



## BIOMECÂNICA APLICADA NA POSTURA OCUPACIONAL E NO TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

**Maiara Gonçalves de Oliveira** - maiaracorintomg@hotmail.com

**Danielle Aparecida dos Santos Silva** - danielle.s7@hotmail.com

**Diego Moreira** - diegomoreira1994@hotmail.com

**Matheus Silva de Menezes** - matheus\_silva\_menezes@hotmail.com

### Resumo:

**RESUMO:** Trata o artigo da contextualização da biomecânica enquanto disciplina acadêmica, que compõe o corpo de conhecimento da Ergonomia aplicada à postura ocupacional. Este artigo apresenta uma avaliação dos riscos ergonômicos, em membros superiores, ombros e coluna, para carregamento de telha e descarregamento de sacos de cimento, no setor de matérias de construção em uma empresa de médio porte, localizada no município de Bambuí/MG. A avaliação ergonômica pode ser aplicada na análise de um posto de trabalho repetitivo. Este trabalho aplicará dois questionários de análise de riscos: Check-List de Couto (versão Dezembro/2000), que é um procedimento para avaliação simplificada do fator biomecânico no risco para distúrbio músculo-esquelético de membros superiores relacionados ao trabalho e o critério Semi-Qualitativo de Moore e Garg (1995), modificado para considerar ombro e coluna. Os resultados desta pesquisa contribuem para orientar profissionais que trabalham na área a se adequarem aos modelos ergonômicos usuais, para evitar lesões e acidentes por esforços repetitivos.

### Palavras Chave:

Biomecânica, ocupacional, ergonomia

### 1. Introdução

Dentre os ramos a ser estudado na Ergonomia está incluso a Biomecânica, e uma de suas ramificações é a Biomecânica Ocupacional que é designada como área de estudo das posturas e





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

das tarefas do homem no trabalho. Trata-se de uma área interdisciplinar que possui ligação direta com a Ergonomia e que procura buscar soluções para os problemas decorrentes da adaptação do homem ao ambiente de trabalho e vice versa.

A análise das propriedades biomecânicas do aparelho locomotor, tais como as posturas dinâmicas, a mobilidade articular e a força muscular, são alguns dos métodos utilizados pela Biomecânica Ocupacional para determinar os limites e capacidade humana para a realização de tarefas laborais sem o risco de lesões”. (VANÍCOLA et al, 2004).

Um estudo elaborado é importante para prever alguns riscos físicos, cognitivos e organizacionais do trabalhador e do seu trabalho melhorando, por exemplo, as ações executadas por ele nos trabalhos dinâmicos, produzindo movimento, e nos trabalhos estáticos que exigem contração contínua dos músculos para manter uma determinada posição, evitando assim traumas musculares por esforços repetitivos devidos a incompatibilidade entre as exigências do trabalho e a capacidade física do trabalhador, que vem como um estudo do posicionamento relativo das partes do corpo, como cabeça, tronco e membros no espaço.

Nesse sentido, objetivou-se então estruturar alternativas que promovam a diminuição e prevenção das dores oriundas do esforço excessivo e repetitivo, originando análises biomecânicas do trabalho com o objetivo de explorar, em linhas gerais, as condições de trabalho de uma determinada tarefa, demonstrando como um instrumento de essencial importância para um sistema produtivo, não só em proporcionar conforto e segurança ao usuário, mas em extrair deste maior produtividade, com aumento dos lucros e diminuição das perdas.

Para tais análises e desenvolvimentos foi usado o sistema de análise ergonômica do trabalho, que visa aplicar os conhecimentos da ergonomia para verificar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho.

## 2. Objetivo

Este trabalho tem por objetivo a análise de posturas corporais no trabalho civil, a aplicação de forças e suas consequências, identificação de parâmetros mecânicos capazes de influenciar o rendimento físico do trabalhador, conseqüentemente melhorando a qualidade de vida, a elaboração de recomendações voltadas a promoção da saúde, controle e prevenção.





## 3. Referencial Teórico

### 3.1 Ergonomia

Segundo a Associação Internacional da Ergonomia (2010), “Ergonomia é a disciplina científica interessada na compreensão das interações entre os humanos e outros elementos de um sistema, é um campo profissional que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar objetivando otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema”. A ergonomia promove uma abordagem holística (do grego *holos* = totalidade) na qual são considerados fatores físicos, cognitivos, sociais, organizacionais e ambientais.

### 3.2 Posto de Trabalho

Segundo Iida (2005), “posto de trabalho é a configuração física do sistema homem-máquina ambiente. É uma unidade produtiva envolvendo o homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho, bem como o ambiente que o circunda”. Assim, uma construção ou um escritório seriam formados de um conjunto de postos de trabalho. Fazendo uma analogia biológica, um posto de trabalho seria equivalente a uma célula, onde o homem é o seu núcleo. Um conjunto dessas células constitui o tecido e o órgão, análogos aos setores, fábricas ou escritórios.

Um posto de trabalho adequado às características dos trabalhadores aumenta a segurança dos funcionários, a melhoria da produção e o bem-estar do mesmo.

#### 3.2.1 Adequação do Posto de Trabalho

Diversos critérios podem ser adotados para avaliar a adequação de um posto de trabalho. Entre eles se incluem o tempo gasto na operação e o índice de erros e acidentes. Contudo, um dos melhores critérios, do ponto de vista ergonômico, é a postura e o esforço exigido dos trabalhadores. “Estudos de biomecânica demonstram que o tempo máximo para se manter certas posturas inadequadas, como o dorso muito inclinado para frente” (CORLETT e BISHOP, 1976), podem durar, no máximo, de 1 a 5 minutos, até que comecem a aparecer as dores.

### 3.3 Biomecânica Ocupacional





Biomecânica Ocupacional é uma parte da biomecânica geral, que se ocupa dos movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho. Assim, preocupa-se com as interações físicas do trabalhador, com o seu posto de trabalho, máquinas, ferramentas, e materiais, visando reduzir os riscos de distúrbios músculo-esqueléticos. Analisa basicamente a questões das posturas corporais no trabalho, a aplicação de forças, bem como as suas consequências. (IIDA,2005. p .169).

“Essas forças devem possibilitar um harmônico entre os ligamentos, considerando os esforços musculares e o movimento”. (FRANKEL,2001; CAILLET,2003).

#### 4. Materiais e Métodos

Na visita á construção civil, foi feito um estudo de caso, foram utilizados equipamentos como cronômetros, fitas métricas, e câmeras de vídeo, para registrar e comprovar os métodos de análise ergonômica a seguir:

##### 4.1 Sistema OWAS

Este sistema foi criado com o objetivo de analisar posturas de trabalho em uma empresa. Ele se baseia em analisar determinadas atividades em intervalos variáveis ou constantes, observando a frequência e o tempo 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.

“O método avalia as posturas considerando a percepção dos trabalhadores em relação às consequências, e a análise dos ergonomistas classificando em quatro categorias sendo atribuídos valores e um código de recomendações que eliminem ou minimizem tais atividades penosas” (IIDA 2005).

A combinação destes quatro dígitos determinam níveis de medidas corretivas (Quadro 1).

**Figura 1.** Sistema OWAS para registro da postura. Cada postura é descrita por um código de 4 dígitos, representando posições do dorso, braços, pernas e cargas.



DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	<b>EXEMPLO</b>  Código: 215 DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	
	 7 Duas pernas suspensas			

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005.

Quadro 1: Sistema Owás

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
		Cargas																							
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção

**Quadro 1:** Sistema OWAS – Classificação das posturas pelas combinação de variáveis.

Classes: 1 – Postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais; 2 –



Postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho; 3 – Postura que deve merecer atenção em curto prazo; 4 – Postura que deve merecer atenção imediata.

O método tem demonstrado benefícios no monitoramento das atividades que impõem constrangimentos possibilitando identificar as atividades mais prejudiciais e ao mesmo tempo indicar as regiões anatômicas mais atingidas.

## 4.2 Índice de Moore & Garg

O Strain Index ou Índice de Moore & Garg é um método de análise de risco de desenvolvimento de disfunção músculo tendinosos em membros superiores. Nele são destacados alguns pontos:

*FIE: Fator Intensidade do Esforço:* Trata-se de um parâmetro subjetivo de avaliação da quantidade de esforço realizado pelo trabalhador na realização de uma tarefa.

*FDE: Fator Duração de Esforço:* O percentual de duração do esforço se calcula medindo a duração do esforço durante um período divide - se esse tempo pelo tempo total e multiplica-se por 100.

*FPMPOC: Fator da Mão, Punho, Ombro e Coluna:* A postura da mão e punho é uma estimativa da posição destas regiões corporais em relação á posição neutra.

*FRT: Fator Ritmo do Trabalho:* É uma estimativa do quão rápido a pessoa está trabalhando.

*FDT: Fator Duração do Trabalho:* Expressa em hora, o tempo em que a pessoa fica exposta a atividade de trabalho.

Após as análises serem feitas, cada fator recebe um multiplicador estabelecido nos seguintes quadros:

Fator Intensidade de Esforço:





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

**Tabela 1:** Fator Intensidade do Esforço

Fator	Classificação	Caracterização	Escala de Borg	Multiplicador
<b>FIE</b> <b>Fator</b> <b>Intensidade</b> <b>Do</b> <b>Esforço</b>	Leve	Tranquilo	<=2	1
	Algo de pesado	Percebe-se algum esforço	3	3
	Pesado	Esforço nítido, sem mudança de expressão facial.	4-5	6
	Muito pesado	Esforço significativo, com mudança na expressão facial.	6-7	9
	<b>Próximo do Maximo</b>	Usa tronco, ombros, e outros grupamentos auxiliares, para gerar força.	>7	13

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Fator Duração de Esforço:

**Tabela 2:** Fator Duração de Esforço

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	MULTIPLICADOR
<b>FDE</b> <b>Fator</b> <b>Duração</b> <b>Do</b> <b>Esforço</b>	< 10% do ciclo	0,5
	10-29% do ciclo	1,0
	30-49% do ciclo	1,5
	50-79% do ciclo	2,0
	>80% ciclo	3,0

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Fator Frequência de Esforço:

**Tabela 3:** Fator Frequência de Esforço





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	MULTIPLICADOR
FFE	<4 por minuto	0,5
Fator	4-8	1,0
Frequência	9-14	1,5
do Esforço	15-19	2,0
	>=20	3,0

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Fator Postura da Mão, Punho, Ombro, Coluna:

**Tabela 4:** Fator Postura da Mão, Punho, Ombro, Coluna

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
FPMP	Muito Boa	Neutro	1,0
Fator	Boa	Próximo do neutro	1,0
Postura	Razoável	Não neutro	1,5
Da Mão,	Ruim	Desvio nítido	2,0
Punho e Ombro	Muito Ruim	Desvio próximo dos extremos	3,0

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Fator Ritmo do trabalho:

**Tabela 5:** Fator Ritmo do trabalho

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTIPLICADOR
	Muito lento	<=80%	1,0





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

<b>FRT</b>	Lento	81-90%	1,0
	Razoável	91-100%	1,0
<b>Fator Ritmo de Trabalho</b>	Rápido	101-115%- apertado, mas ainda conseguindo acompanhar.	1,5
	Muito rápido	>115%-apertado e não consegue acompanhar	2,0

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Fator Duração do Trabalho:

**Tabela 6:** Fator Duração do Trabalho

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	MULTIPLICADOR
<b>FDT Fator Duração Do Trabalho</b>	<1 hora	0,25
	1-2	0,50
	2-4	0,75
	4-8	1,0
	>8	1,5

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Inseridos todos os fatores de multiplicação procede-se o cálculo, que nada mais é do que o produto de todos os fatores pela seguinte fórmula: **FIE X FDE X FFE X FPMOC X FRT X FDT**. Com o valor obtido, se é comparado a uma tabela que é designada como “critérios de interpretação” que seguem a seguinte ordem:

**Tabela 7:** Critérios de Interpretação de Moore e Garg

Critérios de Interpretação Moore e Garg	Intervalo	Descrição
	< ou = a 3,0	Trabalho “seguro”, baixo risco
	3,0 à 5,0	Duvidoso, questionável
	5,0 à 7,0	Risco de lesão da extremidade distal do membro superior
	< 7,0	Decididamente, alto risco de lesão, tão mais alto quanto maior for o resultado da multiplicação

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

## 4.3 Check-List de Couto





O Check-list de Couto (2002) “é uma ferramenta utilizada para avaliação de riscos para trabalhos manuais e de riscos de aparecimento de DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), ocorrência de lombalgias, trabalhos informatizados, condição ergonômica e condição biomecânica”.

Este aborda seis áreas: (1) Sobrecarga Física, (2) Força com as mãos, (3) Postura no Trabalho, (4) Posto de trabalho, (5) Repetitividade e Organização do trabalho e (6) Ferramenta de trabalho. O resultado da avaliação é dado pelo critério de interpretação, e este valor é interpretado abaixo, onde P é a quantidade de pontuação obtida:

**Tabela 8: Resultados**

<b>P &gt;22</b>	<b>Ausência de fatores biomecânicos</b>
<b>19 &lt;P&gt;=22</b>	Fator biomecânico pouco significativo
<b>15 &lt;P&gt;=18</b>	Fator biomecânico de moderada Importância
<b>11 &lt;P&gt;=14</b>	Fator biomecânico significativo
<b>P &lt;=11</b>	Fator biomecânico muito significativo

Fonte: Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

## 5. Resultados e Discussões

### 5.1 Análise Postural (OWAS)

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 execução bem sucedida de um determinado movimento. A análise da postura dos trabalhadores foram analisados através do Quadro 1, de acordo com Sistema de Owass.

#### 5.1.1 Carregar Madeira no Ombro



Etapa da Atividade	Posturas	Classe
Carregamento de Madeira no Ombro 	Dorso reto, com um braço na altura do ombro, deslocamento de pernas e uma carga ou força de 10kg a 20kg.	1

**Quadro 2:** Registro fotográfico para aplicação do sistema Owas no carregamento de madeira

## 5.1.2 Carregar caminhão com telhas

Etapa da Atividade	Posturas	Classe
Carregar caminhão com telhas 	Dorso inclinado, com os dois braços para baixo com as duas pernas flexionadas e carga inferior a 10 kg.	2

**Quadro 3:** Registro fotográfico para aplicação do sistema Owas no carregamento de telhas.

## 5.1.3 Carregamento de Cimento

Etapa da Atividade	Posturas	Classe
Carregamento de Cimento 	Dorso reto, com os dois braços para cima, uma perna flexionada, e carga ou força superior a 20 kg.	3

**Quadro 4:** Registro fotográfico para aplicação do sistema Owas no Carregamento de Cimento.

## 5.1.4 Fixação de Pregos

Etapa da Atividade	Posturas	Classe
Fixar pregos 	Dorso inclinado, com os dois braços para baixo, as duas pernas flexionadas, e carga ou força inferior a 10 kg.	2

**Quadro 5:** Registro fotográfico para aplicação do sistema Owas na Fixação de Pregos no Barrote.

De acordo com as tabelas, e seus resultados, têm-se as seguintes discussões: no exercício de carregamento de madeira no ombro, apresentou resultado 1 pois, a carga estava dentro do recomendado e sua postura esta adequada a atividade. Na segunda análise que é carregar caminhão com telhas, foi obtido um resultado 2, igualmente o da inclinação para pegar a madeira, a postura esta inadequada para a atividade

comprometendo assim o dorso. Na terceira atividade, que é a de carregar cimento, é classificado como postura nível 3, na qual é merecedora de atenção a curto prazo, ou seja em revisões com maior frequência. Na última atividade, que é a de fixar pregos, foi classificada como classe 2, exigindo atenção prioritária na postura da execução da atividade.

### 5.2 Índice de Moore e Garg (Resultados)

O método de análise de risco de desenvolvimento de disfunções músculo tendinosas em membros superiores (Moore e Garg) apresentou os resultados que podem ser vistos na Tabela 9:

**Tabela 9:** Resultados Índice de Moore e Garg

ATIVIDADE	1	2	3	4
<b>FATOR</b>				
<b>FIG</b>	6	1	9	1
<b>FDE</b>	3	1	3	0,5
<b>FFE</b>	0,5	1	1	1
<b>FPMPOC</b>	1	1,5	2	2
<b>FRT</b>	1	1	1	1
<b>FDT</b>	0,5	0,75	0,5	0,75
<b>RESULTADO</b>	0,5	13,5	27	6,75

Fonte: Adaptado de Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Atividades:

- 1- Carregar madeira.
- 2- Carregar caminhão com telhas.
- 3- Carregamento de cimento.
- 4- Fixar pregos.



# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

De acordo com os resultados, têm-se os seguintes critérios de avaliação:

A atividade de carregar madeira foi classificada como um trabalho “seguro” de baixo risco para o trabalhador, já carregar caminhão com telhas e carregamento de cimento, foi uma atividade considerada de alto risco, podendo ocasionar problemas sérios ao executor da ação. Já na atividade fixa pregos, foi considerada como tendo um risco de lesão da extremidade distal do membro superior.

## 5.3 Check List de Couto (resultados)

**Tabela 10:** Resultados Check List de Couto

ATIVIDADE	1	2	3	4
<b>FATOR</b>				
<b>Sobrecarga física</b>	2	3	3	3
<b>Força com as mãos</b>	1	2	1	3
<b>Postura no trabalho</b>	2	2	0	3
<b>Posto de trabalho</b>	2	0	0	1
<b>Repetitividade e organização do trabalho</b>	2	3	3	4
<b>Ferramenta de trabalho</b>	2	2	2	2
<b>RESULTADO</b>	11	12	9	16

Fonte: Adaptado de Ergonomia Projeto e Produção, IIDA, 2005

Atividades:

1- Carregar madeira.

2- Carregar caminhão com telhas.





3- Carregamento de cimento.

4- Fixar pregos.

Os resultados podem ser facilmente visualizados na tabela 7.

## 6. Recomendações

A postura corporal se define como sendo a que um determinado corpo possui, para manter certo alinhamento intersegmental (entre os diversos segmentos corporais) sem consequências nocivas para a saúde e segurança, tentando aprimorar técnicas para melhoria na postura na execução da atividade exercida.

Esta análise ergonômica apresentada neste trabalho analisou as atividades realizadas na empresa e criou métodos e técnicas de medidas corretivas e preventivas, propondo uma melhor postura do trabalhador perante a ação a ser exercida naquele determinado posto de trabalho.

Com o intuito de avaliar e reduzir os riscos, adaptar o posto de trabalho e de informar, formar e consultar seguem as seguintes recomendações:

- Exercícios corporais: como ginásticas laborais para a prevenção de LER (Lesão por Esforço Repetitivo) e DORT (Distúrbios Osteo-musculares Relacionados ao Trabalho).
- Durante o horário de trabalho devem estar estipulados pequenos intervalos ou pausas durante as quais os trabalhadores possam descansar na posição de sentados.
- Avaliação da carga: antes de iniciar o levantamento analisar a carga, considerando-se a capacidade real de cada trabalhador, e tendo consciência de que este poderá movimentar a carga sem riscos.
- Apoio de sobrecarga na cabeça: Nunca utiliza a cabeça como apoio para as cargas, isto acarreta sérios problemas na coluna cervical.
- A utilização de EPIs: Luva, calçado apropriado (seguro com uma proteção) e o capacete se necessário.





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

- As cargas a transportar devem estar devidamente acondicionadas e simetricamente distribuídas de modo a evitar oscilações e sobre-esforços.
- Uso de bancadas ajustáveis para diferentes alturas dos trabalhadores, ou o uso de um pedestal que pode ser usado para elevar o trabalhador ou a bancada.
- O calçado de trabalho reveste-se de grande importância. Este deverá ser extremamente confortável e não possuir saltos.
- A movimentação de cargas deve ser efetuada, em zonas, em que o pavimento se encontre devidamente nivelado e desobstruído de obstáculos, entulho, cabos e fios condutores de electricidade.
- Evitar manuseamento de cargas não adequadas em termos de volume ou peso.

## 7. Conclusão

A verdadeira solução para se evitar sérios problemas, no que diz respeito ao manuseio e transporte de cargas pesadas manualmente, é a mecanização das atividades, onde o esforço físico seja mínimo, como forma de facilitar o trabalho.

Melhorar as condições de trabalho nestas e outras atividades, onde o sacrifício e o esforço humano são uma constante.

Assim observa-se que ainda deve-se preocupar com a melhoria das condições atuais de trabalho desenvolvendo métodos e técnicas favoráveis para identificar os riscos relacionados á força e ao movimento, melhorando a qualidade de vida do trabalhador e da empresa a qual o mesmo atua.

Enfim, é necessário ter sempre em conta que se deve tentar sempre proceder à adequação do trabalho ao homem e não do homem ao trabalho.

## 8. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO INTERNACIONAL DA ERGONOMIA: **Ergonomia e Segurança do Trabalho**. Disponível em:





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

<

<http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/10107/material/Cap%2006> >  
Acesso em 31 de out. 2013 às 13:45.

CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. A **technique for assessing postural discomfort**. **Ergonomics**, v. 19, n. 2, p. 175-182, 1976.

COUTO, H. A. **Como implantar ergonomia na empresa: a prática dos comitês de Ergonomia**. Disponível em:

<[http://www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias\\_det.asp?Codigo=1534&AreaSelect=>](http://www.brasilmedicina.com.br/noticias/pgnoticias_det.asp?Codigo=1534&AreaSelect=>) Acesso em 4 de nov. 2013 às 1:52.

FALZON, Pierre – **Biomecânica Básica do Sistema Músculo esquelético**. Editora: Criabara. Ano 2003, 401 pg.

FRANKEL, V.H. NORDIN, M. **Biomecânica básica do sistema musculoesquelético**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

IIDA, I. Ergonomia: **Projeto e Produção**. São Paulo: editora Edgard Blucher, 2005.

VANÍCOLA, M.C. **Biomecânica Ocupacional – Uma revisão de literatura**.

Disponível em:

<

[http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/480](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/480) > Acesso em 2 de Nov. 2013 às 2:45.

