

Uso do Critério de NIOSH para determinação do Limite de Peso Recomendado em uma empresa de Pré-moldados

Hector Helmer PINHEIRO¹, Ricardo Resende CABRAL¹, Rafael da Silva SOUSA¹, Douglas Philippe A. DA SILVA¹, Wemerton Luís EVANGELISTA².

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

RESUMO

A Ergonomia consiste em um estudo das condições trabalhistas das empresas, pode ser compreendida como a adaptação do trabalho ao homem. O critério de NIOSH é uma ferramenta neste estudo que almeja basicamente determinar o Limite de Peso Recomendado para levantamento manual de carga. O presente trabalho foi realizado em uma empresa típica do ramo da construção civil brasileira, localizada no município de Arcos-MG, com o objetivo de avaliar ergonomicamente e propor as melhorias necessárias para adequar a atividade de carregamento das peças em padrões aceitáveis segundo o critério de NIOSH. As variáveis medidas para determinar o Limite de Peso Recomendado e o Índice de levantamento foram: a distância horizontal (do trabalhador até a peça a ser carregada), o ângulo de rotação do tronco, distancia vertical percorrida, frequência de levantamento, qualidade de pega, altura vertical da carga. Depois de coletar as variáveis e fazer os cálculos necessários, obteve-se um índice de levantamento acima do recomendável, o que poderia ser um risco a integridade física do empregado. Diante deste cenário, foi realizado um estudo visando encontrar uma solução para adequar a atividade à norma e foram propostas algumas alterações, tais como: a altura da bancada seria aumentada e conseqüentemente a distância vertical percorrida diminuiria, a distância horizontal seria diminuída em cinquenta por cento e a frequência de levantamentos também diminuiria. Mesmo alterando tantos fatores, ainda assim a atividade permanece acima dos limites aceitados, deste modo propõe-se a contratação de mais um operário e o uso de um equipamento com rodas para conduzir as placas de concreto da bancada onde são moldadas até o local de armazenamento das mesmas.

Palavras-chave: NIOSH, Análise ergonômica, Limite de Peso Recomendável.

INTRODUÇÃO

A Ergonomia proporciona, juntamente com a Segurança do Trabalho, um nível cada vez menor de lesões e acidentes de trabalho e, conseqüentemente, evita os prejuízos com multas, processos trabalhistas e pagamento de indenizações.

Existem leis e órgãos controladores da Engenharia Ergonômica, tais como o *International Ergonomics Association (IEA)*, que conceitua Ergonomia como:

Ergonomia (ou Fatores Humanos) é a **disciplina científica**, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a **profissão** que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas (Iida, Itiro ed.2, 2005).

A Ergonomia se baseia em métodos e técnicas para cálculo e análise de condições de trabalho ideais, e é através destes que se tomam as decisões intervencionais, sempre que necessário, em busca do bem estar do trabalhador. Um desses métodos é o Critério de NIOSH para situações de levantamento manual de carga.

O Critério de NIOSH surgiu em meados de 1980, por iniciativa do National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), devido à necessidade de encontrar-se uma forma de saber o máximo de peso que um operário pode levantar na execução de uma atividade, sem sofrer danos físicos. Para cálculo desse peso, criou-se uma fórmula que através do estudo de algumas variáveis inerentes ao processo de levantamento de carga, possibilita ao engenheiro determinar se há excesso de carga e realizar a tomada de decisão para corrigir o problema. [1]

Buscando o emprego do Critério de NIOSH para realização de análise ergonômica, foi realizado um trabalho em uma empresa de pré-moldados, localizada no município de Arcos-MG, e observou-se a atividade de carregamento manual de placas de concreto, objetivando a determinação do Limite de Peso Recomendado (LPR).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma empresa típica do ramo de pré-moldados para construção civil, localizada no município de Arcos-MG no dia 13 de setembro de 2013, a atividade analisada foi o carregamento manual de placas de concreto, que se divide em duas etapas: a atividade 1, que consiste em levantar e carregar a placa e a atividade 2 que compreende a estocagem das placas.

Para realização do cálculo do Limite de Peso Recomendado (L.P.R.) foi utilizado a equação de NIOSH para situações de levantamento manual de carga:

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

$$LPR = Cc \times FDH \times FAV \times FDVP \times FRLT \times FFL \times FQPC$$

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: $(0,82 + (4,5/Dc))$

$FRLT$ = Fator Rotação Lateral do Tronco: $1 - (0,0032A)$

FFL = Fator Frequência de Levantamento: (Dados Tabelados)

$FQPC$ = Fator de Qualidade de Pega: (Dados Tabelados)

As variáveis contidas nas fórmulas anteriores são:

H = Distância Horizontal (cm)

Vc = Altura Vertical da Carga (cm)

Dc = Distância Vertical Percorrida (cm)

A = Ângulo de rotação lateral do tronco ($^{\circ}$ - graus)

Utilizou-se o Limite de Peso Recomendado para calcular o Índice de Levantamento:

IL = Índice de Levantamento: $\text{Peso levantado} / LPR$

Esse índice consiste em uma razão entre o peso real levantado e o peso recomendado pelo Critério de NIOSH, que tem o seguinte significado: se for menor que 1, não oferece risco a saúde do trabalhador; entre 1 e 2, indica que há um aumento no risco de lesões; para valores acima de 2, o risco do trabalhador vir a ter alguma lesão na coluna ou no sistema músculo-ligamentar aumenta de forma considerável.

Os dados necessários ao cálculo do Critério de NIOSH foram coletados utilizando uma Trena, um cronômetro e uma câmera fotográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade 1 é exibida nas figuras 1 e 2 abaixo:



Figura 1



Figura 2

Para o cálculo do limite de peso recomendado foram coletadas a distância horizontal (H) que foi de 56 cm, a Altura Vertical da Carga (Vc) que foi de 50 cm, a Distância Vertical Percorrida (Dc) que foi de 66,5 cm, a Frequência de Levantamento que foi de 1,3 vezes/minuto e o Ângulo de Rotação Lateral do Tronco (A) foi de 45°. Como a peça não possui alça e não é uma caixa com dimensões bem definidas, a qualidade de pega foi considerada razoável. Através destas variáveis coletadas foram determinados os fatores da equação de NIOSH e inseridos na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 NIOSH	Fatores						
Valores	Cc	FHD	FAV	FDVP	FRLT	FFL	FQPC
	23 kg	0,446	1,075=1	0,89	0,856	0,65	0,95

Encontrou-se um valor do Limite de Peso Recomendado igual a 4,82 kg. Depois de encontrado o valor do LPR foi definido o índice de levantamento (I.L.), como o peso da peça estudada é de 42 kg, o índice de levantamento obtido foi 8,72.

A atividade 2 é apresentada na figura 3 abaixo:



Figura 3

Os dados obtidos para a atividade 2 foram a distância horizontal (H) que foi de 40 cm, a Altura Vertical da Carga (Vc) que foi de 116,5 cm, a Distância Vertical Percorrida (Dc) que foi de 116,5 cm, a Frequência de Levantamento que foi de 1,3 vezes/minuto e o Ângulo de Rotação Lateral do Tronco (A) foi de 0°. Os valores calculados são mostrados na tabela 2 abaixo:

Tabela 2 NIOSH	Fatores						
	Cc	FHD	FAV	FDVP	FRLT	FFL	FQPC
Valores	23 kg	0,625	0,8755	0,8586	1	0,65	0,95

O LPR encontrado foi de 6,67 kg. O que gera um Índice de Levantamento de 6,29.

CONCLUSÃO

Ao determinar o Limite de Peso Recomendado para as atividades 1 e 2 e fazendo o comparativo com o peso que o trabalhador realmente carrega, notou-se que ambas estão com um índice muito acima do considerado de baixo nível de risco a saúde adotado pelo Critério de NIOSH, que é de duas (2) vezes o LPR.

A contratação de mais um operário resolveria o problema, pois o peso erguido pelos dois seria dividido pela metade. Outra medida intervencionista seria o uso de um equipamento com rodas para locomover as placas de concreto da bancada onde são produzidas até o local de armazenamento, utilizando uma rampa para descarrega-las no solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IIDA, ITIRO. Ergonomia: Projeto e Produção ed.2, 2005, São Paulo - SP, pg. 02.
2. CARGA LIMITE RECOMENDADA. Disponível em <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/merino/cap4/cap4.htm> (Acessado em 19 de set. de 2013)