

**Trabalho 135****ASPECTOS ERGONÔMICOS DAS ATIVIDADES DE EXPEDIÇÃO DE UMA EMPRESA  
MOVELEIRA**

**Aline Cristina Hirata Pinetti, M.Sc. Josué Manoel de Assis Junior.**  
[alinepinetti@hotmail.com](mailto:alinepinetti@hotmail.com)/[aline.pinetti@sesipr.org.br](mailto:aline.pinetti@sesipr.org.br)

**1 INTRODUÇÃO**

A Ergonomia é a disciplina científica que busca compreender as interações entre os seres humanos e outros elementos de um sistema, por meio da aplicação de teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visam otimizar o bem estar humano e a performance global dos sistemas (Associação Internacional de Ergonomia - IEA - 2000).

É crescente o interesse de empresas, governos e sociedade pelo estudo da ergonomia aplicada às atividades produtivas. Nessa direção, o governo brasileiro editou a *Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia*, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. (da Silva et al. 2009).

A metodologia de análise proposta pela NR 17 é a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a qual consiste em um processo construtivo e participativo para resolver um problema complexo, o qual exige o conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida para realizá-las e das dificuldades enfrentadas pelos trabalhadores para se atingirem o desempenho e a produtividade exigidos (MTE, 2002).

Embora se observe crescentes modificações introduzidas no trabalho e na produção nas últimas décadas, por meio do aparecimento de novas tecnologias e profissões, além das mudanças na organização do trabalho, verifica-se que algumas questões continuam desafiadoras, tais como o sofrimento, as doenças e os acidentes. É importante ressaltar que estas questões, trazem consequências tanto para os trabalhadores, como também acarretam prejuízos para as instituições e para a sociedade (Sznelwar et al., 2004).

Pesquisas demonstraram consistência nos altos níveis do custo e do sofrimento para a indústria e trabalhadores devido a lesões decorrentes do Carregamento Manual de Mercadorias (CMM). Um estudo realizado nos Estados Unidos demonstrou que 27% das doenças ocupacionais estavam associadas ao CMM (Konz e Johnson, 2004). Apesar do rápido avanço tecnológico, o trabalho manual, em especial o carregamento manual de mercadorias, continua sendo uma atividade comum nas empresas e é considerado uma das causas mais comuns de lombalgias relacionadas ao trabalho (Yeung et al., 2002; Akay e Toksari, 2009).

Tendo em vista esse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho da atividade de carregamento manual de mercadoria do setor de expedição de uma empresa moveleira, com a finalidade de propor melhorias nas condições de trabalho.

**2 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada no presente trabalho foi a Análise Ergonômica do Trabalho, definida por Gruérin (2001) como um método estruturado em várias etapas que se entrelaçam objetivando compreender e transformar o trabalho.

Para análise da demanda, coleta de informações sobre a empresa e o levantamento das características da população foram analisados os documentos da empresa referente aos dados sócio-demográfico dos trabalhadores, as Cartas de Acidentes de Trabalho, número de afastamentos, natureza dos atestados e rotatividade.



## Trabalho 135

Em relação ao processo técnico e à tarefa foram analisados a ordem de serviço e o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos e Acidentes) referente ao setor em questão.

As observações globais e abertas da atividade foram realizadas através de visitas ao setor durante a jornada de trabalho com a finalidade de observar os trabalhadores desempenhando suas atividades e assim elaborar um pré-diagnóstico do objeto de estudo. Para análise global do sistema, organização/setor como um todo, foi utilizada uma das subdisciplinas da ergonomia: a macroergonomia, a qual visa a melhoria das estruturas das empresas como um todo, por meio de um enfoque global (Guimarães, 2004).

A partir do pré-diagnóstico foi possível criar uma estratégia para a observação sistemática a fim de validar a hipótese e concretizar o diagnóstico final.

Para observação sistemática foram utilizadas algumas ferramentas. Utilizou-se a técnica da entrevista autoaplicável com a utilização do Diagrama de Corlett-Manenica (1986), instrumento de avaliação para sintomatologia da dor. A partir dos dados sobre as queixas osteomusculares fornecidos por esse Diagrama foi realizada a observação sistemática da atividade dos trabalhadores do setor em questão, com a finalidade de evidenciar a causa dessas queixas osteomusculares. Para isso foram realizados registros manuais e filmagens. Esses registros foram analisados pelo programa Actogram Kronos com objetivo de se obter uma observação cronológica dos eventos da atividade. Essa análise focou nas regiões corporais apontadas com maior intensidade de dor pelos trabalhadores.

### **3 DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1 Análise da Demanda**

A demanda levantada pela empresa foi a alta incidência de queixas osteomusculares no setor de expedição. Os documentos analisados (Cartas de Acidentes de Trabalho, número de afastamentos, natureza dos atestados e rotatividade) evidenciaram a presença dessas queixas osteomusculares, caracterizando a demanda.

#### **3.2 Análise do processo técnico e da tarefa**

Ao analisar a ordem de serviço e o PPRA do setor, obteve-se as seguintes tarefas:

a) Separação de mercadorias: os trabalhadores se dividem em equipes de quatro ou mais pessoas para executar a separação de mercadorias. Um dos trabalhadores é responsável pela leitura do pedido de compra e por informar aos demais o tipo de mercadoria que deve ser colocada e organizada no palhete sobre o carrinho manual. A equipe caminha pelo estoque até encontrar o corredor e prateleira referente ao produto solicitado, sendo o carrinho manual puxado por um ou mais trabalhadores. O pedido de compra é organizado em palhetes de acordo com a ordem que será entregue. Os trabalhadores repetem esse procedimento até completar o palhete de acordo com o pedido.

b) Carregamento manual: depois de realizada a separação de mercadorias e os palhetes serem posicionados na área de carregamento, inicia-se o processo de carregamento manual. O trabalhador que na etapa da separação de carga orientou à equipe sobre a mercadoria do pedido de compra a ser separada, na etapa de carregamento fica responsável por organizar a carga no caminhão. Os palhetes são trazidos próximos ao caminhão pela empilhadeira e pelo carrinho manual. Os volumes mais pesados são carregados por dois trabalhadores, enquanto os mais leves são carregados por apenas um. Existe um revezamento entre as equipes, ou seja, a última que separou é a próxima a realizar o carregamento.



## Trabalho 135

### 3.3 Observações globais e abertas das atividades

Com as visitas ao setor durante a jornada de trabalho para observar os trabalhadores realizando suas atividades e a aplicação da macroergonomia foi possível ter um pré-diagnóstico das possíveis causas relacionadas às queixas osteomusculares.

Ao observar globalmente as atividades é visível a grande exigência física para executar as atividades de separação e carregamento de mercadorias, além do peso das mesmas. Apesar de haver um carrinho para descolocar o palhete com mercadoria durante a separação de carga, observou-se alto esforço físico para manuseá-lo.

Os itens de demanda levantados com utilização da macroergonomia foram de encontro com as observações globais, sendo o as dores nas costas e nos braços, os pesos das caixas e o carrinho de mão os fatores que causaram menor grau de satisfação nos trabalhadores (figura 1).

**Figura 1:** Itens de demanda levantados com a utilização da macroergonomia.

**Fonte:** autores.

### 3.4 Pré-diagnóstico

Com os dados obtidos até essa etapa foi possível formatar o seguinte pré-diagnóstico da situação encontrada: a alta incidência de queixas osteomusculares no setor de expedição provavelmente está relacionada com a exigência física exacerbada dos trabalhadores para desempenhar as atividades de separação e carregamento de mercadorias.

### 3.5 Observações Sistemáticas

A partir do pré-diagnóstico buscou-se estratégias para sistematizar as observações e assim chegar ao diagnóstico da situação de trabalho.

As queixas osteomusculares, assim como as regiões corporais mais afetadas foram evidenciadas no Diagrama de Corlett-Manenica (tabela 1). Para os 18 trabalhadores entrevistados, o Diagrama apresentou os seguintes resultados: 55% referiu dor em coluna lombar, 44,4% em ombros, 38,9% em coluna cervical, 27,8% em punhos e 22,2% em coluna torácica.

**Tabela 1.** Queixas Osteomusculares segundo o Diagrama de Corlett-Manenica.

Região Corporal	Número de trabalhadores	Percentual
Coluna Cervical	7	38,9%
Coluna Torácica	4	22,2%
Coluna Lombar	9	50%
Ombros	8	44,4%
Punhos	5	27,8%

**Fonte:** autores.



## Trabalho 135

As filmagens e registros manuais analisados pelo programa Actogram Kronos utilizado para evidenciar as possíveis causas dessas queixas osteomusculares forneceu os seguintes resultados:

Em relação à atividade de separar as mercadorias observou-se que no período de duas horas o separador de mercadorias realizou 66 o movimentos de flexão de tronco para pegar a caixa/mercadoria, 52 vezes carregou a caixa até o carrinho com o palhete e arremessou 50 vezes a mercadoria. O separador analisado caminhou 62 vezes e parou por 58 vezes. Durante esse período o trabalhador realizou 20 movimentos de flexão de tronco para colocar a mercadoria no palhete, 16 vezes ele sustentou a mercadoria nos ombros e 14 vezes ele arrumou a mercadoria no palhete. Os demais movimentos foram realizados em menor quantidade. A análise do Actogram Kronos também forneceu o tempo de duração do ciclo desse trabalhador, ou seja, a duração da atividade de retirar a mercadoria do estoque, carregar e colocar no carrinho de mão com o palhete. O tempo de duração dos ciclos foi em média 2 minutos (figura 2).

**Figura 2:** Análise da atividade de separação de mercadorias.

**Fonte:** autores.

Quanto à atividade de carregamento de mercadorias, observou-se que no período de duas horas o carregador de mercadorias colocou a mercadoria na cabeça e a carregou nessa região 128 vezes. Em relação à flexão de tronco, o trabalhador em questão realizou 55 vezes esse movimento para colocar a mercadoria no caminhão e 30 vezes para pegar a mercadoria do palhete com mais outro trabalhador (dupla). Nesse mesmo período o trabalhador colocou a mercadoria no caminhão realizando 26 vezes movimento de membros superiores acima dos ombros. O carregador analisado caminhou 134 vezes e parou por 37 vezes. A análise do Actogram Kronos também forneceu o tempo de duração do ciclo desse trabalhador, ou seja, a duração da atividade de retirar a mercadoria do estoque, carregar e colocar no carrinho de mão com o palhete. O tempo de duração dos ciclos foi em média 1 minuto e 30 segundos (figura 3).

**Figura 3:** Análise da atividade de carregamento de mercadorias.

**Fonte:** autores.

As queixas osteomusculares (coluna e braços) caracterizaram o principal item de demanda levantado pelos trabalhadores como causador de insatisfação, sendo o segundo item o peso das caixas. Para observar sistematicamente esse item, foi solicitada à empresa a lista de produtos da empresa com os seus respectivos pesos.

A maioria do peso das mercadorias da empresa (77,5%) está acima do recomendado pela NR17 (23 kg), porém abaixo do recomendado pela CLT (60 kg - Decreto nº 67.339, de 05/10/70, art.198). Apenas 5% atende a NR17. Observou-se que 17,5% se encontra acima do recomendado pela NR17 e CLT.

### 3.6 Validação e Diagnóstico

As observações sistemáticas forneceram subsídios para a validação do pré-diagnóstico, possibilitando o seguinte diagnóstico: as queixas osteomusculares estão relacionadas com as exigências físicas exacerbada dos trabalhadores, principalmente devido à grande demanda de movimentos de coluna lombar, ombros e punhos, do manuseio de



## Trabalho 135

mercadorias sobre a cabeça e coluna cervical, além do manuseio do carrinho manual com palhete carregado. Esse diagnóstico também foi validado com os trabalhadores.

### 4 RECOMENDAÇÕES E DISCUSSÃO

O movimento de flexão de coluna para colocar a mercadoria no palhete pode causar impacto negativo para região de coluna lombar. Dados referentes às queixas osteomusculares apontaram que 33% dos trabalhadores referiram dor moderada na região lombar. Conforme os dados da análise do Actogram Kronos, o movimento mais realizado pelo separador de mercadoria é a flexão de tronco. Esses dados vão de encontro a esse diagnóstico. De acordo com Nachemson (1975), ao manusear uma carga de 20 kg, coluna flexionada, a carga aproximada no disco intervertebral L3 em um indivíduo normal é de 340 kg. Kerr e colaboradores (2001) referem que entre as causas de lombalgia apontam-se diversos fatores de risco ocupacionais, entre os quais se evidenciam como fator causal as atividades de levantamento manual de cargas.

A realização de movimentos com a coluna vertebral, membros superiores e inferiores com exigência de força, tanto para posicionar a mercadoria no palhete do carrinho manual, como para manusear o carrinho pelos corredores do estoque até à área de carregamento podem causar impacto nessas regiões corporais. Dentre os indicadores levantados pela macroergonomia, o fator que causa maior insatisfação nos trabalhadores é o carrinho manual. Em geral, de 25 a 36% das DORTs registradas são relacionadas a atividades de manuseio de cargas. A coluna lombar é a região mais afetada, apresentando uma prevalência que varia de 50 a 70%. A segunda região mais afetada é o ombro, que apresenta prevalência de DORTs, associadas a atividades de manuseio de carga, variando de 38 a 60% (Drury et. al., 1982; Straker, 1999; Ciriello, 2001).

Para as duas situações ilustradas acima recomenda-se a utilização de palheteira elétrica com regulagem de altura para possibilitar o manuseio de caixa sem exigência de flexão de tronco, reduzindo a sobrecarga na coluna vertebral. Esse equipamento facilita o transporte da mercadoria carregada no carrinho pelos corredores do estoque à área de carregamento. Uma vez que o carrinho seja elétrico, haverá considerável redução das exigências corporais, principalmente da coluna vertebral e dos membros superiores e inferiores.

O carregamento manual de mercadorias do palhete para o caminhão/carreta demanda consideráveis exigências físicas. Conforme citado acima, as algias em região de coluna cervical foram uma das principais relatadas no Diagrama. Os dados do Actogram Kronos apontaram que o carregador colocou e carregou a mercadoria sobre a cabeça 128 vezes no período de 2 horas.

A movimentação manual de mercadorias deve ser considerada como trabalho pesado e tem como principal consequência os distúrbios da coluna vertebral e, em especial, o desgaste dos discos intervertebrais. Diversos estudos em vários países têm mostrado a relação entre as atividades de manuseio e movimentação manual de cargas e a incidência de grande número de acidentes e lesões osteoarticulares, sobretudo na região lombar (Grandjean, 1998).

Westgaard e Winkel verificaram que as queixas de dores musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho nas regiões de ombro e pescoço estão tornando-se tão frequentes quanto às queixas lombares. Iida (2005) relata que o manuseio manual de mercadorias pesadas tem sido uma das causas frequentes de traumas dos trabalhadores, referindo que quando o braço é mantido na posição elevada, ou seja, acima da linha dos ombros, os





## Trabalho 135

músculos dos ombros e do bíceps fadigam rapidamente, o que pode desencadear dores ou até mesmo uma tendinite.

Recomenda-se esteiras portáteis para reduzir a sobrecarga física durante o carregamento do caminhão. Esse tipo de esteira permite o deslocamento da mercadoria do palhete ao caminhão, sem exigir o carregamento sobre a cabeça, o que reduz a sobrecarga principalmente em região cervical. Além de reduzir a sobrecarga em coluna lombar e membros superiores.

De acordo com a análise macroergonômica e AET um dos itens causadores de insatisfação relatado pelos trabalhadores foi o peso das caixas. Segundo Chaffin e colaboradores (2001), pesquisas indicam que ocorre um aumento significativo de lesões musculoesqueléticas e aparecimento de fadiga com a variação dos seguintes fatores: carga, volume, posição, frequência e duração da atividade.

Mesmo que os volumes mais pesados sejam carregados por dois trabalhadores (em dupla), recomenda-se a redistribuição da quantidade de peso das mercadorias para que todos os volumes estejam dentro dos parâmetros de segurança para a saúde do trabalhador.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho atendeu ao objetivo de realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho para propor melhorias nas condições de trabalho das atividades de separação e carregamento de mercadorias. O conteúdo da Análise Ergonômica do Trabalho não tem a pretensão de esgotar o assunto, principalmente porque dentro da estrutura de toda organização, os fatos são dinâmicos e mutáveis, o que explica o trabalho de ergonomia deve ser entendido como um processo de ações contínuas e permanentes, capaz de acompanhar todas as transformações, as inserções de novas tecnologias e as mudanças gerais que possam ocorrer.

## REFERÊNCIAS

- ACTOGRAM KRONOS. *Actogram: Notice d'utilisation version 1.1*. Octares Editions. Toulouse.
- CORLETT E. N.; WILSON, J.; MANENICA, I. *The ergonomics of working postures*. London and Philadelphia: Taylor & Francis, 1986.
- CHAFFIN, F. B.; ANDERSON, G. B. J., MARTIN; B. J. *Biomecânica Ocupacional*. Ergo, Belo Horizonte, 2001.
- CIRELLO, V. M. *The effects of box size, vertical distance, and height on lowering tasks*. *International Journal of Industry Ergonomics*. 28 (2), 61-7, 2001.
- DRURY, C .G.; LAW, C. H.; PAWENSKI, C. S. *A survey of industrial box handling*. *Human Factors*. 24 (5), 553-65, 1982.
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. *Compreender o trabalho para transformá-lo*. A prática da ergonomia. São Paulo: Ed Blucher, 2001.
- GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 4.ed. São Paulo: Artmed, 1998. 338p.



## Trabalho 135

GUIMARÃES, L. B. M. *Ergonomia de processo*. 4. ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2004.

IEA. *Internacional Ergonomics Association*. Página da internet: <http://www.iea.cc/>. Acesso no dia 18 de outubro de 2011.

IIDA, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 630p.

KERR, M.S.; FRANK, J.W.; SHANNON, H.S.; NORMAN, R.W.; WELLS, R.P.; NEUMANN, W.P.; BOMBARDIER, C. *Biomechanical and psychosocial risk factors for low back pain at work*. *Am J Public Health*, 91(7), 1069-1075, 2001.

MTE. *Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17*. 2ª ed. Brasília, 2002.

NACHEMSON, A. *Towards a better understanding of low-back pain: a review of the mechanics of the lumbar disc*. *Rheumatology and Rehabilitation*. (14), 129-43, 1975.

STRAKER, L. M. *An overview of manual handling injury statistics in Western Australia*. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 24 (4), 357-64, 1999.

SZNELWAR, L. I.; LANCMAN, S.; WU, M. J.; ALVARINHO, E.; SANTOS, M. *Análise do trabalho e serviço de limpeza hospitalar: contribuições da ergonomia e da psicodinâmica do trabalho*. *Revista Produção*, 14 (3), 045-057, Set./Dez. 2004.

WESTGAARD R.H., WINKEL J. *Guidelines for occupational musculoskeletal load as a basis for intervention: a critical review*. *Appl Ergon*. 27(2), 79-88, 1996.