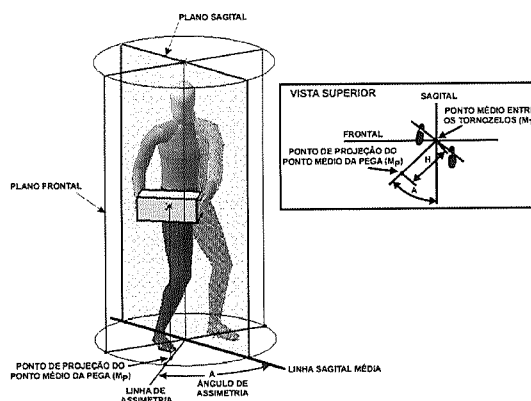


CURSO



AVALIAÇÃO DA SOBRECARGA NAS TAREFAS DE LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS ATRAVÉS DA EQUAÇÃO DE LEVANTAMENTO DO NIOSH UM MÉTODO PRÁTICO

Instrutora: Professora Eliana Remor Teixeira

MAIO / 2019

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)
2019

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

SUMÁRIO

PROGRAMA	1
AULA PRÁTICA	2
APÊNDICE 1 - ETAPAS PARA OBTENÇÃO DAS VARIÁVEIS DA ELN	4
APÊNDICE 2 - ÁRVORE DE DECISÃO PARA QUALIDADE DA PEGA	5
APÊNDICE 3 – PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DAS TAREFAS COMPLEXAS.....	6
APÊNDICE 4 - FORMULÁRIO PARA A AVALIAÇÃO DE TAREFA SIMPLES.....	8
APÊNDICE 5 - FORMULÁRIO PARA A AVALIAÇÃO DE TAREFA COMPLEXA	9
ANEXO 1 - TABELA 1 – FATOR HORIZONTAL (NIOSH, 1994)	11
ANEXO 2 - TABELA 2 – FATOR VERTICAL (NIOSH, 1994)	12
ANEXO 3 - TABELA 3 – FATOR DISTÂNCIA (NIOSH, 1994)	13
ANEXO 4 - TABELA 4 – FATOR ASSIMETRIA (NIOSH, 1994)	14
ANEXO 5 - TABELA 5 – FATOR FREQUÊNCIA (NIOSH, 1994)	15
ANEXO 6 - TABELA 6 – CLASSIFICAÇÃO DA PEGA (NIOSH, 1994)	16
ANEXO 7 - TABELA 7 – FATOR PEGA (NIOSH, 1994)	17
BIBLIOGRAFIA	18

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

AVALIAÇÃO DA SOBRECARGA NAS TAREFAS DE LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS ATRAVÉS DA EQUAÇÃO DE LEVANTAMENTO DO NIOSH UM MÉTODO PRÁTICO

PROGRAMA

Dia – 26/04/2019 - Sexta-feira

18h30 - Introdução

- A coluna vertebral
- Abordagem da lombalgia como um fenômeno
- Lombalgia relacionada ao trabalho

20h30 – Coffee-break

20h45 – A Equação de Levantamento do NIOSH (ELN)

- Apresentação da Equação
- Histórico
- Utilidade da ELN na avaliação e projeto das tarefas de levantamento de cargas
- Critérios envolvidos na concepção da ELN

22h30 – Término

Dia – 24/05/2019 - Sexta-feira

18h30 – Metodologia de Aplicação da ELN – Revisão de conceitos sobre o método

- Procedimentos para a obtenção das variáveis da tarefa
- Tarefa Simples – origem e destino do levantamento
- Exemplos práticos da aplicação da equação

20h00 – 20h15 – Coffee-break

20h15 – Aula prática

- Formação de cinco Equipes entre os participantes e simulação de uma tarefa (T1 T2 T3 T4 T5)
- Medições das variáveis da tarefa pelos participantes das equipes (T1 T2 T3 T4 T5)
- Aplicando a ELN passo a passo sobre a tarefa simulada por cada Equipe, com a utilização dos instrumentos fornecidos pela professora.
- Registro dos pontos de referência e das medições em papel “Kraft” e na Folha de Registro das Variáveis para Tarefa Simples (modelo adaptado do NIOSH).
- Traçando as retas, as quais são referências para as medições das variáveis H (Distância Horizontal) e A (Ângulo de Assimetria)

Dia – 25/05/2019 – Sábado

8h00 – Aula prática

- Calculando o Limite de Peso Recomendado (LPR) e o Índice de Levantamento (IL) através de Planilha do EXCEL, na origem e destino do levantamento.
- Fazer o Download da Calculadora disponibilizada pelo NIOSH
- Interpretando os resultados encontrados

10h00 – 10h15 – Coffee-break

- Tarefa Simples e Tarefa Complexa
- Salientando possíveis dificuldades e respectivas soluções
- Esclarecimento de dúvidas
- Conclusão

12h - Término

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

AULA PRÁTICA

APLICANDO A EQUAÇÃO DE LEVANTAMENTO REVISADA DO NIOSH

Exercício 1: Tarefa _____

Cada equipe deve estar com os seguintes materiais:

- ✓ papel Kraft;
- ✓ caneta ou pincel atômico;
- ✓ metro e/ou trena;
- ✓ esquadro;
- ✓ transferidor;
- ✓ prumo de centro;
- ✓ nível de pedreiro.

1. Registrar no papel Kraft os pontos de referência da Tarefa, na origem e destino do levantamento.
2. Medir as variáveis da tarefa simulada pela equipe (observe as orientações da professora).
3. Registrar os valores das variáveis no formulário do NIOSH para Avaliação de Tarefa Simples (origem do levantamento).
4. Registrar os valores das variáveis no formulário do NIOSH para Avaliação de Tarefa Simples (destino do levantamento).
5. Utilizar a planilha do Excell ou calculadora (ou as tabelas do NIOSH) para estabelecer os seis fatores da equação.
6. Calcular o LPR e IL – Tarefa Simples na origem e destino do levantamento. Calcular o ILC – T. Complexa (utilizar o Formulário do NIOSH para Avaliação de Tarefa Complexa).

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

Exercício 2: Tarefa Complexa _____

Descrição: a Tarefa Complexa X deve ser projetada (simulação) pela equipe e deve possuir 4 (quatro) sub-tarefas. Procure criar situações inadequadas em relação às variáveis da tarefa, pois assim a equipe poderá perceber melhor a riqueza de detalhes que a metodologia permite analisar. Durante a atividade prática, a instrutora estará disponível para esclarecimento de dúvidas.

Dicas:

- Primeiro passo: descrição da Tarefa Complexa.
- Segundo passo: Simulação
- Terceiro Passo: escolha um participante para representar o trabalhador.
- Quarto passo: eleja o analista (fazer rodízio para cada sub-tarefa).
- Quinto passo: inicie a medição das variáveis (Formulário do NIOSH para Tarefa Simples) de cada uma das quatro sub-tarefas.
- Sexto passo: Calcule o LPR e IL de cada sub-tarefa da Tarefa Complexa.
- Sétimo passo: Utilize o Formulário do NIOSH para Avaliação de Tarefa Complexa, registrando todos os dados obtidos durante as medições.
- Oitavo passo: Calcule o Índice de Levantamento Composto (ILC) da Tarefa.

Exercício 3:

- Utilizando a planilha do Excel para calcular os fatores da tarefa de levantamento (dicas do professor).
- Esclarecimentos de dúvidas e debate sobre a metodologia de avaliação do NIOSH.

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

1. Solicitar ao trabalhador que se posicione como se fosse pegar a carga e permaneça nesta posição. Fotografar e filmar.
2. Obter o valor de V através da medida do chão ao ponto Médio da Pega (M_P).
3. Obter o ponto Médio da Pega (M_P) e projetá-lo no chão.
4. **Marcar** no papel, com caneta esferográfica, os **pés do trabalhador**. Projetar os pontos dos tornozelos (T_D e T_E) no chão, usando um prumo de centro.
5. Obter o ponto médio dos tornozelos (M_T).
6. Unir os pontos M_P e M_T para obter H (seguimento $M_P - M_T$).
7. **Medir** o seguimento $M_P - M_T$ para obtenção do **valor de H**.
8. Identificar os **acrômios das escápulas**, (Ombro D e E), marcando-os.
9. Projetar os pontos do ombro (O_D e O_E) no chão com o auxílio de um prumo de centro. * **Com o trabalhador na posição neutra**.
10. Identificar, no plano do chão, o ponto médio entre os ombros (M_O).
11. Identificar a **Linha Sagital Média do trabalhador**. Com o auxílio de um esquadro sobre o ponto M_O , traçar uma reta perpendicular ao seguimento $O_D - O_E$.
12. Traçar uma **reta paralela à Linha Sagital Média, passando pelo ponto M_T** .
13. Com o auxílio de um transferidor, posicionando o seu centro no ponto M_T e o zero coincidindo com o seguimento $M_P - M_T$, **medir o ângulo α** formado entre a reta paralela à Linha Sagital Média que passa pelo ponto M_T e o seguimento $M_P - M_T$, para **obtenção do valor de A**.
14. Classificar a Pega. * De acordo com a **ÁRVORE DE DECISÃO PARA QUALIDADE DA PEGA** proposta pelo NIOSH (NIOSH, 1994).
15. Medir as variáveis na **origem e destino** do levantamento.
16. Obter o valor de D (Distância Vertical percorrida pela carga) através de $V_d - V_o$, no levantamento ou, $V_o - V_d$, no abaixamento.

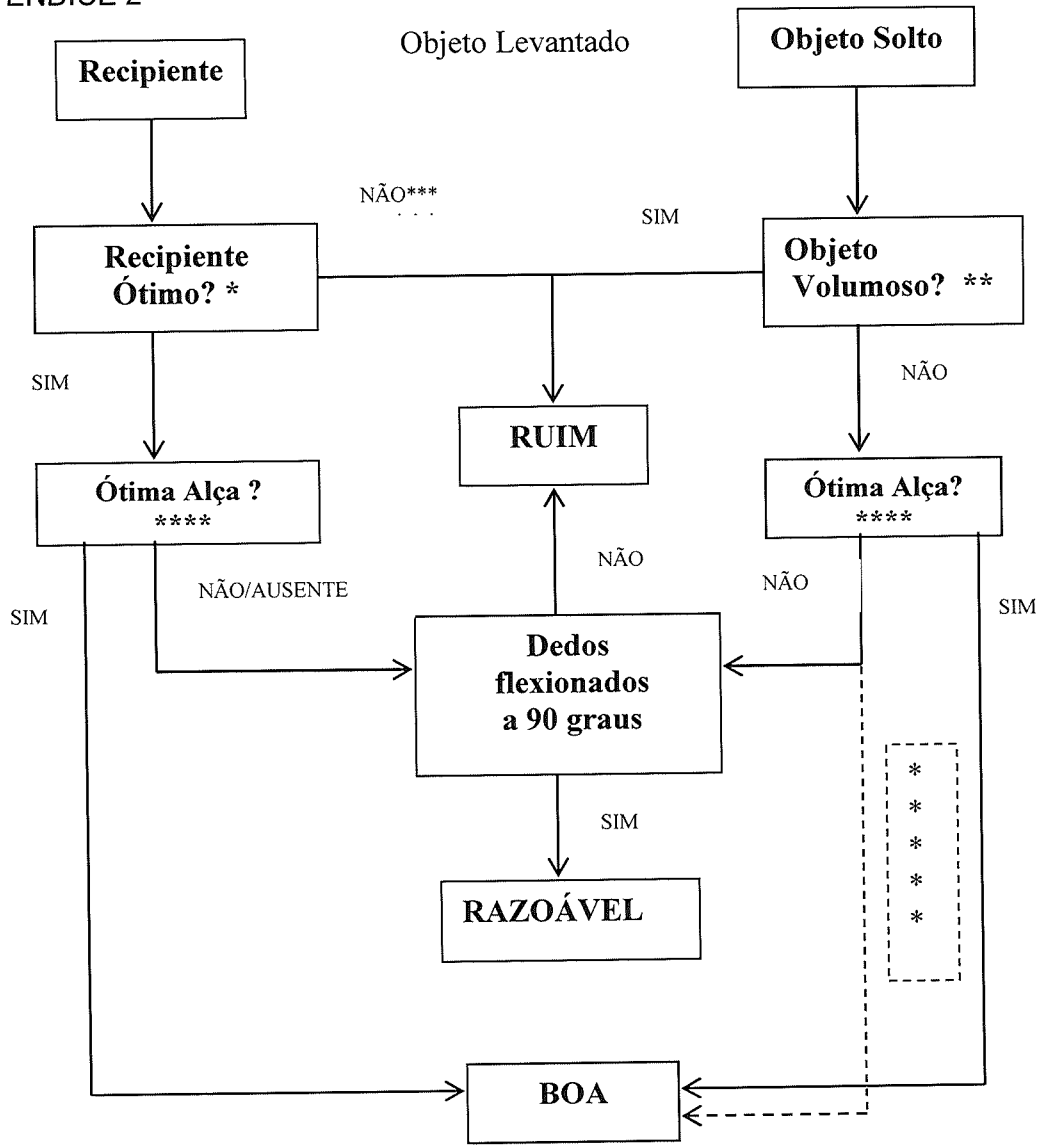
FIGURA - ETAPAS PARA OBTENÇÃO DAS VARIÁVEIS DA ELN

FONTE: TEIXEIRA (2011)

NOTA: Antes de iniciar as medições, posicionar o papel Kraft de dimensões 120 cm x 100 cm no chão, no local onde o trabalhador estará posicionado para levantar a carga.

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia



* $l \leq 40$ cm; $h \leq 30$ cm; superfície plana, não escorregadia.

** quando o objeto não puder ser facilmente equilibrado entre os locais da pega.

*** inferior ao ótimo se $l > 40$ cm; $h > 30$ cm; superfície áspera ou escorregadia, extremidades ou margens cortantes, centro de massa assimétrico, conteúdo instável ou requeira o uso de luvas.

**** diâmetro entre 1,9 – 3,8 cm; $l \geq 11,5$ cm; folga = 5 cm; formato cilíndrico; superfície plana, não escorregadia / $h \geq 3,8$ cm, $l = 11,5$ cm, folga = 5 cm, espessura do recipiente = 0,60 cm, formato semi-oval, superfície plana e não escorregadia.

***** possibilidade de envolver confortavelmente a mão ao redor do objeto, sem causar excessivo desvio do punho ou posturas inadequadas.

FIGURA - ÁRVORE DE DECISÃO PARA QUALIDADE DA PEGA
 FONTE: Adaptado de NIOSH (1994)
 NOTA: l = largura e h = altura do recipiente

Eliana Remor Teixeira
 Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DAS TAREFAS COMPLEXAS DE LEVANTAMENTO

TAREFA COMPLEXA

1. Avaliar cada sub-tarefa como uma Tarefa Simples - utilizar o Formulário para Avaliação de Tarefa Simples (NIOSH, 1994), calculando o LPR e IL na origem e destino do levantamento.
2. Determinar a frequência de levantamentos (levs/min) de cada sub-tarefa.
3. Considerar a condição mais desfavorável em cada sub-tarefa (origem ou destino do levantamento).
4. Utilizar o Formulário para Avaliação de Tarefa Complexa (NIOSH, 1994).
5. Calcular o ILC da Tarefa Complexa, conforme a fórmula:

$$ILC = ILTS_1 + \sum \Delta IL$$

Ver detalhes da fórmula na página 76 do livro.

TAREFA DE PALETIZAÇÃO

1. Avaliar a primeira fileira como Tarefa Simples (destino do levantamento = momento em que é colocada a carga na fileira **mais baixa e mais externa** no *pallet*).
2. Preencher o Formulário para tarefa Complexa: na primeira fileira, considerar a condição da origem ou aquela que apresentar a condição mais desfavorável.

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

APÊNDICE 3

3. A partir da segunda fileira:
4. considerar a condição do destino como a mais desfavorável;
5. O valor de H e de V da origem será a mesma da sub-tarefa T1 (primeira fileira).
6. O valor do H no destino deve ser considerado o valor médio de H, para todas as fileiras.
7. O valor de V_d (na 2ª fileira) será o V_d (da 1ª fileira) + (o valor da altura do objeto que está sendo levantado). V_d (na 3ª fileira) será o V_d (da 2ª fileira) + o valor da altura do objeto que está sendo levantado. Assim, sucessivamente, vai sendo somado (o valor de V_d da fileira anterior) + (o valor da altura do objeto). Ou mede-se a altura de cada fileira após completar uma palletização.
8. O valor de D será ($V_d - V_o$, no levantamento) ou ($V_o - V_d$, no abaixamento).
9. Os valores de A podem ser considerados os valores encontrados para a primeira fileira.
10. Obtém-se a frequência de levantamentos de cada fileira, determinando-se o número de levs/min (da tarefa como um todo) e dividindo-se o resultado pelo número de fileiras no *pallet*.

Obs: Se a avaliação da tarefa de palletização for realizada como uma Tarefa Simples (por simplificação da avaliação) deve-se considerar a situação mais desfavorável da tarefa como um todo. Considerar a primeira fileira (a mais baixa) e a posição mais central no *pallet*.

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

FORMULÁRIO PARA ANÁLISE DA TAREFA DE LEVANTAMENTO – TAREFA SIMPLES													
DESCRIÇÃO DA TAREFA													
EMPRESA													
SETOR													
TAREFA N°													
NOME ANALISTA													
DATA													
ETAPA 1 – Medidas e registros das variáveis da tarefa													
Peso da Carga (PC) - Kg	Localização das Mãos (cm)		Distância Vertical (cm) V _D - V _O	Ângulo de Assimetria (graus)		Frequência de Levantamentos Levs/min	Duração Horas	Qualidade da Pega do Objeto					
	Origem	Destino		Origem	Destino								
Peso Médio (Kg)	H	V	D	A	A	F		QP					
ETAPA 2 – Determinar os fatores e calcular os LPR													
LPR =	Cc	x	FH	x	FV	x	FD	x	FA	x	FF	x	FP
ETAPA 3 – Calcular o Índice de Levantamento (IL)													
DESTINO	LPR = $\frac{ETAPA\ 3}{ETAPA\ 2}$ - Calcular o Índice de Levantamento (IL) ORIGEM IL = Peso da Carga (PC) / LPR												
ORIGEM	IL = Peso da Carga (PC) / LPR = / =												
DESTINO	IL = Peso da Carga (PC) / LPR = / =												

FORMULÁRIO PARA ANÁLISE DA TAREFA DE LEVANTAMENTO – TAREFA COMPLEXA

EMPRESA	DESCRIÇÃO DA TAREFA				
SETOR					
TAREFA Nº					
NOME ANALISTA					
DATA					

ETAPA 1 – Medidas e registros das variáveis da tarefa

TAREFA Nº	Peso da Carga (PC) - Kg	Localização das Mãos (cm)	Distância Vertical (cm) V _D - V _O	Ângulo de Assimetria (graus)	Frequência de Levantamentos	Duração	Qualidade da Pega do Objeto
-----------	-------------------------	---------------------------	---	------------------------------	-----------------------------	---------	-----------------------------

Peso

ETAPA 2 – Calcular os fatores e LPRIF, LPRTS, ILIF, ILTS para Cada Tarefa

TAREFA Nº	CC	x	FH	x	FV	x	FD	x	FA	x	FP	LPRIF x FF	LPRTS	ILIF = PC/LPRIF	ILTS = PC/LPRTS	CLASSIF TAREFAS Nº	F Levs/min
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	

Eliana Remor Teixeira
 Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

ETAPA 3 – Calcular o Índice de Levantamento Composto para o trabalho (Após numerar novamente as tarefas)

	ILTS ₁	+	Δ ILIF ₂	+	Δ ILIF ₃	+	Δ ILIF ₄	+	Δ ILIF ₅	+	Δ ILIF ₆	+	Δ ILIF ₇
ILC x =			$ILIF_2 \times (1/MF_{1,2} - 1/MF_1)$		$ILIF_3 \times (1/MF_{1,2,3} - 1/MF_{1,2})$		$ILIF_4 \times (1/MF_{1,2,3,4} - 1/MF_{1,2,3})$		$ILIF_5 \times (1/MF_{1,2,3,4,5} - 1/MF_{1,2,3,4})$		$ILIF_6 \times (1/MF_{1,2,3,4,5,6} - 1/MF_{1,2,3,4,5})$		$ILIF_7 \times (1/MF_{1,2,3,4,5,6,7} - 1/MF_{1,2,3,4,5,6})$
ILC x =													
ILC x =													

Tabela 1
Fator Horizontal (FH)

H	FH
cm	
≤25	1.00
28	.89
30	.83
32	.78
34	.74
36	.69
38	.66
40	.63
42	.60
44	.57
46	.54
48	.52
50	.50
52	.48
54	.46
56	.45
58	.43
60	.42
63	.40
> 63	.00

FONTE: NIOSH (1994)

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

Tabela 2
Fator Vertical (FV)

V	FV
cm	
0	.78
10	.81
20	.84
30	.87
40	.90
50	.93
60	.96
70	.99
80	.99
90	.96
100	.93
110	.90
120	.87
130	.84
140	.81
150	.78
160	.75
170	.72
175	.70
> 175	.00

FONTE: NIOSH (1994)

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

Tabela 3
Fator Distância (FD)

D	FD
cm	
≤ 25	1.00
40	.93
55	.90
70	.88
85	.87
100	.87
115	.86
130	.86
145	.85
160	.85
175	.85
> 175	.00

FONTE: NIOSH (1994)

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

Tabela 4**Fator Assimetria (FA)**

A	FA
graus	
0	1.00
15	.95
30	.90
45	.86
60	.81
75	.76
90	.71
105	.66
120	.62
135	.57
>135	.00

FONTE: NIOSH (1994)

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

Tabela 5
Fator Frequência (FF)

Frequência Levs/min (F)*	Duração do Trabalho					
	≤ 1 hora		> 1 mas ≤ 2 horas		> 2 mas ≤ 8 horas	
	V < 75 cm	V ≥ 75 cm	V < 75 cm	V ≥ 75 cm	V < 75 cm	V ≥ 75 cm
# 0.2	1.0	1.00	.95	.95	.85	.85
0.5	.97	.97	.92	.92	.81	.81
1	.94	.94	.88	.88	.75	.75
2	.91	.91	.84	.85	.65	.65
3	.88	.88	.79	.79	.55	.55
4	.84	.84	.72	.72	.45	.45
5	.80	.80	.60	.60	.35	.35
6	.75	.75	.50	.50	.27	.27
7	.70	.70	.42	.42	.22	.22
8	.60	.60	.35	.35	.18	.18
9	.52	.52	.30	.30	.00	.15
10	.45	.45	.26	.26	.00	.13
11	.41	.41	.00	.23	.00	.00
12	.37	.37	.00	.21	.00	.00
13	.00	.34	.00	.00	.00	.00
14	.00	.31	.00	.00	.00	.00
15	.00	.28	.00	.00	.00	.00
> 15	.00	.00	.00	.00	.00	.00

FONTE: NIOSH (1994)

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

Tabela 6
Classificação da Pega

BOA	RAZOÁVEL	RUIM
1. Para recipientes com ótimo desenho, como algumas caixas, engradados, etc., uma boa pega seria definida como alças ou cabos com ótimos desenhos.	1. Para recipientes com ótimos desenhos, uma pega "Razoável" seria definida como alças ou cabos inferior ao desenho ótimo.	1. Recipientes com desenho inferior ao ótimo ou com partes soltas ou objetos irregulares que são volumosos, difícil de segurar, ou têm bordas cortantes.
2. Para partes soltas ou objetos irregulares, que normalmente não são armazenadas em recipientes, como molde, bloco e materiais de suprimento, uma "Boa" pega deveria ser definida como uma confortável garra na qual a mão pudesse ser facilmente envolvida em torno do objeto.	2. Para recipientes com ótimos desenhos, mas sem alças ou cabos ou partes soltas ou objetos irregulares, uma pega "Razoável" é definida como uma garra na qual a mão pode ser flexionada aproximadamente em 90 graus.	2. Levantamento de sacas flexíveis (ex., sacos que curvam ao meio).

FONTE: Traduzido de NIOSH (1994)

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

Tabela 7
Fator Pega (FP)

Tipo de Pega	Fator Pega	
	V < 75 cm	V ≥ 75 cm
Boa	1.00	1.00
Razoável	0.95	1.00
Pobre ou Ruim	0.90	0.90

FONTE: NIOSH (1994)

NOTA: Tradução do autor

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

BIBLIOGRAFIA

BURDORF, A .; VAN DER BEEK, A . Accuracy of measurements for the revised NIOSH lifting equation. *Applied Ergonomics* 29(6) 433-438. **Applied Ergonomics**, v. 30, n. 4, p. 369-370, 1999.

BYRNS, G.E.; BIERMA, T.J.;AGNEW, J.; CURBOW, B. A new direction in low back pain research. **AIHA J**, v 63, n. 1, p. 55-61, 2002.

COUTO,H.A. Biomecânica da coluna vertebral e ergonomia na prevenção de lombalgias.In: _____.**Ergonomia aplicada ao trabalho**. Belo Horizonte - MG: Ergo, 1995. v.1, p.185-255.

DEMPSEY, P.G.; BURDORF, A ; FATHALLAH, F.A .; SOROCK, G.S.; HASHEMI, L. Influence of measurement accuracy on the application of the 1991 NIOSH equation. **Applied Ergonomics**, v. 32, n. 1, p. 91-99, 2001.

DEMPSEY, P.G. Usability of revised NIOSH lifting equation. **Ergonomics**, v. 45, n. 12, p. 817-828, 2002.

FERGUSON, S.A ., MACLAREN, G., MARRAS, W. S., WATERS, T. R., DAVIS, K. G. Spinal loading when lifting industrial storage bins. **Ergonomics**, v. 45, n. 6, p. 399-414, 2002.

GARDNER, E.; GRAY, D. J.; RAHILLY, R. O. Músculos, vasos, nervos e juntas do dorso. In: _____. **Anatomia**. Rio de Janeiro – RJ: Guanabara Koogan, 4ª ed, 1978. p. 523.

HIDALGO, J., GENAIDY, A., KARWOWSKI, W., CHRISTENSEN, D., HUSTON, R., STAMBOUGH, J. A comprehensive lifting model: beyond the NIOSH lifting equation. **Ergonomics**, v.49, n.9, p.916-927, 1997.

KNOPLICH, J. Anatomia da coluna. In: _____. **Viva bem com a coluna que você tem – dores nas costas – tratamento e prevenção**. São Paulo: IBRASA, 20ª ed, 1992. p.32 - 45.

LIN, Y.H.; CHEN, C.S.; CHEN, W.J.; CHENG, C.K. Characteristics of manual activities in the patients with low-back pain. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 29, p. 101 - 106, 2002.

Ministério do Trabalho e Emprego, SIT. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora N. 17 (NR – 17)**. – 2 ed. – Brasília, 2002.

MARRAS, W. S. Occupational low back disorder causation and control. **Ergonomics**, v.43, n.7, p.880-902, 2000.

MERINO, E. A.D. **Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador**. Florianópolis, 1996. 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Setor Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia

National Institute for occupational Safety and Health (NIOSH). **A work practices guide for manual lifting**. Technical Report No. 81-122,(U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), Cincinnati, OH), 1981.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). **Applications manual for the revised NIOSH lifting equation**. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), Public health Service, Cincinnati, OH, 1994.

SNOOK, S. H., CIRIELLO, V. M. The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. **Ergonomics**, v.34, n.9, p.1197-1213, 1991.

TEIXEIRA, E. R. Sistematização de procedimentos necessários à aplicação da ELN: estudo descritivo da relação entre o IL da equação revisada do NIOSH e a incidência de lombalgia numa amostra de trabalhadores. Curitiba, 2004. 224f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

TEIXEIRA, E. R. Lombalgia relacionada ao trabalho: aplicação da equação de levantamento do NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*). Juruá. Curitiba, PR. 2011. 272p

TULDER, M. V., KOES, B., BOMBARDIER, C. Low back pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v.16, n.5, p.761-775, 2002.

WATERS, T. R., PUTZ-ANDERSON, V., GARG, A., FINE, L. J. Revised NIOSH equation for design and evaluation of manual lifting tasks. **Ergonomics**, v.36, n.7, p.749-776, 1993.

WATERS, T.R.; BARON, S.L.; KEMMLERT, K. Accuracy of measurements for the revised NIOSH lifting equation. National Institute for Occupational Safety and Health. **Applied Ergonomics**, v. 29, n. 6, p. 433-438, 1998.

Eliana Remor Teixeira

Professora do Departamento de Saúde Coletiva/UFPR, Médica do Trabalho, Doutora em Engenharia de Produção/Ergonomia