

# Projeto de Postos de Trabalho

Antropometria  
aplicada Postos de

## Projeto de Postos de Trabalho

O desenho dos postos de trabalho influi no desempenho do trabalho.

Postos de trabalho devem fornecer conforto e segurança para realização do trabalho.

Devem ser bem projetados e dimensionados para que o sujeito adote posturas adequadas.

Antropometria  
aplicada Postos de

## Localização das dores do corpo por posturas inadequadas

Postura	Risco de dores
em pé	pés e pernas (varizes)
sentado sem encosto	músculos extensores do dorso
assento muito alto	parte inf, pernas, joelhos, pés
assento muito baixo	dorso e pescoço
braços esticados	ombros e braços
pegas inadequadas	antebraço

Antropometria  
aplicada Postos de

## Postura deitada

Na postura deitada, não há concentração de tensões em nenhuma parte do corpo.

O sangue flui livremente para todas as partes do corpo, contribuindo para eliminar os resíduos do metabolismo e as toxinas dos músculos provocadores de fadiga.

O consumo energético assume o valor mínimo, aproximando-se do metabolismo basal.

Portanto, a postura deitada é a mais recomendada para repouso e recuperação da fadiga.

Antropometria  
aplicada Postos de

## Postura deitada

Em alguns casos, a posição horizontal é assumida para realizar algum trabalho, (como o de manutenção de automóveis).

Neste caso, como a cabeça (4 a 5 Kg) geralmente fica sem apoio, a posição pode se tornar extremamente fatigante, sobretudo para a musculatura do pescoço.

## Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

Na postura sentada, o consumo de energia é 3 a 10% maior que na posição horizontal

Para manter a posição sentada, são exigidas as atividades musculares do dorso e do ventre.

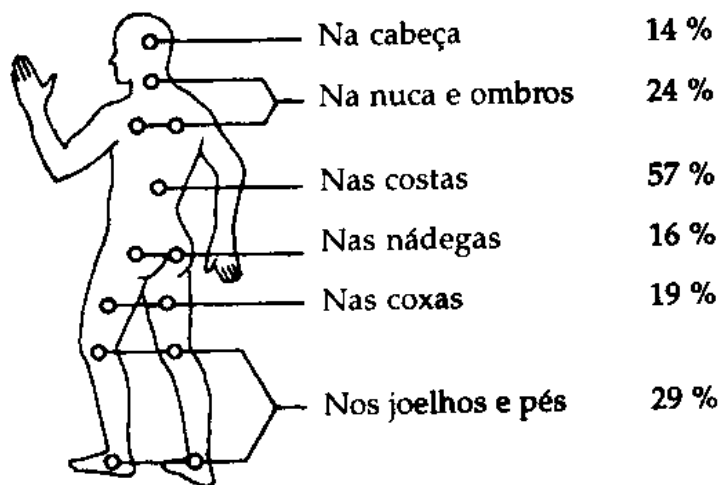
A postura sentada exige menos esforço estático que a de pé e ainda tem outras vantagens:

- libera os braços e pés para tarefas produtivas
- permite mobilidade dos membros
- possui ponto de referência fixo no assento
- facilita utilização de pedal

## Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

Grandjean e Burandt (1962) fizeram um levantamento com 246 pessoas, quanto a frequência de dores generalizadas no corpo, devido ao trabalho sentado. Obtiveram os seguintes resultados:

### Levantamento sobre problemas do corpo ao sentar População de 246 entrevistados



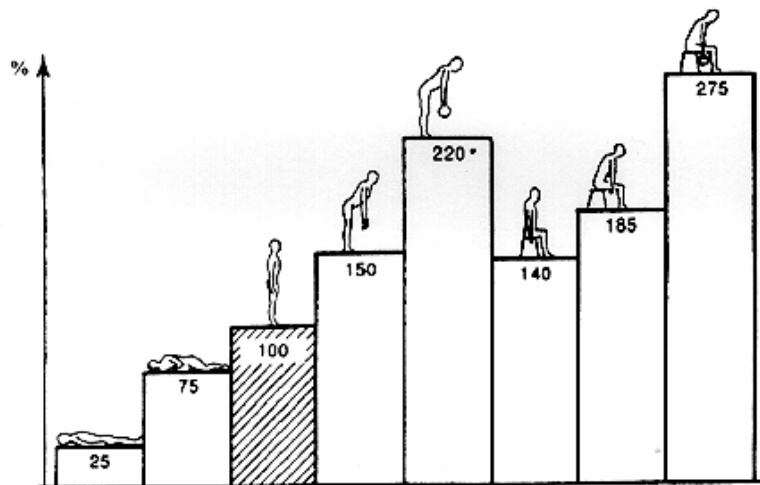
## Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

trabalho de pé

Exerce menos pressão nos discos intervertebrais.

Segundo Knoplick (1982) a pressão nos discos na postura de pé é menor que na sentada.

Antropometria Aplicada Postos de



Pressões que o 3º disco lombar sofre numa pessoa de 70 quilos, conforme a postura do corpo (Nachemson, 1976).

Antropometria Aplicada Postos de

## Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

Trabalho em pé exige mais esforço estático do que o trabalho sentado

Na postura de pé há constante atividade estática nas articulações dos pés, joelhos, quadris

Há aumento importante da pressão hidrostática nas veias das pernas e acúmulo de líquidos tissulares nas extremidades inferiores

O coração encontra maior resistência para bombear o sangue para as extremidades do corpo

## Trabalho em pé ou Trabalho sentado?

O trabalho em pé vem sendo fonte de problema (principalmente nas pernas e pés, de mulheres)

para vendedores e operadores de máquinas



posturas assumidas por 24 vendedoras  
em loja (5280 observações)

**caminhar 58min**



**ficar de pé 3h55min**



**de pé apoiado 1h30min**



**curvado 1h2min**

Antropometria  
aplicada Postos de

**Trabalho em pé ou  
Trabalho sentado?**

40% das pessoas pesquisadas apontaram  
principalmente :

dores nas pernas e pés, seguidas de  
dores nas costas e  
dores de cabeça

Antropometria  
aplicada Postos de

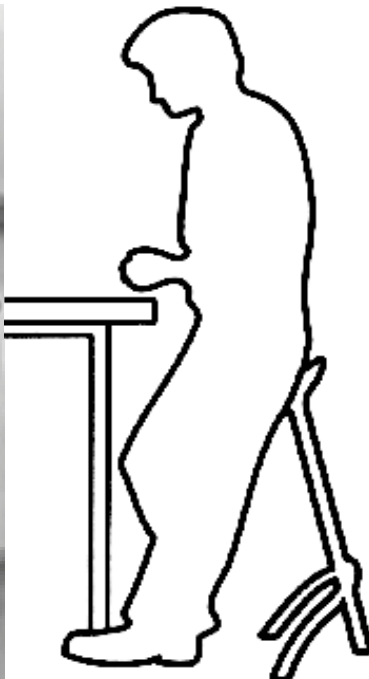
## Trabalho em pé ou Trabalho sentado? ou **alternado?**

Melhor é alternar trabalho em pé e  
sentado

- alivia esforços dos grupos musculares
- protege discos intervertebrais devido  
mudanças no abastecimento de nutrientes

permite maior mobilidade

facilita o enriquecimento do trabalho





## Escolha da posição assumida no posto de trabalho segundo tarefas executadas (Fonte: Eastman Kodak, 1983)

Parâmetros	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 – Levantar peso e/ou exercer força		P	P	P	P	P/S	P/S	P/S	P/C
2 – Trabalho intermitente			P	P	P	P, P/S	P, P/S	P, P/S	P, P/S
3 – Necessidade alcance amplo				P	P	P/S	P/S	P/S	P/C
4 – Tarefas variadas					P	P/S	P/S	P/S	P/C
5 – Altura superfície trabalho variável						S	S	S	S
6 – Movimentos repetitivos							S	S	S
7 – Atenção visual								S	S
8 – Trabalho de precisão									S
9 – Duração superior a 4 horas									

S – sentado / P – em pé / P/S em pé / sentado (uma alternativa para não se ficar em pé durante todo o tempo) / P/C em pé, com cadeira disponível para períodos de descanso.

## Assento

Algumas sociedades não usam assentos

No mundo ocidental, a primeira **função** da primeira cadeira foi **simbólica**

simbolismo que ainda se mantém na diferenciação das cadeiras de trabalho em função da faixa salarial do empregado

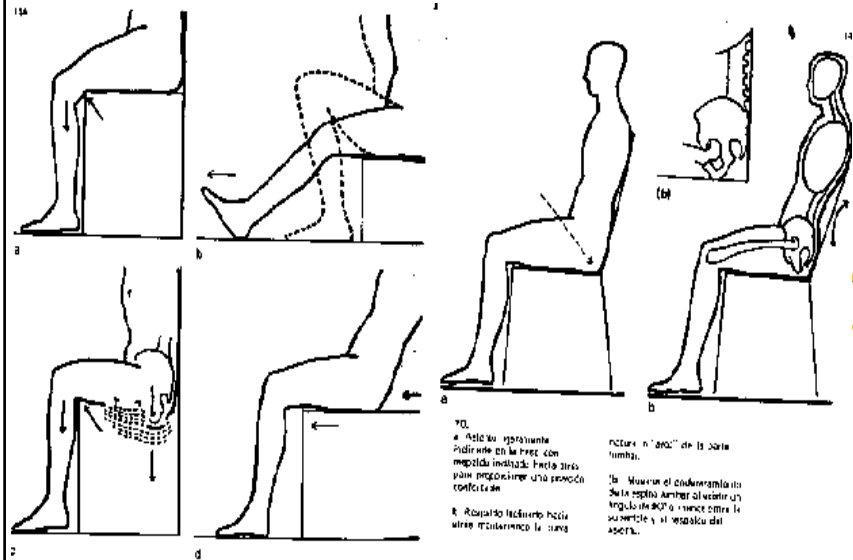
No começo do séc. XX, difundiu-se o uso de assentos para o trabalho em função de comodidade

## Assento

Existe um assento mais adequado para cada tipo de função.

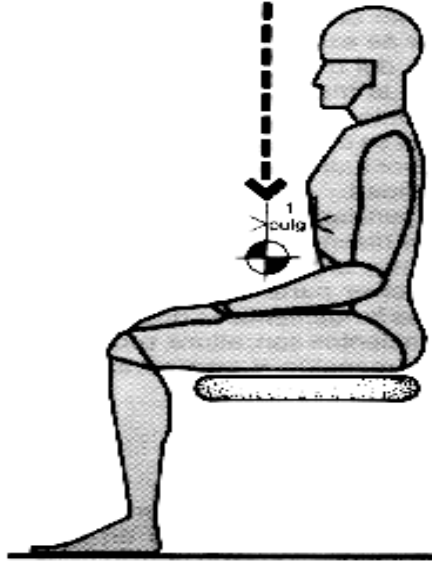
Além da adequação ao trabalho desempenhado,  
o assento deve ser adequado às **dimensões antropométricas** do usuário.

Antropometria aplicada Postos de



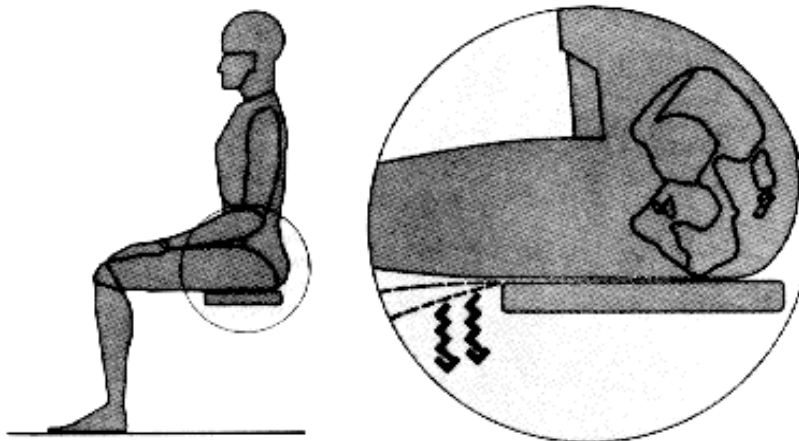
Antropometria aplicada Postos de

Assentos mal projetados comprometem a saúde e o conforto



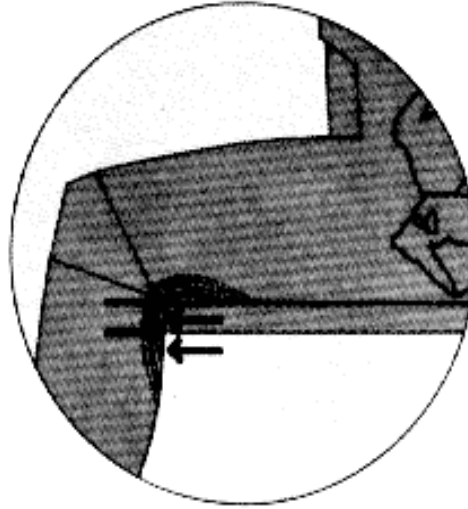
O assento deve ter área suficiente para abranger o centro de gravidade ...

Antropometria aplicada Postos de



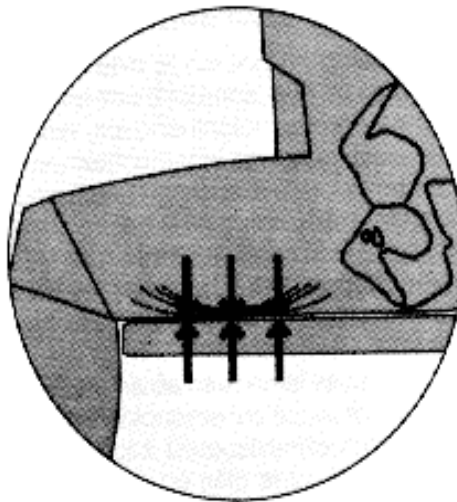
e precisa fornecer base suficiente para equilíbrio

Antropometria aplicada Postos de



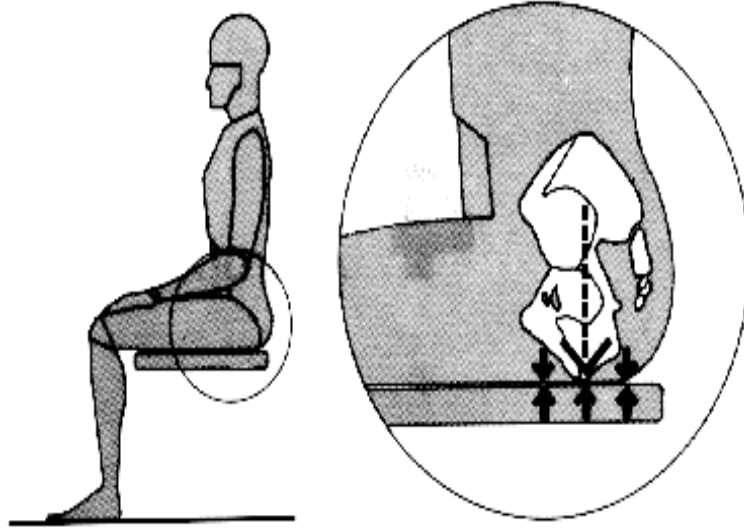
... sem, no entanto, impedir que as pessoas mantenham a perna em posição confortável (com joelhos dobrados e pés apoiados)

Antropometria aplicada Postos de



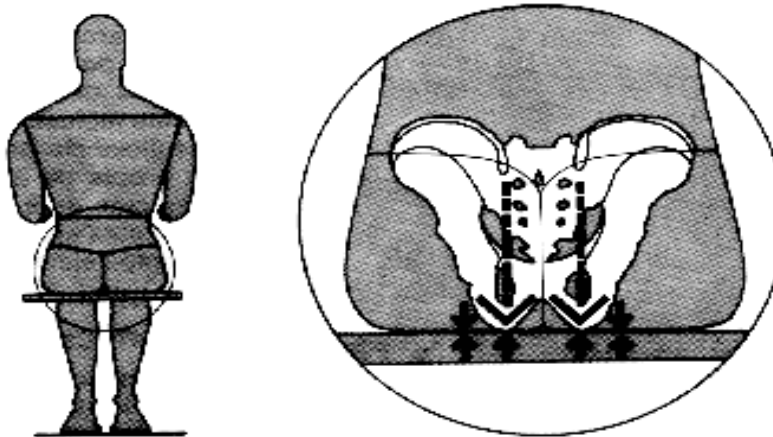
O assento não deve machucar o tecido da coxa...

Antropometria aplicada Postos de



... e as tuberosidades isquiáticas da pessoa sentada

Antropometria aplicada Postos de



Praticamente todo o peso do corpo é suportado pela pele que cobre o osso isquio, nas nádegas

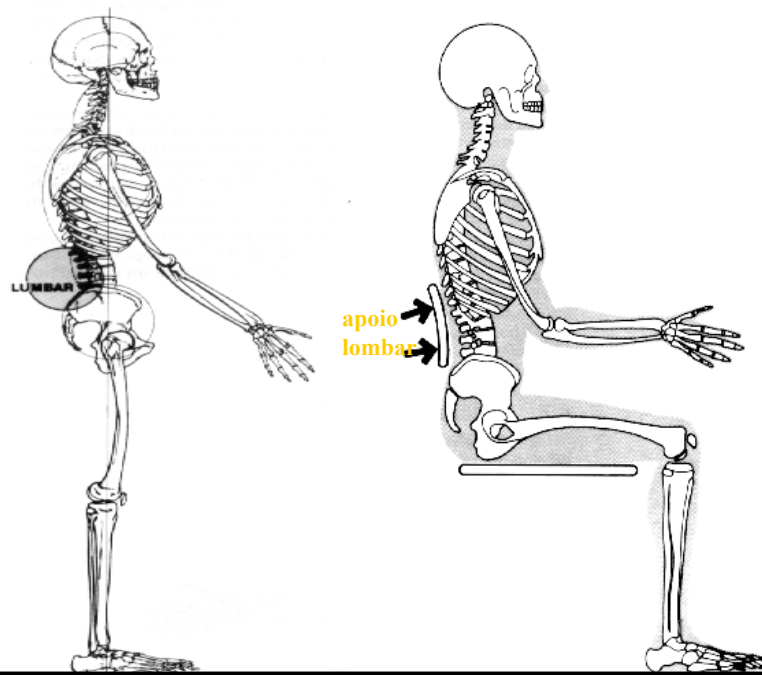
Antropometria aplicada Postos de

## Assento

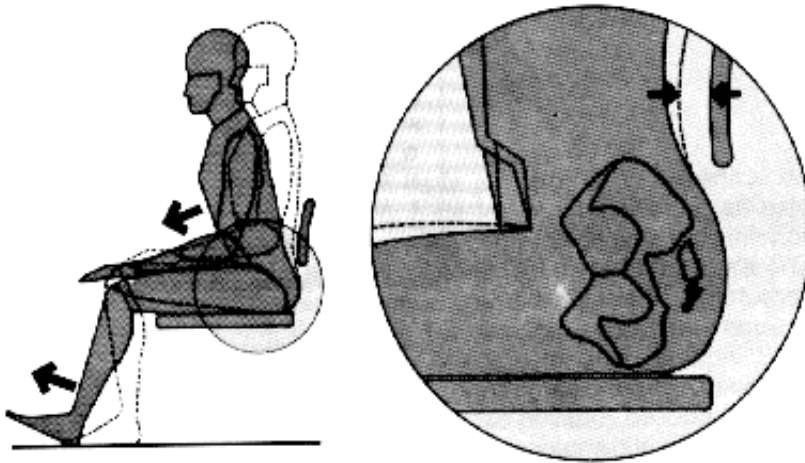
A altura do encosto do assento deve permitir regulagem em função das diferenças antropométricas.

É importante que o encosto forneça um bom suporte lombar.

Antropometria aplicada Postos de



Antropometria aplicada Postos de



Apoio das costas deve fornecer suporte lombar, mas deve estar previsto um espaço livre para as nádegas

Antropometria aplicada Postos de

## Assento

É preferível assentos com pequena inclinação (em torno de  $5^\circ$ ) com relação à horizontal

Isso impede que a pessoa escorregue para frente, o que pode acontecer com assentos paralelos ao solo

Antropometria aplicada Postos de

melhor angulação entre a superfície do assento e encosto para manter a 4º e 5º vértebras lombares em posição neutra

ângulo entre assento e a horizontal	ângulo entre assento e o encosto
0	125
5	123
10	120
15	115
20	110

## Assento

A altura do assento deve ser definida de forma que os pés estejam bem apoiados.

A altura do suporte para os pés deve também ser ajustada usando-se um apoio de pés (não apenas uma barra de apoio, mas uma superfície inclinada).



## Superfície de Trabalho

A altura da superfície de trabalho é muito importante

se muito alta, o ombro fica elevado gerando dores nas costas, nuca, omoplata  
se muito baixa as costas precisam suportar a curvatura do tronco o que gera dor nas costas

## Superfície de Trabalho

A altura da superfície de trabalho depende do trabalho desempenhado.

Tarefas de precisão, tal como relojoaria, que demandam muita precisão e pouca força, exigem uma superfície mais alta e apoio para cotovelo.

**H = 5 a 10 cm abaixo da altura do cotovelo**

## Superfície de Trabalho

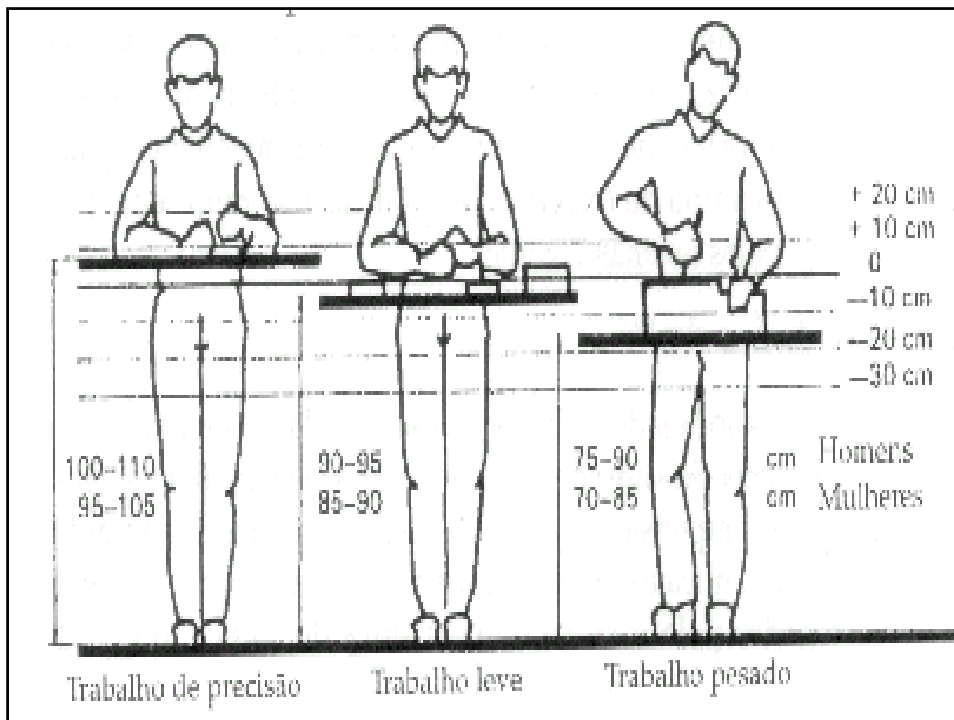
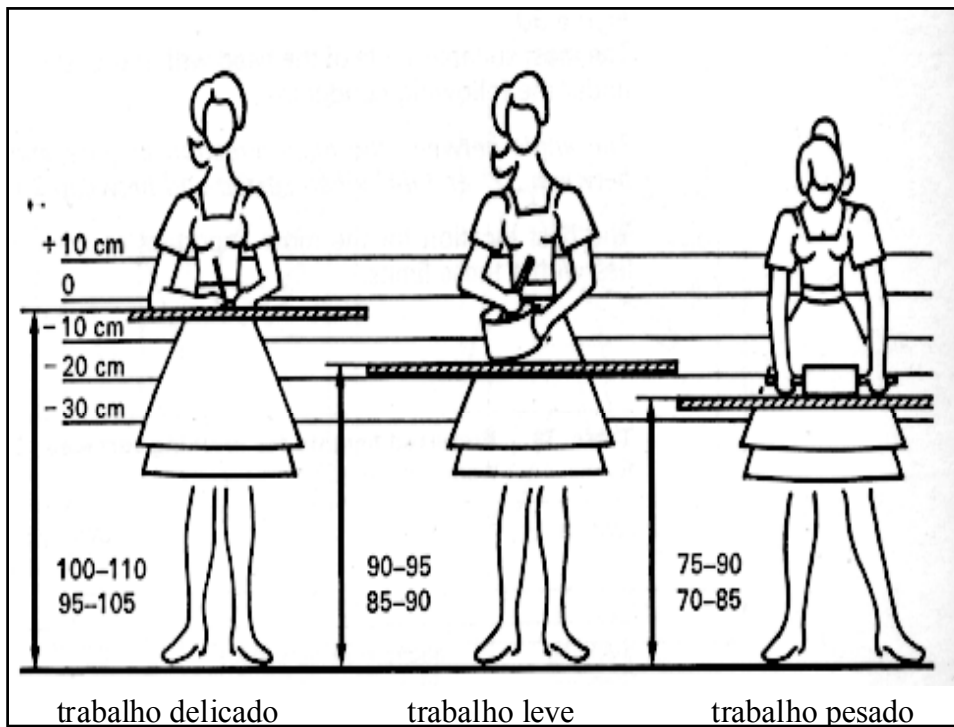
Atividades de média precisão, tal como escrita, leitura, trabalhos de montagem (previsto espaço para recipientes e ferramentas) etc., requerem uma superfície um pouco mais baixa.

**H = 10 a 15 cm abaixo da altura do cotovelo**

## Superfície de Trabalho

Trabalhos de baixa precisão e que demandam força, tal como trabalhos pesados de montagem, marcenaria, ferraria, requerem uma superfície bem mais baixa para permitir que o sujeito tenha o tronco e membros superiores com bastante espaço para imprimir força.

**H = 15 a 40 cm abaixo da altura do cotovelo**



## Superfície de Trabalho

a adaptação individual é desejável  
solução ideal é a regulagem  
se não for possível, adota-se uma solução  
de compromisso:

projetar a superfície de trabalho tomando  
como base as pessoas mais altas.

adapta-se para as baixas com pisos falsos ou  
soluções improvisadas tais como os estrados

Antropometria  
adi.cacda Postos de

## Superfície de Trabalho

No caso de trabalho de precisão, considerar a  
distância visual

As tarefas que exigem acompanhamento visual  
contínuo (leitura, inspeção de qualidade etc.)  
devem ser executadas em superfície inclinada.

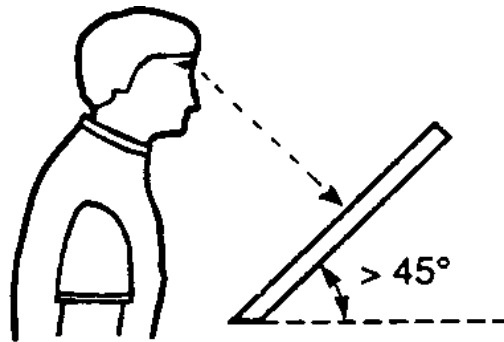
A finalidade é aproximar o trabalho dos olhos.

Do contrário, a pessoa precisa inclinar a cabeça e o  
tronco para frente.

Antropometria  
adi.cacda Postos de

## Superfície de Trabalho

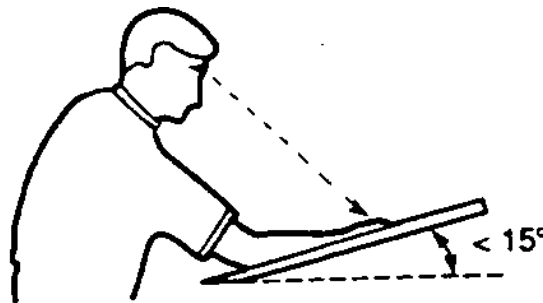
Para leitura, a inclinação recomendada é de  $45^\circ$ .



Antropometria aplicada Postos de

## Superfície de Trabalho

Para escrever, a inclinação deve ser  $15^\circ$ . Inclinações maiores são inconvenientes porque não permitem apoio dos braços e os objetos escorregam.



Antropometria aplicada Postos de

## Assento/Superfície de Trabalho

A espessura da superfície de trabalho deve ser a menor possível (em torno de 3 cm).

Isto para que haja espaço suficiente entre a parte inferior da superfície de trabalho e a parte superior das pernas, considerando que a pessoa está sentada.

as bordas das superfícies de trabalho devem ser arredondadas

## Assento/Superfície de Trabalho

As pernas devem ser acomodadas dentro de um espaço sob a superfície de trabalho para permitir uma postura sem inclinação do corpo para frente.

A largura deste espaço deve ser 60 cm, no mínimo, e a profundidade, 40 cm na parte superior e 100 cm na parte inferior, junto aos pés, para possibilitar esticar as pernas para frente e mudar de postura.

## Assento/Superfície de Trabalho

O dimensionamento do espaço livre para os joelhos considera a altura do joelho, sentado alguns centímetros para movimentação do joelho (**5 cm**) alguns centímetros de salto (**2 cm**)

## Assento/Superfície de Trabalho

Se a superfície de trabalho não pode ser ajustada (como no caso de uma máquina ferramenta), uma superfície mais alta deve ser considerada para possibilitar um trabalho adequado para a maioria dos trabalhadores A partir daí, ajusta-se a altura do assento em função da superfície de trabalho.

## Assento/Superfície de Trabalho

Resultados de pesquisas (Grandjean, 1978)

### **altura de mesas de 74 a 78 cm**

dão as melhores oportunidades ao empregado para sua adaptação individual, desde que haja disponibilidade de cadeiras com alturas graduáveis e apoios para os pés.

Antropometria  
aplicada  
Postos de

## Assento/Superfície de Trabalho

Resultados de pesquisas (Grandjean, 1978)

### **Mesas altas geraram**

24% das dores sentidas na nuca e nas costas e

15% nos braços e mãos

majoritariamente nos trabalhos de datilografia ("levantar de ombros crispados").

Antropometria  
aplicada  
Postos de



## Assento/Superfície de Trabalho

Resultados de pesquisas (Grandjean, 1978)

### Falta de apoio para os pés geraram

29% das dores sentidas nos joelhos e pés, a maioria das queixas reportadas por pessoas pequenas, que tinham que sentar na ponta da cadeira

Antropometria aplicada Postos de

## Assento/Superfície de Trabalho

Resultados de pesquisas (Grandjean, 1978)

não importando a altura da pessoa, a grande maioria dos empregados graduou suas cadeiras para que ficasse um vão livre de **27 a 30 cm abaixo** da superfície de trabalho. esta colocação dos assentos permite uma postura natural do tronco, o que claramente constitui prioridade máxima.

Antropometria aplicada Postos de

## Assento/Superfície de Trabalho

Resultados de pesquisas (Grandjean, 1978)

a frequência de queixas de dores nas costas (57%) e

a frequente utilização do encosto da cadeira (42 % do tempo)

mostram a necessidade de um relaxamento periódico da musculatura das costas, e pode ser um indício da importância de valorização da adequada construção de encostos.

Antropometria  
aplicada  
Postos de

## Referências bibliográficas

EASTMAN KODAK COMPANY (1983) Human Factors Section. *Ergonomic Design for People at Work*. New York: Van Nostrand Reinhold.

GRANDJEAN, E. (1978) *Ergonomics of the home*. London, Taylor & Francis.

NACHEMSON, A.L. (1976). *The lumbar spine: na orthopaedic challenge*. Spine, 1, 59-71

Antropometria  
aplicada  
Postos de