



ANALISE DA BIOMECÂNICA OCUPACIONAL EM UM POSTO DE TRABALHO EM DELMIRO GOUVEIA - ALAGOAS COM AUXÍLIO DO SOFTWARE ERGO LÂNDIA

*Jairo da Costa Jordão Filho – jordaojairo@gmail.com

*Thiago Messias dos Santos - thiagomessias7@gmail.com

*Kamilla Rayane Brito Souza - kamillabrito.ep@gmail.com

*Everton Ranniyere Paulino de Brito – ranniyerebrito@gmail.com

*Daniel Oliveira de Farias – profdanielfarias@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas-Campus Sertão, Rodovia AL 145, km 3-prédio. Cidade universidade
57480 000 – Delmiro Gouveia- Alagoas

Resumo: *É de grande importância se preocupar com as condições que envolvem homem, máquina e o meio de determinada atividade ocupacional, com foco principal na ciência ergonômica. É um estudo prático e dinâmico que promove uma análise ergonômica das atividades desenvolvidas num posto específico que no caso desta foi realizada em uma Agência de Correios e Telégrafos com auxílio do software Ergolândia, que contém diversas ferramentas que proporcionam respostas das condições atuais que um operador é submetido e como estas podem ser corrigidas, se não satisfatórias do ponto de vista da Ergonomia.*

Palavras-chave: *Ergolândia, Ergonomia, Atividade Ocupacional.*

1. INTRODUÇÃO

A ciência ergonômica tem com função analisar a interação entre operário, máquina e meio de determinada função, seja esta numa escala comercial (com um estudo de uma pequena população) e até mesmo industrial, envolvendo uma grande quantidade de indivíduos. A ergonomia promove um ajuste mútuo entre máquina, ambiente trabalhista e funcionário a exercer determinada atividade.

Então, a ergonomia planeja ou corrige fisicamente as áreas de atividades industriais, principalmente, por meio de intervenções que possibilitem aos operários: segurança, conforto, bem estar; assim, a eficácia das operações humanas é significativamente aumentada, proporcionando um ganho do indivíduo de menor função num posto até o empresário que o contratou, seja este um ganho econômico, profissional e pessoal, especificamente.

Para que melhorias ergonômicas sejam implantadas e consolidadas, é preciso um estudo dos postos a ser analisados no início e no decorrer da atividade analisada. São de fundamental importância um planejamento da função e conseqüente confecção do produto. Quando está sendo realizado determinado trabalho fica necessário o controle e avaliação física do processo.



Portanto, a ergonomia influencia (de forma positiva) quatro pontos principais, que são a entrada e saída de produtos (ou serviços), consequências e subprodutos que são formados por posto trabalhista.

Alguns softwares, na atualidade, permitem respostas rápidas e de grande importância para que se tenham cada vez mais melhorias em qualquer que seja o posto ou ambiente trabalhista. O programa Ergolândia (produto da FBF sistemas) é um destes dispositivos tecnológicos utilizados que promovem um estudo completo de uma função específica realizada em qualquer meio operacional.

Por meio do programa ERGOLÂNDIA, o presente trabalho tem por objetivo analisar, do ponto de vista ergonômico, um posto trabalhista na Agência de Correios situada na cidade de Delmiro Gouveia, Alagoas. As ferramentas utilizadas neste estudo foram as seguintes: NIOSH, OWAS, QUESTIONÁRIO BIPOLAR E CHECKLIST DE COUTO. Em cada um dos métodos, foi feita a interpretação dos resultados e possíveis aplicações que envolvam um ambiente e equipamentos mais adequados para a realização da atividade de separação de correspondências para posterior entrega.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Método NIOSH

Surgiu em 1980, nos Estados Unidos, sob iniciativa do National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH que patrocinou o desenvolvimento de um método para determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada manualmente numa atividade (LIDA, 2005).

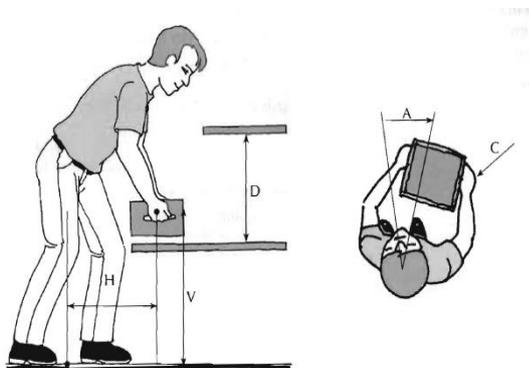


Figura 1. Esquema das variáveis analisadas no método NIOSH.



O manuseio de cargas é responsável por grande parte dos traumas musculares entre os trabalhadores (BRIDGER, 2003).

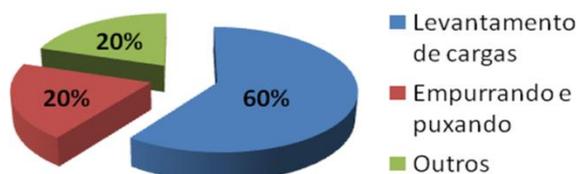


Figura 2. Gráfico Percentual do manuseio de cargas.

A equação de NIOSH foi desenvolvida para calcular o peso limite recomendável em tarefas repetitivas de levantamento de cargas, como o objetivo de prevenir ou reduzir a ocorrência de dores causadas pelo levantamento de cargas, referindo-se apenas à tarefa de apanhar uma carga e deslocá-la para depositá-la em outro nível, usando as duas mãos. Foi desenvolvida por uma comissão de cientistas que se baseou em critérios biomecânicos, fisiológicos e psicofísicos. A equação estabelece um valor de referência de 23 kg que corresponde à capacidade de levantamento no plano sagital, de uma altura de 75 cm do solo, para um deslocamento vertical de 25 cm, segurando-se a carga a 25 cm do corpo. Essa seria a carga aceitável para 99% dos homens e 75% das mulheres, sem provocar nenhum dano físico em trabalhos repetitivos. Esse valor de referência é multiplicado por 6 fatores de redução (valores iguais ou inferiores a 1,0), que dependem das condições de trabalho. São definidas as seguintes variáveis:

PLR = peso limite recomendável;

H = distância horizontal entre o indivíduo e a carga (posição das mãos) em cm;

V = distância vertical na origem da carga (posição das mãos) em cm;

D = deslocamento vertical, entre a origem e o destino, em cm;

A = ângulo de assimetria, medido a partir do plano sagital, em graus;

F = frequência média de levantamentos em levantamentos/min;

QP = qualidade da pega.

A equação de NIOSH é expressa pela fórmula:

$$PRL = 23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/[v - 75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times F \times C,$$
 que indica o limite de peso recomendado e pelo cálculo do índice de levantamento dado pela razão



do peso da carga e o limite de peso recomendado é possível obter três possíveis resultados baseado no software ERGOLÂNDIA:

	<p>Bom -> Menor que 1.</p> <p>Deve-se fazer uma VIGILÂNCIA no posto de trabalho para manter o Índice de Levantamento baixo.</p>
	<p>Razoável -> Entre 1 e 2.</p> <p>Deve-se fazer uma SELEÇÃO ERGONÔMICA, que é o aconselhamento do trabalhador para mudanças nos métodos de trabalho.</p>
	<p>Ruim -> Maior que 2.</p> <p>Deve-se utilizar uma MÁQUINA ERGONÔMICA. O trabalhador não pode carregar esta carga.</p>

Figura 3. Resultados possíveis para o índice de levantamento.

2.2 Método OWAS

Um sistema prático de registro, chamado de OWAS (*Ovako Working Posture Analysing System*) foi desenvolvido por três pesquisadores finlandeses (Karku, Kansu e Kuorinka, 1977), que trabalhavam em uma empresa siderúrgica. Eles começaram com análises fotográficas das principais posturas encontradas tipicamente na indústria pesada. Encontraram 72 posturas, que resultaram de diferentes combinações das posições do dorso (4 posições típicas), braços (3 posições típicas) e pernas (7 posições típicas). A seguir, foram feitas mais de 36 340 observações em 52 tarefas típicas da indústria, para se testar o método. Diferentes analistas treinados, observando o mesmo trabalho, fizeram registros com 93% de concordância, em média. O mesmo trabalhador, quando observado de manhã e à tarde, conservava 86% das posturas registradas e, diferentes trabalhadores, executando a mesma tarefa, usavam, em média, 69% de posturas semelhantes. Portanto, concluiu-se que o método de registro apresentava uma consistência razoável. A seguir, foi feita uma avaliação das diversas posturas quanto ao desconforto. Para isso, foi usado um manequim que podia ser colocado nas diversas posturas estudadas. Um grupo de 32 trabalhadores experientes fazia avaliações quanto ao desconforto de cada postura. Em cada sessão, faziam duas avaliações, usando uma escala de quatro pontos, com os seguintes extremos: “postura normal sem desconforto e sem efeito danoso à saúde” e “postura extremamente ruim, provoca desconforto



em pouco tempo e pode causar doenças”. Com base nessas avaliações, as posturas foram classificadas em uma das seguintes categorias:

Classe 1 – postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais;

Classe 2 – postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho;

Classe 3 – postura que deve merecer atenção em curto prazo;

Classe 4 – postura que deve merecer atenção imediata.

Essas classes dependem do tempo de duração das posturas, em percentagens da jornada de trabalho ou da combinação das quatro variáveis (dorso, braços, pernas e carga).

Em fim é um sistema para identificar e avaliar posturas desfavoráveis na atividade de um determinado trabalho, baseado em uma amostra de trabalho (variável ou de intervalos constantes) que fornece a frequência de cada postura, ou o tempo gasto em cada postura que é dividida da seguinte maneira:

- Postura das costas (ereta, inclinada, ereta e torcida, inclinada e torcida).



Figura 4. Postura das costas.

- Postura dos braços (os dois braços abaixo do ombro, um braço no nível ou acima do ombro, ambos os braços no nível ou acima do ombro).



Figura 5. Postura dos braços.

- Postura das pernas (sentado, de pé com ambas as pernas esticadas, de pé



com o peso de uma das pernas esticadas, de pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados, de pé ou agachado com um dos joelhos dobrados, ajoelhado com um ou ambos os joelhos, andando ou se movendo).



Figura 6. Postura das pernas.

Além dessas posturas ainda se analisa os pesos das cargas, que apresenta 3 variáveis:



Figura 7. Peso da carga.

2.3 Questionário bipolar

Nesse questionário é possível avaliar a sensação do indivíduo naquele instante do trabalho. É constituído de 18 perguntas que analisam com que frequência e evolução em horas o trabalhador sente as dores citadas no questionário, ou seja, se ela acontece na primeira hora, na quarta ou na oitava hora trabalhada.

A posição de pé apresenta vantagem de proporcionar grande mobilidade corporal. Grandes distâncias podem ser alcançadas andando-se. Além disso, facilita o uso dinâmico de braços, pernas e troncos, por exemplo, para quebrar pedras com uma marreta ou chutar uma bola.

A posição parada, em pé, é altamente cansativa porque exige muito trabalho estático da musculatura envolvida para manter essa posição. Na realidade, o corpo não fica totalmente



estático, mas oscilando, exigindo frequentes reposicionamentos, dificultando a realização de movimentos precisos. Em geral, recomenda-se que o corpo possua algum ponto de referência (posicionamento espacial) e apoios (encostos). O coração encontra maiores resistências para bombear sangue para os extremos do corpo, e o consumo de energia torna-se elevado (LIDA, 2005).

2.4 Check List de Couto

O Check List de Couto é uma avaliação simplificada do fator biomecânico, no risco para distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores relacionados ao trabalho. Esta avaliação é dividida em seis tópicos:

- Sobrecarga física;
- Força com as mãos;
- Postura;
- Repetitividade e organização no trabalho;
- Posto de trabalho e esforço estático e
- Ferramentas de trabalho.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 – Local da avaliação

O local escolhido para a avaliação foi a Agência de Correios e Telégrafos na cidade de Delmiro Gouveia no estado de Alagoas localizado no bairro do Centro.

3.2 – Cargas Avaliadas

As cargas que os funcionários têm de levantar (e também deslocá-las) na sua atividade cotidiana é de aproximadamente 12 Kg, e dependendo da demanda de cartas, pode-se ter um esforço mais repetitivo em determinadas épocas de ano. As cartas são dispostas em caixas plásticas.



Figura 8. Caixotes de cartas.

3.3 – Procedimentos da pesquisa

Foram analisados quatro métodos pelo software Ergolândia: NIOSH, OWAS, Questionário Bipolar e Check List de Couto, a partir da seleção aleatória de 3 funcionários que têm como função separar as correspondências de acordo com a sua localidade (bairro, área específica) para que sejam posteriormente enviadas aos respectivos remetentes, avaliando por exemplo, peso da carga, dores ocasionadas pelo serviço, postura na atividade, entre outros.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado no Método NIOSH os fatores analisados no levantamento de cargas para os três funcionários da empresa em questão se mostraram entre razoável para ruim, onde o índice de levantamento variou entre 1 e 2.

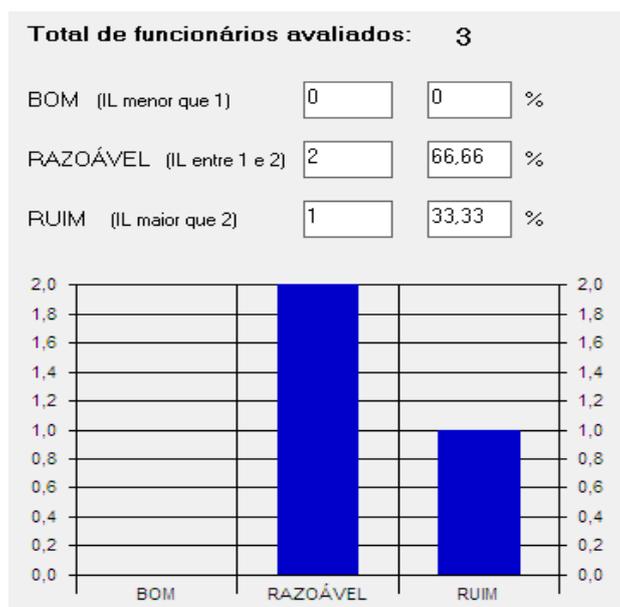


Figura 9. Gráfico do índice de levantamento.



Portanto para melhorar esse índice devem ocorrer mudanças no ambiente de trabalho, começando por iniciativas do próprio funcionário seguindo recomendações como:

- Manter a coluna reta e usar a musculatura das pernas;
- Mantenha a carga o mais próximo possível do corpo;
- Manter cargas simétricas dividindo-as e usando as duas mãos para evitar a criação de momentos em torno do corpo.

Pelo método de OWAS foram analisadas as posturas dos trabalhadores das costas, pernas e braços, tempo da tarefa e o esforço exercido que geraram uma ação que é a correção dos fatores biomecânicos do trabalho, como por exemplo, o uso de carrinhos para locomoção das cargas até o destino final. A postura das costas do trabalhador é de maneira inclinada e torcida, a postura dos braços se comporta com os dois braços abaixo do nível dos ombros quando exercida o carregamento dos caixotes de cartas, as pernas se encontram andando ou se movendo e o peso da carga se encontra entre 10 kg e 20 Kg.

Pelo questionário Bipolar podemos observar a frequência de dores que foram ocasionados pelo trabalho executado pelos funcionários. O primeiro funcionário avaliado apresentou dores lombares, nos ombros e mãos e dedos.



Figura 10. Gráfico da evolução da dor do primeiro funcionário.

No segundo funcionário foram relacionados um maior número de dores distribuídos pelo seu corpo.

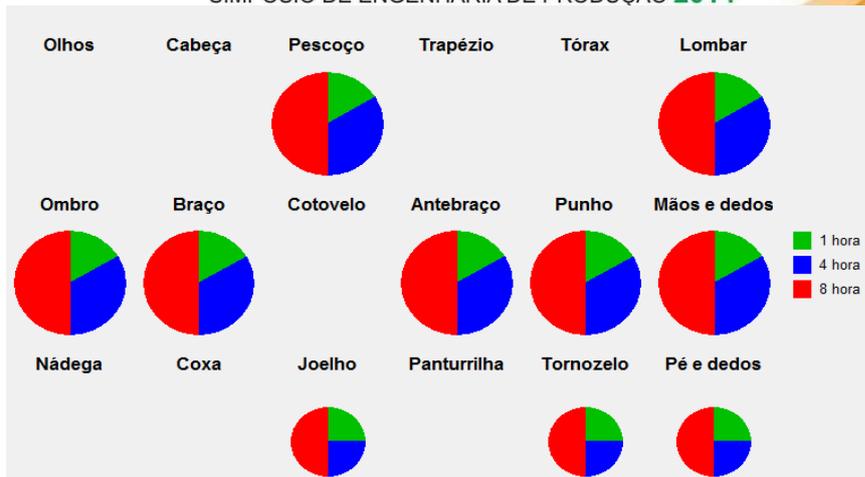


Figura 11. Gráfico da evolução da dor do segundo funcionário.

Já o terceiro funcionário apresentou as seguintes dores:

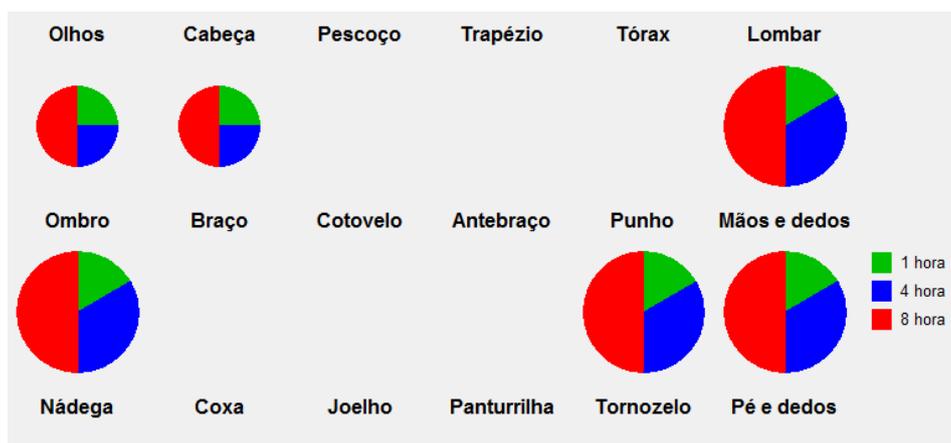


Figura 12. Gráfico da evolução da dor do terceiro funcionário.

Pelo Check List de Hudson Couto os três funcionários obtiveram os mesmos resultados observados através do somatório dos seis tópicos que apresentaram resultado 7 demonstrando fatores biomecânicos de moderada importância, ou seja, existe um risco improvável mais possível de acontecer.

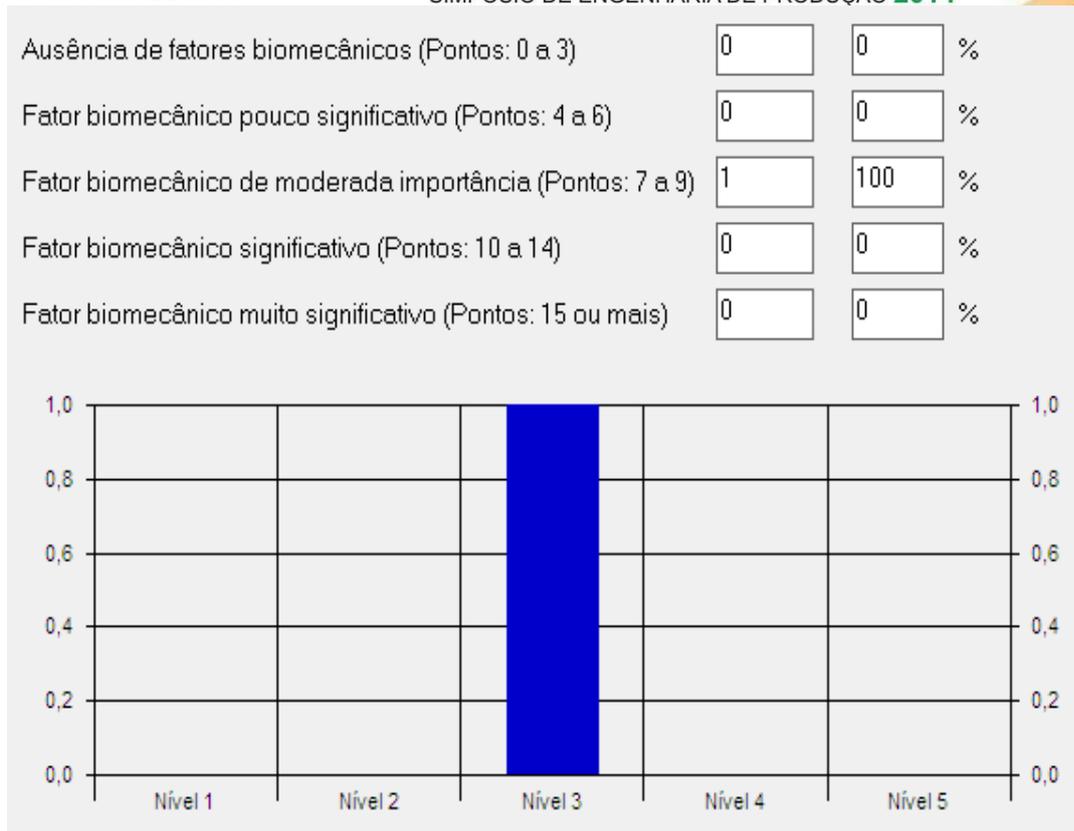


Figura 13. Gráfico do nível do fator biomecânico.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empresa, funcionários confeccionaram suportes móveis para que diminua a altura para levantamento das caixas, facilitando a eficácia da atividade como também preservando mais a saúde dos operadores envolvidos na função.

Na própria bancada, cada funcionário estabeleceu uma pilha de caixas secas que funcionam como “andares”, que também minimizam o esforço físico feito por estes na hora de pegar as correspondências de dentro dos caixotes cheios e separá-las em cada compartimento específico das prateleiras.

As atividades físicas dos profissionais do setor de separação das correspondências são mais aliviadas (portanto, mais correto ergonomicamente) a partir da utilização dos dispositivos citados nas soluções, que fazem com que o meio de trabalho fique mais coerente à função exercida por cada um dos operários aqui estudados.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**, São Paulo: Edgard Blücher, 2005. pg 169-185.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – UFRGS.
Método do Niosh para Manutenção Manual. Disponível em
<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/395_NIOSH.pdf>. Acesso em 15 de novembro de 2011.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – UFRGS.
Método OWAS. Disponível em <http://www.produção.ufrgs.br/arquivos/disciplina/395_OWAS_grad.pdf>. Acesso em 15 de novembro de 2011.

ABSTRACT: It is very important to worry about conditions involving man, machine and the means of certain occupational activities, with main focus on ergonomic science. It is a practical and dynamic that promotes an ergonomic analysis of the activities of a specific post that in this case was held in an Agency for Post and Telegraph Ergolândia using the software, which contains several tools that provide answers to the current conditions that an operator is submitted and how these can be corrected, if not satisfactory from the standpoint of ergonomics.

Keywords: Ergolândia, Ergonomic, Occupational Activities.