Métodos de avaliação em ergonomia

Profª Ms. Évelin Moreno

Objetivos

Abordar os principais check lists e instrumentos utilizados em ergonomia.

Explicar o objetivo de aplicação de cada check list e demais instrumentos.

Check list

O check list é um instrumento de verificação em ergonomia. Ao seu final, esse apresenta uma classificação (pontuação), que irá demonstrar o potencial de lesão (doença) do posto de trabalho.

É recomendado que os check lists sejam aplicados por apenas um avaliador, pois esses são subjetivos.

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

É um critério semi-quantitativo que se propõe a estabelecer um índice de sobrecarga biomecânica para extremidade distal de membros superiores.

Quanto maior o resultado encontrado, maior será o risco de se desenvolver tais lesões. É importante ressaltar que o método avalia o trabalho e não as pessoas.

Couto, 2007

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

O método propõe que sejam estabelecidos seis fatores, sendo três deles de forma subjetiva e os outros três de forma objetiva (através de medidas).
Seqüência lógica de uso:

- Coletar dados
- Estabelecer a classificação de cada fator (verificar tabelas)
- Determinar os multiplicados de cada fator (verificar tabelas)
- Multiplicar todos os fatores encontrados, estabelecendo um valor como resultado
- Interpretar o resultado

Couto, 2007

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

FIE X FDE X FFE X FPMP X FRT X FDT

FIE – Fator de intensidade do esforço
FDE – Fator duração do esforço
FFE – Fator freqüência do esforço
FPMP – Fator postura da Mão e do punho
FRT – Fator ritmo do trabalho
FDT – Fator duração do trabalho

Couto, 2007

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Fator Intensidade do Esforço

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTI-PLICADOR
FIE FATOR INTENSIDADE DO ESFORÇO	Leve	Tranqüilo	1
	Algo pesado	Percebe-se algum esforço	3
	Pesado	Esforço nítido; sem mudança de expressão facial	6
	Muito pesado	Esforço nítido; mudança de expressão facial	9
	Próximo ao máximo	Usa tronco e ombros; e outros grupamentos auxiliares	13

Observe as atividades do trabalhador, concentrando a análise no esforço (força) definido como mais crítico,consubstancie a análise utilizando o dinamômetro para o dimensionamento da força.

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Fator Duração do Esforço

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	MULTI-PLICADOR
FDE FATOR DURAÇÃO DO ESFORÇO	≤10%	0,5
	10–29%	1,0
	30–49%	1,5
	50–79%	2,0
	≥ 80%	3,0

Obs.: Cronometra-se o ciclo. Cronometra-se o tempo de esforço no ciclo. Faz-se a relação entre o segundo e o primeiro; utilizando-se video-tape em *slow-motion* obtém-se um resultado mais preciso.

[1] Extremidade distal = cotovelo, antebraço, punho e mão

A partir da cronometragem da duração da atividade, determine a proporção que o esforço analisado toma do ciclo total. Para diversos esforços dentro do ciclo utilize a média dos mesmos.Compare a valor obtido no cálculo, com as faixas de duração estabelecidas pela ferramenta de análise, transferindo a pontuação correspondente para a coluna “Encontrado”.

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Fator Freqüência do Esforço

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	MULTI-PLICADOR
FFE FATOR FREQÜÊNCIA DO ESFORÇO	<4 por minuto	0,5
	4–8	1,0
	9–14	1,5
	15–19	2,0
	≥ 20	3,0

Obs.: Considerar as diversas ações técnicas.
Todas as vezes que o esforço for estático, considerar a freqüência máxima.

Dimensione a número de esforços por minuto realizados pelo trabalhador, compare com as faixas de frequência da ferramenta e transfira a pontuação correspondente para a coluna “Encontrado”.

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Fator Postura da Mão e Punho

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTI-PLICADOR
FPM FATOR DA MÃO E PUNHO	Muito boa	Neutro	1,0
	Boa	Próximo ao neutro	1,0
	Razoável	Não neutro	1,5
	Ruim	Desvio nítido	2,0
	Muito Ruim	Desvio próximo dos extremos	3,0

Obs.: Avaliar com auxílio do videoteipe.

Observe a postura das mãos / punhos durante a aplicação do esforço analisado, compare com as mencionadas na ferramenta, transferindo a pontuação correspondente para a coluna “Encontrado”.

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

A tabela abaixo pode auxiliar na definição da caracterização da postura:

CARACTERIZAÇÃO	EXTENSÃO DE PUNHO	FLEXÃO DE PUNHO	DESVIO ULNAR
Neutro	0º – 10º	0º – 5º	0º – 10º
Próximo ao neutro	11º – 25º	6º – 15º	11º – 15º
Não neutro	26º – 40º	16º – 30º	16º – 20º
Desvio nítido	41º – 55º	31º – 50º	21º – 25º
Desvio próximo dos extremos	> 55º	> 50º	> 25º

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Fator Ritmo de Trabalho

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	CARACTERIZAÇÃO	MULTI-PLICADOR
FRT FATOR RITMO DE TRABALHO	Muito lento	≤80%	1,0
	Lento	81–90%	1,0
	Razoável	91–100%	1,0
	Rápido	101–115% – apertado, mas ainda conseguindo acompanhar	1,5
	Muito Rápido	>115% – apertado e não consegue acompanhar	2,0

A analise do ritmo de trabalho está baseado nos estudos de cronoanálise, onde o ritmo normal da atividade é aquele que o operador pode exercer por todo o turno de trabalho sem desgastes exagerados, acidentes ou lesões. Obtenha o ritmo e compare aos mencionados na ferramenta, transferindo para a coluna “encontrado” a pontuação correspondente.

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Fator Duração do Trabalho

FATOR	CLASSIFICAÇÃO	MULTI-PLICADOR
FDT FATOR DURAÇÃO DO TRABALHO	<1 hora	0,25
	1–2	0,50
	2–4	0,75
	4–8	1,0
	>8	1,5

Interpretação

Os fatores são multiplicados, obtendo-se um número, que é interpretado da seguinte forma:

≤ 3,0 – trabalho provavelmente seguro

3,1 – 5,0 – duvidoso, questionável

5,1 – 7,0 – risco de lesão de extremidade distal dos membros superiores

> 7,0 – alto risco de lesão, tão mais alto quanto maior for o resultado da multiplicação.

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Limitações:

- O Índice não pode prever distúrbios fora da extremidade distal dos MMSS, como em ombro, pescoço e coluna.
- Não foi proposto para analisar tarefas múltiplas. Quando for o caso, cada tarefa de um trabalho deve ser analisada separadamente, considerando-se a duração dessa tarefa na jornada.
- Discriminar a diferença entre leve e algo pesado parece ser critico. É desejável que seja desenvolvido um método mais objetivo de avaliação da intensidade do esforço.

Couto, 2007

Criterio Semi-Quantitativo de Moore e Garg - 1995

Maiores informações:

Moore JS, Garg A. The strain index: a proposed method to analyse jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Journal, v 56, p 443 – 458, maio 1995.

Couto, 2007

Método Sue e Rodgers

Consiste em avaliar os esforços, em regiões distintas do corpo, previamente definidas.

De acordo com o nível de esforço, tempo de esforço continuo, esforço por minuto.

Couto, 2002

Método Sue e Rodgers

Recomendações:

1. Observe as atividades do trabalhador, concentrando a análise em cada parte do corpo.

2. Determinação do NÍVEL DE ESFORÇO:

Observe a região corpórea escolhida para análise e compare com os níveis de esforços mencionados na TABELA, que podem ser BAIXO, MODERADO e PESADO aliado a força aplicada na atividade.

	NÍVEL DE ESFORÇO	**1-** Baixo **2-** Moderado **3-** Pesado
PESCOÇO		**2**

Método Sue e Rodgers

3. Análise do TEMPO DE ESFORÇO CONTÍNUO :

É o período de tempo em que uma parte do corpo permanece ativa antes de descansar.

Exemplo: Se uma operadora se inclina sobre o posto de trabalho, mede-se o período de tempo em que permanece nesta posição, se a operadora se inclina em diferentes tarefas e permanece inclinado por diferentes períodos

de tempo, usa-se o tempo médio que as costas permaneceram inclinadas.

Método Sue e Rodgers

Aplicando esta diretriz à nossa atividade exemplo, o trabalhador permanece com o pescoço fletido por cerca de 30 seg, continuamente. Portanto o tempo de esforço é aproximadamente de 20 seg, determinando pontuação = 3.

	NÍVEL DE ESFORÇO		TEMPO DE ESFORÇO CONTÍNUO	
	1- Baixo **2-** Moderado **3-** Pesado		**1**= 0 a 5 seg **2**= 6 a 20 seg **3**= + de 20 seg	
PESCOÇO	**2**		**3**	

Método Sue e Rodgers

4. Análise de ESFORÇOS POR MINUTO :

Refere-se a freqüência ou seja quantas vezes num minuto uma parte do corpo é usada para executar o movimento contido no tempo de esforço contínuo.

No exemplo o pescoço do trabalhador exerce apenas 01 flexão no período de 01 minuto, portanto recebe 01 ponto na avaliação de esforços por minuto :

	NÍVEL DE ESFORÇO	**1**- Baixo **2**- Moderado **3**- Pesado	TEMPO DE ESFORÇO CONTÍNUO	**1**= 0 a 5 seg **2**= 6 a 20 seg **3**= + de 20seg	**ESFORÇOS POR MINUTO**	**1** = 0 a 1 **2** = 2 a 5 **3** = + de 5
PESCOÇO		**2**		**3**		**1**

Método Sue e Rodgers

5. Observe os dados anotados e compare a combinação obtida com as combinações localizadas na lista de RESULTADOS. Para o exemplo a combinação 2 3 1 está localizada na faixa AMARELA de priorização. Portanto a atividade analisada tem priorização moderada (AMARELO).

6. Repita o procedimento acima para as demais partes corpóreas do trabalhador.

Couto, 2002

Método Sue e Rodgers

Limitações do método:

- Indicado para atividades repetitivas.
- É extremamente subjetivo.

Pontos positivos:

- A maioria das empresas contratantes conhece tal método.
- É fácil sua aplicação

Método Sue e Rodgers

Método Sue e Rodgers

Maiores informações:

COUTO, H. A. **Como implantar ergonomia na empresa - A prática dos comitês de ergonomia.** Belo Horizonte: Ergo, 2002.

Método RULA

O método RULA foi desenvolvido por Mcatemney e Corlett, em 1993, aborda as variáveis como:

a) Força;

b) Repetição;

c) Amplitude do movimento articular.

Marques et al., 2005

Método RULA

Este método é indicado para analisar a sobrecarga concentrada no pescoço, membros superiores e inferiores. Utiliza diagramas para facilitar a identificação das amplitudes de movimentos nas articulações de interesse como também avalia o **trabalho muscular estático** e as **forças exercidas pelos segmentos em análise.**

Marques et al., 2005

Método RULA

Devido à facilidade e confiabilidade dos resultados obtidos, esse método é bastante utilizado na análise ergonômica de posturas, atividades e postos de trabalho.

Marques et al., 2005

Método RULA

Descrição do método:

O método RULA é baseado em uma avaliação dos membros superiores e inferiores, para tanto o corpo é dividido em dois grupos, A e B.

O grupo A é constituído pelos membros superiores (braços, antebraços e punhos). Já o grupo B é representado pelo pescoço, tronco e pernas.

Marques et al., 2005

Método RULA

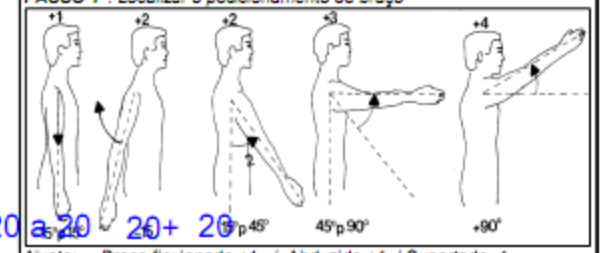
Aos movimentos articulares foram atribuídas pontuações progressivas de tal forma que o número 1 representa o movimento ou a postura com menor risco de lesão, enquanto que valores mais altos, máximo de 7, representam riscos maiores de lesão para o segmento corporal avaliado.

Marques et al., 2005

Anexo

MÉTODO RULA PARA ANÁLISE DE POSTOS DE TRABALHO

***PASSO 1** : Localizar o posicionamento do braço*



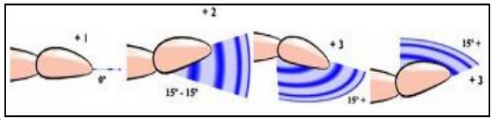
Ajuste: Braço flexionado +1 / Abduzido +1 / Suportado -1

***PASSO 2** : Localizar o posic. do ante-braço*

PASSO 2a : ajuste - Fora da linha imag. do ombro 1+

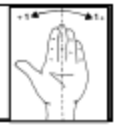
Dentro da linha imag. do corpo 1+

***PASSO 3** : Localizar o posicionamento do punho*



PASSO 3a : Ajuste - Próximo do máximo 1+

***PASSO 4** : Localizar o desvio existente*



Passo 4a: Ajuste Desvio discreto +0

Desvio acentuado +1

***PASSO 5** : Transfira o valor encontrado na tabela A*

+

***PASSO 6** : Contração muscular*

Postura principalmente estática 1+

Postura é dinâmica mais que 4 mov/min 1+

***PASSO 7** : Força e carga*

menor que 2kg intermitente 0

entre 2 e 10 kg intermitente 1+

entre 2 e 10kg estático/repetitivo 2+

maior do que 10 kg / choque 3+

=

***PASSO 8** : Transportar a somatoria para a tabela C*

TABELA A

Braço	Ante Braço	Punho - flex / ext 1 Desv 1	1 Desv 2	2 Desv 1	2 Desv 2	3 Desv 1	3 Desv 2	4 Desv 1	4 Desv 2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	4	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	5	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

TABELA C

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	4	5	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

FINAL

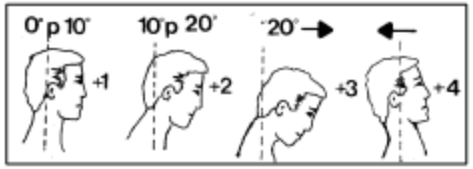
DATA _____

LINHA _____

POSTO _____

AUDITOR _____

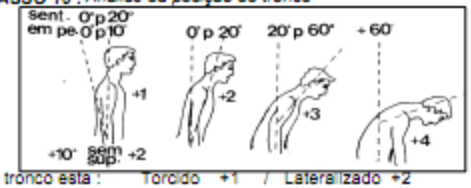
***PASSO 9** : Análise da posição do pescoço*



O pescoço esta torcido 1+

O pescoço esta lateralizado 1+

***PASSO 10** : Análise da posição do tronco*



O tronco esta : Torcido +1 / Lateralizado +2

***PASSO 11** : Análise da posição das pernas*

As pernas estão balanceadas e apoiadas 1+

As pernas não estão apoiados e balanceados 2+

TABELA B

	TRONCO 1 perna		2 perna		3 perna		4 perna		5 perna		6 perna	
Pesc	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	2	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4
2	1	2	2	2	3	4	4	5	5	5	5	5
3	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6
4	2	3	2	3	3	4	4	5	6	6	6	6
5	3	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6

***PASSO 12** : Transfira o valor encontrado na tabela B*

+

***PASSO 13** : Contração muscular*

Postura estática 1+

Postura é dinâmica mais que 4 mov/min ou mais 1+

***PASSO 14** : Força e carga*

menor 2kg intermitente 0

entre 2 e 10 kg intermitente 1+

entre 2 e 10 kg estático/repetitivo 2+

maior do que 10kg / choque 3+

=

***PASSO 15** : Transportar a somatória para a tabela C*

Critérios de Interpretação

1 a 2 pontos - baixo risco 3 a 4 pontos - risco moderado 5 a 6 pontos - alto risco 7 pontos - risco iminente

Método RULA

Pontos positivos:

- Permite fazer uma avaliação inicial rápida de um grande numero de trabalhadores.
- Baseia-se na observação direta da postura adotada das extremidades superiores e inferiores como, pescoço, ombros e pernas, durante a execução da tarefa.

Marques et al., 2005

Método Rula

Maiores informações:

McATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. *RULA – a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.* ***Applied Ergonomics***; v. 24, p. 91-99, 1993.

evelinmoreno@hotmail.com