

## Aplicação do método de NIOSH em uma fábrica de colchões

**Laureilton José Almeida BORGES<sup>1</sup>; Fádua Maria do Amaral SAMPAIO<sup>1</sup>; Rayane Cristina Moreira REZENDE<sup>1</sup>; Warley Alves Coutinho CHAVES<sup>1</sup>; Wemerton Luis EVANGELISTA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia de Produção do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) *Campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros Km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG. <sup>2</sup>Professor orientador-IFMG.

**RESUMO:** Com o aumento das exigências por parte dos consumidores em produtos e serviços cada vez melhores, cabe às empresas investirem em estratégias que lhe permitem maior competitividade, garantindo a sua sobrevivência no mercado. Entre estas estratégias, tem sido bastante utilizada a ergonomia, que se ocupa da adaptação do trabalho ao ser humano, aumentando a satisfação dos colaboradores e por conseqüência a eficácia das empresas. Este estudo apresenta uma análise postural de determinada atividade desenvolvida em uma fábrica de colchão localizada no município de Bambuí - MG. A pesquisa teve como base conceitos e métodos abordados em ergonomia, em especial, levantamento de cargas. O objetivo do estudo foi através da utilização da equação de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) analisar se o peso carregado por cada funcionário do setor de espumação se adequava à capacidade permitida, bem como propor melhorias que maximizem o rendimento da empresa, através da satisfação dos funcionários. Foram utilizados como ferramentas de pesquisa: entrevista aos funcionários, fotos e filmagens. Ao final do estudo, foi possível concluir que em ambas as atividades analisadas o levantamento de carga excedeu o valor recomendado pelos cálculos de NIOSH. Desta forma foi possível fazer algumas sugestões a fim de adequar melhor o trabalho aos colaboradores, objetivando assim futuras melhorias no setor de produção.

**Palavras chave:** ergonomia, biomecânica, limite de peso recomendado.

### INTRODUÇÃO

As empresas têm, de modo geral, procurado adotar cada vez mais estratégias que permitam garantir sua competitividade no mercado. Entre essas estratégias adotadas encontram-se aquelas relacionadas à saúde do trabalhador e à integridade ambiental, uma vez que são fatores atualmente valorizados por consumidores, principalmente aqueles de mercados mais exigentes (EVANGELISTA, 2011).

Uma das ferramentas que tem sido bastante utilizada neste contexto é a ergonomia. A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) define a Ergonomia como sendo o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas. (IIDA, 2005).

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

NIOSH, um importante instituto de pesquisa, desenvolveu em 1981 uma equação para avaliar a manipulação de cargas no trabalho, sendo criada uma ferramenta para diagnosticar os riscos de distúrbios osteomusculares associados à carga física que o trabalhador está submetido e indicar um limite de peso apropriado para cada ocupação, de maneira que uma determinada porcentagem da população pudesse realizar sua tarefa sem risco de desenvolver distúrbios osteomusculares. Em 1991, a equação foi verificada e novos fatores foram inseridos: a manipulação assimétrica de cargas, o tempo da tarefa, a frequência dos levantamentos e a qualidade da pega (WATERS, 1994 apud RIBEIRO, 2009).

O objetivo deste estudo é, através do método de NIOSH verificar o risco ergonômico a que estão submetidos os trabalhadores do setor espumação de uma fábrica de colchão durante a tarefa de pesagem das substâncias químicas assim como o transporte das mesmas para o misturador, verificando se o peso atualmente carregado se encontra dentro do limite de peso recomendado para tais atividades, bem como propor melhorias ergonômicas no setor de produção.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram usados dois instrumentos para levantamento de informações na realização deste trabalho: entrevista e observação pessoal. Além disso, utilizou-se também de uma câmera e trena.

Para a obtenção da carga máxima que pode ser levantada por um indivíduo nas atividades analisadas foi utilizada a seguinte equação desenvolvida pelo NIOSH:

$$LPR = Cc \times FDH \times FAV \times FDVP \times FRLT \times FFL \times FQPC \text{ [Eq. 01], onde:}$$

Cc: Constante de carga (23 kg)

FDH: Fator distância horizontal do indivíduo (25/H)

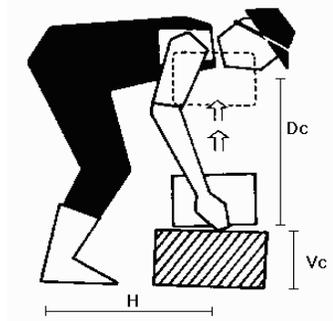
FAV: Fator altura vertical da carga ( $1 - 0,003 \times (Vc - 75)$ )

FDVP: Fator distância vertical percorrida desde a origem até o destino ( $0,82 + 4,5/Dc$ )

FRLT: Fator rotação lateral do tronco ( $1 - 0,0032 \times A$ )

FFL: Fator frequência de levantamento

FQPC: Fator qualidade da pega



**Figura 1: Demonstração de levantamento de carga**  
Fonte: Couto (2002)

H: Distância Horizontal (da linha do tornozelo até o ponto em que as mãos seguram o objeto - geralmente no centro da carga) (cm).

$V_c$ : Altura vertical da carga (do chão ao ponto em que as mãos seguram o objeto) (cm).

$D_c$ : Distância vertical percorrida (diferença de altura da carga entre a origem e o destino) (cm).

A: Ângulo de rotação lateral do tronco (em graus).

Observação: Cada um dos multiplicadores envolvidos na equação 1 pode ser no máximo igual a 1. Se a aplicação da fórmula resultar em valor maior que 1, considera-se 1.

Atualmente, a empresa produz em média 80 colchões por dia e conta com 12 funcionários e 12 máquinas (um liquidificador industrial, uma laminador, um abatedor, duas máquina de corte, 4 de costura industrial, 2 de costura normal e uma máquina de selar plásticos).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as várias atividades analisadas no processo de fabricação de colchão foram observados os movimentos e as posições de funcionários em duas atividades de trabalho, mais especificamente: a atividade de pesagem das substâncias químicas e a atividade referente ao levantamento das substâncias para o misturador.

### **Atividade 1:** Pesagem das substâncias químicas

Essa atividade consiste na pesagem de um tambor com as substâncias químicas, sendo realizado por somente um funcionário. O peso dos tambores varia de acordo com a densidade do colchão a ser produzido. Dentre as várias cargas possíveis de serem pesadas pelos colaboradores, selecionou-se para análise aquela que fosse considerada mais crítica.

O processo de pesagem analisado baseia-se em levantar um tambor com 45 kg contendo as substâncias químicas até a altura da balança, cujo valor é de 20 cm. A distância horizontal do trabalhador até a balança é de 30 cm, sendo a carga levantada a partir 55 cm e não é realizada nenhuma rotação do corpo pelo trabalhador. Essa atividade é realizada 3 vezes a cada 7 minutos.

**Atividade 2:** Levantamento da carga até a altura do misturador

Após a pesagem as substâncias químicas são levadas até o misturador, onde acontecerá a mistura das mesmas. Assim como na atividade anteriormente descrita, selecionou-se o ponto crítico para estudo, ou seja, a carga máxima levantada pelos trabalhadores nesta etapa. Sendo assim, um tambor de 45 kg é levantado de uma altura de 55 cm até uma altura de 130 cm. A distância do colaborador até a base do misturador é 62 cm e a rotação do tronco do operador é de 90°. A cada 7 minutos são levantados três tambores.

Essas atividades estão representadas nas figuras abaixo:



**Figura 2: Processo de levantamento de carga para pesagem**



**Figura 3: Processo de levantamento de carga para colocar no misturador**

Os dados coletados são apresentados no quadro abaixo:

Variáveis	Atividade 1	Atividade 2
H	30	45
V <sub>c</sub>	55	55
D <sub>c</sub>	20	75
A	0	90
F	3/7	3/7
Carga	45	22

**Quadro 1 – Variáveis referentes às atividades**

**Fonte: Elaborado pelos autores.**

Aplicando-se a equação de NIOSH (equação 1), com os coeficientes do quadro 1, obteve-se os valores para a carga máxima de trabalho que é possível de ser levantada pelos trabalhadores sem provocar danos a saúde dos mesmos. Para a obtenção destes valores utilizou-se também os dados que são fornecidos pela literatura para se identificar o fator de frequência e o fator de qualidade da pega e a qualidade da pega da carga carregada.

Os valores obtidos foram de 19,2260 kg para a atividade 1 e 12,5973 kg para a atividade 2.

## **CONCLUSÃO**

Ao comparar os valores obtidos para o limite de peso recomendado das atividades 1 e 2, com os carga levantada pelos trabalhadores foi possível constatar que os pesos carregados em ambas as atividades, estão acima do que é recomendado pelo método de NIOSH.

Por se tratar de um processo no qual as etapas são interligadas, ou seja, é necessário a finalização de uma etapa para dar início a outra, recomenda-se que ambos os tambores sejam carregados com no máximo 25 kg e que essa tarefa seja realizada por dois funcionários. Sendo assim cada funcionário carregará 12,5 kg, o que é recomendável segundo o método de NIOSH.

Espera-se que a partir das recomendações propostas neste trabalho, a empresa possa melhorar seu desempenho através de mudanças ergonômicas que maximizam o bem-estar e satisfação dos trabalhadores.

## **REFERÊNCIAS**

COUTO, Hudson de Araújo. Ergonomia aplicada ao trabalho em 18 lições/ Hudson de Araújo Couto; Ilustrado por Ricardo Sá. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

EVANGELISTA, Wemerton Luis, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2011. Análise ergonômica do trabalho em um frigorífico típico da indústria suinícola do Brasil. Orientadora: Ilda de Fátima Ferreira Tinôco. Coorientadores: Fernando da Costa Baêta e Amaury Paulo de Souza.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

RIBEIRO, Ivan Augusto Vall; TERESO, Mauro José Andrade; ABRAHÃO, Roberto Funes. Análise Ergonômica do Trabalho Em Unidades De Beneficiamento De Tomates De Mesa: Movimentação Manual De Cargas. Ciência Rural. Santa Maria, 2009. Vol. 39. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782009000400018&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000400018&tlng=pt) .Acessado em: 17/09/2013