

Segurança e Saúde no Trabalho

- **Ergonomia**
 - **Postos de trabalho**
 - **Posturas de trabalho**
 - **Movimentos repetitivos**
 - **Movimentação manual de carga**
-

1

➤ Ergonomia

A palavra ergonomia deriva do grego
“Ergo” – **Trabalho** + “Nomos” – **Regras**

Ergonomia – regras no trabalho

*A OSHA define a ergonomia como a ciência que estabelece regras para **adequar o trabalho ao trabalhador** em vez de forçar o trabalhador a adequar-se ao trabalho*

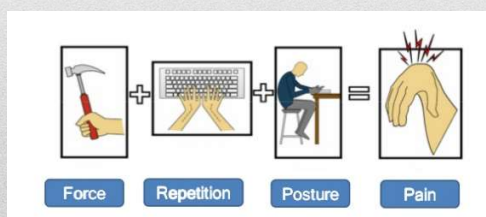
“A ergonomia deverá exigir do trabalho não apenas que não seja prejudicial, mas, também, que seja criativo e gratificante para o desempenho.”

A ergonomia no trabalho deverá promover a produtividade, a eficiência, a segurança, a saúde, a motivação, etc.

2

Os **riscos ergonómicos** podem gerar **distúrbios psicológicos e fisiológicos**, suscetíveis de provocar sérios danos à saúde do trabalhador e comprometer a sua segurança e produtividade, como por exemplo:

- **Lesões músculo-esqueléticas (LME)**
- Cansaço físico
- Hipertensão arterial
- Doenças do aparelho digestivo
- Alteração do sono
- Doenças nervosas



3

São considerados riscos ergonómicos:

- ☐ Ambiente de trabalho impróprio
- ☐ Posturas e movimento inadequados
- ☐ Movimentos repetitivos
- ☐ Inadequada movimentação manual de cargas
- ☐ (...)



4

Fatores relevantes da Ergonomia / natureza dos riscos músculo-esqueléticos

Os trabalhadores correm o risco de sofrer LME em praticamente todos os locais de trabalho, e este risco ergonómico está relacionado com:

- Fatores técnicos
- Fatores organizativos
- Fatores relacionados com a tarefa
- Fatores de carácter pessoal
- Fatores psicológicos e psicossociais

Frequentemente os fatores relevantes da ergonomia também são subdivididos em: **Homem; Posto de trabalho; Organização de trabalho; Conteúdo do trabalho; Ambiente de trabalho**

5

➤ Factores técnicos

- Má conceção ergonómica do edifício e/ou do local de trabalho
- Ambiente de trabalho adverso
(calor, frio, correntes de ar, ar condicionado mal localizado e regulado)
- Espaço insuficiente para as atividades
(adoção de posições incómodas e deslocação insegura de objetos)
- Pavimento irregular, instável ou escorregadio

➤ Fatores organizativos

- Tarefas excessivamente exigentes (demasiado frequentes, prolongadas, sem pausas)
- Rotação inadequada dos turnos
- Pressão do tempo
- Falta de equipamentos, equipamentos inadequados, e/ou deficiente manutenção dos equipamentos
- Falta de formação inicial e complementar
- Número insuficiente de trabalhadores para o trabalho a executar
- Má conceção do fluxo de trabalho e processos de informação deficientes

6

➤ **Factores relacionados com a tarefa**

- Movimentação manual de cargas
- Posições ou movimentos penosos
(fletir e/ou torcer o corpo, manter os braços levantados, dobrar os pulsos, esticar excessivamente os braços ou fazer esforços excessivos)
- Atividades/movimentos repetitivos
- Permanência de pé durante longos períodos (muitas vezes com o corpo inclinado para a frente ou noutra posição incómoda)
- Posição sentada (trabalho administrativo e de documentação, trabalho com visores)

7

➤ **Factores de carácter pessoal**

- Falta de experiência, formação ou familiaridade com a tarefa
- Comportamento individual: stresse, agitação, fadiga, distração, irresponsabilidade, descuido ou hábitos suscetíveis de levar a uma conduta perigosa (não utilização de ajudas técnicas, carga excessiva, uso de calçado inadequado ...)
- Aptidão física para desempenhar a tarefa
(capacidade físicas como altura, peso ou força, idade, anos de trabalho, antecedentes de LME)

➤ **Factores psicológicos e psicossociais**

- Elevadas exigências profissionais, instruções e responsabilidades contraditórias, pressão do tempo e falta de controlo sobre o próprio trabalho
- Relações interpessoais
(falta de respeito e de apoio, falta de assistência, conflitos interpessoais e assédio)

8

Ambiente de escritório



Riscos mais comuns e suas causas

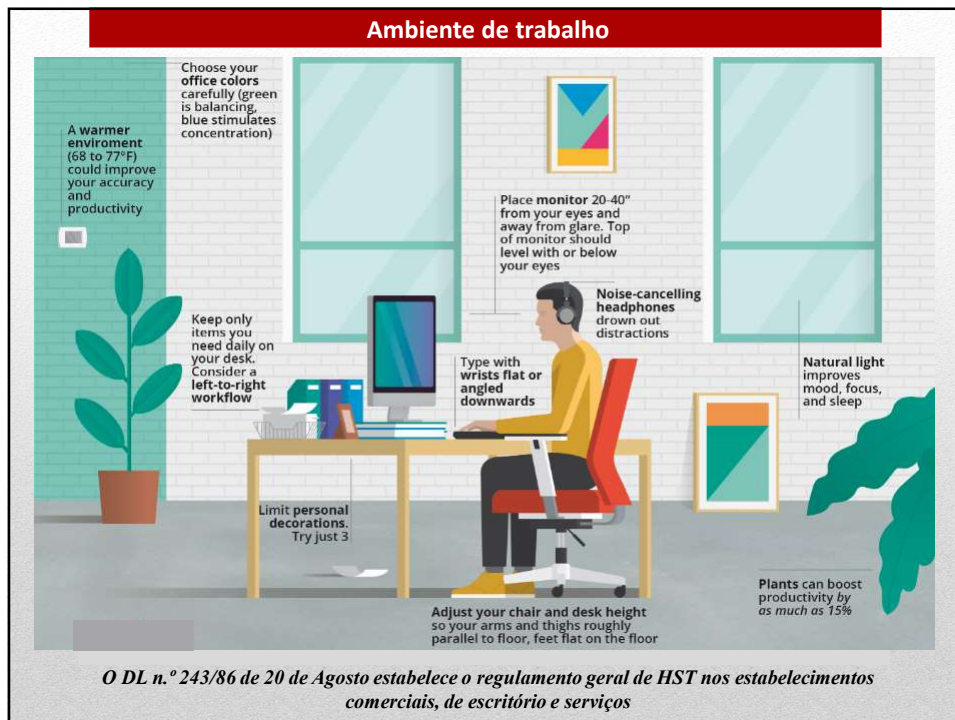
Causas	Possíveis efeitos
Adaptações posturais desfavoráveis, tanto do corpo como um todo quanto de uma região específica	Algias vertebrais, hérnias de disco e contraturas musculares, entre outros
Movimentos repetitivos sem pausas	Tendinopatias ocupacionais, síndrome do túnel do carpo, dentre outros
Movimentos corporais impróprios durante a elevação, transporte e deposição de objetos	Sobrecargas articulares, problemas de coluna, entorses, dentre outros
Longo tempo na mesma posição	Presença de estresse físico localizado, por exemplo, aumento da tensão entre a patela e o fêmur nos indivíduos que permanecem por longos períodos sentados com os joelhos excessivamente fletidos, com risco de surgimento de síndrome de compressão patelofemoral e de condromalácia patelar
Estruturação monótona da rotina diária de trabalho	Surgimento de estresse físico e mental, irritação, instabilidade emocional e outros problemas

9

Classifique as seguintes frases com Verdadeiro ou Falso. Justifique.

- ___ O projeto dos postos de trabalho deve promover uma elevada produtividade, independentemente do trabalhador que irá desempenhar a tarefa.
- ___ A ergonomia estuda essencialmente os postos de trabalho sentados, onde a probabilidade de lesões músculo-esqueléticas é maior.
- ___ Os postos de trabalho sentados devem ser concebidos de modo a evitar que o trabalhador se levante para alcançar os objetos de que necessita.
- ___ Tarefas associadas a movimentos fáceis não apresentam risco de lesão musculoesquelética.

10



11

Conceção dos postos de trabalho

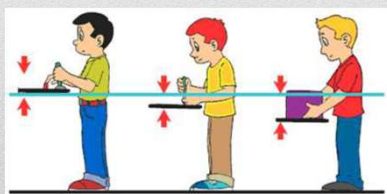
Basicamente há dois tipos de postos de trabalho: **sentado** e **em pé**

A **Antropometria** ocupa-se do estudo dos valores métricos globais e parcelares do corpo humano, das suas inter-relações e da amplitude dos seus movimentos, sendo por isso, uma área fundamental para a ergonomia

12

➤ Posto de trabalho em Pé

A altura em que a tarefa é realizada é um fator importante. o trabalho deve ser realizado sem que o trabalhador precise de curvar as costas, e de modo que os ombros permaneçam relaxados em posição natural.



Trabalho de precisão

Trabalho leve

Trabalho pesado

A altura da superfície de trabalho deve estar de acordo com a natureza do trabalho

13

➤ Posto de trabalho em Pé

As tarefas que exigem que o trabalhador fique constantemente em pé provocam uma sobrecarga nas pernas. Em consequência, aparecem o cansaço e a redução da capacidade de concentração.

O ideal é que o trabalhador possa alternar entre as posições sentado e em pé



Recomenda-se:

- ✓ Utilização de apoio regulável e adaptado à altura do utilizador;
- ✓ O uso de meias de descanso pode ser uma medida importante para apoiar o sistema venoso nos casos de exposição prolongada ao trabalho de pé
- ✓ O uso de calçado adequado

14

➤ Posto de trabalho Sentado

Durante tarefas que não exijam muita força muscular e que possam ser executadas em áreas limitadas, o **trabalhador deve estar sentado**.

Toda a **área** deve estar ao alcance do trabalhador, sem que ele necessite esticar ou torcer o corpo.



- Numa **boa postura** sentado deve estar próximo da mesa de trabalho, com as costas eretas.
- A mesa e a cadeira devem ser desenhadas de forma que a superfície de trabalho esteja no mesmo nível dos cotovelos e que a pessoa fique com as costas eretas e os ombros relaxados.

15

Identifique o posto de trabalho correcto. Justifique.



- Costas não apoiadas
- Pés não apoiados no chão e posição dos joelhos inadequada (ângulo < 90°)
- Rotação do tronco e cabeça baixa
- Flexão do punho e braços afastados do corpo, sem apoio de cotovelos



- Cadeira com apoio de costas
- Cadeira com a altura e assento adequados
- Monitor e teclado em frente ao operador
- Posição adequada do teclado e do monitor
- Cadeira com apoio de cotovelo

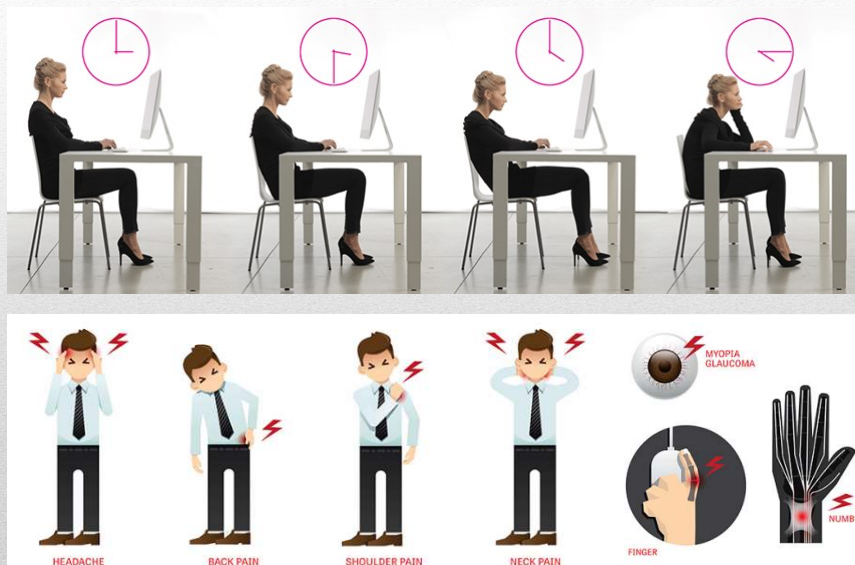
16

➤ Posto de trabalho Sentado c/ ecrãs de visualização



17

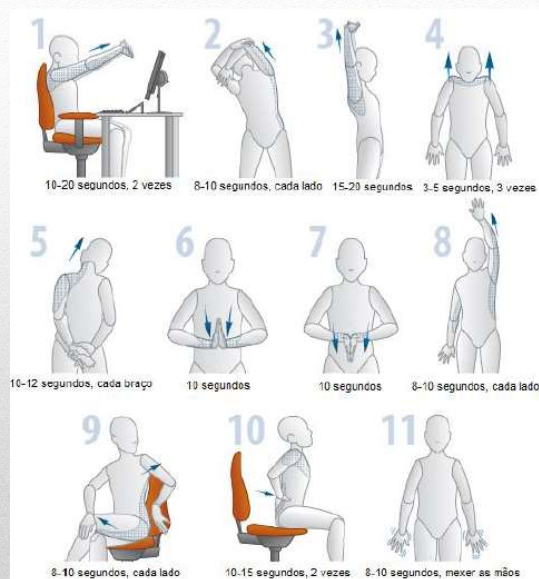
As pausas são essenciais !!!!



18

Alongamentos para relaxamento dos músculo

(recomenda-se o
exercício em intervalos
de 1 hora)



19











Posturas de trabalho

O **método OWAS** permite avaliar a carga física derivada das posturas adotadas durante o trabalho.

- ☐ Parte da observação das diferentes posturas adotadas pelo trabalhador durante o desenvolvimento da tarefa
- ☐ As posturas observadas são classificadas em várias combinações possíveis de acordo com a **posição das costas, dos braços e das pernas** do trabalhador; e da magnitude da **carga** que manipula ao adotar a postura.
- ☐ Permite identificar as posições mais críticas, bem como as ações corretivas necessárias para melhorar a posição.






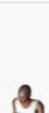

20

Método OWAS

 <p>1 Costas Tronco alinhado</p>	 <p>2 Inclinação superior a 20°</p>	 <p>3 Torção</p>	 <p>4 Torção e inclinação</p>	 <p>1 Ambos abaixo do nível dos ombros</p>	 <p>2 Um abaixo e outro acima do nível dos ombros</p>	 <p>3 Ambos a cima do nível dos ombros</p>	<p style="text-align: center;">Carga</p>  <p>1 <10kg</p>  <p>2 10-20 kg</p>  <p>3 > 20kg</p>
--	---	--	---	--	---	--	--

21

Método OWAS

 <p>1 Pernas Sentado</p>	 <p>2 Retas com peso equilibrado</p>	 <p>3 Uma esticada e outra fletida com peso desequilibrado</p>	 <p>4 Ambas fletidas com peso equilibrado</p>	 <p>5 Ambas fletidas com peso desequilibrado</p>	 <p>6 Ajoelhado com um ou ambos os joelhos</p>	 <p>7 Caminhando</p>
--	--	--	---	--	--	--

22

Método OWAS

		1			2			3			4			5			6			7		
Costas	Pernas Carga Braços	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Categoria de risco Efeito da postura

Ação necessária

1

Postura normal e natural sem efeitos prejudiciais no sistema musculoesquelético.

Não requer ação.

2

Postura com possibilidade de causar dano ao sistema musculoesquelético.

Ações corretivas são necessárias no futuro próximo.

3

Postura com efeitos prejudiciais no sistema musculoesquelético.

Ações corretivas são necessárias o mais rápido possível.

4

A carga causada por essa postura tem efeitos extremamente prejudiciais no sistema musculoesquelético.

Ações corretivas são necessárias imediatamente.

23

Identifique o posto de trabalho correcto. Justifique.

1 Pernas
Sentado

1 Carga
<10kg

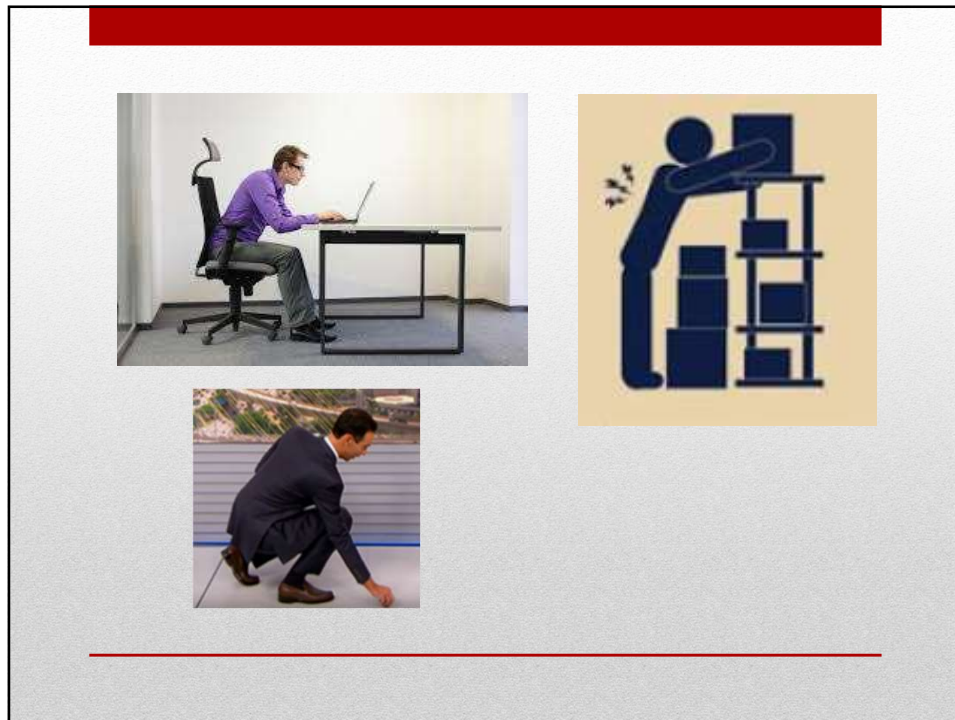
1 Braços
Ambos abaixo do nível dos ombros

4 Costas
Torção e inclinação

Costas	Pernas Carga Braços	1		
		1	2	3
1	1	1	1	1
	2	1	1	1
	3	1	1	1
2	1	2	2	3
	2	2	2	3
	3	3	3	4
3	1	1	1	1
	2	2	2	3
	3	2	2	3
4	1	2	3	3
	2	3	3	4
	3	4	4	4

1 Costas
Tronco alinhado

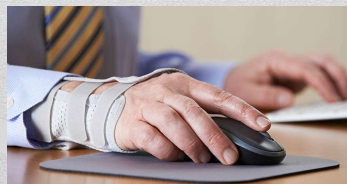
24



25

➤ Movimentos repetitivos

- ❑ **Movimentos contínuos, mantidos com determinada frequência**, que implicam a acção conjunta dos músculos, ossos, articulações e nervos ligados a uma dada parte do corpo
- ❑ Causam **Lesões por Esforços Repetitivos (LER)**: fadiga muscular, dores, perda de capacidade para realizar determinados movimentos, alteração da temperatura e da sensibilidade, formigueiros ...
- ❑ As LER afectam particularmente os **membros superiores**. No entanto, qualquer zona do corpo pode sofrer lesões desde que seja exposta a mecanismos de trauma contínuos
- ❑ Atingem os **trabalhadores no auge da produtividade e experiência profissional**. Maior incidência na faixa de 30 a 40 anos, c/ prevalência no sexo feminino.
- ❑ A **utilização repetida de computadores** é assumida como uma das actividades que mais afecta as LER



26

FACTORES QUE CONTRIBUEM PARA O APARECIMENTO DE LER

- Execução de movimentos repetitivos com os braços / mãos (agrava se a força aplicada no movimento for elevada)
- Manutenção de uma posição fixa para os ombros e pescoço por tempo prolongado
- Postura inadequada
- Mobiliário não adequado ou disposição incorrecta
- Longas horas de trabalho
- Ausência de pausas
- Ritmo de trabalho elevado, tensão muscular associada ao stress
- Condições térmicas adversas (frio ou calor, que afectam a circulação sanguínea)

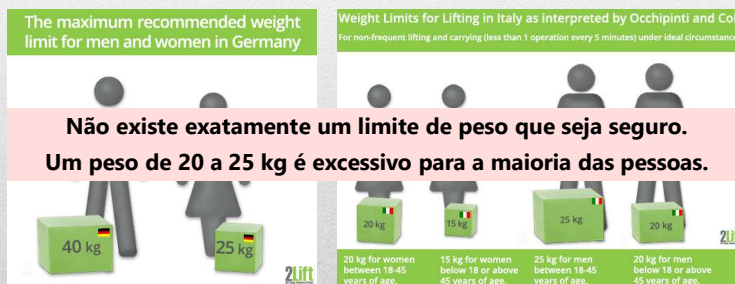
RECOMENDAÇÕES

- Contrariar os factores indutores de LER
- Costas erectas e apoiadas, ombros relaxados; evitar e os punhos flectidos
- Sensibilização e formação dos trabalhadores
- Vigilância médica

27

➤ Movimentação manual de cargas

A movimentação manual de cargas envolve uma grande diversidade de atividades, tais como: empurrar, puxar, levantar, segurar,...



O DL 330/93, de 25 de setembro estabelece um peso máximo para MMC de 30 kg para tarefas ocasionais e 20 Kg para tarefas frequentes.

28

Factores de risco



Características da carga:

- ✓ Peso
- ✓ Volume – demasiado grande (difícil manter a carga próxima do corpo, tapa visão)
- ✓ Condições de pega (pode escorregar, com arestas cortantes)
- ✓ Distribuição de carga – Desequilibrada ou instável (causa mais fadiga)

Tarefa:

- ✓ Frequência de levantamento, duração total do levantamento
- ✓ Posição da carga em relação ao corpo (em todas as fases)
- ✓ Movimentos necessários (torção, dobrar, difícil de alcançar, etc)

Capacidade individual:

- ✓ Género, idade, experiência

Ambiente:

- ✓ Condições ambiente (Temperatura, humidade, vento ...)
- ✓ Escadas, chão desnivelado, chão não uniforme

29

Medidas de prevenção

A prioridade é **eliminar / evitar** a movimentação manual de cargas, contudo quando tal não é possível, deve-se considerar:

- Melhorar a organização do local de trabalho, para evitar a execução de tarefas que exijam muita força ou movimentos ou posições mais prejudiciais.
- Reduzir os movimentos de torção, curvar e “alcançar”.
- Evitar a elevação a partir do solo ou acima do nível dos ombros, especialmente cargas pesadas.
- Minimizar a distância percorrida com a carga.
- Avaliar o peso da carga, verificando se a pode movimentar sozinho, ou precisa de ajuda.
- Verificar se carga poderá ser dividida em porções mais pequenas e /ou mais leves.



30

Recomendações para os trabalhadores

Antes de levantar uma carga, é necessário planear e preparar-se para essa tarefa.

- ☐ Será realmente necessário movimentar a carga?
- ☐ A movimentação tem de ocorrer manualmente?
- ☐ Pode obter ajuda?
- ☐ Sabe para onde vai?
- ☐ A zona onde se movimenta está livre de obstáculos?
- ☐ Consegue agarrar bem a carga?
- ☐ Possui os EPIs necessários /adequados (luvas, calçado, etc...)

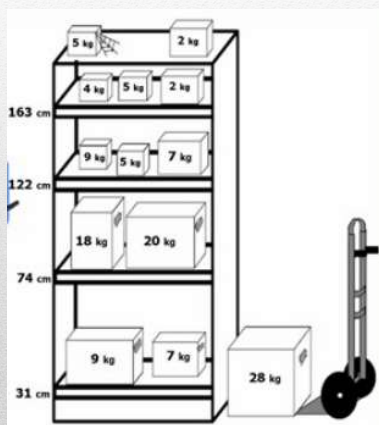


31

Recomendações para os trabalhadores

Os objetos devem ser **arrumados** de acordo com o peso, dimensão e formato

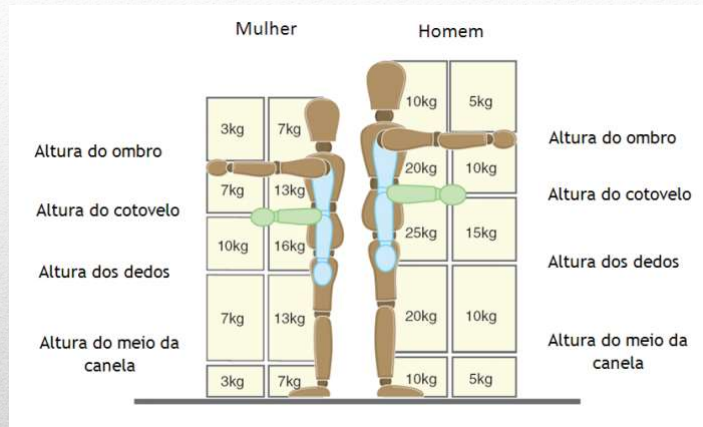
Posições a evitar



32

Recomendações para os trabalhadores

Peso máximo transportável mediante a altura da carga



Criado pela Health and Safety Executive

33

Avaliação da carga máxima recomendada

Factores Individuais

- Vestuário e EPI
- Calçado
- Sensibilidade Individual
- Informação sobre a tarefa
- Formação e sensibilização

Dados Ergonómicos

- Postura
- Força usada na tarefa
- Características da carga
- Pausas
- Ritmo de trabalho
- Ambiente de trabalho

RECOLHA DE DADOS

1) PESO REAL DA CARGA Kg

2) DADOS PARA O CÁLCULO DO PESO ACEITÁVEL

2.1 Peso teórico recomendado em função da zona de manipulação Kg

2.2 Deslocamento vertical

Altura da carga	Fator de correção
Altura do ombro	1
Altura do cotovelo	0.95
Altura dos dedos	0.87
Altura do meio da canela	0.84
Mais de 175 cm	0

2.3 Rotação do tronco

Sem rotação	Fator de correção
Pouca rotação (até 30°)	0.9
Rotação (até 60°)	0.8
Muita rotação (até 90°)	0.7

2.4 Tipo de pega

Pega boa	Fator de correção
Pega regular	0.95
Pega má	0.9

2.5 Frequência de manipulação

Frequência de manipulação	Fator de correção		
	< 10/min	10 a 20/min	> 20/min
1 vez em cada 5 min	1	0.95	0.85
1 vez / min	0.94	0.88	0.75
4 vez / min	0.84	0.72	0.60
8 vez / min	0.72	0.60	0.50
12 vez / min	0.67	0.50	0.40
> 15 vez / min	0.60	0.40	0.30

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE Kg

4) DISTÂNCIA DE TRANSPORTE m

34

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 6Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



1) PESO REAL DA CARGA Kg

2) DADOS PARA O CÁLCULO DO PESO ACEITÁVEL

2.1 Peso teórico recomendado Kg
em função da zona de manipulação

2.2. Deslocamento vertical

	Factor de correcção
Até 25 cm	1
Até 50 cm	0.95
Até 100 cm	0.87
Até 175 cm	0.84
Mais de 175 cm	0

Altura da cabeça	13	7
Altura do ombro	15	11
Altura do cotovelo	25	13
Altura dos nós dos dedos	20	12
Altura de meia perna	14	8

35

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 8Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



1) PESO REAL DA CARGA Kg

2) DADOS PARA O CÁLCULO DO PESO ACEITÁVEL

2.1 Peso teórico recomendado Kg
em função da zona de manipulação

2.2. Deslocamento vertical

	Factor de correcção
Até 25 cm	1
Até 50 cm	0.95
Até 100 cm	0.87
Até 175 cm	0.84
Mais de 175 cm	0

Altura da cabeça	13	7
Altura do ombro	15	11
Altura do cotovelo	25	13
Altura dos nós dos dedos	20	12
Altura de meia perna	14	8

Peso real = 8
Peso teórico = 14
Desl. Vert. = 0,87

36

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 8Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



2.3. Rotação do tronco

	Factor de correcção
Sem rotação	1
Pouca rotação (até 30°)	0.9
Rotação (até 60°)	0.8
Muita rotação (90°)	0.7

Não há informação neste sentido, pelo que se admite "sem rotação"

2.4. Tipo de pega

	Factor de correcção
Pega boa	1
Pega regular	0.95
Pega má	0.9

37

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 8Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



15 caixas por 2,5h = 6 caixas por hora = 1 caixa por 10 minutos

2.5 Frequência da manipulação

	Duração da manipulação		
	≤ 1h/dia	> 1h e ≤ 2h	> 2h e ≤ 8h
Factor de correcção			
1 vez em casa 5 min	1	0.95	0.85
1 vez / min	0.94	0.88	0.75
4 vez / min	0.84	0.72	0.45
9 vez / min	0.52	0.30	0.00
12 vez / min	0.37	0.00	0.00
> 15 vez / min	0.00	0.00	0.00

38

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 8Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



CÁLCULO DO PESO ACEITÁVEL

$$\text{PESO ACEITÁVEL} = \text{PESO TEÓRICO} \times \text{FC DESLOCA/VERTICAL} \times \text{FC ROTAÇÃO} \times \text{FC PEGA} \times \text{FC FREQUÊNCIA}$$

$$= 14 \times 0,87 \times 1 \times 1 \times 0,85$$

$$\text{PESO ACEITÁVEL} = 10,4 \text{ Kg}$$

$$10,4 \times 0,6 = 6,2 \text{ Kg}$$

- Caso se deseje proteger 95% da população, deve-se multiplicar por um fator de correção 0,6, considerando um peso máximo de 15Kg ($25\text{Kg} \times 0,6 = 15\text{Kg}$)

39

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 8Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



CÁLCULO DO PESO ACEITÁVEL

$$\text{PESO ACEITÁVEL} = \text{PESO TEÓRICO} \times \text{FC DESLOCA/VERTICAL} \times \text{FC ROTAÇÃO} \times \text{FC PEGA} \times \text{FC FREQUÊNCIA}$$

$$= 14 \times 0,87 \times 1 \times 1 \times 0,85$$

$$\text{PESO ACEITÁVEL} = 10,4 \text{ Kg}$$

$$10,4 \times 1,6 = 16,6 \text{ Kg}$$

Em caso de trabalhadores jovens e treinados, com boa preparação física

40

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 8Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



Resultado final:

Para um colaborador “normal”, que se enquadra em 95% da população, o peso máximo recomendado para esta tarefa é **6,2 Kg**, valor inferior aos 8Kg.

Neste caso deve-se implementar ações como por exemplo:

- 1) reduzir o peso da caixa (para quanto?);
- 2) reduzir o deslocamento vertical (para quanto?);
- 3) reduzir a frequência (para quanto?),

No caso de ser um trabalhador jovem com boa preparação física o peso máximo será **16,6 Kg**, pelo que poderá executar a tarefa sem restrições neste parâmetro.

41

Avaliação da carga máxima recomendada

Exercício

O colaborador X tem como tarefa transportar caixas com um peso de 8Kg que estão no chão para uma plataforma que se encontra a 70cm do chão. As caixas são de pega fácil. O colaborador executa esta tarefa 15 vezes por dia durante um período de 2,5 horas



- 1) reduzir o deslocamento vertical (para quanto?)

Sugestão: caixa passa para o nível dos dedos das mãos (cerca de 50 cm do nível do chão)

	PESO TEÓRICO	FC DESLOCA/ VERTICAL	FC ROTAÇÃO	FC PEGA	FC FREQUÊNCIA		
PESO ACEITÁVEL =	20	x 1	x 1	x 1	x 0,85	= 17	→ x 0,6 = 10,2 Kg ✓

- 2) reduzir a frequência (para quanto?)*,

	PESO TEÓRICO	FC DESLOCA/ VERTICAL	FC ROTAÇÃO	FC PEGA	FC FREQUÊNCIA		
PESO ACEITÁVEL =	14	x 0,87	x 1	x 1	x 1	= 12,2	→ x 0,6 = 7,3 Kg ✗

42

Factores ambientais

- Iluminação
- Ruído
- Conforto térmico
- Qualidade do Ar



43

➤ Iluminação

- 85% das informações são recebidas através da visão
- Um **bom ambiente de trabalho** exige uma iluminação adequada

Deve ser preferencialmente:

- Natural
- Difusa e uniforme
- Bem distribuída pelo plano de trabalho
- Não provocar encadeamento
- Ser suficiente
- Não ser oscilante
- Não provocar contrastes excessivos
- Não produzir efeito estroboscópico

Influencia significativamente:

- A saúde dos trabalhadores
- O seu rendimento
- A segurança em geral

Efeitos de uma iluminação deficiente :

- Maior esforço/cansaço visual
- Menor eficácia e produtividade
(a tarefa demora mais tempo, os erros durante a atividade aumentam)
- Desinteresse do trabalhador na tarefa
(maior esforço para atingir os objetivos)
- Postura incorreta do corpo
- Aumenta o risco de acidentes
(maior nº e mais graves)
- Aumento de anomalias de visão
- Maior fadiga física e mental
- Dores de cabeça, falta de concentração, ansiedade e nervosismo

44

Posto de trabalho com Computadores

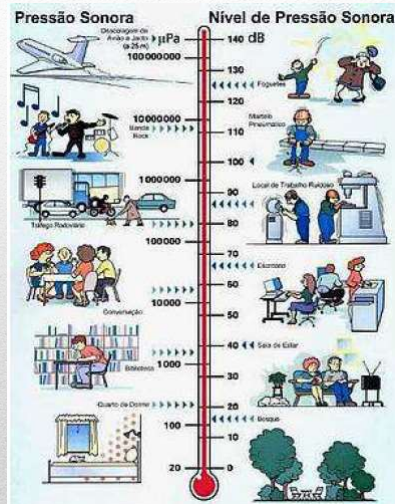
- ❑ Consulta de documentos (maior nível de iluminação)
- ❑ Uso do monitor (menor nível de iluminação)
- ❑ O visor do monitor pode atuar como um espelho, refletindo objetos, paredes brilhantes e fontes de iluminação (janelas e iluminação superior).
- ❑ A reflexão causa desconforto visual e alterações na postura do trabalhador para evitar os reflexos presentes no visor.
- ❑ Usar uma fonte de iluminação localizada (ex. candeeiro de mesa) para iluminar os documentos, evitando o excesso de iluminação do monitor

**GRANDE
DESAFIO**



45

➤ Ruido



Som incomodativo, desconfortável, e frequentemente nocivo.

As ondas sonoras transmitem-se:

- **Diretamente** (pelo ar)
- **Indiretamente** (pela condução nos materiais, das paredes, pavimentos, tetos...)

A intensidade das vibrações sonoras designa-se por **Pressão sonora** (N.m⁻²)



Nível de pressão sonora (dB)

Limiar de audição: 2×10^{-5} Pa = 0 dB

Limiar da dor: 100 Pa = 140 dB

46

Ruído no Local de Trabalho

Fatores de exposição ao ruído

- **Tempo de exposição** – quanto mais longo maior o risco
- **Tipo de ruído** – contínuo, intermitente ou súbito
- **Distância da fonte de ruído** – quanto menor, maior o risco
- **Sensibilidade Individual** – varia com a idade e indivíduo
- **Danos na audição** – lesões já existentes

Efeitos auditivos

- Perdas temporárias ou definitivas

Efeitos extra-auditivos

- Efeitos fisiológicos (aceleração de ritmo cardíaco e/ ou respiratório, etc.)
- Efeitos no equilíbrio (vertigens)
- Efeitos funcionais, distúrbios de humor, stress (alterações do sono e memória, irritabilidade, depressão, ansiedade)

47

Ruído no local de trabalho: Escritório

- ❑ **Fontes internas:** equipamentos de escritório (telefones, impressoras e fotocopiadoras), pessoas e ruído de fundo (elevadores e ar condicionado)
- ❑ O ruído de fundo geralmente passa despercebido a menos que haja um mau funcionamento do equipamento
- ❑ **Fontes externas:** tráfego rodoviário e o ruído industrial em geral
- ❑ Os níveis de ruído em escritórios estão abaixo dos níveis de constituir um risco para a audição. No entanto, podem **interferir com a comunicação, irritar ou distrair** as pessoas e **afetar o desempenho em tarefas** (ex. leitura e a escrita)
- ❑ Os níveis de stress podem ser influenciados pela quantidade e pelo tipo de ruído nos escritórios



**INCOMODO
PARA O
TRABALHO**

**OBSTÁCULO
PARA AS
COMUNICAÇÕES
VERBAIS E
SONORAS**

48

➤ Ambiente térmico

- Conforto (bem-estar dos trabalhadores)
- Ser adequado ao organismo humano (preservar a saúde)

Efeitos de um ambiente desajustado:

- Desconforto e mal-estar psicológico
- Absentismo elevado
- Redução da produtividade
- Aumento da frequência dos acidentes
- Efeitos fisiológicos

Calor excessivo: Dores de cabeça, náuseas, vertigens, sudorese, fadiga, desidratação ...

Frio: Menor tempo de reacção, aumento da tensão, distúrbios do ritmo cardíaco, menor sensibilidade, hipotermia ...

Medidas de prevenção:

- Protecção de paredes, tectos e superfícies vidradas
- Sistemas de ventilação e climatização adequados
- Limitação do tempo de exposição
- Introdução de períodos de descanso
- Selecção dos períodos do dia mais adequados para a execução do trabalho
- Automatização de processos
- Substituição de equipamentos
- Utilização de EPI

49

Avaliação do ambiente térmico assume:

- ➔ • **Conforto térmico** (ambientes térmicos moderados)
- **Stress térmico** (exposição a ambientes térmicos extremos)

Avaliação do ambiente térmico moderado:

- Temperatura
- Humidade
- Calor radiante
- Velocidade do ar
- Actividade dos ocupantes
- Produção de energia metabólica
- Resistência térmica do vestuário
- Opinião dos ocupantes relativamente ao ambiente térmico
- Caracterização dos sistemas de climatização e ventilação
- (...)



**Obtenção de condições
aceitáveis para 80% dos
ocupantes**

50

➤ Qualidade do ar interior

- A população passa cerca de 80% do seu tempo no interior de edifícios (habitações e LT)
- A QAI representa uma fonte de risco potencial para a saúde, podendo ter repercussões no conforto, bem-estar e produtividade

QAI aceitável ...

Ar sem quaisquer contaminantes conhecidos em concentrações acima dos valores admissíveis e onde pelo menos 80% das pessoas não exprimem qualquer insatisfação.

Parâmetros	Concentração máxima de referência
Partículas suspensas no ar	0,15 mg/m ³
Dióxido de carbono	1.800 mg/m ³
Monóxido de carbono	12,5 mg/m ³
Ozono	0,2 mg/m ³
Formaldeído	0,1 mg/m ³
Compostos orgânicos voláteis	0,6 mg/m ³
Microorganismos – bactérias	500 UFC
Microorganismos – fungos	500 UFC
Legionella*	100 UFC
Rádion*	400 Bq / m ³

51

Síndrome do Edifício Doente

Problemas mais frequentes:

- Materiais de construção e elementos de decoração
- Contaminação interior (metabolismo dos ocupantes, actividades realizadas, produtos ou equipamentos usados ...)
- Contaminação exterior (ar contaminado que entra no edifício, devido por ex. a tráfego ou proximidade de instalações industriais)
- Contaminação biológica (ar interior, ar exterior, sistemas de refrigeração ou de filtragem, humificadores, materiais de isolamento)
- Condições de limpeza
- Sistemas de ventilação ou de climatização inadequados (má selecção/dimensionamento, limpeza e/ou manutenção deficientes; alteração do *lay out* do local de trabalho)



52

Conforto térmico e Qualidade do Ar no local de trabalho: Escritório

- ❑ A **Temperatura** deve variar entre **18°C e 22°C**, salvo em condições específicas, em que poderá atingir 25°C

Tipo de Actividade	Temperatura ambiente °C			Humidade relativa (%)			Velocidade do ar (m/s)
	Min.	Ópt.	Máx.	Min.	Ópt.	Máx.	
Administrativa	20	22	24	40	50	70	0,1*
Trabalho manual ligeiro, sentado	18	20	24	40	50	70	0,1
Trabalho pesado	15	17	21	30	50	70	0,4

- ❑ Sempre que a ventilação natural não permita uma atmosfera de adequada devem ser adoptados **sistemas artificiais** (ex. ventilação, aquecimento ou arrefecimento)
- ❑ Os trabalhadores **não devem trabalhar na vizinhança imediata** de instalações que produzam radiações térmicas elevadas ou um arrefecimento
- ❑ Os locais de trabalho e as instalações comuns devem conter meios que permitam a **renovação natural e permanente do ar**, sem provocar correntes incómodas ou prejudiciais aos trabalhadores. Os **equipamentos devem ser silenciosos**.

DL n.º 243/86: Regulamento Geral de HST nos Estabelecimentos Comerciais, de Escritórios e Serviços