

Há cerca de cem anos, em 1900, num artigo publicado nos *Annalen der Physik*, sobre transições radiativas irreversíveis, a dada altura, referindo-se à equação da entropia de um oscilador, Planck escreveu "...é interessante notar que com a ajuda de duas constantes  $a$  e  $b$ , é possível estabelecer unidades de comprimento, massa, tempo e temperatura, que, independentemente de corpos específicos ou de substâncias concretas, mantêm a sua validade para todos os tempos e culturas, mesmo para culturas não-terrestres e não-humanas, e que, portanto, podem ser chamadas de unidades de medida naturais ...". No entanto, até recentemente, parte das unidades fundamentais definidas no Sistema Internacional de Unidades estavam ainda suportadas em objetos materiais. Refira-se, em particular, o quilograma que estava baseado num protótipo cilíndrico constituído por uma liga de platina, colocado permanentemente na sede do Bureau Internacional dos Pesos e Medidas (BIPM), em Sèvres, perto de Paris.

O Bureau Internacional dos Pesos e Medidas, responsável pela manutenção do Sistema Internacional de Unidades (SI), foi criado em 20 de maio de 1875 por um tratado diplomático, denominado Convenção do Metro, com representantes de dezassete países, entre os quais Portugal. O sistema SI foi consagrado na sua 11.ª Conferência Geral dos Pesos e Medidas, em 1960, tendo sido adotado em Portugal em 1983. Atualmente, a Convenção do Metro tem 59 países membros e 41 associados, permitindo que o sistema SI seja veículo de comunicação e de transmissão de conhecimento científico a todos os cantos do planeta. O Sistema Internacional de Unidades não é estático. Ele tem sido várias vezes revisto no sentido de o tornar cada vez menos dependente de objetos materiais. É nesse contexto que, em novembro de 2018, ocorreu em Versalhes a 26ª Conferência Geral de Pesos e Medidas. Nela, o quilograma, o ampere, o kelvin e a mole foram redefinidos em função de novos valores

exatos para a constante de Planck, carga elementar, constante de Boltzmann e constante de Avogadro, respetivamente. Foi também decidido manter as definições do metro, do segundo e da candela, uma vez que já se encontram baseadas em constantes cujos valores são considerados fixos. Assim, os valores de todas estas grandezas deixam de ter barras de erro associadas e as respetivas incertezas passam a constar nos resultados de medição de outras que sejam delas derivadas. Por exemplo, a constante de Planck passa a ser considerada exata e a barra de erro anteriormente associada a ela aparece agora na incerteza do quilograma, que anteriormente era considerado fixo. Atendendo a que estas alterações irão entrar em efeito a partir do próximo dia 20 de maio, dia Mundial da Metrologia, a Gazeta inicia nesta edição, a publicação de uma sequência de artigos dedicados ao Sistema Internacional de Unidades. Neste número são já discutidos o quilograma, o ampere, a candela e a mol. Nas próximas edições serão apresentados o kelvin, o segundo e o metro, que formam as restantes unidades de base.

Um século passou desde a ideia fundadora apresentada por Planck. Ao longo dele muitas descobertas científicas e inovações tecnológicas foram desenvolvidas, implicando medidas cada vez mais precisas e a necessidade de colocar de forma mais rigorosa as unidades para as descrever. Atualmente, a exploração de escalas ou dimensões cada vez mais pequenas, como em nanotecnologia ou na deteção de ondas gravitacionais, ou de tamanhos muito grandes, como do buraco negro fotografado recentemente, exigem níveis de precisão ainda mais elevados. A entrada em funcionamento do novo Sistema Internacional de Unidades permite, assim, apoiar a descrição rigorosa destes fenómenos e a sua comunicação e disseminação entre todos. Cumprindo a ideia visionária de Planck, ele ajuda-nos estar preparados para os novos desafios a enfrentar.

Boas leituras



## Ficha Técnica

### Estatuto Editorial

<http://www.spf.pt/gazeta/editorial>

### Propriedade | Sede | Redacção

Sociedade Portuguesa de Física  
Av. da República, 45 - 3º Esq.  
1050-187 Lisboa  
Telefone: 217 993 665

### Director

Bernardo Almeida

### Editores

Filipe Moura  
Francisco Macedo  
Nuno Peres  
Olivier Pellegrino

### Secretariado

Maria José Couceiro - [mjose@spf.pt](mailto:mjose@spf.pt)

### Comissão Editorial

Conceição Abreu - Presidente da SPF  
Gonçalo Figueira - Anterior Diretor Editorial  
Teresa Peña - Anterior Diretor Editorial  
Carlos Fiolhais - Anterior Diretor Editorial  
Ana Luísa Silva - Física Atómica e Molecular  
Ana Rita Figueira - Física Médica  
Augusto Fitas - Grupo História da Física  
Carlos Portela - Educação  
Carlos Silva - Física dos Plasmas  
Constança Providência - Física Nuclear  
Joaquim Moreira - Física da Matéria Condensada  
José Marques - Física Atómica e Molecular  
Luís Matias - Geofísica, Oceanografia e Meteorologia  
Manuel Marques - Óptica e Laser, Universidade do Nuno Castro - Física Partículas  
Rui Agostinho - Astronomia e Astrofísica  
Sofia Andringa - Física Partículas

### Correspondentes

André Pereira - Delegação Norte  
Fernando Amaro - Delegação Centro  
José Marques - Delegação Sul e Ilhas

### Design / Produção Gráfica

Fid'algo - Print Graphic Design Lda.  
Rua da Nau Catrineta, nº 14, 2º Dto. | 1990-186 Lisboa

NIPC 501094628

Registo ICS 110856

ISSN 0396-3561

Depósito Legal 51419/91

Tiragem 1 000 Ex.

### Publicação Trimestral

As opiniões dos autores não representam necessariamente posições da SPF.

Preço N.º Avulso 5,00€ (inclui I.V.A.)

Assinatura Anual 15,00€ (inclui I.V.A.)

Assinaturas Grátis aos Sócios da SPF.