

Uma análise ergonômica de levantamento de cargas utilizando o método NIOSH

João Antônio de Castro FERNANDES¹; Wemerton Luís EVANGELISTA²

¹ Aluno do curso de Engenharia de Produção do IFMG *campus* Bambuí

² Professor do IFMG *campus* Bambuí

RESUMO

Os problemas recorrentes entre o homem e o seu posto de trabalho estão presentes em um grande número de organizações atualmente, pensando nisso o estudo da Ergonomia visa tentar melhorar esse aspecto para que o trabalhador possa exercer suas respectivas atividades com eficiência sem comprometer a sua saúde. O presente trabalho foi realizado na fábrica de ração do IFMG – Campus Bambuí, a fim de estudar o aspecto ergonômico das atividades executadas na fábrica realizando uma análise entre o posto de trabalho e o trabalhador que nele atua. A análise se baseia em um trabalho de campo onde foi analisado o aspecto físico da fábrica, procurando uma adequação benéfica ao trabalhador e à respectiva produção da fábrica. Observou-se o manuseio das cargas que circulam dentro da fábrica, ou seja, sacos contendo substâncias necessárias para a fabricação da ração dentro do IFMG – Campus Bambuí, o método para calcular se o peso recomendável por cada trabalhador que executa a atividade será calculado pela equação de NIOSH, que consiste em: $PLR = 23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/ [v-75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times F \times C$; onde PLR é o peso limite recomendado. Os resultados obtidos mostram que o peso de cada saco contendo a matéria prima para a fabricação da ração está bem acima do peso fornecido pela equação de NIOSH com base nos dados colhidos no ato do carregamento dos sacos, fazendo com que sejam observadas as irregularidades presente no posto de trabalho e conseqüentemente são fornecidas propostas de melhoria para tais irregularidades, como a mecanização do posto de trabalho.

Palavras-chave: NIOSH, trabalhador, fábrica.

INTRODUÇÃO

O Estudo da Ergonomia ao longo dos anos vem tentando salientar as melhorias a serem aplicadas dentro do ambiente de trabalho a fim de promover benefícios ao homem como trabalhador. Segundo Iida (2005) Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento.

Os problemas relacionados ao trabalho e ao homem nem sempre são resolvidos de forma trivial, pelo contrário, às vezes há dependência de vários estudos para que soluções sejam encontradas e propostas, tais soluções devem ser viáveis economicamente, mas sem deixar de lado a

VI Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí
VI Jornada Científica
21 a 26 de outubro de 2013

preservação da saúde do trabalhador. Assim as técnicas ergonômicas buscam adotar as posturas neutras, situações onde ocorre menor carga possível sobre as articulações e segmentos músculo-esqueléticos, reduzindo a fadiga dos trabalhadores (EVANGELISTA, 2011). Numa situação ideal, técnicas ergonômicas devem ser aplicadas desde as etapas iniciais do projeto de uma máquina, sistema, ambiente ou local (IIDA, 2005). Com essa aplicação, diversos erros ligados à forma de trabalho do ser humano podem ser evitados, fazendo assim com que danos em longo prazo, tanto para o homem quanto para a organização em questão, sejam anulados.

É comum encontrar nas linhas de produções de algumas indústrias, trabalhadores que executam suas respectivas tarefas de forma repetitiva com uma carga além do seu limite recomendável. O manuseio de cargas é um grande responsável por traumas musculares, aproximadamente 60% dos problemas musculares são causados por levantamento de cargas e 20%, puxando ou empurrando-os (BRIDGER, 2003).

Por tais motivos estudos foram realizados pelo NIOSH (*National Institute of Occupational, Safety and Health* – EUA) resultando em uma equação que visa calcular o peso limite recomendável (PRL), sendo utilizada para a determinação de certo peso que seja ideal aos trabalhadores em questão, para que danos físicos não lhe sejam causados. A equação refere-se ao ato de deslocar uma carga e colocá-la em outro nível, usando as duas mãos. Foi desenvolvida por uma comissão de cientistas que se baseou em critérios biomecânicos, fisiológicos e psicofísicos (WALTERS *et al*, 1984).

O presente trabalho teve como objetivo analisar o manuseio das cargas, de acordo com a equação de NIOSH, executado na produção de ração do IFMG *campus* Bambuí com a finalidade de detectar irregularidades na atividade citada acima e apresentar propostas que possam corrigi-las.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada uma pesquisa de campo para obtenção dos dados, com o auxílio de uma trena foram tiradas as medidas. Posteriormente tais medidas foram utilizadas na equação de NIOSH para o cálculo do Peso Limite Recomendável e assim realizou-se uma análise crítica do posto de trabalho onde a atividade foi executada. Para a obtenção de uma análise mais apurada houve também a aplicação de um questionário aos três funcionários executores da tarefa, estruturado em oito perguntas relacionado às atividades realizadas dentro do posto de trabalho e como os mesmos se sentiam em relação a essa atividade.

O Peso Limite Recomendável é então gerado de acordo com a equação de NIOSH que se apresenta da seguinte maneira:

$$PLR = 23 \times (25/H) \times (1 - 0,003/ [V-75]) \times (0, 82 + 4,5/D) \times (1 - 0, 0032 \times A) \times F \times C \quad [\text{Eq. 01}]$$

Onde:

PLR = Peso limite recomendável (Kg).

H = Distância horizontal entre o indivíduo e a carga (cm).

V = Distância vertical na origem da carga (cm).

D = Deslocamento vertical, entre a origem e o destino da carga (cm).

A = Ângulo de assimetria, torção do tronco para o manuseio da carga, em graus.

F = Frequência de levantamentos em levantamentos/min. (Tabela 1).

C = Qualidade de pega (Tabela 2).

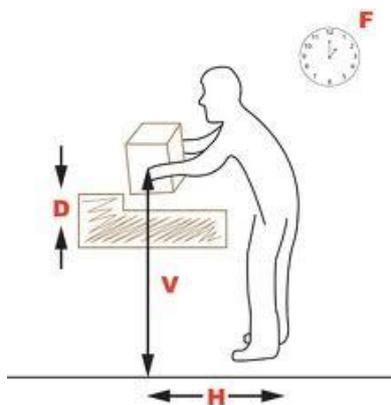


Figura 1: Representação do manuseio de cargas.

As tabelas a seguir mostram os coeficientes de frequência e o coeficiente de qualidade de pega respectivamente, ambos serão substituídos na equação.

Tabela 1 - Coeficiente de frequência de levantamento de carga.

Frequencia Carga/min (F)	Duração do Trabalho					
	<= 1 Hora		> 1 e <= 2 Horas		> 2 e <= 8 Horas	
	V < 75	V >= 75	V < 75	V >= 75	V < 75	V >= 75
<= 0,2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,35	0,35

Tabela 2 - Coeficiente de qualidade de pega.

Tipo de Pega	Multiplicador da Pega (cm)	
	V < 75 cm	V >= 75 cm
Boa	1	1
Razoável	0,95	1
Pobre	0,95	0,9

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os funcionários que realizam a tarefa, foi constatado que o tempo para se executar atividade é de, em média, 2 horas e 30 minutos dispendo de três funcionários para se realizar a tarefa, a carga em questão são 300 sacos contendo as substâncias para a fabricação da ração que possuem pesos que variam entre 20 kg e 35 kg. Os sacos são levados até o posto de trabalho através de um caminhão que se alinha ao portão do galpão, a distância vertical de origem da carga é de 80 cm, ou seja, a distância do chão até a altura máxima da carga; 37 cm é a distância horizontal entre o trabalhador e a carga. A carga será depositada em uma pilha, a altura máxima que a pilha de sacos atinge dentro da fábrica é de 105 cm, o que proporcionará um deslocamento vertical entre a origem e o destino da carga de 25 cm considerando que a distância vertical de origem da carga é de 80 cm. Sendo uma média de 2 levantamentos/minuto a frequência média com que o movimento ocorre.

Os dados inseridos na equação foram colhidos ao longo da atividade e mostraram as seguintes medidas:

Tabela 3 - Resultados obtidos após a medição.

H	37 cm
V	80 cm
D	25 cm
A	0°
F	0,65
C	1

Substituindo na Equação:

$$PLR = 23 \times (25/37) \times (1 - 0,03/ [80-75]) \times (0,82 + 4,5/25) \times (1 - 0,0032 \times 0) \times 0,65 \times 1$$

$$PLR = 10,04 \text{ Kg.}$$

A equação de NIOSH gerou um peso limite recomendável de 10,04 kg segundo os dados analisados dentro do posto de trabalho.

De acordo com o método utilizado para se descobrir um limite aconselhável para o manuseio de cargas com os dados obtidos na fábrica de ração do IFMG – Campus Bambuí, os respectivos trabalhadores devem manusear cargas de até no máximo 10,04 kg. Como dito anteriormente os pesos dos sacos variam de 20 kg a 35 kg, que está bem acima do peso limite recomendável gerado pela equação de NIOSH. Um problema que poderia trazer sérios danos a um trabalhador que executa a tarefa em questão, e que em um futuro próximo poderia lhe acarretar problemas físicos.

VI Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí
VI Jornada Científica
21 a 26 de outubro de 2013

As respostas assinaladas no questionário pelos entrevistados obtiveram resultados já esperados pelos autores do artigo com base no que foi visto no interior da fábrica. Dos três funcionários, todos atestaram que sentem dores no tronco, nos braços e na região da coluna, já que eles realizam todo o trabalho em pé. Há o tempo para o descanso, mas esse tempo não lhes adianta muito, já que quando retornam à atividade, os dores voltam a incomodar.

A opção mais eficiente para esse problema seria a mecanização do posto de trabalho para a redução da mão de obra humana. Essa mecanização poderia ocorrer com a aquisição de uma empilhadeira, que iria dispor da função de empilhar os sacos reduzindo assim o esforço dos trabalhadores e gerando uma maior eficiência na atividade. Mas o galpão da fábrica apresenta um empecilho para que tal medida possa ser tomada, o *layout* do galpão com relação à disposição das pilhas dos sacos se apresenta de uma forma irregular impedindo que uma empilhadeira possa circular com facilidade dentro da fábrica. A adequação do layout iria interferir de forma direta no aspecto ergonômico da fábrica. Mas como se trata de uma fábrica situada em uma instituição de ensino seu volume de produção é bem reduzido, desta forma sugere-se uma análise mais minuciosa das propostas aqui mencionadas a fim de verificar a sua viabilidade.

CONCLUSÃO

Somente com a pesquisa de campo dispondo de uma análise crítica é possível perceber as irregularidades dentro da fábrica com relação aos aspectos ergonômicos, a mudança do layout da fábrica poderia acarretar em uma maior capacidade de armazenagem, melhor condição de trabalho e uma melhoria significativa na eficiência do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIDGER, R.S. *Intodction to Ergonomics*. 2ª ed. Londres: Taylor & Francis, 2003, 548p.

EVANGELISTA, Wemerton Luis. **Análise Ergonômica do Trabalho em um Frigorífico Típico da Indústria Suinícola do Brasil**. Viçosa: UFV, 2011. 158 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. 2ªed. São Paulo: Blucher, 2003, 614 p.

WALTERS T.R. PUTZ-ANDERSON, V., GARG, A. e FINE, L.J. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, v. 36, n. 7, p. 162-174, 1984.