

## quilograma (kg)

É a unidade do S.I. para a grandeza Massa. A sua definição é ao mesmo tempo a sua realização. É a única unidade base do S.I. que se encontra ainda definida por um artefacto, o protótipo internacional do quilograma. Este protótipo encontra-se guardado em França, Sèvres, no Bureau International de Poids et Mesures (BIPM). Todos os padrões de Massa existentes encontram-se rastreados a este artefacto.

### História do quilograma

O quilograma teve a sua origem nas reformas da revolução Francesa. O seu nome original era "grave" mas em 1795 foi alterado para quilograma. Conceptualmente, a sua definição tinha por base a massa de um decímetro cúbico de água destilada, no vácuo, no seu ponto de congelação. Em 1875, após várias tentativas falhadas na construção de um protótipo cilíndrico de platina iridiada, a convenção Métrica originou a criação do BIPM que deu um novo impulso na criação do novo protótipo, entregando essa tarefa a uma firma de Londres com o nome Johnson Matthey and Co. . Em 1879, a mesma firma fabricou três cilindros de platina iridiada, tendo sido atribuído ao terceiro cilindro a designação de protótipo internacional do quilograma (IPK). A definição do quilograma por intermédio da água foi abandonada e o IPK tornou-se o padrão (K) do quilograma. Em 1889 foram criadas 40 cópias do quilograma K. Destas, 34 cópias foram entregues aos 21 Países (incluindo Portugal) que as encomendaram, tendo a entrega sido efectuada durante a conferência geral de pesos e medidas desse ano, tornando-se os seus padrões primários do quilograma.



Padrão Nacional do kg, cópia n.º 69 do padrão internacional K

### Porquê tentar redefini-lo em termos de uma constante natural física?



O problema de um objecto físico é que a sua massa pode alterar, quer por contaminação provocada pelo meio ambiente que o rodeia, quer por alguma interação física entre este e um outro objecto. O valor actual da massa do protótipo internacional (K) poderá ser diferente do seu valor original aquando da sua concepção em 1884, não existindo maneira de determinar qual o sentido da variação da sua massa ao longo do tempo.

### A corrida para uma nova definição para o quilograma (kg)

Existem vários projectos em curso para tentar redefinir o quilograma em termos de uma constante Física. Estes baseiam-se essencialmente em dois conceitos:

#### Associar o kg às unidades eléctricas (Balança de Watt)

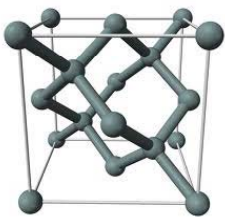
Actualmente, os padrões quânticos eléctricos para a voltagem e resistência, baseados na constante de Planck, apresentam maior estabilidade que o protótipo internacional do kg (K). Com a definição do quilograma em termos de uma potência eléctrica e de uma frequência (constante de Planck  $J \cdot s$ ), a potência eléctrica torna-se equivalente à potência mecânica ao invés de esta última derivar da primeira.

#### Princípio de funcionamento:

Suspende-se uma massa e uma bobine numa balança sob acção de um campo magnético. Mede-se a corrente eléctrica que deverá atravessar a bobine de modo a produzir uma força electromagnética equivalente ao valor da força gravítica que actua na massa. Deste modo podemos definir o quilograma através da massa suspensa em equilíbrio pela força electromagnética gerada por uma quantidade de corrente eléctrica que atravessa a bobine.



#### Associar o kg a uma massa atómica (Projecto Avogrado)



Pretende-se relacionar o quilograma com uma massa atómica, definindo-o através de um número fixo de átomos de Silício. O objectivo deste projecto é a determinação do rácio entre a massa do isótopo  $Si_{28}$  e a massa do protótipo internacional (K):

$$\frac{m_{Si_{28}}}{m_k}$$

Através deste rácio obtém-se a constante de Avogrado.

#### Princípio de funcionamento:

O princípio consiste na contagem do número de átomos de uma esfera quase perfeita (pura) de  $Si_{28}$  com a massa de 1kg. A escolha do Silício fica a dever-se a este ser um material do qual actualmente dispomos de muita informação, bastante utilizado na indústria de microprocessadores cujas exigências são compatíveis com o elevado grau de pureza necessário para a realização deste projecto. A contagem é realizada através da medição do volume de um único cristal de silício e dividir esse volume pelo volume de um único átomo.

