

Melhorias no processo produtivo do queijo Frescal quanto ao levantamento de cargas, segundo o critério do NIOSH.

Brunna Luyze Tristão de MELO¹; Filipe Henrique Silva RAMOS¹; João Paulo Lemos RODRIGUES¹; Tiago Alexandre SILVA¹; Wemerton Luís Evangelista²

¹Graduando (a) em Engenharia de Produção – Instituto Federal de Minas Gerais *campus* Bambuí. ² Professor Orientador – IFMG *campus* Bambuí

RESUMO

O presente artigo apresenta uma aplicação do critério do NIOSH (método usado para determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada numa atividade de trabalho) em um processo produtivo de queijo Frescal na unidade de processamento de leite do IFMG *campus* Bambuí. A produção foi observada e, também, fotografada e detectou-se que em três das atividades exercidas pelos profissionais há levantamento manual de cargas e em consequência risco de lombalgias associadas a essas cargas. Com base nisto há a necessidade de verificar se o peso levantado está de acordo com as condições de conforto e segurança para o profissional. O objetivo do presente trabalho refere-se ao uso do critério do NIOSH para estabelecer o peso recomendado nas atividades: levantamento do latão de leite para encher o tanque onde é feito a massa do queijo, retirada da massa do tanque para a bancada onde o queijo é colocado em uma forma e, por fim, a transferência do queijo já enformado para uma prensa. Os cálculos foram realizados para as três atividades e constatou-se que em apenas uma a carga está em uso acima do limite de peso recomendado e nesta o Índice de Levantamento resulta em chance de lesões. Verificando as variáveis em questão chegou-se a uma solução que traz maior segurança para o trabalhador e ao mesmo tempo conforto, sugeriu-se que a quantidade de leite a ser colocada no latão que irá encher o tanque deve ser menor, não ultrapassando 33 litros.

Palavras-chave: Ergonomia, Segurança do trabalhador, Análise de tarefas.

INTRODUÇÃO

Durante toda a história, as indústrias vêm buscando maneiras de aumentar sua produtividade, investindo em novas tecnologias e equipamentos. Mas, com o passar das últimas décadas isso tem mudado, a atenção agora se volta para o ser humano em relação ao seu trabalho, como proporcionar uma adaptação saudável e produtiva entre o trabalhador e a sua atividade laboral, com isso surge a ergonomia que tem como objetivo encontrar o equilíbrio entre a atividade laboral e a saúde do ser humano.

Segundo Agahnejad (2011), a ergonomia tem como objetivo melhorar e conservar a saúde do trabalhador bem como criar e garantir o funcionamento do sistema técnico pelo ponto de vista da

V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG *campus* Bambuí

V Jornada Científica

19 a 24 de Novembro de 2012

produção e da segurança. Diversas ferramentas e técnicas são usadas para esse fim.

O estudo de caso refere-se ao uso do método do NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) que é um método usado para determinar a carga máxima a ser manuseada e movimentada numa atividade de trabalho. Levando-se em consideração alguns fatores do posto de trabalho utilizados como coeficientes na equação do NIOSH (Eq.01) derivados da altura da carga, distância percorrida verticalmente, distância horizontal, ângulo de rotação lateral do tronco, frequência e qualidade da pega.

Batalha et al (2008) diz que a carga máxima ou peso-limite recomendável é reduzida quanto pior a condição no posto de trabalho e em consequência menor será o coeficiente.

O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar e recomendar soluções satisfatórias quanto a conforto e segurança do profissional na unidade de processamento de leite do IFMG *campus* Bambuí.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no laticínio localizado no Instituto Federal de Minas Gerais – *campus* Bambuí para observação e coleta dos dados.

Para a análise ergonômica do trabalho foram observados três profissionais durante a execução de suas tarefas no processo produtivo de queijo Frescal: levantamento do latão de leite para encher o tanque onde é feito a massa do queijo, retirada da massa do tanque para a bancada onde o queijo é colocado em uma forma e transferência do queijo já enformado para uma prensa. Neste artigo serão chamadas de atividade 1, atividade 2 e atividade 3, respectivamente. A coleta dos dados foi feita através de um roteiro, uma máquina fotográfica e uma trena.

O roteiro foi utilizado como forma de uma entrevista, a cada profissional avaliado. Esta entrevista foi utilizada para verificar como os mesmos avaliam seu posto de trabalho.

As fotos foram utilizadas como forma de observação das posturas dos profissionais, ao levantarem cargas, ao longo do processo. E, por último, a trena foi usada para delimitar as variáveis utilizadas na equação do critério de NIOSH [Eq. 01], esta que estabelece o limite de peso recomendado em situações de levantamento manual de cargas.

Para determinar o Limite de Peso Recomendado (LPR) em situações de levantamento manual de cargas, segundo o critério do NIOSH, usa-se a seguinte equação:

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

Onde:

V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG *campus* Bambuí
V Jornada Científica
19 a 24 de Novembro de 2012

Cc: Constante de carga (23 kg);

FDH: Fator de 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

Logo, torna-se necessário delimitar as variáveis: Distância Horizontal (H), Altura Vertical da Carga (Vc), Distância Vertical Percorrida (Dc), Ângulo de Rotação Lateral do Tronco (A), Frequência (F) e Qualidade da Pega.

Através do Índice de Levantamento (I.L.) [Eq.02] pode-se verificar se há chance de lesões em determinada atividade.

$$IL = \text{Carga Real} / \text{Limite de Peso Recomendado} \quad [\text{Eq.02}]$$

De acordo com Waters (1993), Couto (1995) apud Merino (1996), se o valor do I.L. for menor que 1 a chance de lesão na coluna e no sistema músculo-ligamentar é mínima; se este valor for entre 1 e 2 o risco passa a ser maior, e se for maior que 2 a chance de lesões é considerada alta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se o processo produtivo do queijo Frescal, este que é produzido de uma a duas vezes por semana, verificou-se três tarefas (ver Figura 1) que são realizadas manuseando cargas: levantamento do latão de leite para encher o tanque, retirada da massa do tanque para uma bancada e, por último, transferência do queijo já enformado para uma prensa. Assim essas atividades foram tomadas como análise de risco ergonômico.



Figura 1: Foto demonstrativa das atividades 1, 2 e 3 respectivamente.

V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG *campus* Bambuí
V Jornada Científica
19 a 24 de Novembro de 2012

Os valores das variáveis determinadas através de medições feitas nos postos de trabalho das atividades 1, 2 e 3 estão representados no Quadro 1.

As cargas das atividades 1 e 2 estão dentro do limite de peso recomendado o que não ocorre com a atividade 3. A carga levantada nesta última atividade é de 50 kg de leite mais 3 kg do latão, ou seja, são 53 kg levantados por duas pessoas. Desta forma foram utilizados 26,5 kg para comparação com o LPR estabelecido, pois a carga é dividida pela metade.

Quadro 1: Variáveis usadas para determinar os fatores utilizados como coeficientes na equação do critério de NIOSH, para cada atividade a ser analisada.

<i>Variável</i>	<i>Atividade 1</i>	<i>Atividade 2</i>	<i>Atividade 3</i>
Carga (kg)	26,5	0,750	0,750
H (cm)	20	40	30
Vc (cm)	50	25	90
Dc (cm)	20	90	25 / 170
A (graus)	45°	90°	90°
F (repetições/min)	1	10	10
Pega	Boa	Razoável	Boa

A partir dos valores encontrados e demonstrados no Quadro 1, pode-se calcular os coeficientes utilizados na equação do critério do NIOSH, estes são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Coeficientes utilizados na equação do critério do NIOSH.

<i>Coeficiente</i>	<i>Atividade 1</i>	<i>Atividade 2</i>	<i>Atividade 3</i>
FHD	1,0 (1,25)	0,625	0,833
FAV	1,0 (1,075)	1,0 (1,15)	0,955
FDVP	1,0 (1,045)	0,87	1 / 0,8465
FRLT	0,856	0,712	0,712
FFL	0,94	0,45	0,45
FQPC	1	0,95	1

Utilizando-se dos coeficientes encontrados e da equação de NIOSH chegou-se a um limite de peso recomendado (L.P.R.) para cada uma das três atividades. Como pode ser verificado no Quadro 3, a atividade 1 não está dentro do limite recomendado de peso passando 7,994 kg do estabelecido, ou seja, 43,2 % acima. Isto pode ser verificado, também, pelo Índice de Levantamento (I.L.), a atividade 1 tem um valor entre 1 e 2 o que significa um chance de lesão osteomuscular moderada.

V Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG *campus* Bambuí

V Jornada Científica

19 a 24 de Novembro de 2012

Quadro 3: Representação dos limites de peso recomendados bem como os índices de levantamento para cada atividade.

	Atividade 1	Atividade 2	Atividade 3
L.P.R. (kg)	18,507	3,807	5,862 / 4,962
I.L.	1,4	0,2	0,1 / 0,1

A recomendação para que os profissionais não corram maiores riscos relacionados a lombalgias é que a quantidade de leite colocada no latão seja menor. Colocando-se 17 litros de leite a menos, a carga a ser levantada passa a ser de 36 kg (conjunto: leite (33 kg) + latão (3 kg)), divididas pelas duas pessoas a carga a ser comparada passa a ser 18 kg o que é um valor dentro do limite recomendado. Já o Índice de Levantamento passa a ser 0,97, valor menor que 1, o que representa uma chance muito baixa de lesões osteomusculares.

CONCLUSÃO

Foi feita uma análise da tarefa que excede o limite de peso recomendado e constatou-se que diminuindo a quantidade de leite colocada no latão já se obtém um resultado satisfatório, segundo o critério de NIOSH. A produção no *campus* Bambuí é pequena e realizada poucas vezes semanalmente podendo não trazer consequências para os funcionários, mas os resultados deste estudo podem ser utilizados em locais que possuem volume e frequência maiores que a analisada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAHNEJAD, Payman. **Análise ergonômica no posto de trabalho numa linha de produção utilizando método NIOSH – um estudo de caso no polo industrial de Manaus.** Dissertação de mestrado. Belém: Instituto de Tecnologia, 2011. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Belém, 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2730/1/Dissertacao_AnaliseErgonomicaPosto.pdf> Acessado: 06/10/2012.

BATALHA, Mário Otávio, et al. **Introdução à Engenharia de Produção.** Editora:Campos/Elsevier, 3ª Tiragem, 2008.

MERINO, Eugenio Andrés Díaz. **Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador.** Dissertação de mestrado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1996. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 1996. Disponível em:<<http://www.eps.ufsc.br/disserta96/merino/index/index.htm#suma>> Acessado: 17/10/2012.