



PRO 3433 – Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho

Avaliação do manuseio de cargas Equação NIOSH para levantamento de cargas

Prof. Dr. Fausto L. Mascia



Equação NIOSH para levantamento de cargas

National institute for occupational safety and health – EUA

Objetivo: calcular o peso limite recomendável em tarefas repetitivas de levantamento de cargas para prevenção ou redução de ocorrência de lombalgias.



Equação NIOSH para levantamento de cargas

Equação estabelece um valor de referência (PLR) de 23 Kg capacidade de levantamento no plano sagital:

- de uma altura de 75 cm do solo,
- para um deslocamento vertical de 25 cm,
- segurando a carga a 25 cm do corpo

Carga aceitável para 99% dos homens e 75% das mulheres, sem provocar dano físico, em trabalhos repetitivos.

O valor de referência é corrigido por 6 fatores de redução (valores iguais ou inferiores a 1,0), dependendo das condições de trabalho (Fig.1)



Equação NIOSH para levantamento de cargas

Fatores de redução = fator multiplicador

PLR = peso limite recomendável

HM = fator distância horizontal entre o indivíduo e a carga
(posição das mãos), em cm;

VM = fator distância vertical na origem da carga (posição
das mãos), em cm;

DM = fator deslocamento vertical, entre a origem e o
destino, em cm;

AM = fator ângulo de assimetria, medido a partir do plano
sagital, em graus;

FM = fator frequência média de levantamentos
(levantamentos/minuto) tabela 6.6;

CM = fator qualidade da pega (tabela 6.7)



Equação NIOSH para levantamento de cargas

H = distância horizontal entre o indivíduo e a carga (posição das mãos) em cm;

V = distância vertical na origem da carga (posição das mãos) em cm;

D = deslocamento vertical, entre a origem e o destino, em cm;

A = ângulo de assimetria, medido a partir do plano sagital, em graus;

F = frequência média de levantamentos em levantamentos/ minuto (tabela 1);

C = qualidade da pega (tabela 2).



Equação NIOSH para levantamento de cargas

H = distância horizontal entre o indivíduo e a carga (posição das mãos) em cm;

V = distância vertical na origem da carga (posição das mãos) em cm;

D = deslocamento vertical, entre a origem e o destino, em cm;

A = ângulo de assimetria, medido a partir do plano sagital, em graus;

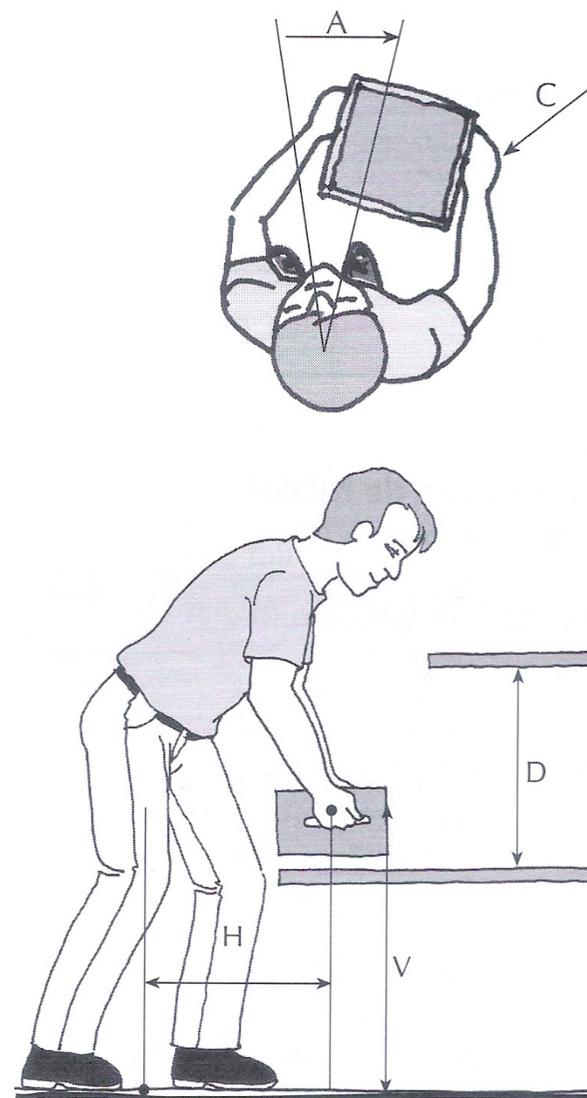


Fig. 1

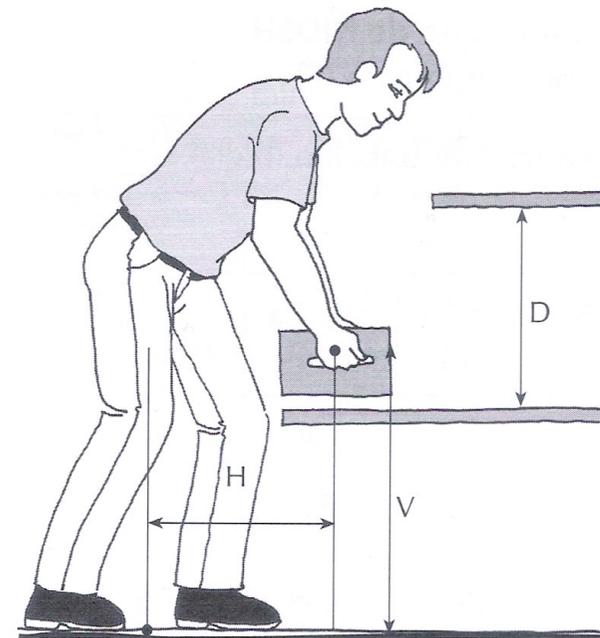


Equação NIOSH para levantamento de cargas

HM = fator de correção distância horizontal entre o indivíduo e a carga (posição das mãos) em cm;

$$HM = (25/H)$$

- Se $H < 25$ cm \rightarrow $MH = 1$
- $H < 63$ cm



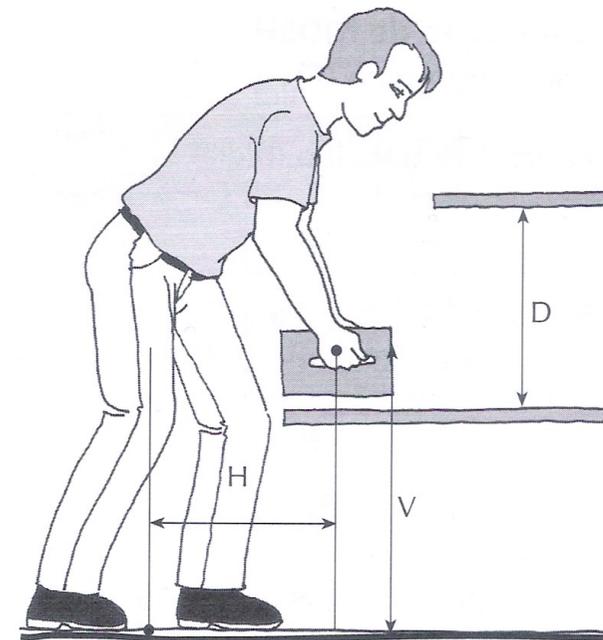


Equação NIOSH para levantamento de cargas

VM = fator de correção distância vertical na origem da carga (posição das mãos) em cm;

$$VM = (1 - 0,003 * [V - 75])$$

$V < 175$ cm





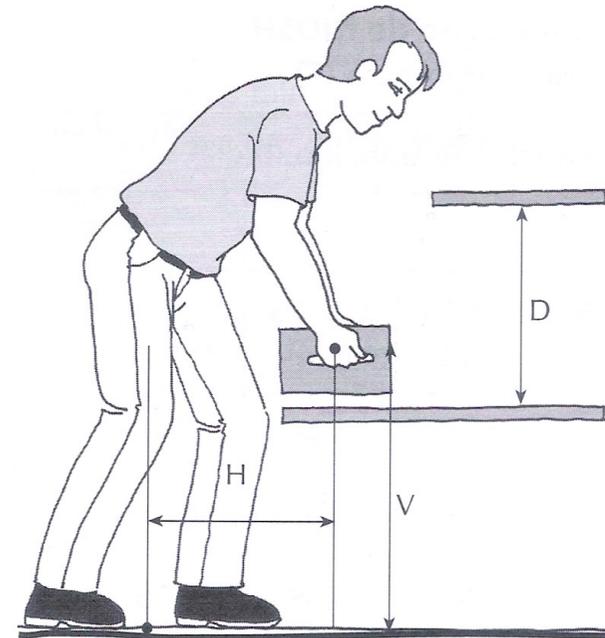
Equação NIOSH para levantamento de cargas

DM = fator de correção do deslocamento vertical, entre a origem e o destino, em cm;

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Se $D < 25$ cm \rightarrow $DM = 1$

D máximo = 175 cm





Equação NIOSH para levantamento de cargas

AM = fator de correção do ângulo de assimetria, medido a partir do plano sagital, em graus;

$$AM = (1 - 0,0032 * A)$$

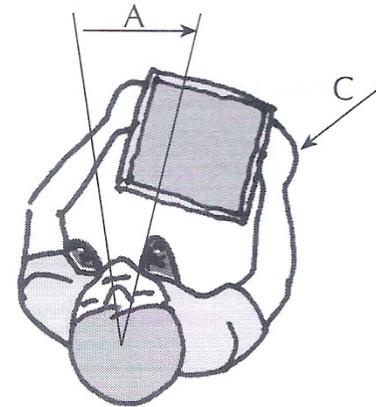




Tabela 1 - Fator de correção frequência para manuseio de cargas

Frequência (Levantamentos por minuto)	Duração do trabalho (h/dia)					
	≤ 1 hora		≤ 2 horas		≤ 8 horas	
	V < 75 cm	V ≥ 75 cm	V < 75 cm	V ≥ 75 cm	V < 75 cm	V ≥ 75 cm
0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Tabela 2 – Fator de correção qualidade da pega*

Qualidade da pega	Coeficiente de pega	
	$V < 75$	$V \geq 75$
Boa	1,0	1,0
Média	0,95	1,0
Ruim	0,90	0,90

* Consultar detalhes da pega na NR17



Equação NIOSH para levantamento de cargas

Peso limite recomendável:

$$\text{LPR} = \text{LC} * \text{HM} * \text{VM} * \text{DM} * \text{AM} * \text{FM} * \text{CM}$$

$$\text{LPR} = \text{LC} * (25/\text{H}) * (1 - 0,003 * [\text{V} - 75]) * (0,82 + 4,5/\text{D}) * (1 - 0,0032 * \text{A}) * \text{FM} * \text{CM}$$



Equação NIOSH para levantamento de cargas

Índice de risco associado ao levantamento/manuseio

$$IL = \frac{\text{peso da carga levantada}}{\text{peso limite recomendado}}$$

$$IL = \frac{PCL}{PLR}$$

Identificação do risco pelo índice de levantamento

- Risco limitado $IL < 1,5$
- Risco moderado: $1,5 \leq IL \leq 2,0$
- Risco alto: $IL > 2,0 \rightarrow$ ação prioritária
- Risco muito alto $IL > 3,0 \rightarrow$ ação imediata