

## **Aplicação da equação do NIOSH para uma análise ergonômica em um mercado hortifruti.**

**Luciana MENDONÇA<sup>1</sup>; Marislaine COSTA<sup>1</sup>; Poliane LOPES<sup>1</sup>; Valdevan MORAIS<sup>1</sup>;  
Wemerton LUIS<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia de Produção. Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG. <sup>2</sup>Professor Orientador – IFMG.

### **RESUMO**

O presente trabalho foi realizado em um mercado de frutas e verduras na cidade de Bambuí – MG com o intuito de estabelecer o L.P.R. (limite de peso recomendado) para uma determinada situação de levantamento manual de carga. A atividade escolhida para análise foi o descarregamento de sacos de batata, que foi dividida em três atividades de trabalho, sendo elas, levantamento, pega e empilhamento da carga. Para isso foi utilizado o conceito de ergonomia que constitui o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao ser humano, estudando a interação entre homem, máquina e trabalho. Utilizou-se também o método da equação do NIOSH, que inclui a manipulação assimétrica de cargas, a duração da tarefa, a frequência dos levantamentos e a qualidade da pega. Essa equação foi desenvolvida a fim de determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada manualmente em cada atividade. Com isso foi possível observar que todas as atividades analisadas excedem o limite de peso recomendado, pois a carga manuseada pesa 50 kg e o máximo recomendado são, respectivamente, 3,52 kg; 5,11 kg e 20,93 kg para cada atividade. No entanto, para que as atividades fiquem de acordo com as normas ergonômicas, recomenda-se a divisão do peso da carga entre dois funcionários, o transporte com um carrinho de mão, ou levantamento da bancada final de armazenamento, a fim de diminuir o esforço.

**Palavras-Chave:** Niosh, ergonomia, carga.

### **INTRODUÇÃO**

A ergonomia constitui o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao ser humano e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia (WISNER, 1987).

## **VI Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí**

### **VI Jornada Científica**

**21 a 26 de outubro de 2013**

A biomecânica é um item da ergonomia que se preocupa com as interações entre o trabalho e o homem, do ponto de vista dos movimentos musculoesqueléticos envolvidos e das suas consequências. Leva em consideração basicamente, a questão das posturas corporais no trabalho e aplicação de forças envolvidas (IIDA, 2005 apud EVANGELISTA, 2011). As atividades desenvolvidas nos mercados hortifrutí exigem diferentes posturas dos trabalhadores associadas a pesos diversos que podem trazer prejuízos a sua saúde.

O método do NIOSH foi desenvolvido a fim de determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada manualmente numa atividade de trabalho, sendo criada uma equação que inclui fatores como: a manipulação assimétrica de cargas, a duração da tarefa, a frequência dos levantamentos e a qualidade da pega (CHECHETTO, 2011).

Este trabalho tem por objetivo utilizar o critério do NIOSH e estabelecer o L.P.R. (limite de peso recomendado) para uma determinada situação de levantamento manual de carga em um mercado no município de Bambuí a fim de se avaliar se o trabalhador não estaria manuseando cargas com valores superiores aos recomendados.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado em um mercado de frutas e verduras da cidade de Bambuí - MG no dia 11/09/2013 analisando o levantamento manual de carga de dois funcionários, individualmente, no descarregamento de um caminhão. Foi utilizado o método de NIOSH, indicado em situações de levantamento manual de cargas. Esse método estabelece multiplicadores (sempre iguais ou menores do que 1,0) os quais serão utilizados para determinação do L.P.R. (Limite de Peso Recomendado). A atividade escolhida para análise foi o descarregamento de sacos de batata do caminhão para o estoque do mercado, que acontece dia sim dia não, duas vezes ao dia com uma duração média de 30 (trinta) minutos.

O trabalho iniciou-se com a formulação de um questionário para obter informações relevantes dos pontos críticos do trabalho, logo após, este foi aplicado aos funcionários que executam a tarefa. Em seguida, observou-se o descarregamento da carga para a coleta dos dados, nessa atividade utilizou-se uma trena, para fazer as medições da distância horizontal, altura vertical da carga e distância vertical percorrida.

Foi utilizada uma máquina fotográfica para registrar as posições de pega da carga e um bloco de anotações.

As atividades analisadas foram as seguintes, conforme pode ser observado na figura 1:

**Atividade 1:** Consiste em levantar o saco de batatas que está na carroceria do caminhão e colocá-lo na vertical. Sabendo que a altura vertical da carga é de 25 cm, a distância horizontal é de 85 cm, a distância vertical percorrida é de 85 cm os sacos pesam 50 kg, o funcionário faz um ângulo de rotação lateral do tronco de 90° e levanta 4 sacos por minuto.

**Atividade 2:** Consiste em pegar o saco que já está na vertical colocando-o no ombro para transportá-lo até o local de armazenamento. Nesta etapa a distância horizontal é de 50 cm, a altura vertical é de 120 cm, e a distância vertical percorrida é de 72 cm sabendo que o funcionário faz um ângulo de 90° e carrega 2 sacos por minuto.

**Atividade 3:** Consiste em tirar o saco de batata do ombro e colocá-lo em cima de uma bancada que tem 30 cm de altura, sabendo que cada saco tem 28 cm de espessura e foram empilhados 3 (três) sacos em cada pilha, a distância horizontal é de 25 cm, a altura vertical final é de 86 cm, o ombro do funcionário está a 159 cm do chão e não faz nenhuma rotação lateral do tronco.



(1)

(2)

(3)

**Figura 1: Imagem do levantamento da carga (1); Imagem da pega da carga (2); Imagem do empilhamento da carga (3).**

A partir da análise e dos dados coletados utilizou-se o método de NIOSH para o cálculo do Limite de Peso Recomendado (LPR) com a seguinte equação:

$$\text{LPR} = C_c \times \text{FDH} \times \text{FAV} \times \text{FDVP} \times \text{FRLT} \times \text{FFL} \times \text{FQPC} \quad (1)$$

## VI Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí

### VI Jornada Científica

21 a 26 de outubro de 2013

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 (Quadro 1);

FQPC: Fator qualidade da pega (Quadro 2);

Sendo que:

H: Distância horizontal da linha do tornozelo até o ponto em que as mãos seguram o objeto; Vc: Altura vertical da carga (do chão ao ponto em que as mãos seguram o objeto); Dc: Distância vertical percorrida (corresponde à diferença de altura da carga entre a origem e o destino); A: Ângulo de rotação lateral do tronco – em graus.

#### Quadro 1 - Como calcular o fator frequência de levantamento

Frequência de Levantamento (Vezez/minuto)	Até 8 H		Até 2 H		Até 1 H	
	Vc < 75 cm	Vc ≥ 75 cm	Vc < 75 cm	Vc ≥ 75 cm	Vc < 75 cm	Vc ≥ 75 cm
0,2	0,85	0,85	0,95	0,95	1,00	1,00
0,5	0,81	0,81	0,92	0,92	0,97	0,97
1	0,75	0,75	0,88	0,88	0,94	0,94
2	0,65	0,65	0,84	0,84	0,91	0,91
3	0,55	0,55	0,79	0,79	0,88	0,88
4	0,45	0,45	0,72	0,72	0,84	0,84
5	0,35	0,35	0,60	0,60	0,80	0,80
6	0,27	0,27	0,50	0,50	0,75	0,75
7	0,22	0,22	0,42	0,42	0,70	0,70

#### Quadro 2 - Fator qualidade da pega da carga

Pega	Boa	Razoável	Pobre
Vc < 75 cm	1,00	0,95	0,90
Vc ≥ 75 cm	1,00	1,00	0,90

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro seguinte mostra os coeficientes calculados para cada atividade.

### Quadro 3 – Coeficiente para equação do NIOSH

Coeficiente	FDH	FAV	FDVP	FRLT	FFL	FQPC
Atividade 1	0,294	1,00	0,872	0,712	0,84	1,00 (Boa)
Atividade 2	0,50	0,865	0,882	0,712	0,91	0,90 (Pobre)
Atividade 3	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	1,00 (Boa)

Aplicando esses coeficientes na equação (1), obteve-se o Limite de Peso Recomendado para cada atividade, sendo que para a atividade (1) foi 3,52 kg, atividade (2) 5,11 kg e atividade (3) 20,93 kg.

De acordo com esses valores, pode-se observar que nas três atividades, o trabalhador carrega uma carga muito acima do L.P.R. Dessa forma ele pode prejudicar sua saúde, com danos físicos na coluna e psicológicos como fadiga e estresse.

## CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos foi possível determinar o L.P.R. a partir do método de NIOSH e observar que o trabalhador carrega um peso muito superior ao recomendado em seu posto de trabalho. Isso poderia ser melhorado através de meios de transporte como um carrinho de mão e a bancada final de armazenamento poderia ser elevada, a fim de diminuir o esforço, pois uma carga sendo carregada no ombro pode causar uma grande lesão na coluna devido a torção lateral do tronco. Assim esse trabalho precisa de um estudo mais aprofundado, já que as recomendações não são suficientes para sanar completamente o problema e os riscos que os trabalhadores correm são muito grandes, podendo iniciar com dores lombares até problemas graves na coluna, prejudicando o bem estar e a saúde de uma vida toda.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHECHETTO, Silvana Trombim. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Fisioterapia da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, 2011.

**VI Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí**

**VI Jornada Científica**

**21 a 26 de outubro de 2013**

EVANGELISTA, Wemerton Luis. Análise ergonômica do trabalho em um frigorífico típico da indústria suinícola do Brasil/Wemerton Luis Evangelista.-Viçosa, MG, 2011.

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

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho: ergonomia, método e técnica**. Tradução Flora Maria Gomide Vezzà. São Paulo: FTD / Oboré, 1987.