

V semana de Ciência e Tecnologia IFMG *campus* Bambuí  
V Jornada científica  
19 a 24 de Novembro de 2012

## **A aplicação do método de NIOSH na unidade de produtos lácteos do IFMG campus Bambuí**

**João Paulo PINTO<sup>1</sup>; Otávio Amorim SANTOS<sup>1</sup>; Phillipe Teixeira CARVALHO<sup>1</sup>; Thales  
Olinto Rezende GONTIJO<sup>1</sup>; Wemerton Luis EVANGELISTA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia de Produção; <sup>2</sup> Professor orientador IFMG campus Bambuí. Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) campus Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000 Bambuí-MG

### **RESUMO**

O Brasil é hoje um dos maiores produtores de leite do mundo, ocupando o sexto lugar nesse ranking. Minas Gerais se destaca por ser a maior bacia leiteira do país e abrigar um grande número de empresas do setor. Fato que contribui para a geração de novos empregos e melhoria de renda dos trabalhadores envolvidos e também para o aquecimento da economia. A importância da ergonomia não está relacionada apenas a qualidade de vida dos seus colaboradores no ambiente de trabalho ou com a produtividade decorrente, ela transcende para a vida pessoal, sendo assim, a ergonomia deveria ser uma consciência vivida diariamente. Devido a preocupação com a saúde do funcionário mediante seu posto de trabalho, foi feito um estudo de caso na Unidade Educacional de Produção de Leite e Derivados do Instituto Federal de Minas Gerais - campus Bambuí com o objetivo de estabelecer o LPR (Limite de Peso Recomendado) de acordo com critério de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Os dados foram obtidos através do acompanhamento da tarefa em execução, elaboração e aplicação de questionários e por meio de registros de imagens tais como: fotos e vídeos. Os mesmos, depois de analisados e tratados, mostraram - se que durante a realização da tarefa o peso máximo recomendando pelo critério é ultrapassado, colocando em risco a saúde do trabalhador, podendo ele sofrer lesões de natureza média ou grave ocasionando o afastamento do trabalho e aumentando as despesas do empregador. Entretanto, vale ressaltar que, por se tratar de uma unidade de produção acadêmica não apresenta as mesmas características de uma unidade de produção industrial de alta escala.

**Palavras - chave: Ergonomia, limite de peso recomendado.**

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é um dos maiores produtores de leite do mundo, e sua produção cresce a uma taxa de 4% ao ano. A produção no Brasil corresponde a 66% do volume total de leite produzido por todos os países do MERCOSUL. O agronegócio do leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de empregos e renda para a população (CARVALHO, 2006).

O leite possibilita a agregação de valores de várias formas, podendo ser pasteurizado ou transformado em queijos, iogurtes, manteiga, leite em pó e creme de leite. Na indústria de alimentos, é utilizado em massas, doces e dentre outros produtos. Os produtos lácteos são enviados para mais de 70 países e movimentam R\$ 200 milhões por ano.

A saúde do trabalhador constitui uma área da Saúde Pública que tem como objetivo de estudo e intervenção as relações entre o trabalho e a saúde. Tem como objetivos a promoção e a proteção da saúde do trabalhador, por meio do desenvolvimento de ações de vigilância dos riscos presentes nos ambientes e condições de trabalho, dos agravos à saúde do trabalhador e a organização e prestação da assistência dos trabalhadores (MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL, 2001).

A ergonomia é uma ciência aplicada que visa à interação entre os seres humanos, o ambiente de trabalho e aspectos organizacionais. Em seu âmbito, a ergonomia estuda diversos fatores que influem no desempenho produtivo a fim de reduzir fadiga, estresse, dores no corpo, etc. Seus estudos também são direcionados para a saúde dos trabalhadores, satisfação e condições físicas do ambiente de trabalho tais como: ruídos, iluminação, temperatura do ambiente e dentre outros.

Devido à importância da Unidade educacional de produção de leite e derivados para o IFMG campus Bambuí e a crescente preocupação com a segurança e qualidade de vida do trabalhador mediante o seu posto de trabalho, realizou-se um estudo a nível local para identificar posturas e cargas inadequadas durante o levantamento de vasilhames/caixas e perante dados tratados, foram propostas soluções para as anomalias observadas.

## **METODOLOGIA**

Primeiramente, realizou-se uma investigação bibliográfica para obtenção de conhecimentos teóricos sobre ergonomia relacionado a tarefa de levantamento de vasilhames/caixas de leite. O trabalho resumiu-se em um estudo de caso na Unidade educacional de produção de leite e derivados IFMG - campus Bambuí por meio de acompanhamento da atividade, elaboração e aplicação de questionários, e registro de imagens que auxiliaram no emprego do critério de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health).

O método consiste em um critério de avaliação para o levantamento manual de cargas. A partir deste método, calculou-se o Limite de Peso Recomendado (L.P.R) através da equação de NIOSH [Eq.01] indicando assim, as possíveis chances de ocorrência de lesão cervical do trabalhador durante a operação de movimentação da carga. Portanto, o manuseio e manutenção de cargas têm como principal risco os problemas da coluna, os quais além de serem dolorosos reduzem a mobilidade dos trabalhadores. A ocorrência desse tipo é o principal responsável pelas taxas de absenteísmo e pela incapacidade precoce e desgaste excessivo dos trabalhadores (GRANDJEAN E. KROMER, 1982).

$$\text{LPR} = \text{Cc} * \text{FDH} * \text{FAV} * \text{FDVP} * \text{FRLT} * \text{FFL} * \text{FQPC} \quad [\text{Eq.01}]$$

**LPR:** Limite de Peso Recomendado; **Cc:** Constante de carga; **FDH:** Fator Distância Horizontal do Indivíduo; **FAV:** Fator Altura Vertical da Carga; **FDVP:** Fator Distância Vertical Percorrida Desde a Origem até o Destino; **FRLT:** Fator Rotação Lateral do Tronco; **FFL:** Fator Frequência de Levantamento; **FQPC:** Fator Qualidade da Pega.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a aplicação do critério de NIOSH, realizou-se um acompanhamento da tarefa estudada, onde, por meio de observações e registros de imagens e a aplicação de um questionário auxiliar, foi possível o levantamento de informações importantes tais como: o peso da carga, distância horizontal, altura vertical da carga, distância vertical percorrida e o ângulo de rotação lateral do tronco. O quadro 1 traz as variáveis e seus respectivos valores:

**Quadro 1 – Variáveis do Método de NIOSH**

VARIÁVEL	RESULTADO DA ATIVIDADE
Carga (kg)	10
H - Distância Horizontal (cm)	40
Vc - Altura Vertical da Carga (cm)	20
Dc - Distância Vertical Percorrida (cm)	80
A – Ângulo de Rotação Lateral do Tronco (°)	90°
F – Frequência (por minuto)	0,5
Pega – Fator de Qualidade da Pega da Carga	Boa

Cada vasilhame/caixa continha 10 unidades de um litro cada de leite tipo C. Como pode - se observar na figura 1, a distância horizontal da linha do tornozelo até o ponto em que as mãos seguram a caixa é de 40 cm. A caixa se encontrou a uma altura vertical de 20 cm do chão. A pega de acordo com a literatura seguida é considera “Boa”, apresentando índice 1,00 à uma altura

vertical da carga ( $V_c$ ) menor que 75 cm e maior que 75 cm. O valor considerado para a constante de carga ( $C_c$ ) foi de 23 kg, juntamente com um fator frequência de levantamento de valor igual a 0,97 para tarefas com até uma hora de execução e com altura vertical da carga até 75 cm a partir do chão.



**Figura 1: Levantamento de vasilhame/caixa**

O quadro 2 a seguir, apresenta o resultado dos coeficientes necessários para a realização do cálculo do Limite de Peso Recomendado para o critério de NIOSH.

**Quadro 2 - Coeficientes do Método de NIOSH**

<b>COEFICIENTES</b>	<b>RESULTADO DA ATIVIDADE</b>
FDH – Fator Distância Horizontal do Indivíduo (25/H)	(25/40)= <b>0,625</b>
FAV – Fator Altura Vertical da Carga 1- [0,003x (Vc -75)]	1- [0,003x(20-75)]= <b>1,165 -&gt; 1</b>
FDVP – Fator Distância Vertical Percorrida Desde a Origem até o Destino 0,82+(4,5/Dc)	0,82+(4,5/80)= <b>0,88</b>
FRLT – Fator Rotação Lateral do Tronco [1- (0,0032A)]	1-(0,0032*90)= <b>0,712</b>
FFL – Fator Frequência de Levantamento	<b>0,97</b>
FQPC – Fator Qualidade da Pega	<b>1</b>

Fonte: Autores

Seguindo o critério do NIOSH para estabelecimento de limite de peso recomendado, realizamos o seguinte cálculo:

$$\begin{aligned}
 \text{LPR} &= C_c * \text{FDH} * \text{FAV} * \text{FDVP} * \text{FRLT} * \text{FFL} * \text{FQPC} \\
 \text{LPR} &= 23 * 0,625 * 1 * 0,88 * 0,712 * 0,97 * 1 \\
 \text{LPR} &= 8,75 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

O cálculo do LPR apresentou um valor de 8,75 kg. A atividade exige do funcionário um valor de 1,25 kg a mais do limite recomendado, que dependendo do cronograma de atividades a ser realizada na semana ou com a demanda provinda do posto de vendas e/ou do próprio refeitório do campus certamente irá afetar na saúde do trabalhador com algum tipo de lesão, podendo esta se caracterizar até como uma lesão cervical.

Após a análise dos resultados, determinou-se que, para a eficácia da atividade o ideal seria que cada vasilhame/caixa contivesse no máximo oito unidades de leite tipo C. Como ficaria inviável a alteração, pois o vasilhame/caixa tem tamanho padrão para dez unidades, recomenda-se a utilização de uma bancada de apoio para diminuir a altura vertical da carga e conseqüentemente a distância vertical percorrida. Verificou-se a necessidade também de um treinamento adequado e a inserção da prática a ginástica laboral, pois se trata de uma situação postural crítica do trabalhador, contribuindo para a redução do risco de lesões à saúde do colaborador.

## **CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que, após a utilização do método de NIOSH e obtenção de resultados que o levantamento de carga com a repetição ocorrida se encontra inadequado, com um peso elevado para a atividade. Importante ressaltar que o resultado encontrado se deu através da análise das variáveis dentro das condições específicas no momento do estudo, portanto, qualquer alteração das variáveis analisadas pode alterar seu resultado. Quanto ao estudo de caso, os resultados não podem ser generalizados, mas o método pode ser reaplicado. Ressalta-se ainda o fato de o método ter sido aplicado em um ambiente de ensino, onde as atividades acontecem em um ritmo menor que em uma unidade de produção industrial e tem suas características próprias.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

GRANDJEAN, E. Kromer. Manual de ergonomia. 5. ed. São Paulo: Bookman, 1982.

CARVALHO, Limírio et al. Importância Econômica. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/Leitesudeste/importancia.html>

Acesso em 04. Out. 2012.

<http://www.portalctea.com.br/2012/05/17/a-importancia-da-ergonomia-no-local-de-trabalho/>

Acesso em 17. Out. 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL, Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil; organizado por Elizabeth Costa Dias ; colaboradores Idelberto Muniz Almeida et al. – Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

Acesso em 17. Out. 2012