

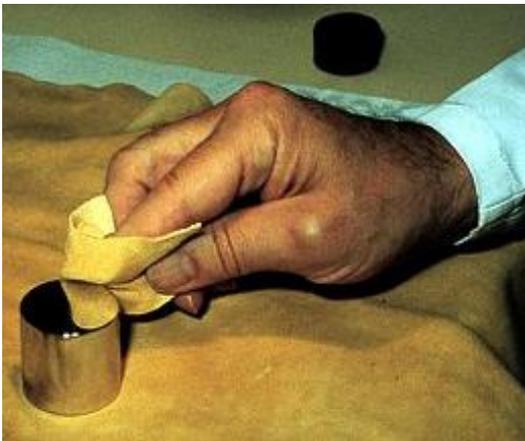
## Medições de Massa

### 1- Introdução

Medição de massa com precisão, assim como de tempo e de distância, é um desafio tecnológico e científico no mundo atual. No caso da medição de massa, ela é importante também do ponto de vista econômico.

Vamos imaginar uma indústria que indique na embalagem que o conteúdo corresponde a 300g de um certo produto. Se a máquina de empacotar cometer um erro de 10% e colocar 330g, a indústria terá um prejuízo de 10% no valor das suas vendas. Se colocar menos terá prejuízos na sua imagem, além de eventuais ações na justiça por violação do código do consumidor. O ideal é ter, portanto, exatamente 300g, como indica na embalagem. Por isso, saber medir com precisão é fundamental nos dias de hoje.

Como em todo processo de medida, queremos comparar a massa de um corpo com aquela do quilograma-padrão.



*Polimento do quilograma-padrão*

### 2- Unidades de Massa

A unidade de massa do sistema internacional de unidades é o quilograma, kg, que é definido como a massa do protótipo internacional depositado no **Bureau International de Pesos e Medidas**, em Sèvres, na França.

Outras unidades de massa:

1ton = $10^3$ kg	Tonelada
1 kg	Quilograma
1g = $10^{-3}$ m	Gramma
1mg = $10^{-3}$ m	Miligramma
1 $\mu$ m = $10^{-6}$ m	Microgramma

Estas são as unidades de massa mais usuais no dia-a-dia no Brasil. Em países de origem inglesa é comum usar outras unidades de massa, assim como de medidas de comprimento.

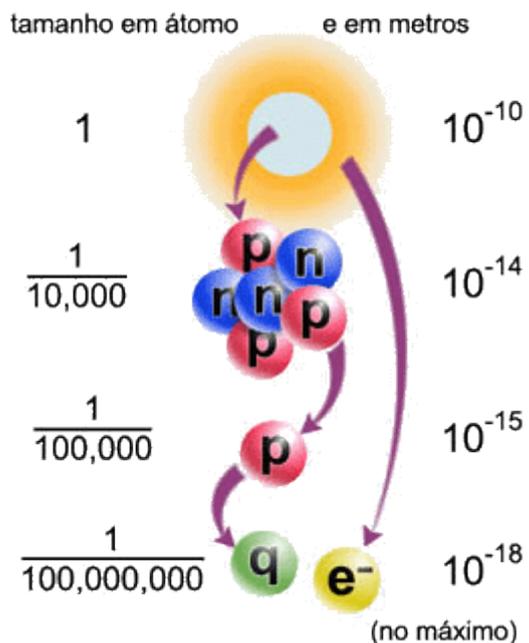
### 3- Medir a Massa ou o Peso

Você já deve ter usado a expressão: "quanto pesa este pacote de tomates?" e a resposta "um quilo". A massa de um corpo é obtida através da força peso sob ação da aceleração da gravidade  $g = 9,7m/s^2$  em São Paulo. A força é medida em quilograma-força (kgf), em newton (N), em dina (dyn) etc. e a massa, em quilograma (kg), grama (g) etc.. Mas, no dia-a-dia, é comum essa mistura de unidades e pareceria estranho perguntarmos "quanto é a massa desse pacote de tomates?" Nem se espera que o vendedor tivesse respondido corretamente sobre o peso: "um quilograma-força"!

### 4- Escalas de massa

Os objetos existentes no Universo possuem massas, cujas medidas refletirão uma enorme variação. Isto porque não há limite para se agregar mais átomos a um dado corpo sólido ou líquido.

As partículas elementares têm as menores massas dentre todos os corpos no Universo. Por exemplo, a massa do elétron e do próton é diminuta.



## 5- Medição de massa no cotidiano

Dependendo da escala de massa utilizamos instrumentos diferentes.

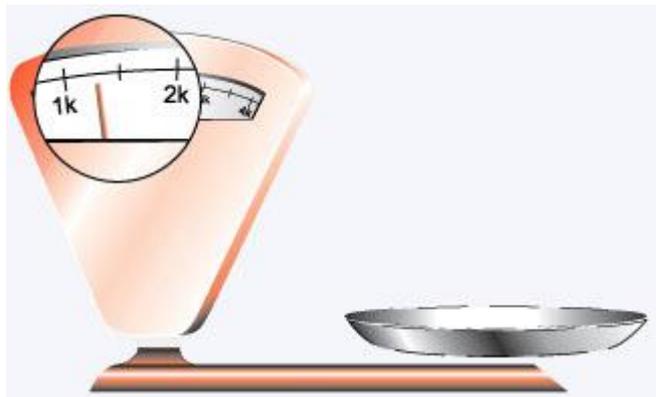
### **Quanto você pesa?**

Quando você quer saber o seu "peso", você usa uma balança numa farmácia.

Hoje em dia é comum o uso de balanças com mostrador digital.

### **Nas compras**

Em feiras livres, pode-se ver balanças analógicas, que permitem medidas de menos que 2kg ou, então, até 10kg, mudando-se um contrapeso.



### **Seguindo uma receita na cozinha**

Nas cozinhas, as donas de casa têm uma balança até 2kg para auxiliar nas receitas mais sofisticadas.

### **Balanças analíticas**

Existem balanças apropriadas para medições de massas muito pequenas, as microbalanças. É possível medir massas de microgramas ( $10^{-6} g$ ) com alta confiabilidade. Em farmácias de manipulação de remédios especiais, feitos sob-receita médica para uma finalidade específica, as drogas são pesadas em balanças analíticas.

#### **Balança analógica**



#### **Balança digital**

