

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
SERGIPE – FANESE
NÚCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO E EXTENSÃO – NPGE
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO “LATO SENSU”
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO
TRABALHO

DANIELLE SILVA MELLO

ERGONOMIA NO TRABALHO DE LEVANTAMENTO DE
CARGAS

Aracaju – SE

2009

DANIELLE SILVA MELLO

**ERGONOMIA NO TRABALHO DE LEVANTAMENTO DE
CARGAS**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão da
FANESE, como requisito para obtenção do
título de Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho.**

Aracaju – SE

2009

DANIELLE SILVA MELLO

**ERGONOMIA NO TRABALHO DE LEVANTAMENTO DE
CARGAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação e Extensão da FANESE, como requisito para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do trabalho.

ALEXANDRE SOUZA MATOS

Professor Avaliador

FELORA DALIRI SHERAFAT

Professora Orientadora

Danielle Silva Mello

DANIELLE SILVA MELLO

Acadêmica

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE), _____ de _____ de 2010.

RESUMO

A ergonomia pode ser definida como o estudo de aspectos do trabalho e sua relação com o conforto e bem estar do trabalhador, ou ainda, o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Geralmente, ela se ocupa de fatores do trabalho relacionados às posturas, movimentos e ritmo determinados pela atividade e do conteúdo dessa atividade, nos seus aspectos físicos e mentais. O objetivo da ergonomia é investigar aspectos do trabalho que possam causar desconforto aos trabalhadores e propor modificações nas condições de trabalho para torná-las confortáveis e saudáveis. Ela é dividida em três tipos: física, cognitiva e organizacional. A ergonomia física se preocupa com as características anatômicas, antropométrica, fisiológica e biomecânica. Todas elas relacionando as atividades físicas ao posto de trabalho. A ergonomia cognitiva preocupa-se com a carga mental, com a tomada de decisões, o estresse e o treinamento. A ergonomia organizacional ocupa-se do estudo do projeto de trabalho, da organização do trabalho, da cultura organizacional e da gestão de qualidade. Portanto, a ergonomia estuda, além das condições prévias, as consequências do trabalho e as interações que ocorrem entre o homem, a máquina e o ambiente durante a realização desse trabalho. A Constituição Brasileira assegura aos trabalhadores, parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente por meio de normas de higiene, segurança e saúde do trabalho.

Palavras-chave: Trabalhador, Conforto, e Carga.

ABSTRACT

The ergonomics can be defined as the study of aspects of the work and its relation with the comfort and welfare of the worker, or still, the study of the adaptation of the work to the man. Generally, it occupies of related factors of the work to the positions, movements and rhythm determined by the activity and of the content of this activity, in its physical and mental aspects. The objective of the ergonomics is to investigative aspects of the work that con cause discomfort to the workers and consider modifications in the work conditions to become them comfortable and healthful. It is divided in three types: physics, cognitive and organizational. The physical ergonomics if worries about the anatomical characteristics, anthropometry, physidogy and biomechanics. All they relating the physical activities to the work rank. The cognitive ergonomics is worried about the mental load, with the taking of decisions, it the training stresses and. The organizational ergonomics occupies of the work, the organizational culture and the management of quality. There fore, the ergonomics studies, beyond the previous conditions, the consequences of the work and the interactions that occurs between the man, the machine and the environment during the accomplishment of this work. The Brazilian Constitution assures the workers, parameters that allow the adaptation of the conditions of work to the psicofisiologicas characteristics of the workers, in order to provide the comfort maximum, security guard and efficient performance by means of hygiene norms, security guard and health of the work.

Keywords: Worker, and Comfort, and Load.

SUMÁRIO

RESUMO -----	
ABSTRACT -----	
1 INTRODUÇÃO -----	
2 AÇÃO ERGONÔMICA E ANÁLISE DO TRABALHO -----	09
2.1 LEVANTAMENTO DE CARGAS -----	09
2.2 CONDIÇÕES FAVORÁVEIS PARA O LEVANTAMENTO DE CARGAS-----	10
2.3 O POSTO PARA O TRABALHO PESADO -----	11
2.4 TÉCNICAS CORRETAS PARA O LEVANTAMENTO DE CARGAS -----	13
2.5 PUXAR E EMPURRAR CARGAS -----	14
2.6 TRANSPORTE DE CARGAS-----	15
2.7 A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA-----	17
3 CONCLUSÃO -----	19
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	20

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia desenvolveu-se durante a segunda guerra mundial, pela primeira vez houve uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia, ciências humanas e biológicas para resolver problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos. Os resultados desses esforços interdisciplinares foram muito gratificantes a ponto de serem aproveitados pela indústria, no pós-guerra.

O termo ergonomia é derivado das palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras), pode-se dizer que é a ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho, Lida (2003). Nos projetos do trabalho e das situações cotidianas, a ergonomia focaliza o homem, as condições de insegurança, insalubridade, desconforto e ineficiência são eliminadas adaptando-as às capacidades e limitações físicas e psicológicas do homem.

A ergonomia estuda vários aspectos: a postura e os movimentos corporais (sentados, em pé, empurrando, puxando e levantando cargas), fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima e agentes químicos), informação (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos), relações entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas e interessantes), Dul e Weerdmeester (2004). A conjugação adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho quanto na vida cotidiana.

A ergonomia baseia-se em conhecimentos de outras áreas científicas, como a antropometria, biomecânica, fisiologia, psicologia, toxicologia, engenharia mecânica, desenho industrial, eletrônica, informática e gerencia industrial. Ela reuniu, selecionou e integrou os

conhecimentos relevantes dessas áreas. Desenvolveu métodos e técnicas específicas para aplicar esses conhecimentos na melhoria do trabalho e das condições de vida, tanto dos trabalhadores, como da população em geral.

A ergonomia difere de outras áreas de conhecimento pelo seu caráter inter disciplinar e pela sua natureza aplicada, o caráter interdisciplinar significa que a ergonomia se apóia em diversas áreas do conhecimento humano. O caráter aplicado configura-se na adaptação do posto de trabalho e do ambiente às características e necessidades do trabalhador. Ela pode contribuir para solucionar um grande número de problemas sociais relacionados com a saúde, segurança, conforto e eficiência.

Muitas situações de trabalho e da vida cotidiana são prejudiciais à saúde, as doenças do sistema músculo-esquelético e aquelas psicológicas constituem a mais importante causa de absenteísmo e de incapacitação do trabalho. Essas situações podem ser atribuídas ao mau projeto e ao uso incorreto de equipamentos, sistemas e tarefas, a ergonomia pode contribuir para reduzir esses problemas.

2 AÇÃO ERGONÔMICA E ANÁLISE DO TRABALHO

Transformar o trabalho é a finalidade primeira da ação ergonômica, para o ergonomista essa transformação deve ser realizada de forma a contribuir para a concepção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos operários, e nas quais esses possam exercer suas competências ao mesmo tempo num plano individual e coletivo e encontrar possibilidades de valorização de sua capacidade. Outra contribuição importante é alcançar os objetivos econômicos determinados pela empresa, em função dos investimentos realizados ou futuros.

Vários tipos de tarefas exigem movimentos do corpo todo, exercendo força, esses movimentos podem causar tensões mecânicas localizadas e com o tempo acabam causando dores.

2.1. Levantamento de Cargas

O levantamento manual de cargas ainda é necessário, apesar da automatização, este é uma das maiores causas de dores nas costas, muitos trabalhos envolvendo levantamentos de cargas não satisfazem aos requisitos ergonômicos. Segundo Dul e Weerdmeester (2004, pg.54), os principais aspectos a serem examinados para resolver esses problemas são:

- o processo produtivo (manual ou mecânico)
- a organização do trabalho (projeto do trabalho, frequência dos levantamentos)
- o posto do trabalho (posição do peso em relação ao corpo)
- o tipo de carga (forma, peso, pegadas)

- acessórios de levantamento
- método de trabalho (individual ou coletivo)

Os sistemas de produção devem ser projetados para uso de equipamentos mecânicos, a fim de aliviar o trabalho manual de levantamento de cargas, nesse caso, deve-se tomar cuidado adicional com os problemas de postura e movimento. Estes podem incluir operações demoradas com máquinas e equipamentos e manutenções de difícil acesso. Além disso, o processo de mecanização pode criar outros problemas como ruídos, vibrações, monotonia e dificultar os contatos sociais.

Se não for possível evitar os levantamentos manuais de cargas, frequentes e pesados, estes devem ser intercalados com outras atividades leves, aplicando-se o enriquecimento do trabalho. No levantamento de cargas, assim como em outras atividades físicas, é importante que o ritmo de trabalho seja determinado pelo próprio trabalhador. Cada trabalhador tem um ritmo próprio de trabalho, em que ele se sente bem. Assim, devem-se evitar situações em que o ritmo seja imposto pela máquina, pelos colegas ou pelos superiores, cercando a sua individualidade.

2.2. Condições Favoráveis para o Levantamento de Cargas

Com base na experiência geral e considerando os conhecimentos científicos, podem ser estabelecidas as seguintes regras para o levantamento manual de cargas, segundo Grandjean (1998, pg. 92):

- é necessário manter a carga próxima do corpo (distância da projeção horizontal entre a mão e o tornozelo com cerca de 25 cm);

- a carga deve estar colocada sobre uma bancada de 75 cm de altura, aproximadamente, antes de começar o levantamento;
- o deslocamento vertical da carga não deve exceder 25 cm;
- deve ser possível segurar a carga com as duas mãos;
- a carga deve ser provida de alça ou furos laterais para encaixe dos dedos;
- deve possibilitar a escolha da postura para o levantamento;
- o tronco não deve ficar torcido durante o levantamento;
- a frequência dos levantamentos não deve ser superior a um por minuto;
- a duração do levantamento não deve ser maior que uma hora, e deve ser seguida de um período de descanso ou tarefa mais leve de 120 por cento da duração da tarefa de levantamento.

Somente nas condições acima descritas uma pessoa pode levantar 23 kg. Nos casos práticos, quando não existem todas essas condições, a carga deve ser reduzida, a carga não pode exceder a alguns quilos, quando for apanhada longe do corpo para ser depositada em grande distância vertical.

2.3. O Posto para o Trabalho Pesado

O posto de trabalho, incluindo as bancadas, prateleiras, máquinas e outros, nas quais ocorrerá trabalho pesado, deve ser projetado de acordo com as seguintes recomendações segundo Dul e Weerdmeester (2004, pg. 57):

- deve ser possível aproximar a carga do corpo quando a mesma está sendo levantada ou depositada;
- os espaços disponíveis para os pés e pernas devem permitir uma postura estável para os pés e o dobramento das pernas;
- deve-se evitar a torção do corpo;
- as mãos devem situar-se a cerca de 75 cm de altura, encostadas ao corpo, para o levantamento e colocação da carga;
- nos almoxarifados, os itens manipulados com maior frequência devem ficar depositados próximos da altura ideal de 75 cm.

Quando houver restrições ao projeto, de modo que essas condições não possam ser atendidas, o peso a ser manipulado deve ser menor.

Os objetos a serem carregados devem ter duas alças ou furos laterais para o encaixe dos dedos, a carga deve ser segura com as duas mãos. O agarramento deve ser feito com a palma das mãos, o uso de apenas alguns dedos deve ser evitado porque assim se transmitem menores forças. As pegadas devem ser arredondadas, sem ângulos cortantes, e posicionadas de modo a evitar que as cargas girem quando forem erguidas.

O tamanho da carga deve ser pequeno o suficiente para que possa ser mantida junto ao corpo, o volume não deve ter protuberâncias ou cantos cortantes nem deve ser muito quente ou frio, a ponto de dificultar o contato manual. A carga a ser levantada do chão deve ser posicionada entre os joelhos, no caso de cargas especiais, como gases ou líquidos perigosos, é necessário planejar a operação e tomar cuidados especiais com a segurança.

Quando a carga é desconhecida para a pessoa que vai carregá-la, é necessário colocar uma etiqueta, informando o peso e os cuidados necessários para a manipulação da mesma.

2.4. Técnicas Corretas para o Levantamento de Cargas

As situações de trabalho quanto ao levantamento de pesos podem ser classificados em dois tipos, um deles refere-se ao levantamento esporádico de cargas, que está relacionado com a capacidade muscular. O outro, ao trabalho repetitivo com levantamento de cargas, onde entra o fator de duração do trabalho, nesse caso, o fator limitativo será a capacidade energética do trabalhador e a fadiga física. Lida (2005, pg. 179).

As pessoas envolvidas na manipulação de cargas devem ser treinadas, muitas vezes é difícil mudar hábitos arraigados de movimentação. Para isso é necessário promover treinamentos intensivos e repetitivos nos seguintes aspectos observados (KROEMER e GRANDJEAN, 2005, pg. 39):

- analisar a carga e o local para onde deve ser removida, considerando a possibilidade de usar um grupo ou equipamento auxiliar para o levantamento da carga;
- colocar-se bem em frente à carga, com os pés em posição estável, quando o levantamento deve ser feito sem nenhuma outra ajuda;
- segurar a carga firmemente, com a palma das mãos, e não apenas com alguma dedos, usando sempre os dois braços;
- levantar a carga mantendo a coluna reta, na vertical, conservando-a próxima ao corpo, evitando torcer o corpo e, se for necessário, mova a perna, mantendo o tronco reto;
- usar a musculatura das pernas, que são mais potentes que as da coluna.

2.5. Puxar e Empurrar Cargas

A capacidade para empurrar e puxar depende de diversos fatores como a postura, dimensões antropométricas, sexo, atrito entre o sapato e o chão e outros. Em geral as forças máximas para empurrar e puxar para homens oscilam entre 200 a 300 Newtons e as mulheres apresentam 40 a 60% dessa capacidade, de acordo com Lida (2005, pg. 176).

O movimento de puxar ou empurrar cargas provoca tensões nos braços, ombros e costas, essas tensões podem ser aliviadas com um desempenho adequado dos carrinhos. Para colocar um carrinho em movimento puxando ou empurrando, a força exercida não deve ultrapassar 20 Kg. Embora a força exigida seja frequentemente maior, este limite é colocado para evitar maiores tensões mecânica, principalmente nas costas. De acordo com Dul e Weerdmeester (2004).

Para movimentos com durações superiores a um minuto, a força permitida para puxar ou empurrar cai para 10 Kg, na prática, isso significa que carrinhos com peso superior a 700 Kg, não devem ser movidos manualmente. Naturalmente esse limite pode variar dependendo do tipo de carrinho, tipo de piso, forma das rodas e assim por diante. Nos casos em que esse peso é ultrapassado, o carrinho deve ser motorizado, usando-se, por exemplo, empilhadeiras elétricas.

A postura correta para puxar ou empurrar é aquela que permite usar o peso do próprio corpo a favor do movimento. Para puxar, o corpo deve pender para trás e, para empurrar, inclinar para frente, o atrito entre o calçado e o piso deve ser suficiente para permitir esses movimentos. Deve existir também espaço suficiente para as pernas para que essas posturas se tornem possíveis.

Para puxar ou empurrar, a distância horizontal entre o pé mais afastado e as mãos deve ser 120 centímetros, no mínimo. Para puxar, deve existir um espaço sob o carrinho para que um dos pés fique na projeção vertical das mãos. Os carrinhos devem ter pegadas em forma de barras, de modo que as duas mãos possam ser utilizadas para transmitir forças. As pegadas devem ser cilíndricas, com diâmetro de três centímetros e comprimento de 30 centímetros ou mais. As pegadas verticais devem situar-se entre 90 a 120 centímetros do piso, para permitir uma boa postura tanto para puxar, como para empurrar.

2.6. Transporte de Cargas

A carga provoca dois tipos de reações corporais, em primeiro lugar, o aumento de peso provoca uma sobrecarga fisiológica nos músculos da coluna e dos membros inferiores. Em segundo lugar, o contato entre a carga e o corpo pode provocar estresse postural. As duas causas podem provocar desconforto, fadiga e dores. O segundo ponto é estudado pela ergonomia, com o objetivo de projetar métodos mais eficientes para o transporte de cargas, reduzindo os gastos energéticos e os problemas músculo-esqueléticos.

Durante o transporte manual de cargas, a coluna vertebral deve ser mantida também, ao máximo possível, na vertical. Deve-se também evitar pesos muito distantes do corpo ou carga assimétricas, que tendem a provocar momento (no sentido da física), exigindo um esforço adicional da musculatura dorsal para manter o equilíbrio. Segundo Lida (2005, pg. 185) esses pontos podem ser resumidos nas seguintes recomendações:

- **Mantenha a carga próxima do corpo:** para o transporte de carga com os dois braços, deve-se mantê-la o mais próximo possível junto ao corpo, na altura da cintura, conservando os braços estendidos. O

transporte de cargas com os braços flexionados (fazendo ângulo no cotovelo) aumenta a carga estática dos músculos e cria momento em relação ao centro de gravidade do corpo, que se situa à altura do umbigo.

- **Use cargas simétricas:** sempre que possível, deve ser mantida uma simetria de cargas, com os dois braços carregando aproximadamente o mesmo peso. No caso de cargas grandes, compridas ou desajeitadas, devem ser usados dois carregadores para facilitar essa simetria. Se a carga for composta de diversas unidades, ela pode ser dividida (colocadas em caixas) para que possam ser transportadas com o uso das duas mãos.
- **Trabalhe em equipe:** o trabalho em equipe deve ser usado quando a carga for excessiva ou volumosa para uma só pessoa. Assim se evitam lesões no trabalhador ou danos à carga. Para casos mais complexos, envolvendo o trabalho de diversas pessoas, deverá haver um deles para orientar e coordenar os esforços dos demais. Isso se torna importante quando a carga impede a visão dos carregadores ou quando há obstáculos no percurso, por exemplo, atravessar uma rua movimentada de carros.
- **Defina o caminho:** o caminho a ser percorrido deve ser previamente definido. Todos os obstáculos nessa rota devem ser removidos, no caso do trabalho em equipe, os membros dessa equipe devem ser previamente informados sobre o caminho a seguir.

- **Supere os desníveis do piso:** os desníveis do piso devem ser transformados em rampas de pequena inclinação, de até 8%, revestido de material antiderrapante e com corrimões nas laterais.
- **Elimine desníveis entre postos de trabalho:** os postos de trabalho devem ter o mesmo nível para que o material não perca energia potencial de um posto para outro, evitando-se assim os freqüentes abaixamentos e elevações dos materiais.
- **Use carrinhos:** o transporte de carga de materiais deve ser feitos em carrinhos com rodas, apropriadas para o tipo de material, de modo a facilitar as operações de carga e descarga.
- **Use transportadores mecânicos:** use correias transportadoras, transportadores de rolos, pontes rolantes, guinchos e outros meios mecânicos para suspender e transportar materiais.

2.7. A Legislação Brasileira

A legislação brasileira tem uma norma para transporte e manuseio de materiais (Norma Regulamentadora -18) estabelece o limite máximo de 60 kg para transporte e descarga individual em obras de construção, demolição e reparos. O levantamento individual é limitado a 40 k, assim para o transporte de 60 kg, o levantamento da carga deve ser feito com auxílio de outra pessoa.

Observa-se que esses limites são muito elevados, em vista dos padrões ergonômicos recomendados, podendo causar tanto os traumas por impactos (força súbita) como esforço excessivo, devido ao efeito cumulativo em músculos, ligamentos e articulações ósseas.

Além do mais, não se pode recomendar cargas desse nível, é necessário selecionar pessoas do sexo masculino, jovens e de boa compleição física, treinados para suportar essas cargas. Isso não se faz parte das recomendações ergonômicas. A ergonomia tem realizado muitas pesquisas justamente para adequar o trabalho à maioria da população.

3 CONCLUSÃO

O manuseio de cargas, em especial o levantamento de cargas, deve ser considerado como trabalho pesado. Os sistemas de produção devem ser projetados para uso de equipamentos mecânicos, a fim de aliviar o trabalho manual de levantamento de cargas, e é nesse sentido que a ergonomia pode contribuir para solucionar um grande número de problemas relacionados com saúde, segurança, conforto e eficiência.

Muitos acidentes podem ser causados por erros humanos, e pelo relacionamento inadequado entre os operadores, equipamentos e tarefas. A probabilidade de ocorrência dos acidentes pode ser reduzida quando se consideram adequadamente as capacidades e limitações humanas e as características do ambiente, durante o planejamento do trabalho.

No levantamento de cargas esse relacionamento entre operadores e tarefa deve ser tratado como de fundamental importância, pois, muitas situações de trabalho são prejudiciais à saúde. As doenças do sistema músculo-esquelético e aquelas psicológicas constituem a mais importante causa de absenteísmo e de incapacitação ao trabalho.

Em suma, a ergonomia pode contribuir para a perfeita aplicação de técnicas, melhorando assim o desempenho no trabalho.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo: A Prática da Ergonomia**. São Paulo – SP, 2001.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo – SP, 2004.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre – RGS, 2005.

Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977. Normas Regulamentadoras – NR 1 a 33, Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978. Manuais de Legislação Atlas. Ed. Atlas, 62ª Edição, 2008.

LIDA, ITIRO. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre-RS, 1998.

LIDA, ITIRO. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 1ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.