

de diferentes compostos de carbono e hidrogénio não é digna de pouca nota. Ela prova: 1.º — que a posição das riscas do espectro não varia com a proporção de carbono e hidrogénio do corpo em combustão — como acontece ao comparar os espectros do hidrogénio ligeiramente combinado com carbono, CH_2 , do gás oleificante, C_2H_2 , e da essência de terebintina, $C_{20}H_8$; 2.º — que a presença do oxigénio não altera o carácter do espectro: assim, o éter, C_4H_5O , e o espírito de madeira, $C_2H_4O_2$, dão espectros idênticos aos da parafina, $C_{20}H_{20}$, e da essência de terebintina, $C_{20}H_8$.

«Em certos casos, pelo menos, a mistura mecânica de outras substâncias com o composto de carbono e hidrogénio não afecta as riscas do espectro. Assim, verifiquei que uma mistura de álcool e de clorofórmio arde com uma chama envolvida por um verde muito luminoso — aspecto característico da presença do cloro — e que não se observa qualquer risca no espectro. Contudo, quando a chama é soprada com um maçarico de boca, a luz do envólucro diminui e tor-

nam-se visíveis as riscas ordinárias do espectro dos hidrocarbonetos.»

Com esta investigação deu Swan uma valiosíssima contribuição para dar resposta à questão de saber se as riscas brilhantes de um gás incandescente são unicamente dependentes dos seus constituintes químicos; mas ele não respondeu, nem positivamente, nem na sua forma mais geral; de facto, não chegou sequer a pôr-se tal questão pois desejava limitar as suas investigações aos espectros dos hidrocarbonetos e só foi levado ao exame desta risca amarela pela frequência do seu aparecimento nesses espectros.

Ninguém, ao que parece, tinha claramente posto esta questão antes de Bunsen e de mim, sendo o esclarecimento de tal ponto o principal objectivo da nossa investigação em comum. Experiências muito variadas e na sua maior parte inteiramente inéditas levaram à conclusão em que actualmente se apoiam os fundamentos da análise química por observações espectrais.»

Tradução de R. A. DAVID GOMES

Novo sistema de unidades físicas

O Sistema Internacional (S.I.)

No dia 1 de Janeiro do corrente ano de 1962 entrou legalmente em vigor, em França, um novo sistema de unidades físicas denominado *Sistema Internacional* (S. I.). O respectivo decreto tem o n.º 61 — 501 e vem publicado no *Journal officiel de la République française*, de 20 de Maio de 1961 (*Lois et Décrets, Ministère de l'Industrie*, págs. 4584-4593), com a data de 3 de Maio.

O novo sistema de unidades passa a ser obrigatório em França (continental e ultramarina) não só nos estabelecimentos escolares de todos os graus de ensino como em quaisquer actividades comerciais e industriais. As infracções estão sujeitas a penas de multa e de prisão. O decreto permite o

uso de um número restricto de unidades à margem do sistema oficial, as quais são especificadas e definidas.

O Sistema Internacional consta de 6 unidades fundamentais (*unités de base*) e de unidades secundárias, que são 27. Determina o uso de múltiplos e submúltiplos das unidades anteriores (em número de 29) e autoriza o emprego de algumas unidades fora do sistema (em número de 20).

As unidades fundamentais são:

- o metro, unidade de comprimento
- o quilograma, unidade de massa
- o segundo, unidade de tempo

o **ampere**, unidade de intensidade de corrente eléctrica

o **grau Kelvin**, unidade de temperatura
a **candela**, unidade de intensidade luminosa.

Dispostemos estas unidades, e todas as outras, conforme se apresentam no decreto original, em oito grupos que se designam por: I — Unidades geométricas; II — Unidades de massa; III — Unidades de tempo; IV — Unidades mecânicas; V — Unidades eléctricas; VI — Unidades caloríficas; VII — Unidades ópticas e VIII — Unidades de radioactividade. Em cada grupo daremos as respectivas definições, incluindo as das unidades fundamentais, e as devidas relações numéricas.

I — Unidades geométricas

a) Comprimento.

Unidade (fundamental): **METRO**. Símbolo (m).

Definição: é o comprimento equivalente a 1650 763,73 comprimentos de onda, no vazio, da radiação correspondente à transição entre os níveis $2p_{10}$ e $5d_5$ do átomo de cripto 86.

Submúltiplos:

o **centímetro** (cm) ($1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$)

o **micron** (μ) ($1 \mu = 10^{-6} \text{ m}$).

Unidade fora do sistema: a **milha**.

Definição: é a distância média entre dois pontos da superfície da Terra situados à mesma longitude e cuja latitude difere de um ângulo de 1 minuto.

Por convenção 1 milha = 1852 m.

O emprego da milha só é autorizado em navegação (marítima e aérea).

b) Área ou superfície.

Unidade (secundária): **metro quadrado** (m^2).

Definição: é a área de um quadrado que tem 1 metro de lado.

Múltiplo: o **are** (a) ($1 \text{ a} = 10^2 \text{ m}^2$).

Submúltiplo: o **centímetro quadrado** (cm^2) ($1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$).

Nota: O are só é usado na medida das superfícies agrárias.

c) Volume:

Unidade (secundária): o **metro cúbico** (m^3).

Definição: é o volume de um cubo que tem 1 metro de aresta.

Submúltiplos:

o **litro** (l) ($1 \text{ l} = 10^{-3} \text{ m}^3$)

o **centímetro cúbico** (cm^3) ($1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$).

Nota: na medida dos volumes da madeira para aquecimento, em pilhas, o metro cúbico tem a designação de **estere** (st).

d) Ângulo plano:

Unidade (secundária): o **radiano** (rd).

Definição: é o ângulo que, tendo o seu vértice colocado no centro de um círculo, intercepta, na circunferência desse círculo, um arco cujo comprimento é igual ao do raio do círculo.

Unidades fora do sistema:

a **volta** ou a **rotação** (tr) ($1 \text{ tr} = 2\pi$) (1)

o **grado** (gr) ($1 \text{ gr} = \pi/200$)

o **grau** ($^\circ$) ($1^\circ = \pi/180$)

o **minuto** ($'$) ($1' = \pi/10\,800$)

o **segundo** ($''$) ($1'' = \pi/648\,000$)

a **hora de ângulo** (não tem símbolo) (equivale a $2\pi/24 \text{ rd}$ e, portanto, a 15°).

Notas: 1) Também é permitido o símbolo *rad* para o radiano; 2) A *hora de ângulo* só é usada em Astronomia e em Navegação.

(1) O símbolo *tr* vem da palavra francesa *tour*.

e) *Ângulo sólido*:

Unidade (secundária): o **estereradiano** (sr)

Definição: é o ângulo sólido que, tendo o seu vértice no centro de uma esfera, corta, sobre a superfície desta esfera, uma área equivalente à de um quadrado cujo lado é igual ao raio da esfera.

II — Unidades de massa

a) *Massa*:

Unidade (fundamental): o **QUILOGRAMA** (kg)

Definição: é a massa do protótipo de platina iridiada, sancionado pela Conferência Geral dos Pesos e Medidas, em Paris, em 1889, e que se encontra depositado no pavilhão de Breteuil, em Sèvres.

Múltiplos: a **tonelada** (t) ($1 t = 10^3 \text{ kg}$)
o **quintal** (q) ($1 q = 10^2 \text{ kg}$)
Submúltiplo; o **grama** (g) ($1 g = 10^{-3} \text{ kg}$)

Unidade fora do sistema: o **quilate métrico** (não tem símbolo) (equivale a $2 \times 10^{-4} \text{ kg}$).

Nota: o quilate métrico é usado no comércio dos diamantes, pérolas finas e pedras preciosas.

b) *Massa específica*: (1)

Unidade (secundária): **quilograma por metro cúbico** (kg/m^3)

Definição: é a massa específica de uma substância homogênea cuja massa mede 1

quilograma e cujo volume mede 1 metro cúbico.

Múltiplo: **grama por centímetro cúbico** (g/cm^3) ($1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$)

Notas: a relação entre a massa específica de uma substância homogênea e a massa específica de outra que se toma para referência, ambas relativas a certas condições que deverão ser indicadas, chama-se *densidade* (*densidade relativa*) da primeira em relação à segunda. A densidade exprime-se por um número decimal e não tem unidade. Não é permitido exprimir a densidade de uma substância de outro modo que não seja este número decimal.

As substâncias tomadas para referência são, em geral, a água para os sólidos e para os líquidos, e o ar para os gases.

c) *Título alcoométrico*:

Unidade (secundária): o **grau alcoólico centesimal** ($^{\circ}\text{GL}$)

Definição: é o grau da escala centesimal de Gay-Lussac na qual o título alcoométrico da água é 0 e o do álcool absoluto é 100.

Notas: chama-se *título alcoométrico* de uma mistura de água e álcool à razão entre o volume de álcool absoluto, à temperatura de 15 graus Celsius, contido nessa mistura, e o volume total da mesma, a essa mesma temperatura.

A graduação dos alcoómetros tem por base a tabela das unidades das misturas de álcool absoluto e de água pura organizada pelo *Bureau National Scientifique et Permanent des Poids et Mesures*.

É permitido o uso do símbolo $^{\circ}$, para o grau alcoométrico centesimal desde que não haja possível confusão com o grau de ângulo ou com o grau de temperatura.

Não é permitido o uso de qualquer outra unidade de título alcoométrico, nomeadamente do grau Baumé e do grau Cartier.

(1) No original escreve-se *masse volumique* em vez de *masse spécifique* como é habitual ler-se nos livros franceses. Parece-nos mais sugestivo o termo *volumique* do que *spécifique* para o que se pretende exprimir. Em português poderíamos dizer «massa volúmica».

III — Unidades de tempo

a) *Tempo*:

Unidade (fundamental): o **SEGUNDO (s)**

Definição: é a fracção $1/31\,556\,925,9747$ do ano trópico para 1900 Janeiro zero, às 12 horas do tempo das efemérides (1).

Unidades fora do sistema:

o minuto (mn) ($1\text{ mn} = 60\text{ s}$)

a hora (h) ($1\text{ h} = 3\,600\text{ s}$)

o dia (j) ($1\text{ j} = 86\,400\text{ s}$).

(1) A unidade de tempo, o segundo, foi, durante longos anos, definida a partir do tempo de rotação da Terra em torno do seu eixo imaginário. Como se reconheceu que essa rotação era bastante irregular, preferiu-se referir o segundo ao tempo da revolução anual da Terra. Assim se faz desde 1952. Sucede, porém, que este movimento anual também sofre das suas irregularidades pelo que foi necessário recorrer a certas condições que são expressas do seguinte modo no livro de Decaux, *La mesure précise du temps en fonction des exigences nouvelles de la science* (1959), pgs. 12-13:

«... par raison de commodité, l'on raisonne comme si le Soleil et les étoiles tournaient autour de la Terre et que se sont leurs mouvements apparents que l'on observe; lorsque l'on dit que le Soleil passe au méridien, c'est, bien sûr, le méridien qui passe par le Soleil... Ceci étant, il a fallu choisir un point de référence; c'est l'un des points d'intersection de l'équateur et de l'écliptique de la sphère céleste, l'équinoxe de printemps ou point vernal γ . Cela permet la liaison entre le mouvement des étoiles et celui du Soleil. Malheureusement, la précession des équinoxes fait reculer le point γ dans l'équateur (de $50,26''$ par an); la nutation y ajoute une oscillation périodique. L'année se compte entre deux passages successifs du Soleil au point γ ; si l'on prend un point γ fixe, c'est l'année *sidérale*; si l'on considère le point γ moyen (reculant régulièrement sans tenir compte des mouvements périodiques), c'est l'année *tropique*. Celle-ci diminuant d'environ $1/2$ seconde par siècle, on a choisi comme référence, l'année tropique de 1900... «Les derniers mots (da definição de segundo) font allusion à un nouveau genre de temps. Les temps sidéral et solaire se rapportaient à des astres déterminés; le temps des éphémérides en est indépendant. Les éphémérides fournissent les positions calculées des divers astres, en se basant sur des équations de mécanique céleste.»

Notas: para o minuto é permitido usar o símbolo «min», assim como o símbolo «m» mas este apenas em casos em que não possa haver qualquer ambiguidade, como, por exemplo, quando se exprime o valor de um tempo não somente em minutos mas também em horas ou em segundos.

Para o dia também é permitido o símbolo d.

b) *Frequência* (1):

Unidade (secundária): o hertz (Hz)

Definição: é a frequência de um fenómeno periódico cujo período mede 1 segundo.

Nota: O hertz designa-se muitas vezes, nas telecomunicações, por «ciclo por segundo».

IV — Unidades mecânicas

a) *Velocidade*:

Unidade (secundária): metro por segundo (m/s).

Definição: é a velocidade de um móvel que percorre a distância de 1 metro em 1 segundo, com movimento uniforme.

Submúltiplo: o centímetro por segundo (cm/s) ($1\text{ cm/s} = 10^{-2}\text{ m/s}$)

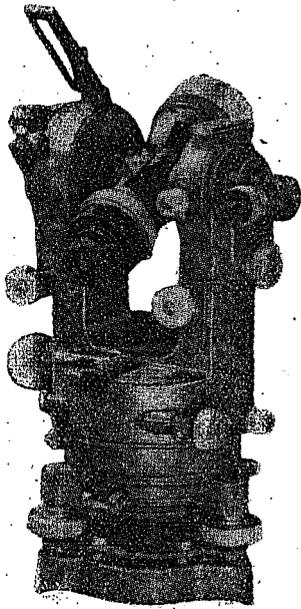
Unidade fora do sistema: o nó (não tem símbolo) ($1\text{ nó} = \frac{1\,852}{3\,600}\text{ m/s}$)

Nota: o nó é a velocidade uniforme equivalente a 1 milha em 1 hora. É permitido o seu emprego apenas na navegação (marítima e aérea).

b) *Aceleração*:

Unidade (secundária): o metro por segundo, por segundo (m/s^2)

(1) Embora uma frequência não seja um intervalo de tempo, é neste lugar que o decreto a coloca.



NUCLEON

EQUIPAMENTOS DE PRECISÃO LIMITADA

SECÇÕES:

- *DESENHO TÉCNICO*
- *APARELHAGEM CIENTÍFICA*
- *APARELHAGEM DE CONTROLE INDUSTRIAL*
- *MATERIAL DIDÁTICO*
- *TOPOGRAFIA E GEODESIA*

OFICINAS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A TODOS OS EQUIPAMENTOS VENDIDOS POR NUCLEON
É OFERECIDA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E APOIO TÉCNICO
DAS SUAS OFICINAS.

Avenida António Augusto de Aguiar, 165 • Telef. 73.21.31 • LISBOA

Liberte-se do ar
viciado e cheiros
desagradáveis com
os ventiladores
Vent-Axia



NOVOS E ELEGANTES MODELOS

A VENDA EM
TODO O PAIS

Agentes gerais para Portugal e Províncias Ultramarinas
SOCIEDADE TÉCNICA DE FOMENTO, LDA
PORTO LISBOA

Tipografia // Litografia // Encadernação

S O C I E D A D E
T I P O G R Á F I C A

«A Mundial»
LIMITADA

ESCRITÓRIO:

AVENIDA ALMIRANTE REIS, 45-A

TELEFONE 83 36 66

LISBOA 1

OFICINAS: NOVAS INSTALAÇÕES,
REGUEIRÃO DOS ANJOS, 36

NUCLEAR DE CHICAGO

TODA A APARELHAGEM
PARA ENERGIA NUCLEAR

REPRESENTANTE

RUALDO, L. DA
SOCIEDADE COMERCIAL

LISBOA-2-(PORTUGAL) R. de S. José, 15-1.º
L. de Anunciada, 19-1.º

TELEGRAMAS: RUALDO

TELEF.	Material	30676
	Armazém	30606
	Sec. Prev.	322000
	Contab.	324859
	Gerência	325907

LIVRARIA ESCOLAR
EDITORA

SEDE: RUA DA ESCOLA POLITÉCNICA, 70
TELEFONE 664040

SUCURSAL: CAMPO GRANDE, 111
TELEFONE 767406

LISBOA

*Livros para o Ensino Universitário,
Liceal, Técnico e Primário*

NOVIDADES LITERÁRIAS

Rápido serviço de encomendas de livros

SECÇÃO DE PAPELARIA

*Material de desenho, canetas e artigos
de escritório*

DISCOTECA

Tipografia
LISBONENSE

de

António Joaquim de Alencastre Telo

FABRICANTE DE SACOS DE PAPEL
EM TODOS OS GÊNEROS
ENCADERNAÇÕES

IMPRESSÃO EM PAPEL CELOFANE
ARTIGOS DE ESCRITÓRIO

Rua do Passadiço, 48 a 56
Telef. 54357 - LISBOA

Definição: é a aceleração de um móvel, animado de movimento uniformemente variado, cuja velocidade varia de 1 metro por segundo em 1 segundo.

Submúltiplo: o **gal** (cm/s^2) ($1 \text{ cm/s}^2 = 10^{-2} \text{ m/s}^2$) (1).

c) **Força:**

Unidade (secundária): o **newton** (N)

Definição: é a força que comunica a um corpo, cuja massa vale 1 quilograma, a aceleração de 1 metro por segundo, por segundo.

Submúltiplo: o **dyne** (dyn) ($1 \text{ dyn} = 10^{-5} \text{ N}$).

Nota: o newton é um milésimo do **estene**, unidade de força no sistema M. T. S. (2).

d) **Energia, trabalho ou quantidade de calor:**

Unidade (secundária): o **joule** (J)

Definição: o joule é o trabalho efectuado pela força de 1 newton cujo ponto de aplica-

ção se desloca de 1 metro na direcção da força.

Submúltiplo: o **erg** (não tem símbolo) ($1 \text{ erg} = 10^{-7} \text{ J}$)

Unidades fora do sistema:

o **watt-hora** (Wh) ($1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$)

o **electrão-volt** (eV) ($1 \text{ eV} = 1,59 \times 10^{-19} \text{ J}$)

a **caloria** (cal) ($1 \text{ cal} = 4,1855 \text{ J}$)

a **termia** (ou megacaloria) (th) ($1 \text{ th} = 4,1855 \times 10^6 \text{ J}$)

a **frigoria** (fg) ($1 \text{ fg} = -4,1855 \times 10^3 \text{ J}$)

Notas: O *electrão-volt* é a energia adquirida por um electrão acelerado sob uma diferença de potencial de 1 volt. Utiliza-se correntemente esta unidade em Física Nuclear.

A *caloria* é a quantidade de calor necessária para elevar de 1°C a temperatura de 1 grama de uma substância cujo calor específico seja igual ao da água a 15°C à pressão atmosférica normal.

Nas indústrias frigoríficas, as quantidades de calor retiradas podem ser expressas em frigorias. A *frigoria* é uma quilocaloria negativa.

O valor 4,1855 que figura nas relações numéricas anteriores é o valor experimental obtido nas determinações mais recentes.

e) **Potência:**

Unidade (secundária): o **watt** (W).

Definição: é a potência de 1 joule em 1 segundo.

Submúltiplo: **erg por segundo** (não tem símbolo) ($1 \text{ erg por segundo} = 10^{-7} \text{ W}$).

f) **Tensão** (1) e **pressão:**

Chama-se **tensão** à grandeza definida pelo cociente entre a intensidade da força

(1) O nome deste submúltiplo provém das primeiras letras do nome de Galileu.

(2) Repare-se, em particular, no desaparecimento do quilograma-força. Corajosamente procura-se terminar com a inevitável confusão entre os dois possíveis significados a atribuir à palavra quilograma (massa e força) abolindo o uso do quilograma-força não só no Comércio e na Indústria como nas Escolas.

É claro que na linguagem corrente se continuará a dizer que um corpo pesa tantos quilogramas, querendo com isso significar que o valor da massa do corpo é esse número de quilogramas. Aliás é isso que queremos dizer quando indicamos o valor obtido na pesagem de um corpo. Onde nos parece mais relevante o desaparecimento do quilograma-força é no que respeita a certas unidades de pressão, àquelas que têm nomes compostos como o «quilograma por centímetro quadrado». O nome desta unidade, pela tendência natural de se simplificar a linguagem, reduzia-se apenas a «quilograma», dizendo-se «uma pressão de tantos quilogramas» em que a palavra quilograma já não tinha o seu significado de massa e que também, só por si, não correspondia a uma pressão. Desaparecendo o quilograma-força desaparecem essas unidades compostas e todos os manómetros passarão a ter inscritos, legalmente, os valores expressos em bares.

(1) O original francês tem escrito *contrainte* que talvez não fique mal traduzido por *tensão*.

aplicada sobre um elemento de superfície, e o valor da área dessa superfície. Esta grandeza é representada por um vector que tem a direcção da própria força. Quando esse vector, que pode ser oblíquo em relação à superfície, for normal a ela, chama-se *pressão*; quando for tangencial, chama-se «*cission*»⁽¹⁾; em geral designa-se por *tensão*. A noção de *tensão* interessa particularmente no estudo da resistência de materiais.

Unidade (secundária): o **pascal** (Pa).

Definição (relativamente à *tensão*): é a *tensão* que, actuando sobre uma superfície plana de 1 metro quadrado, exerce nela a força total de 1 newton.

Definição (relativamente à *pressão*): é a *pressão* uniforme que, actuando sobre uma superfície plana de 1 metro quadrado, exerce, normalmente a essa superfície, a força total de 1 newton.

Múltiplo: o **bar** (não tem símbolo)
(1 bar = 10^5 Pa).

Submúltiplo: a **baria** (dyn/cm²)
(1 dyn/cm² = 10^{-1} Pa).⁽²⁾

Notas: o bar equivale ao hectopieze, múltiplo decimal da unidade do sistema MTS.

O valor da *pressão* atmosférica normal (0,76 m de mercúrio a 0°C, sob a aceleração normal da gravidade 9,806 65 m/s²) é igual a 101 325 Pa.⁽³⁾

g) *Viscosidade dinâmica* (ou apenas *viscosidade*).

Unidade (secundária): **poiseuille** (Pl).

Definição: é a *viscosidade* dinâmica de um fluido para o qual o movimento uniforme

e rectilíneo, efectuado sobre o seu plano, de uma superfície plana, sólida e indefinida, origina uma força retardadora de 1 newton por cada metro quadrado da superfície em contacto com o fluido, em escoamento relativo e permanente, quando o gradiente da velocidade do fluido à superfície do sólido e por cada metro de afastamento normal à referida superfície, é de 1 metro por segundo.

Submúltiplo: o **poise** (Po) (1 Po = 10^{-1} Pl).

h) *Viscosidade cinemática*:

Unidade (secundária): (não tem nome próprio) (m²/s).

Definição: é a *viscosidade* cinemática de um fluido cuja *viscosidade* dinâmica é de 1 poiseuille e cuja massa específica é de 1 quilograma por metro cúbico.

Submúltiplo: o **stokes** (St) (1 St = 10^{-4} m²/s).

V — Unidades eléctricas

a) *Intensidade de corrente eléctrica*:

Unidade (fundamental): o **AMPERE** (A).

Definição: é a *intensidade* de uma corrente eléctrica constante que, percorrendo permanentemente dois condutores paralelos e rectilíneos, de comprimento infinito e de secção circular desprezável, colocados à distância de 1 metro um do outro, no vazio, origina, entre eles, uma força de 2×10^{-7} newtons por metro de comprimento.

Múltiplo: **uem CGS** (1 uem CGS = 10 A).

b) *Força electromotriz e diferença de potencial* (ou *tensão eléctrica*):

Unidade (secundária): o **volt** (V).

Definição: o volt é a *diferença* de potencial existente entre dois pontos de um fio condutor percorrido pela corrente constante

(1) Talvez não ficasse mal traduzir *cission* por *cissão*, atendendo a que *cissão* significa «corte» e que estes vectores tangenciais sugerem o acto de cortar.

(2) Repare-se, em especial, no desaparecimento do cavalo-vapor do conjunto das unidades de potência.

(3) Outro problema linguístico aqui se levanta: como fazer o plural do substantivo comum «pascal»?

de 1 ampere, quando a potência dissipada entre esses pontos é de 1 watt.

Submúltiplo: **uem CGS** (1 uem CGS = 10^{-8} V).

Nota: o volt é praticamente igual a $1/1,0186$ da força electromotriz, à temperatura de 20° C, do elemento Weston normal (neutro e saturado) de sulfato de cádmio.

c) *Resistência eléctrica:*

Unidade (secundária): o **ohm** (Ω).

Definição: é a resistência eléctrica existente entre dois pontos de um fio condutor quando uma diferença de potencial de 1 volt, aplicada entre esses pontos, produz, nesse condutor, uma corrente de 1 ampere, desde que o dito condutor não seja fonte de nenhuma força electromotriz.

Submúltiplo: **uem CGS** (1 uem CGS = 10^{-9} Ω).

d) *Quantidade de electricidade:*

Unidade (secundária): o **coulomb** (C).

Definição: é a quantidade de electricidade transportada em 1 segundo pela corrente de 1 ampere.

Múltiplo: **uem CGS** (1 uem CGS = 10 C)

Unidade fora do sistema:
o **ampere-hora** (Ah) (1 Ah = 3600 C).

e) *Capacidade eléctrica:*

Unidade (secundária): o **farad** (F).

Definição: é a capacidade de um condensador eléctrico entre cujas armaduras se origina a diferença de potencial de 1 volt quando se carrega com a quantidade de electricidade de 1 coulomb.

Múltiplo: **uem CGS** (1 uem CGS = 10^9 F).

f) *Indutância eléctrica:*

Unidade (secundária): o **henry** (H).

Definição: é a indutância eléctrica de um circuito fechado na qual se produz a força electromotriz de 1 volt quando a corrente eléctrica que o percorre varia uniformemente à razão de 1 ampere em 1 segundo.

Submúltiplo: **uem CGS** (1 uem CGS = 10^{-9} H).

g) *Fluxo magnético:*

Unidade (secundária): o **weber** (Wb).

Definição: é o fluxo magnético que, ao atravessar um circuito constituído por uma só espira, produz nele a força electromotriz de 1 volt quando decresce até zero no intervalo de 1 segundo, com decrescimento uniforme.

Submúltiplo: o **maxwell** (M) (1 M = 10^{-8} Wb).

h) *Indução magnética:*

Unidade (secundária): o **tesla** (T).

Definição: é a indução magnética uniforme que, distribuída uniformemente sobre uma superfície de 1 metro quadrado, produz, através dessa superfície, o fluxo magnético total de 1 weber.

Submúltiplo: o **gauss** (G) (1 G = 10^{-4} T).

VI — Unidades caloríficas

a) *Temperatura:*

Unidade (fundamental): o **GRAU KELVIN** ($^{\circ}$ K).

Definição: é o grau da escala termodinâmica das temperaturas absolutas na qual a temperatura do ponto triplo da água vale 273,16 graus.

Nota: É permitido o uso do grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$), que é igual ao grau Kelvin. O zero da escala Celsius corresponde a $273,15^{\circ}\text{K}$. As temperaturas Celsius, deduzidas da escala termodinâmica Kelvin, são determinadas, praticamente, por intermédio da escala internacional das temperaturas e de acordo com as regras fixadas pela Conferência Geral dos Pesos e Medidas.

b) *Quantidade de calor:*

(Ver: IV — Unidades mecânicas — alínea d).

VII — Unidades ópticas

a) *Intensidade luminosa:*

Unidade (fundamental): a **CANDELA** (cd)

Definição: é a intensidade luminosa, numa dada direcção, de uma abertura normal a essa direcção, que tem a área de $1/60$ do centímetro quadrado e radia como um radiador integral (corpo negro) à temperatura de solidificação da platina.

Nota: Para a realização material deste padrão, deverá o radiador integral ser estabelecido de acordo com as normas da Comissão Internacional de Pesos e Medidas.

b) *Fluxo luminoso:*

Unidade (secundária): o **lúmen** (lm).

Definição: é o fluxo luminoso limitado pelo ângulo de 1 esteradiano, proveniente de uma fonte luminosa, pontual e uniforme, de intensidade luminosa igual a 1 candela, colocada no vértice daquele ângulo sólido.

c) *Iluminação:*

Unidade (secundária): o **lux** (lx).

Definição: é a iluminação de uma superfície que recebe, normalmente, o fluxo lumi-

noso de 1 lúmen por metro quadrado, uniformemente distribuído sobre ela.

Múltiplo: o **phot** (Ph) ($1 \text{ Ph} = 10^4 \text{ lx}$)⁽¹⁾.

d) *Luminância*⁽²⁾:

Unidade (secundária): a **candela por metro quadrado** (cd/m^2).

Definição: é a luminância de uma fonte luminosa com 1 metro quadrado de superfície emissora cuja intensidade luminosa é de 1 candela.

Nota: a luminância é a grandeza que anteriormente se denominava *brilho*.

e) *Vergência dos sistemas ópticos*⁽³⁾:

Unidade (secundária): a **dioptria** (d).

Definição: é a vergência de um sistema óptico cuja distância focal mede 1 metro num meio de índice de refração igual a 1.

Nota: a vergência é a grandeza que anteriormente se chamava *potência*. A vergência positiva chama-se *convergência*; a vergência negativa chama-se *divergência*.

VIII — Unidades de radioactividade

a) *Actividade nuclear:*

Unidade (fora do sistema): o **curie** (Ci).

Definição: o curie é a actividade nuclear

(1) O símbolo Ph é tirado das primeiras letras do nome francês da respectiva unidade, *phot*.

(2) *Luminance*, no original francês.

(3) O original francês designa por *vergence* a qualidade de os sistemas ópticos desviarem os raios de luz dirigindo-os para um ponto (*convergence*) ou afastando-os de um ponto (*divergence*). Embora nos nossos dicionários não figure a palavra *vergência* parece ser razoável adoptá-la para denominação daquela qualidade. Como a par das formas latinas *convergere* e *divergere*, que deram *convergir* e *divergir*, também existe a forma *vergere* com o significado de «inclinara para», não ficarã mal o termo *vergência*. A aceitação do termo, como de outros já apontados, competirá aos especialistas da linguagem.

de uma quantidade de radioelemento (ou nuclídeo radioactivo) cujo número de desintegração por segundo é de $3,7 \times 10^{10}$.

Nota: a massa de rádio cuja actividade nuclear vale 1 curie é aproximadamente 1 grama.

b) *Quantidade de radiação X ou γ :*

Unidade (fora do sistema): o roentgen (R)

Definição: o roentgen é a quantidade de radiação X ou γ tal que a emissão corpuscular que lhe está associada produz, em 0,001293 gramas de ar, os iões que transportam a quantidade de electricidade de $\frac{1}{3 \times 10^9}$ coulombs (equivalente a 1 unidade electrostática CGS), positiva ou negativa.

*

* *

Antecedendo o quadro das unidades, estabelece o referido decreto 61-501 as seguintes regras de carácter geral:

a) *Formação de múltiplos e submúltiplos decimais da unidade*

1) — Para os múltiplos:

os factores pelos quais se multiplica o valor da unidade na obtenção dos múltiplos são os seguintes, acompanhados dos prefixos que se juntam ao nome da unidade, e da letra que antecederá o respectivo símbolo:

10^1	deca	da
10^2	hecto	h
10^3	kilo	k
10^6	mega	M
10^9	giga	G
10^{12}	tera	T

2) — Para os submúltiplos:

10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c

10^{-5}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p

b) *Designação das potências de 10, do tipo 10^{6N} em que N é um número inteiro*

Para $N = 1$, a potência 10^6 diz-se *milhão*; para as seguintes potências ($N = 2, 3, 4 \dots$) junta-se a terminação *ilão* à indicação do valor numérico de N. Assim para $N = 2$ (10^{12}) diz-se *bilhão*; para $N = 3$ (10^{18}), *trilhão*; para $N = 4$ (10^{24}), *quatrilhão*; para $N = 5$ (10^{30}), *quintilhão*; para $N = 6$ (10^{36}), *sextilhão*, etc.

c) *Nomes das unidades*

Os nomes das unidades, mesmo os que forem nomes de cientistas, são substantivos comuns e por isso a sua inicial é uma letra minúscula. Formam-se os seus plurais acrescentando um s.

d) *Símbolos*

Quando o símbolo de um múltiplo ou de um submúltiplo de uma unidade for afectado de um expoente, este refere-se sempre ao conjunto do símbolo e não apenas à parte que designa a unidade. Assim dam^2 , que representa a área da superfície de um quadrado cujo lado mede um decâmetro (100 m^2), não significa $\text{da}(\text{m}^2)$. Se assim fosse corresponderia a 10 m^2 e não a 100 m^2 , como deve ser.

Os símbolos não têm plural.

e) *Unidades CGS*

Os nomes das unidades CGS que se mantêm no Sistema Internacional, são escritos em itálico.

(Tradução, coordenação e notas marginais de RÓMULO DE CARVALHO)