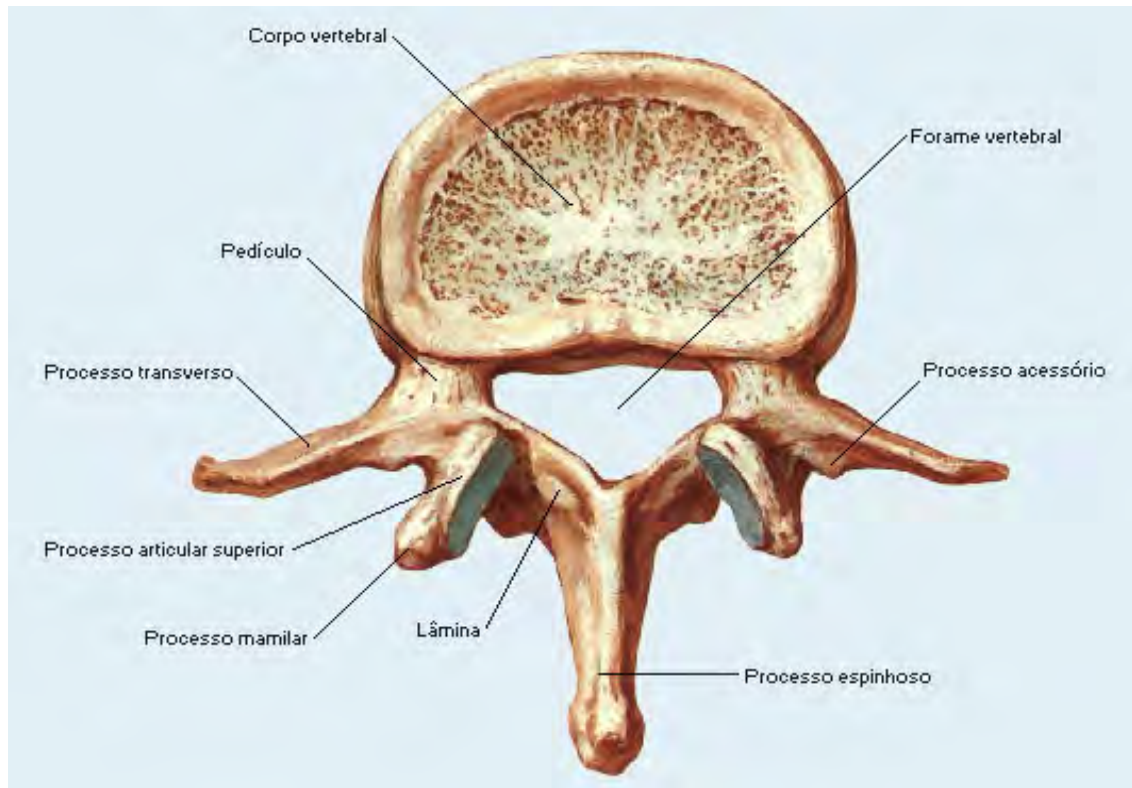
Na porção anterior do segmento motor os corpos vertebrais servem para sustentar cargas e tornam-se maiores conforme o aumento de peso ou de carga na parte superior do corpo. Os corpos vertebrais da coluna lombar têm uma altura e área de seção transversa maiores do que os corpos tanto da coluna torácica quanto da cervical isso permite-lhes sustentar maiores cargas (FRANKEL e BURSTEIN, 1980).

#### *2.4.2 Coluna lombar*

As vértebras lombares (L1 a L5) são mais largas e pesadas do que em outras regiões e estão localizadas entre as vértebras torácicas e as sacrais (Figura 3). Os corpos das vértebras lombares são maciços para sustentar o peso da coluna vertebral, pois ela provê suporte para porção superior do corpo e transmite o peso dessa área para a pelve e os membros inferiores, por esse e outros motivos possuem características específicas que incluem o maior tamanho e corpos vertebrais mais alargados (KNOPLICH, 2003); (MOORE ; 'AGUR, 2000).

A coluna lombar possui uma curvatura fisiológica do tipo lordose classificada como secundária, pois, se instala com o início da marcha, por volta do 1º ano de idade. Os pedículos são mais curtos, com processos transversos longos, um pouco achatados ântero-posteriormente, com direcionamento levemente posterior, posicionado em nível superior ao processo espinhoso da vértebra correspondente. As lâminas não são tão longas quantos as torácicas e são mais estreitas que os corpos, com processos espinhosos relativamente verticalizados, deixando entre si em espaço apreciável ocupado pelo ligamento amarelo. Os processos espinhosos são mais fortes e, na sua face posterior, apresentam prolongamentos

arredondados, os processos mamilares, sendo inclinados no plano sagital, permitindo movimentos de flexo-extensão (HEBERT et al, 2003).



**Figura 3 – Corpo Vertebral de L4 (Netter, 2000)**

### 2.4.3 Ligamentos

Os principais ligamentos da coluna lombar são os ligamentos comum vertebral anterior e posterior, o ligamento amarelo, os ligamentos supra-espinhal e interespinal, os ligamentos intertransversários e os ligamentos interapofisários. Além destes, existe um importante e exclusivo ligamento que liga processo transversal de L5 à porção posterior do ílio denominado de ligamento iliolumbar. Esse ligamento ajuda a estabilizar L5 prevenindo o seu deslocamento anterior em relação ao ílio (MAGEE, 2005).

O ligamento comum vertebral anterior (LCVA), localizado à face anterior dos corpos vertebrais, é composto por uma forte faixa fibrosa larga que cobre e conecta as faces anterolaterais dos corpos vertebrais e do disco intervertebral (DIV) desde a face pélvica do sacro até o tubérculo anterior da 1ª vértebra cervical e o osso occipital (SNEL, 2003). Tem a função de manter a estabilidade anterior das articulações intervertebrais e ajuda a impedir a hiperextensão da coluna vertebral.

O ligamento longitudinal posterior (LCVP) está situado a face posterior dos corpos vertebrais e dos DIVs, à frente do canal medular e nos forames se expandem até a região dos pedículos. Estende-se desde o processo basilar do occipúcio até o canal sacral. É constituído por uma faixa bem mais estreita e mais fraca que o LCVA. Ajuda a impedir a hiperflexão da coluna vertebral e a herniação ou protrusão posterior dos discos em função do seu posicionamento posterior. É altamente inervado com terminações nervosas nociceptivas, as quais produzem o estímulo de dor.

Os ligamentos amarelos são fortes e elásticos, e mantêm as lamínas das vértebras adjacentes juntas, formando parte da parede posterior do canal vertebral. Impedem a separação das lamínas, impedindo, assim, a flexão abrupta da coluna vertebral bem como a lesão dos discos intervertebrais, além disso, ajudam a preservar as curvaturas normais da coluna vertebral e auxiliam o endireitamento da coluna após a flexão.

Os ligamentos interespinais ocupam o espaço entre os processos espinhosos desde a raiz até o ápice, são fracos e membranáceos, porém ricos em nociceptores. Já o ligamento supraespinhal é um cordão fibroso que conecta os ápices dos processos espinhosos da sétima vértebra cervical até o sacro, sendo que na região lombar este quase não se distingue da massa lombar comum (MOORE; AGUR, 2000); (WIRHED, 1986).

Os ligamentos intertransversários estabelecem a ligação entre os processos transversos das vértebras (WIRHED, 1986), constituídos por fibras espalhadas na região cervical e cordões fibrosos na região torácica. Na região lombar, eles são finos e membranáceos (MOORE; AGUR, 2000). Reforçando posteriormente e anteriormente a cápsula articular encontra-se os poderosos ligamentos interapofisários os quais são ricamente inervados.

Na região lombossacra o mais importante ligamento é o iliolumbar, que une as duas vértebras lombares ao osso íliaco, estando dividido em dois feixes: feixe superior – se origina no processo transversal da quarta vértebra lombar e dirige-se para a crista íliaca o que ajuda a conter uma hiperflexão e o feixe inferior - que se origina no processo transversal de L5 e se insere na crista íliaca e lateralmente na asa sacral contendo o movimento de hiperextensão (HEBERT et al., 2003).

#### *2.4.4 Músculos*

A musculatura da coluna vertebral desempenha importante função na manutenção de sua estabilidade, equilíbrio e ainda auxilia na movimentação dos membros. Ela também participa nos mecanismos de absorção dos impactos, aliviando a coluna de grandes sobrecargas, além de proteger contra traumatismos.

A região do tronco é denominada de cinturão lombar, sua parede anterior é composta pelos músculos: reto do abdome, oblíquo interno, oblíquo externo e transverso do abdome. A parede posterior compreende os músculos: interespinhais, intertransversários, multífido e eretor da espinha. O grupo de músculos laterais do tronco compreende dois músculos: o quadrado lombar e o psoas (KAPANDJI, 2000).

Na região lombar, a flexão é produzida principalmente pelos músculos: reto do abdome, localizado na parede abdominal anterior, e psoas situado entre a região lombar e o trocânter menor do fêmur.

Durante a extensão ocorre a contração dos músculos eretores da espinha, multífido e semiespinhal do tórax, os quais se inserem bilateralmente na parte posterior do tronco.

A flexão lateral é realizada unilateralmente pelos músculos quadrado lombar, que fica localizado na parede abdominal posterior, e pelos músculos iliocostal do tórax, longuíssimo do tórax, multífido, oblíquo externo e interno do abdome que são músculos oblíquos da parede abdominal ântero-lateral. O músculo psoas pode desempenhar uma parte nesse movimento.

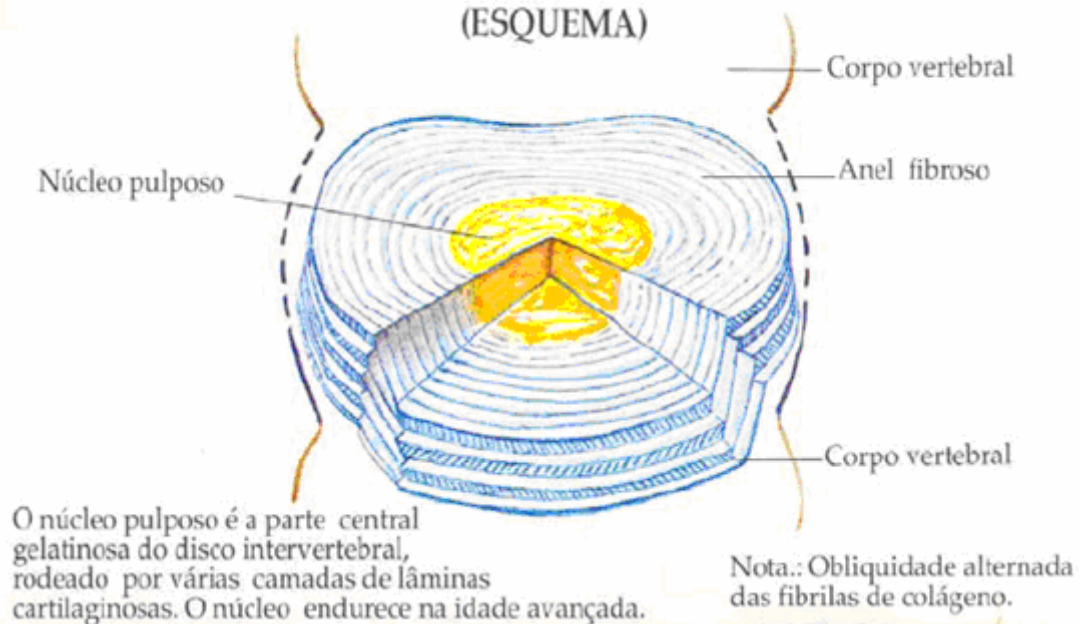
A rotação é produzida unilateralmente pelos músculos rotadores e pelos músculos oblíquos da parede abdominal ântero-lateral, ou seja, os músculos rotadores, músculo multífido, oblíquo externo agindo sincronicamente com o músculo oblíquo interno do lado oposto (SNEL, 2003).

#### *2.4.5 Disco Intervertebral*

Entre cada dois pares de vértebras temos os discos intervertebrais que são compostos por um núcleo pulposos envolvido por um anel fibroso, e correspondem a um quarto do comprimento da coluna vertebral. O núcleo pulposos é constituído de polissacarídeos e fibras colágenas, responsáveis por sua elasticidade e resistência à tensão. O anel fibroso é formado por lâminas de fibras cartilagosas, dispostas em espiral, mais largas em sua porção anterior envolvendo o núcleo pulposos unindo e limitando o movimento de vértebras contíguas. Não há nociceptores no núcleo pulposos, mas sim no anel fibroso. Os discos intervertebrais são cobertos por placas cartilagosas muito resistentes, formadas por substância hialina, fibras conjuntivas e células cartilagosas. Essas placas protegem os corpos vertebrais e permitem a troca de água entre estes e os discos (Figura 4).



## CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DE UM DISCO INTERVERTEBRAL (ESQUEMA)



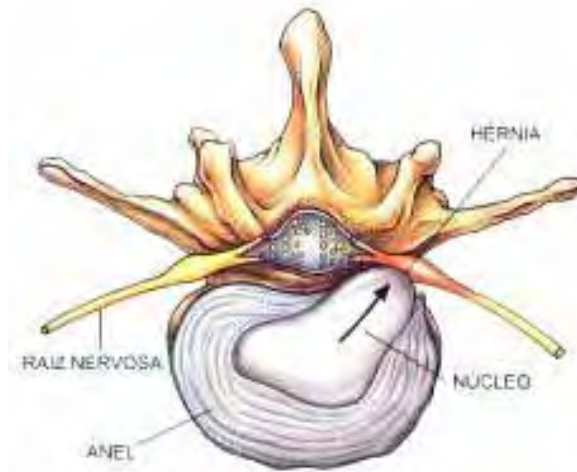
**Figura 4 – Disco Intervertebral (Moore e Agur, 2004)**

Durante a flexão e a extensão os corpos vertebrais rodam sobre o núcleo, enquanto as articulações facetárias orientam os movimentos. Na flexão, extensão e flexão lateral da coluna vertebral ocorre um estresse compressivo em um lado dos discos e um estresse de tração no outro lado, enquanto a rotação vertebral cria um estresse de cisalhamento nos discos (HALL, 2000). Como o anel fibroso está situado mais próximo da borda posterior do disco, deslocando-se durante os movimentos da coluna em direção inversa ao sentido da inclinação, durante a flexão, o núcleo pulposo dirige-se para trás, exercendo pressão contra a parte posterior do anel fibroso, facilitando o prolapso de disco neste local.

A função do disco intervertebral é atuar como um amortecedor, distribuindo e absorvendo parte da carga aplicada sobre a coluna; manter as vértebras unidas e permitir o movimento entre os ossos; individualizar a vértebra como parte de uma unidade segmentar que atua em harmonia com as articulações facetárias. Em um disco intacto normal, as articulações facetárias suportam aproximadamente 20% a 25% da carga axial, mas esta pode atingir 70% com a degeneração do disco, pois com a idade, o teor de água diminui e aumenta o de tecido fibroso, diminuindo a elasticidade do disco (MAGEE, 2005).

Ao se aplicar uma carga constante em um disco vertebral, ocorre a diminuição de sua espessura, sugerindo um processo de desidratação proporcional ao volume do núcleo. Ao se retirar a carga, o disco recupera sua forma inicial, e essa recuperação da espessura inicial exige um certo tempo. Quando ocorrem cargas e descargas num período curto de tempo, o disco não tem tempo de recuperar-se. Também quando as cargas e descargas se repetem de

modo muito prolongado, o disco não recupera sua espessura inicial, independente do tempo esperado. As dimensões dos forames intervertebrais reduzem o que pode expor seu conteúdo, inclusive nas raízes nervosas, gerando lesões conforme é apresentado na Figura 5 (OLIVER,1999); (KAPANDJI, 2000).



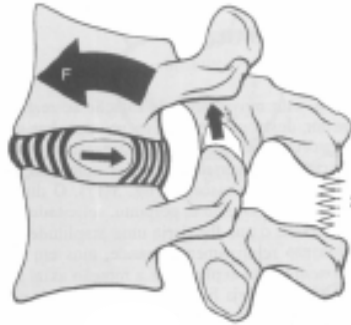
**Figura 5 – Hérnia de disco vista em corte transversal**

#### *2.4.6 Biomecânica da Coluna Lombar*

O movimento na coluna é produzido pela ação coordenada dos nervos e músculos. Os músculos agonistas iniciam e levam o movimento, enquanto os músculos antagonistas freqüentemente controlam e modificam o movimento. O alcance do movimento difere em vários níveis da coluna, dependendo da orientação das facetas das articulações intervertebrais em cada nível. A mobilidade da coluna, exceto a região sacral, depende das pequenas articulações intervertebrais, as quais apresentam forma diferente nos diversos segmentos da coluna sofrendo algumas limitações em função de seus fortes ligamentos (MOORE; AGUR, 2000); (WIRHED, 1986).

Durante o movimento de flexão, segundo Kapandji (2000), o corpo vertebral da vértebra suprajacente inclina-se e desliza ligeiramente para frente, o que faz diminuir a espessura do disco na sua parte anterior e a aumentar na sua parte posterior. O disco intervertebral toma, portanto, uma forma de cunha e o núcleo pulposo é empurrado para trás o que faz com que a pressão sobre as fibras posteriores do anel fibroso aumente. Simultaneamente, as apófises articulares inferiores da vértebra superior deslizam para cima e têm tendência a se liberar das apófises articulares superiores da vértebra inferior gerando uma tensão máxima sobre a cápsula, os ligamentos desta articulação intrapofisária e todos os

ligamentos do arco posterior (Figura 6). Isto irá limitar, de maneira definitiva, o movimento de flexão (KAPANDJI, 2000). De acordo com Marques (2003) a coluna lombar apresenta 95° de amplitude articular no movimento de flexão.



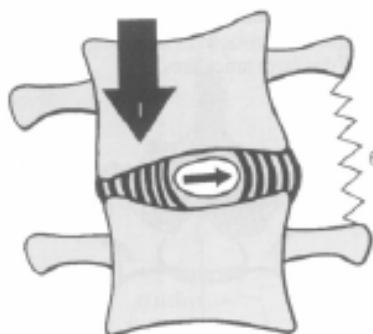
**Figura 6 - Movimento de Flexão (Kapandji, 2000)**

A coluna lombar, em seu movimento de extensão, tem o corpo vertebral da vértebra suprajacente inclinado para trás e recuado no sentido posterior. Ao mesmo tempo, o disco intervertebral diminui na sua espessura posteriormente e aumenta na sua espessura anteriormente empurrando o núcleo pulposso para frente e tensionando o anel fibroso. Ao mesmo tempo o ligamento vertebral comum anterior entra em tensão, ao contrário do ligamento vertebral comum posterior que estará relaxado. Simultaneamente as apófises articulares inferiores da vértebra superior anteriorizam-se em relação às apófises articulares superiores da vértebra inferior, enquanto que as apófises espinhosas entram em contato (Figura 7). Assim o movimento de extensão tem 35° de amplitude, pois, é limitado pelo embricamento ósseo ao nível do arco posterior e a entrada em tensão do ligamento vertebral comum anterior (KAPANDJI, 2000); (MARQUES, 2003).



**Figura 7 - Movimento de Extensão (Kapandji, 2000)**

Para realizar o movimento de flexão lateral o corpo da vértebra suprajacente inclina-se para o lado da concavidade de inflexão e o disco torna-se mais espesso e desloca o núcleo pulposo para o lado da convexidade. O ligamento intertransversário entra em tensão do lado da convexidade e relaxa no lado da concavidade. Numa vista posterior, observa-se que no lado da convexidade a apófise articular da vértebra superior eleva-se enquanto que no lado da concavidade ele se abaixa (Figura 8). Existe, portanto, simultaneamente um relaxamento dos ligamentos amarelo e da cápsula articular interapofisária do lado da concavidade e, pelo contrário, uma tensão destes mesmos elementos no lado da convexidade (KAPANDJI, 2000). Durante a flexão lateral a coluna lombar tem uma variação de 0° a 40° de movimento (MARQUES, 2003).



**Figura 8 - Movimento de Flexão Lateral (Kapandji, 2000)**

No movimento de rotação as fibras do disco se torcem. As fibras colágenas de cada camada são perpendiculares as de cada camada adjacente; quando uma está tensa, as outras, alternadas, estão relaxadas (GERMAIN, 2002). Em razão da torção são produzidos dois efeitos simultâneos: tensão das fibras e diminuição da altura do disco, portanto, leve compressão do núcleo, e todos os ligamentos são tensionados (GERMAIN, 2002). Segundo Hamill e Knutzen (1999), “o disco é mais susceptível à lesão quando é feita a transição da rotação, em um sentido, para a rotação, no sentido oposto”. O movimento de rotação da coluna lombar tem apenas 5° de amplitude.

Segundo Kapandji (2000), Magee (2005), Ricard e Sallé (2002), a vértebra L3, é o pivô mais importante da coluna vertebral. Os platôs superior e inferior dessa vértebra são horizontais, o que permite maiores movimentos antero-posteriores, com pouco componente de rotação e de inclinação lateral. L3 é o centro de gravidade do corpo.

Santos (1996), caracteriza a “boa postura” como uma postura de alinhamento esquelético refinado em um arranjo harmônico das partes do corpo, em estado de equilíbrio

que protege as estruturas de apoio do corpo contra lesão ou deformidade progressiva, possibilitando que o sistema músculo-esquelético desempenhe suas funções com maior eficiência.

## **2.5 FATORES DE RISCO NO TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS**

Os distúrbios músculos esqueléticos são multifatoriais, entretanto os fatores de riscos biomecânicos que, segundo Couto (1998); Granjean (1998); Grieco et al., (1998), estão relacionados à postura, à força, e à repetitividade. As estruturas mais afetadas são os tendões, nervos, cápsulas e os músculos, pois sua capacidade de recuperação é mais limitada. Deve-se salientar que quanto maior for a demanda de esforço para estas estruturas, maior serão as necessidades oxidativas e energéticas, aumentando o risco de hipovascularização, de hipoxia e de fadiga, resultando nos distúrbios musculoesqueléticos.

Para Cailliet (1988), a base neurofisiológica da dor muscular é essencialmente o aumento da atividade dos nociceptores em função de um aumento das substâncias químicas geradas pelos músculos fadigados, estressados ou traumatizados. O trauma das estruturas osteoligamentares libera potássio no fluido intersticial devido ao rompimento das fibras; extravasamento de sangue devido a danos nos vasos sanguíneos liberando bradicinina e prostaglandinas; afluxo de neuropeptídeos (PRGC e SP) nos terminais nervosos e vasodilatação produzindo uma compressão mecânica do compartimento. Estes mecanismos são as principais causas de excitação dos nociceptores musculares resultando em dor.

De acordo com Mendes (1995), 80% das doenças da coluna vertebral relacionadas com o trabalho não têm a sua causa definida, mas estão associadas, freqüentemente, a traumatismos e condições antiergonômicas do ambiente de trabalho como por exemplo ocupações que requeiram esforços pesados e repetidos (BARREIRA, 1989); ( BROWN; RANDALL, 2001).

Estudos epidemiológicos determinam que os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento da dor nas costas, além dos supra citados, são a insatisfação com o trabalho, baixo nível educacional, fumo e problemas sociais (WEINSTEIN; BUCKWALTER, 2000).

Alguns movimentos corporais básicos da coluna como flexão, rotação, alcance e esforço súbito, durante a atividade laboral foram relacionados com o relato de dor na região lombar (CHAFFIN, 1994).

O manuseio de cargas tem sido uma das mais freqüentes causas de trauma da coluna dos trabalhadores, pois, como é composta de discos superpostos, ela tem pouca resistência a

forças que não tenham a direção de seu eixo, especialmente quando este trabalho é realizado de forma inadequada (FINOCCHIARO; ASSAF, 1980); (IIDA, 2005).

Para Marras et al. (1995) os principais fatores de risco para distúrbios lombares são a frequência, o momento e a velocidade de rotação e inclinação lateral do tronco durante o manuseio de cargas. Segundo GRIECO et al. (1998), estudos epidemiológicos também tem demonstrado alta prevalência de casos de lombalgia relacionados às atividades que requer movimentos repetitivos e o uso de força elevada de membros superiores.

O início precoce do processo degenerativo fisiológico dos discos pode ser consequência da manutenção e repetição constante de uma situação de trabalho que favorece a agressão dos discos intervertebrais que podem perder ou diminuir sua elasticidade e resistência e resultar em dores (VIDEMAN; BATTIÉ, 2006).

Segundo Grandjean (1998), demonstram que conforme aumenta a distancia e o peso da carga aumenta também as forças de compressão do disco. Estudos envolvendo modelos biomecânicos estabelecem que a postura agachada para levantar cargas grandes, próximas aos joelhos fletidos, envolve forças de compressão maiores do que levantar a mesma carga com a flexão da coluna lombar entretanto, o levantamento de uma carga com a coluna curvada pode resultar em um pico súbito na pressão interna do disco e rapidamente sobrecarregá-lo, especialmente os anéis fibrosos devido as forças de cisalhamento. Isto sugere que as pessoas devem manter o tronco em uma postura ereta sempre que possível

### *2.5.1 Estudos envolvendo o Transporte Manual de Cargas*

Carneiro e Peixoto (1981) encontraram 603 casos de lombalgias ao analisarem 12.322 prontuários da Divisão de Sabará da companhia Siderúrgica Belgo-Mineira no período de 1967 a 1980. As variáveis das análises forma idade, mecanismo desencadeante, função, tempo na função, tipo de trabalho, jornada de trabalho e seqüelas de acidentes de trabalho. Concluíram que a maioria das lombalgias foram resultados de esforço de flexão e trabalho com cargas.

Já, Cecinn (1997) realizou um estudo sobre a prevalência de lombalgias e lombociatalgias em Uberaba, MG. Foram entrevistadas 491 pessoas de quatro grupos ocupacionais que não exerciam atividades de trabalho pesado. A lombalgia foi encontrada em 53, 4 % dos participantes. Depois, em 1992 o mesmo autor publicou um estudo sobre a prevalência de lombalgias e ciatalgias em trabalhadores braçais, também, na cidade de Uberaba. Foram entrevistados 90 trabalhadores braçais, dos quais 58, 9 % referiram dor na

região lombar, 28,4 % queixaram-se também de cialgia. A prevalência em faixas etárias abaixo e acima de 30 anos foi semelhante. Constatou-se a correlação entre tempo na ocupação e lombalgia.

Fernandes (2004) cita um trabalho em que pesquisadores analisaram a associação entre lombalgia e trabalho pesado com 496 trabalhadores de uma usina siderúrgica da Dinamarca e 51% tiveram dor lombar no decorrer de um ano. Observaram que 47% de dor lombar podem ser atribuídos ao freqüente levantamento de peso.

Nesse mesmo ano Marena et al.(1997) analisaram 1053 enfermeiros de um hospital da Itália com um questionário que avaliava a prevalência de lombalgia e seus fatores de risco. A maioria, 86,4% dos enfermeiros admitiu ter sofrido dor lombar em alguma fase da vida e 71% queixaram-se da mesma dor nos últimos três meses.

Carvalho (2001) encontrou prevalência de 7,2% de lombalgia crônica incapacitante, decorrente de doença do disco intervertebral que chega a ser de 10,5% em trabalhadores com 15 anos ou mais de atividade que implica manuseio habitual de carga, com flexão e rotação freqüente do tronco.

Foi realizada uma pesquisa sobre prevalência de dor lombar com 775 titulares, de ambos os sexos e com idade entre 20 a 59 anos, de um plano de saúde da Universidade do Vale do Rio Sinos. Dentre os sujeitos, 52,8% apresentaram dor lombar no último ano e 46% nos últimos três meses, principalmente entre os indivíduos na faixa etária de 40 a 49 que relataram atividades laborais penosas (MATOS et al., 2008).

Outro estudo realizado em uma empresa engarrafadora de gás na cidade de Paulínia demonstrou que dos 114 trabalhadores que participaram da pesquisa, 88 (62%) apresentaram dor nas costas nos últimos 12 meses (PEREIRA, 2003)

Em um estudo de base comunitária conduzido por Silva et al. (2004) sobre lombalgia crônica, classificada como aquela com duração de sete semanas ou mais, encontrou que os indivíduos que referiram freqüente manuseio de carga apresentaram cerca de 1,7 vez mais dor do que os nunca expostos.

## **2.6 O CULTIVO DE MELANCIA NO BRASIL**

A melancia é originária da África, embora na Índia seja encontrada grande diversidade desta espécie. A melancia, é uma espécie anual, pertence à família das curcubitaceae, gênero Citrullus, espécie Citrullus lanatus, que apresenta hábito rasteiro com ramificações, que podem alcançar de 3 a 5 metros de comprimento e as raízes desenvolvem-se no sentido

horizontal, concentrando-se nos 25-30 cm superficiais do solo, embora algumas raízes alcancem maiores profundidades (CASALI et al., 1982).

Existem poucas informações estatísticas da cultura da melancia, mas, de acordo com Resende e Costa (2003) no mundo as áreas cultivadas com melancia estão distribuídas entre os continentes: 71,6% na Ásia, pois os maiores produtores mundiais de melancia são a China, Turquia e Iran; Europa com 11,4%; 6,2% na África e América do Sul com 5,8%.

No Brasil, a melancia é considerada uma das principais cucurbitáceas cultivadas, mais especificamente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste; o Nordeste é responsável por 55,6% da produção nacional, e a produtividade média brasileira é de 30 t/ha (IBGE, 2009).

Entretanto, acredita-se que, como as demais hortaliças, a melancia somente adquiriu expressão comercial no início da década de 1970, com a criação das centrais de abastecimento (CEASAS). As CEASAS, que foram criadas com a função de promover a organização da produção e da comercialização das hortaliças e frutas, contribuíram de forma significativa para a expansão da olericultura nacional, incluindo a melancia, que favorecida pelo clima tropical espalhou-se por todos os estados brasileiros (VILELA et al., 2006). Em 2006, a CEASA movimentou um volume de 113.052 toneladas de melancia no valor de R\$ 64 690,7 mil (CEASA, 2009).

Na pauta de exportações brasileiras de hortaliças de 2006, a melancia classificou-se em segundo lugar, perdendo posição, em maior volume exportado, apenas para o melão.

No estado de São Paulo a cultura da melancia ocupa uma área representativa, tendo alcançado 6,96 mil hectares em 1994 e produção de 22,7 mil toneladas de frutos, com rendimento de 3,3 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2009). A principal região produtora de melancia do estado de São Paulo é Marília. O estado de São Paulo também se destaca como principal região consumidora, sendo que no período de 1988-91, 50-70% da fruta comercializada pela CEASA, teve origem no próprio estado (OKAWA, 1994).

## **2.7 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO**

Um dos interesses da ergonomia é saber o que os trabalhadores realmente fazem, como fazem, porque fazem e, como afirma Montmollin (1984), “se estes podem fazer melhor”. Para tanto, ela tem como objeto específico de estudo a atividade real dos trabalhadores. Ao analisar a atividade, consideram-se as características dos trabalhadores, os elementos do ambiente de trabalho e como estes são apresentados aos operadores e percebidos por eles. A articulação desta interação representa o resultado do trabalho.



Nesta abordagem, o trabalhador é o sujeito ativo do processo, pois a depender da situação com a qual é confrontado, ele transforma permanentemente a sua atividade, como forma de responder às demandas que se apresentam. A análise ergonômica do trabalho procura identificar como o trabalhador constitui os problemas que tem de resolver em confronto com a situação real de trabalho (Wisner, 1994).

### *2.7.1 Observações do Posto de Trabalho*

As observações permitem uma primeira análise do trabalho com o objetivo de avaliar o comportamento e as principais operações a serem efetuadas pelo trabalhador: sua frequência, sua duração e o modo de trabalho, ou seja, os seus aspectos funcionais, ambientais e comunicacionais.(CRUZ 2001). De acordo com Wisner (1994) nesta abordagem, o trabalhador é o sujeito ativo do processo, pois a depender da situação com a qual é confrontado, ele transforma permanentemente a sua atividade, como forma de responder às demandas que se apresentam. Acrescenta - se que em caso de situações complexas o registro das observações por meio de filmagens é indispensável.

### *2.7.2 Entrevistas e aplicação de questionários*

As entrevistas e questionários são fundamentais para compreensão das atividades pois contribuem juntamente com a verbalização dos trabalhadores dos modos operacionais que regem um trabalho e dessa maneira descreve e identifica as sobrecargas no trabalho, fator este potencializador de disfunções osteomusculares nos operadores submetidos à determinada organização de trabalho (GUÉRIN, 2001).

As perguntas podem ser abertas onde o informante tem a liberdade de expressar a sua opinião ou fechadas, são as que alguém responde assinalando uma das alternativas já fixadas no formulário, ou de múltipla escolha fechada que consiste em uma série de respostas possíveis de serem assinaladas.

O questionário deve ser feito com uma série perguntas ordenadas, objetivas e precisas, que devem ser assinaladas pelo informante. As instruções devem ser suficientes para esclarecer o propósito de sua aplicação, ressaltar a importância da colaboração do informante e facilitar o seu preenchimento. O ideal é criar uma situação onde as respostas do informante sejam fidedignas e válidas. Para isso o entrevistador deve encorajar o informante a emitir

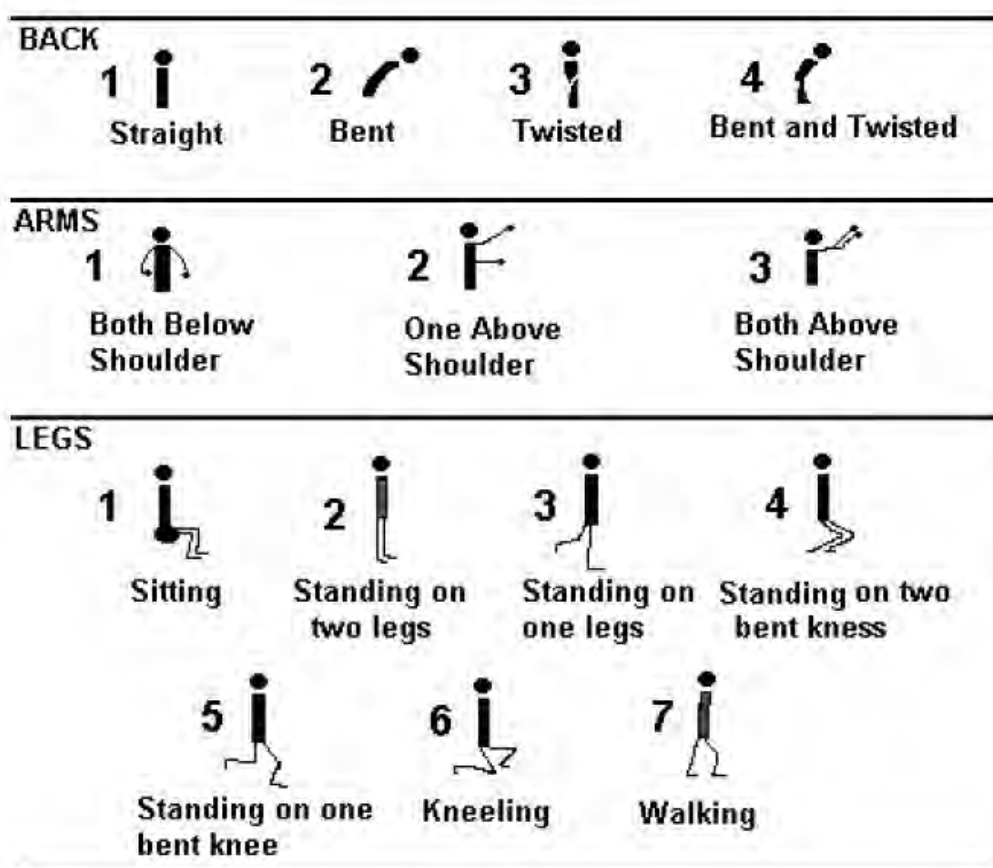
opiniões francas evitando forjar as respostas, mas agindo ou orientando no que for necessário (CHAGAS, 2009).

### *2.7.3 Método de avaliação postural*

A postura pode ser definida como a posição e a orientação espacial global do corpo e seus membros relativamente uns aos outros, sendo necessária para a boa execução dos movimentos corporais. Alterações na postura podem gerar solicitações funcionais prejudiciais que ocasionam um aumento de fadiga no trabalhador e leva ao longo do tempo a lesões graves. Dada a sua relevância, muitos pesquisadores se dedicam hoje ao estudo da postura. Todos, porém relatam dificuldades na identificação e registro das mesmas, pois a fotografia ou mesmo as filmagens não informam com exatidão dados como frequência, duração das posturas e outros itens.

O método OWAS é um dos métodos observacionais mais extensamente utilizados em estudos de postura de trabalho (LELLES et al, 2002), foi criado pela OVAKO OY em conjunto com o Instituto Filândes de Saúde Ocupacional, na Finlândia, com o objetivo de analisar posturas de trabalho na indústria do aço. Sua aplicação é baseada em parcelas de trabalho (variáveis ou constantes), de onde se tira as frequências e o tempo investido em cada postura.

Durante a observação são consideradas as posturas relacionadas às costas, braços, pernas, ao uso de força e a fase da atividade que está sendo observada, sendo atribuídos valores e um código de seis dígitos (Figura 09). O primeiro dígito do código indica a posição das costas, o segundo, posição dos braços, o terceiro, das pernas, o quarto indica levantamento de carga ou uso de força e o quinto e sexto, a fase de trabalho (WILSON; CORLET, 1995)



**Figura 9 – Posturas típicas do método OWAS**

As atividades que exigem levantamento manual de cargas são identificadas e categorizadas e posteriormente analisadas de acordo com o sacrifício imposto ao trabalhador, embora não seja este o enfoque principal do método. Não são considerados aspectos como vibração e dispêndio energético

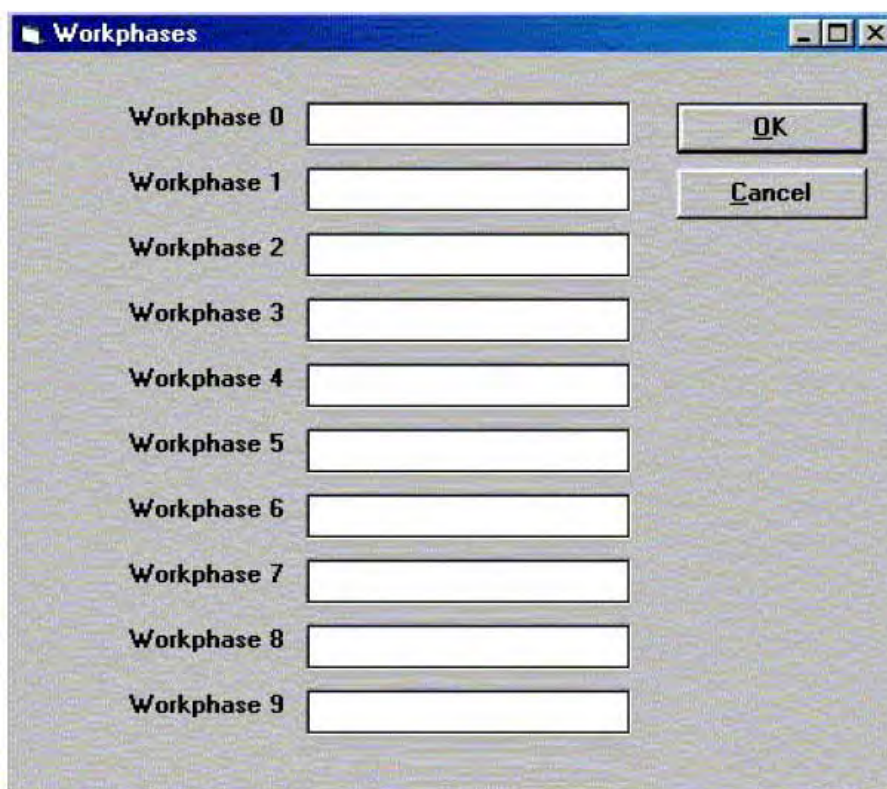
De acordo com as avaliações das posturas típicas classificadas, obtém-se quatro tipos de categorias com relação ao conforto/desconforto, representada na tabela abaixo:

**Tabela 1 - valoração postural pelo método OWAS**

Classificação	Recomendações
Classe 1	Postura normal que não necessita nenhuma atenção especial, exceto em casos especiais.
Classe 2	Postura que deve ser verificada na próxima revisão dos métodos de trabalho
Classe 3	Postura que necessita de atenção num curto prazo
Classe 4	Postura que necessita imediata atenção.

“WinOwas” que automatiza o processo, uma vez preenchido já faz as análises e apresenta ferramentas gráficas que auxiliam visualização dos resultados. O programa está disponível no endereço na internet é [www.turva.me.tut.fi/owas](http://www.turva.me.tut.fi/owas) da Tempere University of Technology – Tempere – Finland.

Inicialmente, devem ser definidas as diferentes atividades que serão analisadas, ou seja, as fases de trabalho ou “workphases” de acordo com o programa. Depois de definidas as fases de trabalho que serão analisadas, é necessário carregar a informação no software. As posturas receberão graduações segundo a, posição do segmento, tempo mantido em cada gesto e a carga exigida na realização do trabalho, como se mostra na Figura 10.

The image shows a software dialog box titled "Workphases". It features a list of ten text input fields, each preceded by a label from "Workphase 0" to "Workphase 9". To the right of these fields are two buttons: "OK" and "Cancel". The dialog box has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons.

**Figura 10 – Definição das fases de trabalho no WinOWAS**

O software, a partir dos dados introduzidos segundo a tela da figura 9, processa toda a informação e oferece os resultados de todas as posturas analisadas de acordo com a categoria em cada uma das posturas se encontram e, por conseguinte permite analisar qual será a atitude a ser adaptada, oferecendo uma ferramenta para ajudar na determinação das medidas corretivas a serem aplicadas para a solução do problema detectado.

O software oferece de forma gráfica, o comportamento de cada uma das posturas analisadas para cada atividade, permitindo visualizar com rapidez qual é o estado final da análise realizada.

Embora o método tenha limitações, a avaliação postural é muito extensa e não leva em consideração os movimentos de punho, tem demonstrado benefícios no monitoramento de tarefas que impõe constrangimentos, possibilitando identificar as condições de trabalho inadequadas e ao mesmo tempo indicar as regiões anatômicas mais atingidas. Podemos citar também a confiabilidade do método que apresentava razoável consistência com descreve (IIDA, 2005).



### 3 - MATERIAL E MÉTODOS



Este foi um estudo de caso realizado no CEASA (Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo) do Município de Bauru que compõe uma das 13 centrais atacadistas, de uma rede pública de armazéns, que funciona como canal de distribuição da produção regional. Contribui para o escoamento das safras movimentando o comércio atacadista e varejista e barateando os custos para o consumidor. Está localizado na Avenida Nações Unidas 5098 e possui uma área total de 100 mil m<sup>2</sup> e 7.466 m<sup>2</sup> de área construída. Atualmente os principais produtos comercializados são: legumes em geral, frutas, verduras e flores totalizando um volume médio de comercialização de 4,5 mil toneladas por mês representando 1,5% do volume total da rede CEASA.

Foram pesquisados 10 trabalhadores, do gênero masculino, de uma empresa permissionária do CEASA de Bauru que comercializa produtos hortifrutigranjeiros. Como critério de inclusão no estudo, foi que os trabalhadores a serem avaliados deveriam realizar a atividade de descarregar caminhões de melancia.

### **3.1 MATERIAIS**

Os materiais para a produção, coleta e organização das informações de interesse desta pesquisa foram os seguintes:

- Fita métrica de 150 cm da marca ISP;
- Filmadora Mini DV da marca Sansung modelo SC-D381/XAZ;
- Gravador Digital MP4 Player da Marca Apple modelo MA980ZY/A;
- Software WinOwas disponível em : <http://turva1.me.tut.fi/owas/>
- Questionários 1,2 e 3 ( em anexo)

### **3.2 MÉTODOS**

Com o objetivo de investigar os fatores de risco músculo-esqueléticos aos quais os trabalhadores que descarregam melancia estão expostos, foram utilizados métodos e técnicas descritas abaixo:

- Primeiramente foram realizadas observações no posto de trabalho com o objetivo de avaliar o comportamento e as principais operações a serem efetuadas pelos trabalhadores do CEASA de Bauru;
- Após a observação realizou-se a aplicação prévia de um questionário (Anexo 01) o qual abordava quais das mercadorias, dentre estas a melancia, comercializadas pelo CEASA de Bauru os trabalhadores tinham mais dificuldade no descarregamento e transporte.

- Após selecionar o grupo de trabalhadores com maior dificuldade no carregamento e transporte através do questionário 01, foi realizada uma entrevista, com duração de aproximadamente 10 minutos, tendo como questão norteadora: *Como você se sente com relação ao seu trabalho?* A compilação dos dados da entrevista foi realizada estatisticamente e os resultados levantados lançados a uma planilha do Excel estabelecendo um *ranking* de importância quanto à demanda ergonômica dos usuários.

- O segundo questionário (Anexo 02), já mais abrangente, foi um instrumento para coletar dados pessoais e profissionais dos sujeitos da pesquisa, a opinião sobre as atividades e o ambiente de trabalho resgatando os itens de maior importância dados pelos próprios entrevistados além de itens que foram agregados pelo entrevistador, que não haviam sido expressados pelos funcionários, porém que eram pertinentes para o projeto. Para avaliar os desconfortos músculo-esqueléticos o questionário continha o diagrama de Corlett (CORLETT; MANENICA, 1980)

- Neste estudo também foi inserido um terceiro questionário (Anexo 03) com a finalidade de apurar a correlação de dificuldade percebida pelos próprios trabalhadores durante algumas posturas adotadas no trabalho..

- Com o auxílio do aplicativo computacional “Microsoft Excel” realizou-se a tabulação dos resultados em tabelas de distribuição de frequência e gráficos de colunas.

- Após a filmagem do descarregamento de carga de melancia, classificada pelos métodos anteriores como a atividade mais prejudicial, foi utilizado para a análise postural deste estudo o software WinOwas da seguinte maneira:

- Classificação das fases de trabalho em: “retirada”, momento em que o trabalhador estava retirando a melancia do caminhão, “entrega”, momento em que o trabalhador estava entregando a melancia para ser depositada no galpão da empresa e “palha”, momento em que o trabalhador retira as palhas que se encontram entre as melancias para evitar lesões na mercadoria durante o transporte.
- Análise das posturas a cada 2 segundos da atividade de descarregar o caminhão em um período de 3 minutos de filmagem, totalizando 91 posturas.
- Compilação dos dados no software WinOwas.

- As análises posturais foram realizadas por três sujeitos treinados com a finalidade de evitar/minimizar os erros e tendências dos resultados

- Para medir a confiabilidade dos resultados obtidos pelos três avaliadores, utilizamos o coeficiente de correlação intraclasse (ICC- Interclass correlation coeficiente). Este



coeficiente é uma ferramenta estatística que faz uma estimativa da variabilidade total das medidas devido à variação entre os indivíduos. Quando o ICC é igual a 0 o estudo não é reprodutível ( ou seja, há uma grande variabilidade intra-observador mas não há variabilidade inter-observador) e quando o ICC é igual a 1, o estudo é reprodutível ao máximo ( ou seja, não há variabilidade intra-observador mas há uma grande variabilidade inter-observador). A interpretação dos valores do ICC é a seguinte ( Tabela 2):

Tabela 2 – interpretação dos valores do ICC

Valores do ICC	Interpretação da Reprodutividade
$0,4 \leq \text{ICC} < 0,75$	Satisfatória
$\text{ICC} < 0,4$	Pobre
$\text{ICC} \geq 0,75$	Excelente



## 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES



#### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO

A empresa estudada, permissionária do CEASA de Bauru, comercializa produtos no atacado de hortifrutigranjeiros, especificamente de melancia, abacaxi e moranga. Esta empresa foi selecionada a partir do resultado do questionário 1 (em anexo) pois 70% dos 27 trabalhadores entrevistados que transportavam cargas manualmente relataram que a melancia era a pior carga para descarregar do caminhão. (Figura 11).



**Figura 11 – CEASA Bauru (Portal CEASA, 2009)**

A empresa citada possui 12 funcionários, sendo que destes, 5 são filhos do proprietário, que executam desde tarefas administrativas até dirigir o caminhão da empresa, estando inseridos na maioria das atividades desenvolvidas. Os demais funcionários realizam atividades de descarregamento de caminhão, colocação das mercadorias no galpão, venda de mercadorias e transporte destas até os clientes.

Os trabalhadores, de acordo com a Tabela 3 de distribuição de frequência, encontram-se, em sua maioria (40%), na faixa etária de 28 a 35 anos.

Merino (1996); Hildebrandt et al., (2001) analisando a idade dos trabalhadores que manuseiam cargas, verificaram que o maior número destes trabalhadores encontra-se na faixa etária entre 30 e 40 anos, condizendo com os dados encontrados nesta pesquisa .

Tabela 3 – Distribuição de frequência referente à idade do trabalhador

Classe	Limite de classes (anos)	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 21 a 28 )	2	20
2	( 29 a 35 )	4	40
3	( 36 a 42 )	0	0
4	( 43 a 49 )	1	10
5	( 50 a 56 )	1	10
6	( 57 a 63 )	2	20
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

No histograma referente ao tempo de serviço nessa atividade observa-se que maioria dos sujeitos, 40%, encontra-se entre 42 e 77 meses trabalhando na mesma função (Figura 12).

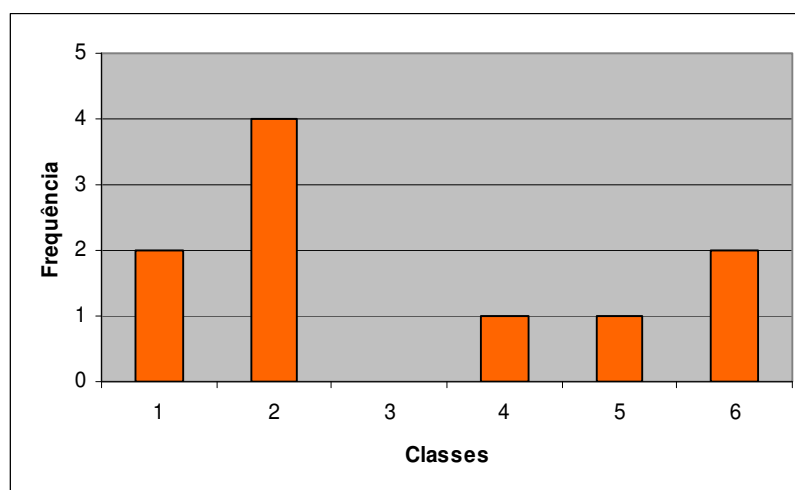


Figura 12 - Histograma referente ao tempo de serviço

A forma de remuneração é através de diárias que variam entre R\$ 50,00 a R\$ 80,00 dependendo da demanda de caminhões a serem descarregados. A jornada de trabalho inicia às 5:00 horas da manhã, com pausa apenas para o almoço (que é realizado no próprio local de trabalho) e termina com a finalização das atividades, ou seja, sem uma hora exata para o fim da jornada, podendo variar de 6 a 12 horas de trabalho. Em média são descarregados 3 caminhões de melancia por dia.

Os caminhões de melancia possuem as seguintes dimensões: comprimento da carroceria de 840 cm com 250 cm de largura e um vão livre para a passagem dos trabalhadores de 150 cm. A capacidade de armazenamento de melancia é de 1450 melancias em média por caminhão totalizando uma carga de 21750 kg, com um tempo médio de 2 horas para descarregá-lo totalmente. As melancias apresentam um peso médio de 15 kg, com 91 cm

de diâmetro e uma altura aproximada de 42 cm e ficam empilhadas uma a uma no caminhão entre palhas para evitar danos durante o transporte (Figura 13).



**Figura 13 – Caminhão com carga de melancia**

#### *4.1.2 Modo de Trabalho*

No descarregamento do caminhão são necessários 3 funcionários que realizam o trabalho da seguinte maneira: um funcionário apenas retira as melancias da carroceria e este passa para um segundo funcionário que tem a função de repassar a melancia para um terceiro que irá depositar a melancia no local a ela destinado, podendo ser em um caminhão de cliente ou em um carrinho de supermercado que deverá levar as melancias para serem armazenadas na empresa. (Figura 14). Durante este procedimento existem pausas que os funcionários realizam por conta própria, geralmente para beber água, também muitas vezes os eles realizam um rodízio informal e aleatório nestas três funções.



**Figura 14 – Descarregamento da carga de melancia**

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

### 4.2.1 Dados Antropométricos

Os sujeitos desta pesquisa apresentaram de acordo com a distribuição de frequência: 40 % com peso entre 65 a 72 kg conforme é demonstrado na Tabela 4:

Tabela 4 - Distribuição de frequência referente ao peso do trabalhador

Classe	Limite de classes (kg)	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 65 a 72 )	4	40
2	( 73 a 79 )	2	20
3	( 80 a 86 )	3	30
4	( 87 a 93 )	0	0
5	( 93 a 100 )	0	0
6	( 101 a 107 )	1	10
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

A maioria dos trabalhadores, 50% , possui altura entre 1,67 a 1,73 m conforme descrito na Tabela 5 de distribuição de frequência. O cálculo do IMC (Índice de Massa Corpórea), segundo a Sociedade Brasileira de Estudos para Obesidade (ABESO), classifica 1(um) sujeito como Obesidade grau II, um sujeito como Obesidade grau I, cinco sujeitos como Sobrepeso, e três sujeitos como normopeso ( Tabela 6).

Tabela 5 - Distribuição de frequência referente à altura do trabalhador

Classe	Limite de classes (cm)	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 155 a 161 )	2	20
2	( 162 a 167 )	1	10
3	( 168 a 173 )	5	50
4	( 174 a 179 )	1	10
5	( 180 a 185 )	1	10
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 6 - Classificação dos sujeitos de acordo com o IMC

<b>IMC</b>	<b>Classificação (ABESO)</b>
36,0	Obesidade grau II
33,6	Obesidade grau I
29,1	Sobrepeso
28,7	Sobrepeso
27,9	Sobrepeso
27,0	Sobrepeso
25,5	Sobrepeso
24,1	Peso normal
20,0	Peso Normal
19,6	Peso Normal

### **4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS PROVENIENTES DOS QUESTIONÁRIOS E ENTREVISTAS**

De acordo com as tabelas de distribuição de frequências apresentadas abaixo as questões que apresentaram menor pontuação e, portanto apresentam um grau elevado de insatisfação (pontuação menor que 4) do funcionário em relação ao seu trabalho foram: ritmo de trabalho, postura adotada durante o trabalho, benefícios salariais e realizações de horas extras ( Tabelas 7, 8, 9 e 10).

Tabela 7 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava o ritmo de trabalho

<b>Classe</b>	<b>Limite de classes</b>	<b>Frequência</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
1	( 0,0 a 3,9 )	10	100
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	0	0
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		10	100

Tabela 8 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava a postura adotada durante o trabalho

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	10	100
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	0	0
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 9 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava os benefícios salariais

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	10	100
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	0	0
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 10 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de horas extras

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	10	100
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	0	0
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Em um estudo de Faria (2005) com 25 sujeitos do gênero masculino que trabalhavam exclusivamente no setor de carga e descarga de encomendas questionados a respeito desconforto postural durante a atividade, verificou-se que em 68% dos entrevistados disseram trabalhar em posturas desconfortável, e 32% disseram que não. Esses dados corroboram com o presente estudo, pois a questão que abordava a postura adotada para a execução da tarefa foi um dos itens que apresentou menor nota.

Em seguida os trabalhadores apresentaram insatisfação com o horário de entrada e saída, férias, treinamentos, salários e pausas ( incluindo pausas para refeições) como podemos observar nas tabelas de distribuição de frequências (Tabelas 11, 12, 13, 14 e 15).



Tabela 11 – Distribuição de frequência referente à questão que abordava o horário de entrada e saída do trabalho.

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	9	90
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	1	10
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 12 – Distribuição de frequência referente à questão que abordava a realização de férias

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	8	80
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	1	10
4	( 8,0 a 9,0 )	1	10
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 13 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de treinamentos para o transporte de cargas

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	8	80
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	2	20
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 14 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava sobre salário

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	7	70
2	( 4,0 a 5,9 )	3	30
3	( 6,0 a 7,9 )	0	0
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 15 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de pausas

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	7	70
2	( 4,0 a 5,9 )	1	10
3	( 6,0 a 7,9 )	2	20
4	( 8,0 a 9,0 )	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Como resultado de seu estudo Nunes (2002) descreveu que em relação à oferta de treinamento por parte da empresa para manuseio de cargas, verificou-se através dos questionários aplicados junto aos trabalhadores que, 100%, afirma não ter recebido treinamento ou orientação para o exercício da atividade.

Oliver (1999) comenta que o levantamento manual de cargas é responsável por até 30% de todas as lesões observadas na área industrial. Segundo o autor, os mais atingidos pelas lesões vertebrais são os despreparados, os destreinados, as pessoas jovens e aqueles em seu primeiro ano de uma nova ocupação. Neste estudo foi observada a falta de treinamento para a execução das tarefas.

No questionário as questões que os funcionários classificaram com alto grau de satisfação atribuindo notas superiores a 6,0 foram, e de acordo com a tabela de distribuição de frequência, relacionamento com os colegas do setor, sendo que 80% atribuíram uma nota entre 8,0 e 9,9, outro item bem avaliado foi a iluminação do ambiente de trabalho, com uma frequência relativa de 70% atribuíram notas maior que 6,0 e viagens a trabalho ( Tabela 16, 17, 18).

Tabela 16 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava o relacionamento com colegas do setor

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	0	0
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	2	20
4	( 8,0 a 9,9 )	8	80
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 17 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava a iluminação do ambiente de trabalho

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	0	0
2	( 4,0 a 5,9 )	2	20
3	( 6,0 a 7,9 )	1	10
4	( 8,0 a 9,9 )	7	70
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Tabela 18 – Distribuição de frequência referente a questão que abordava a realização de viagens à trabalho

Classe	Limite de classes	Frequência	Frequência Relativa (%)
1	( 0,0 a 3,9 )	1	10
2	( 4,0 a 5,9 )	0	0
3	( 6,0 a 7,9 )	8	80
4	( 8,0 a 9,9 )	1	10
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>100</b>

Em um estudo, quando analisado os dados referentes ao excesso de pressão da chefia no trabalho, 12% relataram ter essa pressão durante o trabalho, e 8% relatam ter dificuldades no relacionamento com colegas de trabalho ( FARIA, 2005). A tensão psicológica elevada no trabalho (estresse), a monotonia, a falta de autonomia e de controle e as más relações com colegas e/ou superiores aparecem em alguns estudos como fatores de risco a lesões músculo-esqueléticas (BONGERS; WINTERS, 1992).Entretanto ao avaliarmos os resultados das perguntas que abordavam as relações entre chefia e colegas de trabalho observamos que este quesito teve uma boa avaliação dos sujeitos.

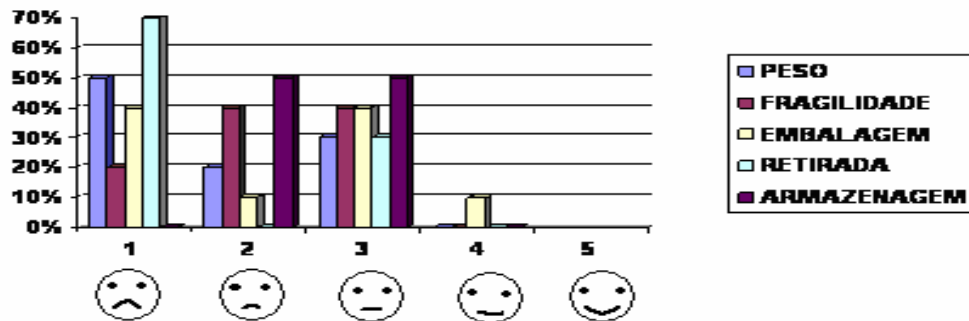
A avaliação subjetiva de conforto ambiental dos trabalhadores do CEASA Bauru demonstra um alto grau de satisfação assim como Nunes (2002) relata que 51,8% dos trabalhadores consideram a temperatura do seu ambiente de trabalho agradável; 58,97% relatam que a umidade do ar é aceitável; 53,85% concordam que a circulação do ar ocorre de forma suficiente; 69,23% afirmam que a iluminação é suficiente; e para 64,10% o nível do ruído é suportável.

O resultado do questionário para as perguntas com correlação numérica de dificuldade (de 1 a 5) ficou assim descrito: 50% dos funcionários atribuíram que o peso dificulta muito o transporte do produto, 20% acreditam que o peso dificulta pouco e 30% acham que o peso não dificulta e nem facilita o transporte do produto.

Com relação à fragilidade do produto: 20% acreditam que este é um fator que dificulte o transporte do produto, 40% acreditam que dificulta, porém pouco e 40% acha que a fragilidade é indiferente em relação ao transporte.

Ao questionarmos sobre a embalagem da melancia 40% descreve como um fator dificultador para o transporte, já 10% relata que dificulta, porém pouco, 40% dizem não fazer diferença durante o transporte e 10% acreditam que a embalagem facilita o transporte.

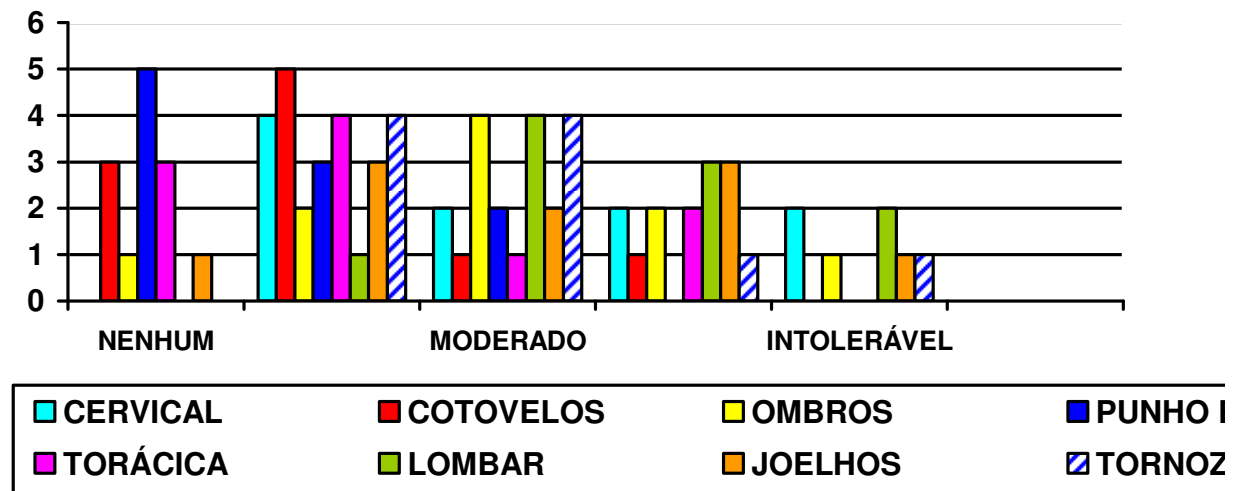
Quanto aos procedimentos de retirada da melancia do caminhão 70% relata muita dificuldade contra apenas 30% que diz não ter diferença na execução da atividade. Já no local de armazenagem da melancia no CEASA 50% acredita que dificulta pouco e 50% relatam irrelevância do local em relação ao transporte da melancia (Figura 15).



**Figura 15 – Gráfico do resultado do questionário para as perguntas com correlação numérica de dificuldade**

A manutenção da postura em flexão do tronco, curvada para frente, muito utilizada durante a retirada da melancia do caminhão, aumenta excessivamente a pressão intradiscal exigindo grande esforço muscular de sustentação contra a ação da gravidade, e, ao se adotar esta postura diariamente, e por períodos prolongados, pode provocar um processo de dor lombar. As sobrecargas por movimentos repetidos de torção ou rotação da coluna provocam distensões e rompimentos nas fibras do disco vertebral favorecendo os processos de herniação (CAILLIET, 1988).

Podemos observar com os resultados do Diagrama de Corlett (1980) um grande desconforto nas regiões lombar, joelhos e cervical. Nos últimos 12 meses 100% dos trabalhadores queixaram de dor lombar, destes 10% tiveram “alguma” dor, 40% tiveram dor de intensidade “moderada”, 30% com “bastante” intensidade e 20% com uma intensidade “intolerável” (Figura 16).



**Figura 16 – Gráfico com os resultados do Diagrama de Corletti**

A dor é um sinal de alerta que ajuda a proteger o corpo de danos nos tecidos, a dor é como um adjunto psicológico a um reflexo protetor, cuja finalidade é fazer com que o tecido afetado se afaste de estímulos potencialmente nocivos (CAILLIET, 1988).

Segundo Hagberg et al. (1995) o pescoço e o ombro compartilham grande número de músculos e, portanto são comuns os casos em que a dor no pescoço parece estar associada com a postura do ombro.

Em um trabalho com 55 agricultores do gênero masculino Fleming (2003) constatou uma prevalência de 56% de dores nas costas. Ribeiro (2007) demonstrou que os trabalhadores que executam tarefas de descarregar caminhões apontaram para desconforto de grau alto nas regiões dos ombros, trapézio, coluna lombar e braços e desconforto de grau médio nos antebraços. Outro estudo, com carregadores de gás na cidade de Paulínia, também demonstra a prevalência de lombalgia neste tipo de atividade, pois dos 141 trabalhadores 77% apresentaram dores lombares nos últimos 12 meses (PEREIRA, 2003).

Observa-se também que os estudos demonstram uma baixa prevalência de desconforto na região do antebraço e punho em trabalhadores do transporte manual de cargas corroborando com os dados aqui obtidos (FLEMING, 2003); (NUNES, 2002); (PEREIRA, 2003); (RIBEIRO, 2007).

Ao estabelecer uma relação funcional entre os dados de desconforto lombar e IMC observa-se que os sujeitos que relataram um desconforto insuportável na região lombar apresentam IMC (Índice de Massa Corpórea) de 27,9 kg/m<sup>2</sup> e 19,6 kg/m<sup>2</sup> classificando-os respectivamente como peso normal e sobrepeso de acordo com a Sociedade para Estudos da

Obesidade (Tabela 6). Já o sujeito que apresentou maior IMC, obesidade grau II relatou bastante desconforto na região lombar. Observa-se também que os sintomas de desconforto classificado como “moderado” foi apresentado por indivíduos com obesidade grau I, sobrepeso e normopeso (Tabela 19).

Tabela 19 - Correlação entre desconforto lombar e IMC

IMC	Classificação (ABESO)	Lombar
36,0	Obesidade grau II	B
33,6	Obesidade grau I	M
29,1	Sobrepeso	B
28,7	Sobrepeso	M
27,9	Sobrepeso	I
27,0	Sobrepeso	M
25,5	Sobrepeso	B
24,1	Peso normal	M
20,0	Peso Normal	M
19,6	Peso Normal	I

LEGENDA	
	Intolerável
	Bastante
	Moderado
	Algum
	Nenhum

Segundo Merino (1996), quanto maior o percentual de gordura corporal, maiores são as incidências de problemas lombares, ou seja, um aumento de gordura, principalmente na região abdominal e quadris, faz com que ocorra uma alteração no centro de gravidade do corpo, provocando um aumento da atividade da musculatura paravertebral agravado na realização, principalmente, de movimentos com inclinação e rotação anterior de tronco.

Dezan et al. (2001) analisou portadores e não portadores de lombalgia que apresentaram IMC acima dos padrões de normalidade para diferentes faixas etárias, 13 dos 22 indivíduos que apresentaram lombalgia estavam com sobrepeso, e 21 sem lombalgia encontravam-se com sobrepeso.

Quando relaciona-se o tempo de serviço com os desconfortos relatados por região anatômica dos sujeitos pode-se observar que o trabalhador com mais regiões anatômicas (cervical, ombro, joelho e tornozelo) com relato de desconforto como “intolerável” exercia a mesma atividade há 120 meses, sendo o segundo trabalhador dos pesquisados com mais tempo de serviço nesta função. O sujeito com menos tempo na função dentre os que possuem desconforto intolerável foi de 36 meses e as regiões acometidas foram cervical e lombar (Tabela 20). O sujeito com menos tempo nesta atividade, apenas 7 meses, apresentou algum

desconforto na cervical, no cotovelo, no tornozelo e pé; desconforto moderado no ombro, na torácica e na lombar; bastante no quadril e nos joelhos e nenhum desconforto em punho.

Tabela 20 – Tempo de serviço e desconforto “intolerável” por região anatômica

<b>Tempo de serviço em meses</b>	<b>Região anatômica com desconforto “Intolerável” de acordo com os entrevistados</b>
120	cervical
36	cervical
120	ombro
144	lombar
36	lombar
24	quadril
120	joelho
120	tornozelo

Na relação entre desconforto e idade, observa-se que o trabalhador com mais anos, 58 anos, não apresenta nenhum desconforto “intolerável”, relatando apenas bastante desconforto na lombar e no quadril e o trabalhador com menor idade apresenta desconfortos “moderados” em lombar, quadril, joelhos e tornozelos e pé vale ressaltar que o tempo de serviço desses trabalhadores nesta função é de 8 meses para o mais jovem e 3 anos para o trabalhador com mais idade ( Tabela 21).

Tabela 21– Relação entre desconforto músculo-esquelético e idade

<b>IDADE (ANOS)</b>	<b>REGIÃO ANATOMICA</b>	<b>DESCONFORTO</b>
58	Lombar	B
58	Quadril	B
21	Lombar	M
21	Quadril	M
21	Joelhos	M
21	Tornozelo/pé	M

Após 20 anos de idade, a artéria que nutre o disco se oblitera e a nutrição deste passa a ser feita por difusão (capacidade hidrofílica), a partir dos tecidos vizinhos. Estes fatores associados às variações de posturas inadequadas e de movimentos com carga dificultam a nutrição do disco, levando a processos degenerativos (RIO, PIRES; 2001).

Silva e Ribeiro (2009) verificaram a relação entre trabalho pesado e doença degenerativa da coluna e quando consideraram variáveis como a idade, os resultados deste estudo evidenciaram que a as doenças degenerativas da coluna tiveram prevalência elevada

em trabalhadores que exerciam trabalho pesado tanto na faixa etária de 28 a 39 anos como na faixa etária de 40 a 48 anos, o que indica que não há influências dessas faixas etárias na possível associação entre trabalho pesado e degeneração lombar.

McCarthy e Frassica (1998) consideram que as doenças degenerativas articulares, de um modo geral, não estão necessariamente vinculadas ao envelhecimento e múltiplos fatores, inclusive ocupacionais, estão envolvidos em sua etiopatogênese.

Para Knoplich (2003); Wisner (1994), os sintomas músculos esqueléticos podem estar vinculados aos aspectos específicos de certos grupos de atividades exercidas, e com o passar dos anos, apesar de terem melhores conhecimentos nas suas profissões, precisam adaptar-se a um ritmo mais lento e mais adequado.

Iguti e Hoehne (2003) citam um trabalho de Gruber (1974) que acompanhou por 10 anos 100 americanos motoristas de cargas que realizavam o descarregamento destas cargas, o autor observou que as algias da coluna se relacionam mais com o tempo trabalhado e menos com a idade em si.

Fujii (2008) ao estudar 877 trabalhadores de um comércio varejista, incluindo o posto de distribuição de mercadorias que é uma das funções com maior risco de lombalgia ocupacional devido ao manuseio de cargas, as análises não mostraram nenhuma relação entre tempo de trabalho na empresa e casos de dor lombar.

#### **4.4 ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES POSTURAIS**

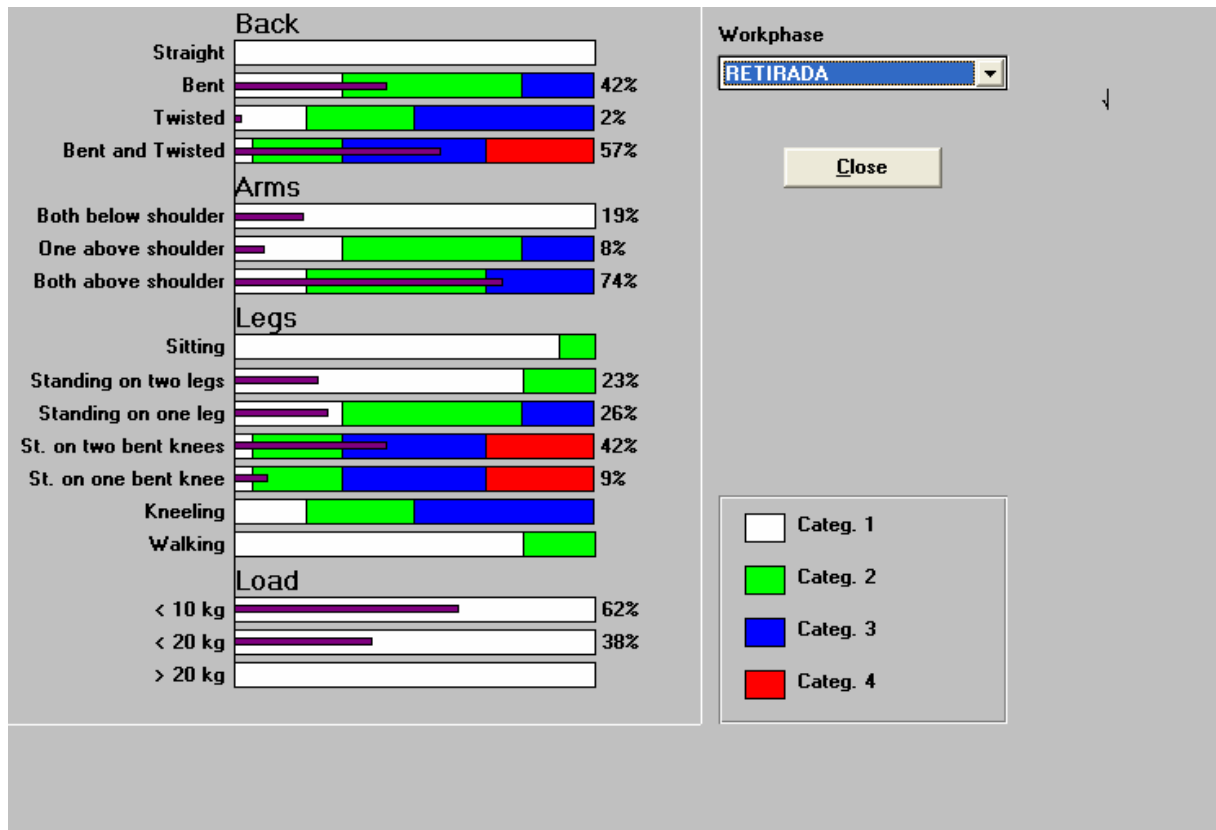
As análises posturais apresentaram um ICC (coeficiente de correlação intraclass)  $\geq 0,75$  o que resulta em uma reprodutividade excelente. Ao todo foram avaliadas 91 posturas de trabalho as quais de acordo com o software WinOwas resultaram em 52% classificadas na categoria 4 ou seja, são necessárias correções imediatas. Destacamos principalmente a prevalência da postura 4352 (tronco inclinado e torcido, ambos os braços no nível ou acima dos ombros, de pé ou com um dos joelhos dobrados e com peso entre 10 e 20 Kg) com uma frequência de 15% em todas as posturas adotadas. (Figura 17). Observa-se também 29% das posturas classificadas na categoria 3, 19% na categoria 2 e apenas 1% na categoria 1 (não necessárias medidas corretivas)

Foi observado em uma pesquisa transversal analítica epidemiológica com 366 trabalhadores de uma fábrica de aço da indústria siderúrgica sul-africana através de um questionário guiado e um índice de avaliação funcional um dado significativo com relação aos



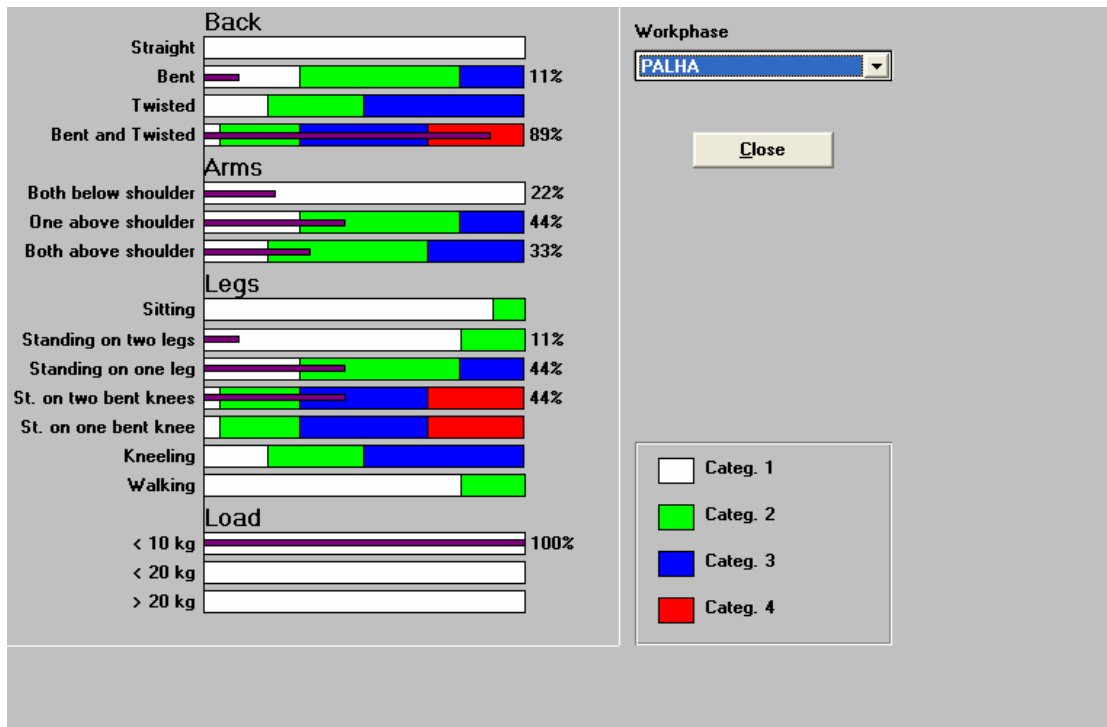






**Figura 20 - Análise de tempo de permanência nas posturas pelo software WinOwas durante a retirada de melancia do caminhão**

Outra fase a ser avaliada foi a retirada da palha do caminhão a qual foi denominada de “palha”. Correspondendo apenas a 10% da tarefa essa fase apresentou as seguintes classificações: 11% na categoria 2, 56% na categoria 3 e 33% na categoria 4 (Figura 21). As posturas mais assumidas durante essa atividade foram: 89% do tempo com o tronco inclinado e torcido conforme pode-se observar na Figura 22, 44% com um dos braços acima dos ombros, 88% em pé com pelo menos um dos joelhos fletidos e 100% com peso menor que 10 kg.



**Figura 21– Análise de tempo de permanência nas posturas pelo software WinOwas durante a retirada da palha**



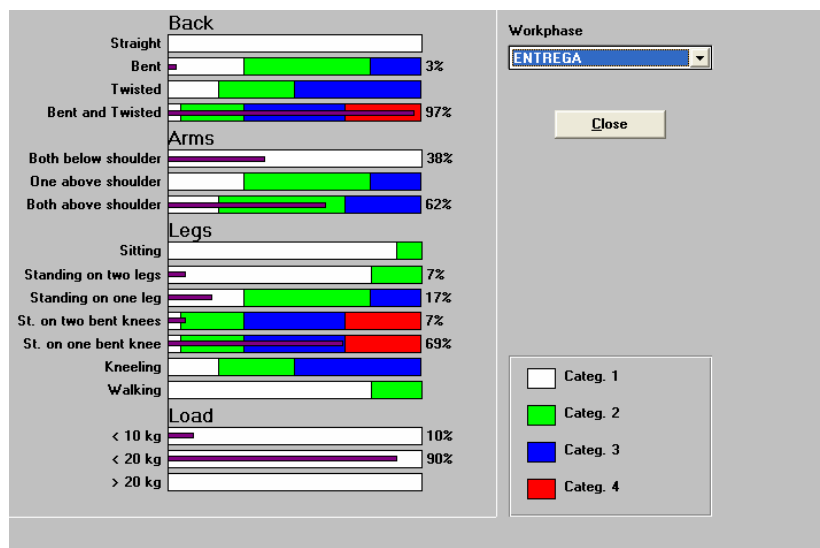
**Figura 22 - Retirada da palha que fica entre as melancias no caminhão**

Por fim a última fase de trabalho analisada foi o que classificamos de “entrega” pois consistia no momento em que o trabalhador estava entregando a melancia para ser colocada em um determinado local (Figura 23). Nesta fase, que correspondeu a 32%, as posturas classificadas na fase 2 foram 7%, na fase 3 foram 17% e na fase 4 foram 76% o que de acordo com o software WinOwas foi a fase que mais apresentou posturas com necessárias correções imediatas (categoria 4).



**Figura 23 – Trabalhador durante a fase de “entrega” da melancia**

Vale ressaltar que nessa fase tivemos 97% do tempo com o trabalhador na postura de tronco inclinado e torcido, com os braços 62% do tempo acima dos ombros, com o peso descarregado sobre uma das pernas semiflexionadas (69%) e em 90% da tarefa com um peso entre 10 e 20 kg (Figura 24).



**Figura 24 – Análise das porcentagens de permanência nas posturas durante a fase de “entrega”**

Marras et al.(1995) relata a existência de uma forte evidência da associação das lombalgias relacionadas com algumas variáveis que devem ser consideradas para a realização das tarefas que demandem manipulação de cargas e posturas inadequadas: a frequência com que são realizado ao longo da jornada de trabalho, o estado de fadiga do trabalhador, o formato e a disposição física da carga a ser manipulada, movimentos de erguer e fazer força, curvar e virar; vibrações de todo corpo e postura de trabalho estático.

Couto (1998) cita como um dos fatores de lombalgias o manuseio de cargas que, embora não sejam tão pesadas, estão em posição biomecanicamente desfavorável; neste caso, culpa-se muito o esforço em flexão (pegar a carga com as pernas estendidas e com o tronco fletido), mas outras posturas costumam ser bem mais críticas do que esta especificamente.

Rammazini (2000), as desordens da coluna lombar é um dos problemas músculo-esqueléticos mais comuns em diversos locais de trabalho. O autor evidencia como fatores de risco, os movimentos de flexão e extensão do tronco, bem como também os movimentos rotacionais, incluindo também os fatores psicossociais como a insatisfação no trabalho, monotonia, entre outros aspectos.

Alguns fatores de risco como sobrecarga física sem limites e posturas inadequadas, que levam à desordens na região lombar, acarretando dor, estão analisados no estudo de Vogt (2000). Na opinião do autor, estes fatores estão associados à má postura advinda de hábitos considerados inadequados às atividades laborais exercidas, como também evidenciados nesta pesquisa.

Finocchiaro e Assaf (1980) estudando 6.500 perícias médico-judiciais observaram que as causas mais frequentes imputadas para lombalgia, em ordem decrescente foram: esforço físico intenso (31%), esforço em flexão (25%), quedas (18%), traumas diretos (15%) e sobrecarga (5,3%).

Pereira et al (2009) realizou um estudo transversal com 577 trabalhadores da indústria de plásticos da região metropolitana de Salvador e ao analisar os fatores identificaram dois fatores de demandas físicas no trabalho: o fator 1, caracterizando manuseio de carga e o fator 2, caracterizando repetitividade. Resultados da regressão logística múltipla mostraram que o fator 1 estava associado com lombalgia.

Fernandes e Carvalho (2000) relataram resultados semelhantes em um estudo transversal em que a prevalência de patologia de disco intervertebral foi maior em trabalhadores com manuseio habitual de cargas em relação aos trabalhadores com manuseio ocasional de cargas.

Iguti e Hoehne (2003) numa revisão de estudos epidemiológicos para lombalgia, 24 fatores laborais são considerados, entre eles, o trabalho físico pesado, posturas no trabalho em geral, carga dinâmica como carregamento de pesos, transporte de pesos, flexão forçada, rotação do tronco, empurrar ou puxar cargas.

Como já foi mencionado, muitos fatores de riscos individuais e ocupacionais foram estudados para determinar associações com a incidência e prevalência das queixas de lombalgia. Cabe lembrar que estes fatores de riscos e suas interações não estão ainda

completamente estabelecidos; alguns são indistinguíveis, através metodologia empregadas até então e outros são objeto de controvérsias entre os investigadores, embora a lombalgia seja o sintoma que mais freqüentemente se associa às queixas relativas ao sistema musculoesquelético-ligamentar (GARG; MOORE, 1992).



## 5 – CONCLUSÕES





Tendo em vista o objetivo deste estudo pode-se concluir que a atividade de trabalho desenvolvida pelos funcionários que transportam melancias no CEASA de Bauru mais prejudicial à saúde, de acordo com as observações do posto e com os questionários, foi o descarregamento do caminhão de melancia.

A prevalência dos sintomas músculos esqueléticos entre os trabalhadores deste estudo foi de 100%, e as regiões que apresentaram maior acometimento dos sintomas foram a coluna lombar, coluna cervical e joelhos.

Observou-se que a atividade do trabalhador que manuseia cargas, descarregando os caminhões de melancia, o predispõe a fatores organizacionais que quando utilizados de forma inadequada repercute na saúde destes trabalhadores, dentre os fatores destacam-se as pausas insuficientes para o descanso, realização excessiva de horas extras e a falta de treinamentos que foram pontos importantes e relevantes durante a avaliação da atividade de trabalho e possivelmente contribuíram com a gênese dos sintomas músculos esqueléticos desta atividade.

De acordo com a metodologia de análise postural, o método OWAS, foi possível observar que o trabalhador ao descarregar os caminhões de melancia permanece 73% do tempo com a coluna rodada e fletida, 66% com ambos os braços acima do nível do ombro e 31% com os dois joelhos semi-flexionados diagnosticando que 52% de todas as posturas adotadas por esses trabalhadores necessitam de uma atenção imediata.

Conclui-se que as posturas que sujeitos descreveram pelos questionários como a mais prejudicial foi comprovado pela análise do software WinOWAS .

Os sintomas músculos esqueléticos encontrados neste estudo apresentam forte indício de relação com a atividade dos profissionais decorrentes de fatores biomecânicos: excesso de força, posturas inadequadas, peso diário a que estão expostos, grandes frequências de manipulação, rotações associadas a flexões de tronco e movimentos inadequados que constituem riscos para a saúde.

Diante dos fatos apresentados acima, indicando que os desconfortos músculo-esquelético, principalmente nas regiões lombar e cervical, é um problema grave para os trabalhadores que descarregam caminhões de melancia, observa-se que são necessários maiores estudos para melhor equacionar este problema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERGO. **Sistema brasileiro de certificação em ergonomia**. Disponível em [www.abergo.org.br](http://www.abergo.org.br). Acessado em 22 de maio de 2009.

ABESO .Associação brasileira para estudos da obesidade.Disponível em [www.abeso.org.br](http://www.abeso.org.br). Acessado em 06 de abril de 2009.

ABRAHÃO, J.I. E PINHO, D.L.M. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da Ergonomia **Estudos de Psicologia**, v.7, p:45 – 52, 2002.

AMERICANO, M.J. Lesões por esforços repetitivos/Distúrbio osteomusculares relacionados ao trabalho. Instituto nacional de prevenção às LER/DORT.Disponível em :[www.bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler\\_dort.pdf](http://www.bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ler_dort.pdf) , acessado em 25 de maio de 2009.

ARMSTRONG, T.J., FINE, L. J., GOLDSTEIN, S. A. et al. Ergonomics considerations in hand and wrist tendinitis. **Journal of Hand Surgery**, v. 12 A, n. 5, p. 830-837, 1991.

BARREIRA, T. H. C. A Abordagem Ergonômica na Prevenção da LER. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. São Paulo: Fundacentro. v. 5, n. 20, p.49, 1989.

BENEDITO, G.A.V.; GONTIJO, L.A. A ergonomia cognitiva: um referencial de análise na arte do cuidar em enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 5, n. 1, p. 111-29, 1996.

BORGERS, P. M., DE WINTER, C. R. **Psychosocial factors and musculoskeletal disease: a report of literature**. The Netherlands: TNO Institute of Preventive Health Care, Report n. 92 – 082, 1992.

BRASIL, Ministério do Trabalho. **Manual de legislação, segurança e medicina do trabalho**. São Paulo, Ed. Atlas, 27a edição, 1994.

BROWN, D e RANDALL, N. **Segredos em Ortopedia**. São Paulo, Ed ArtMed , 2ª.edição, 2001.

CAILLIET, R. Aplicação clínica da mecânica lombar no diagnóstico e tratamento das síndromes dolorosas. In: CAILLIET, R. **Lombalgias: Síndromes dolorosas**. São Paulo, Ed.Manole, 2ª.edição,1988.

CAMPANHOLE, A. e CAMPANHOLE, H. L. **Consolidação das leis do trabalho, legislação complementar**. São Paulo, Ed. Saraiva, 90 edição, 1994.

CARNEIRO, A.P. e PEIXOTO, G,M, Contribuição ao estudo epidemiológico da síndrome dolorosa da coluna lombar em trabalhadores da indústria siderúrgica. **Rev. Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 9, n.36, p.:25-8, 1981.

CARVALHO, G. M. **Enfermagem do trabalho**. São Paulo, Ed. EPU, 1ª edição, 2001.

CASALI, V.W.D., SATURNINO, H.M., PEDROSA, J.F. Botânica e origem das cucurbitáceas. In: EPAMIG. As cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 22-23, 1982.

CEASA. Portal do Ministério da agricultura e abastecimento. Disponível em [www.CEASA.org.br](http://www.CEASA.org.br). Acessado em 31 de maio de 2009.

CECCIN, H. A. Proposição de uma reserva anatomofuncional, no canal raquidiano, como fator interferente na fisiopatologia das lombalgias e lombociatalgias mecânicodegenerativas. **Rev Assoc Med Bras**, n.43, p:295-310, 1997.

CHAFFIN, D. B., PAGE, G. B. Postural effects on biomechanical and psychophysical weight-lifting limits. **Ergonomics**, v. 37, n. 4, p. 663-676, 1994.

CHAGAS, A.T.R. O questionário na pesquisa científica. Disponível em: <http://www.vrnet.com.br/pauline/docs/instituicoes/textos>. Acesso em: 20/05/2009.

CORLETT, E. N.; MANENICA, I. The effects and measurement of working posture. **Applied Ergonomics**, v. 11, n. 1, p. 7-16, 1980.

COUTO, H.A. Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana. Belo Horizonte, **Ergo**, v. 1, p: 353, 1998.

CRUZ, R.M. Psicodiagnóstico de síndromes dolorosas crônicas relacionadas ao trabalho. 2001. **Tese de doutorado** Apresentada ao Curso de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. p. 203-204.

DEZAN, V.H.; SARRAF, T.A., RODACKI, A.L.F. A flexibilidade de trabalhadores portadores e não portadores de lombalgias. XXIV **Simpósio Internacional de Ciências do Esporte**. Anais. São Paulo. P.69, out. 2001.

DRUCK, G.; FRANCO, T. – A Degradação do Trabalho e os Riscos Industriais no Contexto da Globalização, Reestruturação Produtiva e das Políticas Neoliberais. In: FRANCO, T. (org.). **Trabalho, Riscos Ambientais e Meio Ambiente: Rumo ao Desenvolvimento Sustentável?**. Salvador, Ed. EDUFBA, 1ª edição, 1997.

DUL, J. e WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. Tradutor Itiro, lida. São Paulo, Ed. Edgard, 2ª edição, 2004

FARIA, M. Prevalência de sintomas músculo-esquelético em Trabalhadores do setor de carga e descarga de uma empresa de transportes de encomendas de Cascavel-PR. 2005. **Monografia**. Apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia, Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2005

FERNANDES, R C P. Distúrbios Músculo-esqueléticos e trabalho industrial. 2004. **Tese de doutorado**. Apresentado ao Programa de Pós –graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, Salvador.

FERNANDES,RCP e CARVALHO,F.M. Doença do disco intervertebral em trabalhadores da perfuração de petróleo **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 16(3):661-669, jul-set, 2000

FERNANDES, R.C.P.; CARVALHO, F.M.; NETO, A. M. S. Interação entre demandas físicas e psicossociais na ocorrência de lombalgia. **Rev Saúde Pública**, v. 43, n. 2, p: 326-34, 2009.

FIALHO, F e DOS SANTOS, N. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. Curitiba, Ed.Gênese, 2ª edição, 1997.

FINOCCHIARO, J. e ASSAF, D.L. Infortunistica das lombalgias na construção: importância da ergonomia na sua prevenção. **Rev. bras. Saúde ocup.**, v.8, n.29, p:40-51, 1980.

FLEMING, I. Diagnóstico ergonômico preliminar em comunidade agrícola com produção diversificada. 2003. **Dissertação de mestrado**. Apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FRANKEL, V. H.; BURSTEIN, A. H. et al. Biomechanics of internal derangement of the knee. Pathomechanics as determined by analysis of the ICM. **J Bone Joint Surg**, v. 53A, p:945-962, 1980.

FUJII, L. C. Incapacidade laborativa por dor lombar e sua relação com o índice de massa corpórea em empresa de comércio varejista. 2008. **Dissertação de mestrado**. Apresentada ao Programa de Pós – Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GARG, A.; MOORE, J. S. **Occupational Medicine; State of the Art Reviews**. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1992. pp. 593-08.

GERMAIN, B. C. **Anatomia para o Movimento**. vol I. São Paulo: Manole, 2002

GOMES, C.M. e COSTA, S.M.F.T. Precarização do trabalho e desproteção social: desafios para a saúde coletiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 4, n.2, p:411-421, 1999

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**. Porto Alegre, Ed.Artes Médicas do Sul, 4ª edição, 1998.

GRIECO, A. MOLTENI, G.; DE VITO, G.; SIAS, N. Epidemiology of musculoskeletal disorders due to biomechanical overload. **Ergonomics**, v. 41, n.9, p:1253-1260, 1998.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A., DANIELLOU, F., DURAFFOURG e J, KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. São Paulo, Ed. Edgar Blucher, 2001.

HAGBERG, M.; PUNNETT, L.; BERGQVIST, U; BURDOF, A; HARENSTAM,A.; KRISTENSEN, T.S. Broadening the view of exposure assessment. **Scand J Work ,Environ Health**, 27 (5), 2001.

- HALL, S. J. **Biomecânica Básica**, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 3ª edição, 2000.
- HAMILL, J. e KNUTZEN, K. M. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano**. São Paulo, Ed. Manole, 2ª edição, 1999.
- HEBERT, S.; XAVIER, R.; PARDINI JR, A.G.; BARROS, FILHO T.E.P. **Ortopedia e traumatologia: Princípios e Prática**. Porto Alegre, Ed. Artmed, 3ª edição, 2003.
- HILDEBRANDT, V. H.; BONGERS, P.M.; DUK, F.J.H. V.; KEMPERS, H.C.G.; DUL, J. **Dutch Musculoskeletal Questionnaire: description and basic qualities**. Ergonomics, 2001. v. 44 n° 12, pp. 1042-1044.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**: produção em toneladas e área em hectares. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: mar. 2009.
- IEA. **International Ergonomics Association**. Disponível em: <http://www.iea.cc/ergonomics/> Acesso em: 12 de dezembro de 2008.
- IGUTI, M.A; HOENHE. Lombalgias e trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. v.28, n°107/108, 2003.
- IIDA, I. **Ergonomia - projeto e produção**. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 2ª edição, 2005.
- JAMES, W.P. The epidemiology of obesity: the size of the problem. **Journal of internal medicine**. April, 26(4), 2008.
- KAPANDJI, A. I. **Fisiologia articular: Tronco e Coluna Vertebral**. v 3. São Paulo, Ed. Manole, 5ª edição, 2000.
- KENDAL, F. P. et al. **Músculos – Provas e Funções**. São Paulo, Ed.: Manole, 5ª edição, 1995.
- KNOPLICH, J. **Enfermidades da Coluna Vertebral: Uma Visão clínica e fisioterápica**. São Paulo, Ed. Robe, 3ª edição, 2003
- LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo, Ed. EPU, 1977.
- LELLES, C.L.C.; PEETERS, S.E.; DUARTE, F.J.C. O trabalho como elo de integração produtiva, de segurança e de saúde nas Organizações. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba**. 23 a 25 de outubro de 2002
- MAENO, M.; SALERNO, V.; ROSSI, D.A.G.; FULLER, R. Lesões por Esforços Repetitivos (LER) Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (Dort) Dor relacionada ao trabalho **Protocolos de atenção integral à Saúde do Trabalhador de Complexidade Diferenciada**. Brasília, 2006.
- MAHAYRI, N. Desafios da reabilitação profissional para o século XXI. **Tese de doutorado** apresentada ao programa de Pós – graduação em Saúde Coletiva da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004

MAGEE, D. J. **Avaliação Musculoesquelética**. São Paulo, Ed. Manole, 4ª edição, 2005.

MARENA, C; GERVINO D., PISTORIO A., AZZARETTI S., CHIESA P., LODOLA L., MARRACCINI P. Epidemiologic study on the prevalence of low back pain in health personnel exposed to manual handling tasks **G Ital Med Lav Ergon**.v.19, n.3, p: 89-95, 1997.

MARTINEZ, R. M. Aplicando la ergonomia com la ajuda de sus usuarios. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 22, n.81, 1994.

MATOS, M.G.; ÉLIDA AZEVEDO HENNINGTON, E.A.; HOEFEL, A.L. COSTA, J.S.D. Dor lombar em usuários de um plano de saúde:prevalência e fatores associados **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro,v. 24, n.9, p:2115-2122, 2008

MARQUES, A. P. **Manual de goniometria**. São Paulo, Ed Manole, 2ª edição, 2003.

MARRAS,W S., LAVENDER, S.A.; LEURGANS, S.E.; FATHALLAH, F.A.; FERGUSON, S.A.; ALLREAD, W.G.; SUDHAKAR, L. Biomechanical risk factors for occupationally related low back disorders. **Ergonomics**. London, v. 38, n. 2, p. 377-410, 1995.

McCARTHY, E.; FRASSICA, F. Pathology of bone and joint disorders: with clinical and radiographic correlation. Philadelphia: **W. B. Saunders Company**, 1998.

MENDES, R. **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro:, Ed. Atheneu, 1995.

MERINO, E.A.D. Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador. 1996. **Dissertação de Mestrado**. Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

MONTMOLLIN, M. L' **Intelligence De La Tache**. Berne, Ed. Peter Lang , 1984.

MOORE, K.L. e AGUR, A.M.R. **Fundamentos de Anatomia Clínica**. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 2ª edição, 2000.

MORAIS, A. Ergonomia: a humanização do trabalho, da tecnologia, das organizações, da engenharia e do design. In: **ENEGERP**, 1994

MOURA, R. **Segurança na movimentação de materiais**. São Bernardo do Campo, São Paulo, Ed. Ivan Rossi, 1978.

NASCIMENTO, N. M.; MORAES, R. A. S. **Fisioterapia nas empresas: saúde x trabalho**. 2. ed. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2000.

NETTER, H. **Atlas de Anatomia Humana**. Porto Alegre, Ed. Artmed, 2ª edição,2000

NUNES, J.I.S Prevalência dos sintomas músculos esqueléticos em movimentadores de mercadorias com carga: comércio atacadista da cidade de Umuarama-PR.2002. **Dissertação de Mestrado**. Apresentada para o curso de Pós-Graduação e Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina.Florianópolis.

OKAWA H - **IEA Instituto de Economia Agrícola** – Banco de Dados IEA.1994 – Disponível :[www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=1125](http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=1125). Acessado em 02/06/2009.

OLIVER, J. **Cuidados com as Costas: Um guia para terapeutas**. São Paulo, Ed.Manole, 2ª edição, 1999.

OLIVEIRA, C. R. Lesões por Esforços Repetitivos (LER). **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v.19, nO 73, 1991

OWAS– **Ovako Working Posture Analysing Sistem**. Tempere University of Technology – Tempere, Finland. Disponível em: [www.turva.me.tut.fi/owas](http://www.turva.me.tut.fi/owas).

PEREIRA, M.A.S. Lombalgia em trabalhadores de empresas engarrafadoras de gás do Município de Paulínia-SP em 2002. 2003. **Dissertação de Mestrado**. Apresentado a Pós – graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas em Saúde Coletiva, Campinas.

PEREIRA, JE; PINTO, MC, SOUZA, RA. Prevalência de lombalgias em transportadores de sacos de café. **Motriz**, Rio Claro, v.12 n.3 p.229-238, 2006.

PINZKE, S., KOPP, L. Marker-less systems for tracking working postures – results from two experiments, **Applied Ergonomics**, v. 32, n. 5, pp.461-471, 2001

POCHMANN, M. **O Trabalho sob Jogo Cruzado**. São Paulo, Ed. Contexto,1999.

PULCINS, I. R.; GOEL, V.; COHEN, J. E.; FRANKEL, J. W. A structured critical review of acute back pain prognosis studies. Toronto, Ontario: **Institute of Work and Health. Working Paper** ,v. 21, 1994.

RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. São Paulo, Ed. Fundacentro, 3ª edição, 2000

RAMOS JÚNIOR, J. Propedêutica física do aparelho locomotor. *In*: RAMOS JÚNIOR, J. **Semiotécnica da observação clínica: Síndromes clínico-propedêuticas**. São Paulo, Ed. Sarvier, 1980. .

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D. Características produtivas da melancia em diferentes espaçamentos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 695-698, outubro-dezembro 2003.

RIBEIRO, I.A.V. Movimentação manual de cargas e análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de tomate de mesa. 2007. **Dissertação de Mestrado**. Apresentado para o curso de Pós-Graduação Engenharia Agrícola, na área de concentração em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável.Campinas-SP

RICARD, F.; SALLÉ, J. **Tratado de Osteopatia Teórico e Prático**. São Paulo, Ed. Robe, 2ª edição, 2002.

RIO, R. P.; PIRES, L. **Fundamentos da prática ergonômica**. São Paulo, Ed. LTr, 3ª edição, 2001.

RODRIGUES, C.L.P. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. 1995. Apostila (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

ROSSE, C. e ROSSE, P.G.D. **Tratado de Anatomia de Hollinshead**. São Paulo, Ed. Revinter, 5ª edição, 2006.

SANTOS, A.C. **O exercício físico e o controle de dor na coluna**. Rio de Janeiro, Ed. Medice, 1996

SCHÜTZ, R. **Trabalho: um conceito em redefinição**. 2006. Disponível em <http://www.camp.org.br/home.htm>, acessado em ; 12 de março de 2009.

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. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, 2004 .

SILVA, R.A.; RIBEIRO, C.A.. Associação entre Espondiloartrose lombar e trabalho pesado. **Rev. bras. Saúde ocup.**, São Paulo, 34 (119): 51-57, 2009

SNELL, R.S. **Neuroanatomia Clínica para estudantes de Medicina**. São Paulo, Ed. Guanabara Koogan, 5ª edição , 2003

SNIDER, R. K. **Tratamentos das doenças do sistema musculoesquelético**. São Paulo, Ed. Manole, 2000.

TERSSAC, G. Le travail organisé: Faut-il repenser le travail ?. Actes du XXX **Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Biarritz, France**, p. 5-9, 1995

VAN VUUREN BJ; BECKER PJ; VAN HEERDEN HJ; ZINZEN E; MEEUSEN R. Lower back problems and occupational risk factors in a South African steel industry. **Am J Ind Med**; 47(5): 451-7, 2005 .

VIDEMAN, T. e BATTIÉ, M. Lumbar Disc Degeneration: Epidemiology and Genetics. **The Journal of Bone and Joint Surgery (American)**.v. 88, p:3-9, 2006.

VIEIRA, S.I. **Manual de saúde e segurança do trabalho**. Florianópolis, Ed.Mestra, 1ªedição, 2000.

VILELA, N.J.; ÁVILA, A.C.; VIEIRA, J.V. Dinâmica do agronegócio brasileiro da melancia: produção, consumo e comercialização. **Circular Técnica** 42, Brasília DF, 11pgs, 2006

VOGT, M.S.L. Prevalência e severidade da dor, cervical e lombar, nos servidores técnicos-administrativos da Universidade Federal de Santa Maria-RS. 2000. **Dissertação de mestrado**. Apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.



WEINSTEIN;S. e BUCKWALTER, J.. **Ortopedia de Turek: princípios e sua aplicação.** São Paulo, Ed. Manole, 5ª edição, 2000.

WEXLEY,K.N. Personnel training. Annual **Review of Psychology**, v.35, p.519-51,1984.

WILSON, J., CORLETT, N. Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology. London: **Taylor e Francis**,1995. 1119 p.

WIRHED, R.**Treinamento de força in: Atlas de Anatomia do Movimento.** São Paulo, Ed. Manole, 1986.

WISNER, A. **A Inteligência no Trabalho:** textos selecionados de ergonomia. São Paulo, Ed. Fundacentro, 1994.

ANEXO 1  
QUESTIONÁRIO 01



**Prezado amigo!**

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre o seu trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicito que você marque com um X a sua opinião.

Você já descarregou outra mercadoria?

( ) SIM

( ) NÃO

Qual a mercadoria que você achou mais difícil de descarregar?

( ) FLORES

( ) BATATA

( ) CEBOLA

( ) ABACAXÍ

( ) TOMATE

( ) LEGUMINOSAS EM GERAL

( ) MELANCIA

( ) BANANA

( ) ALHO

( ) OUTRAS: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### QUESTIONÁRIO 02



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



#### Prezado amigo!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre o seu trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicito, então, que você preencha com sua idade, turno e função o quadro abaixo e marque com um X, na escala, a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido na UNESP. **Muito obrigado.**

Idade  Gênero: Masculino ( ) Feminino ( )

Peso \_\_\_\_\_ Altura \_\_\_\_\_ Tempo de serviço \_\_\_\_\_

#### Escolaridade:

1° grau completo  
1° grau incompleto  
2° grau completo  
2° grau incompleto  
3° grau completo  
3° grau incompleto


Função/atividade: \_\_\_\_\_

• *Marque na escala qual a sua opinião quanto às seguintes questões:*

#### Exemplo:

#### Transporte da empresa

Insatisfeito



Satisfeito



#### 1. Temperatura no seu ambiente de trabalho



**2. Ruído no seu ambiente de trabalho**

---

**3. Iluminação no seu ambiente de trabalho**

---

**4. Condições do espaço de trabalho**

---

**5. Ritmo de trabalho**

---

**6. Horário de entrada e saída do trabalho**

---

**7. Tempo de pausas (inclusive intervalo para almoço e lanche)**

---

**8. Férias anuais**

---

**9. Postura de trabalho adotada**

---

**10. Qualidade do carrinho de transporte**

---

**11. Qualidade de manutenção do carrinho**

---

**12. Quantidade de carrinhos para o trabalho**

---

**13. Número de funcionários para a realização do trabalho**

---



---

**14. Relacionamento com colegas do setor**

---

**15. Relacionamento com a chefia**

---

**16. Colaboração, atenção, comprometimento e/ou reconhecimento por parte da chefia**

---

**17. Viagens à trabalho**

---

**18. Treinamentos para realização do trabalho**

---

**19. Salário**

---

**20. Benefícios**

---

**21. Realização de hora extra**

## ANEXO 3 QUESTIONÁRIO 03



### **Prezado amigo!**

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre o seu trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicito, então, que você preencha questionário abaixo e marcando o número, na escala, a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido na UNESP. **Muito obrigado**

### **Na sua opinião o peso dificulta o transporte do produto?**

( )

1. Sim, muito 😞
2. Sim, mas um pouco 😞
3. Não dificulta e nem facilita 😐
4. Facilita 😊
5. Facilita Muito 😊

### **Na sua opinião a fragilidade dificulta o transporte do produto? ( )**

1. Sim, muito 😞
2. Sim, mas um pouco 😞
3. Não dificulta e nem facilita 😐
4. Facilita 😊
5. Facilita Muito 😊

### **Na sua opinião a embalagem dificulta o transporte do produto? ( )**

1. Sim, muito 😞
2. Sim, mas um pouco 😞
3. Não dificulta e nem facilita 😐
4. Facilita 😊
5. Facilita Muito 😊

### **Na sua opinião a retirada do caminhão dificulta o transporte do produto?**

( )

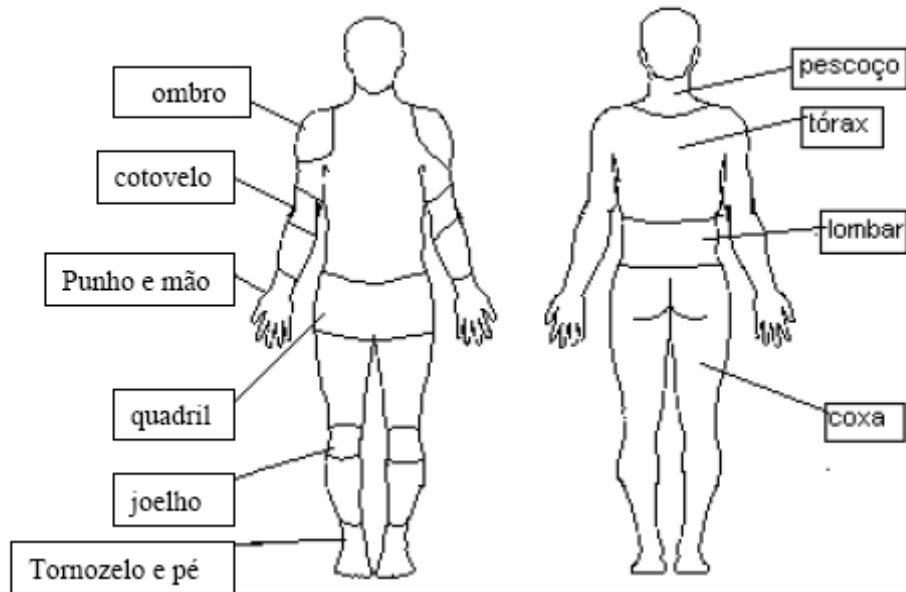
1. Sim, muito 😞
2. Sim, mas um pouco 😞
3. Não dificulta e nem facilita 😐
4. Facilita 😊
5. Facilita Muito 😊

**Na sua opinião o local de armazenagem no CEASA dificulta o transporte do produto? ( )**

1. Sim, muito 😞
2. Sim, mas um pouco 😞
3. Não dificulta e nem facilita 😐
4. Facilita 😊
5. Facilita Muito 😊

## Escala de Avaliação desconforto músculo-esquelético (Corlett e Manenica - 1980)

Assinale com um X, o número que você acha correspondente ao grau de intensidade sentido de desconforto/dor de cada uma das regiões (segmentos) do diagrama do corpo humano abaixo. Por favor, mesmo que você não tenha tido problemas em qualquer parte do corpo, marque como o grau de intensidade “1” (nenhum desconforto/dor).



INTENSIDADE				
				
1	2	3	4	5
<b>Nenhum</b> Desconforto/ dor	<b>Algum</b> Desconforto/ dor	<b>Moderado</b> Desconforto/ dor	<b>Bastante</b> Desconforto/ dor	<b>Intolerável</b> Desconforto/ dor
<i>Escala progressiva de desconforto/ dor</i>				