

Cadernos Técnicos Carlos Sousa

**SISTEMA
INTERNACIONAL
DE UNIDADES
(SI)**



2010

 **CATIN** centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

Índice

Capítulo	Título	Página
	Siglas	3
1	Generalidades	4
2	A evolução do SI	4
3	O Decreto-Lei nº 128/2010	5
4	Unidades de Base do SI	7
5	Símbolo especial de temperatura (grau Celsius)	10
6	Unidades SI Derivadas	11
6.1	Unidades de ângulo (derivadas)	11
6.2	Unidades de ângulo (derivadas)	12
7	Prefixos e Símbolos	13
7.1	Múltiplos e Submúltiplos Decimais	13
7.2	Múltiplos decimais com nomes especiais	14
8	Unidades (não múltiplos ou submúltiplos SI)	14
9	Unidades Definidas de Modo Independente do SI	15
10	Unidades Admitidas em Domínios Especializados	15
11	Regras de Escrita	16
	Bibliografia	18

Siglas

ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
BIPM – Bureau International de Poids e Mesures
CGPM – Conferência Geral de Pesos e Medidas
IPQ – Instituto Português da Qualidade
SI – Sistema Internacional de Unidades

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

1 - Generalidades

A existência de um único sistema de unidades que internacionalmente permita um diálogo técnico uniforme onde se fale de dimensões sem recurso a conversões mais ou menos complexas, continua a ser um objectivo ainda não alcançado universalmente.

No entanto, muito já foi feito e em muitos países foi já adoptado o mais importante sistema de unidades, aquele que prima pela sua coerência e que rege já a maior parte de negócios e actividades técnicas de todo o mundo. Falamos do Sistema Internacional de Unidades (SI), assim designado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM).

2 - A evolução do SI

Mas façamos uma breve revisão histórica das unidades adoptadas em Portugal.

Em 1575, no reinado de D. Sebastião, tinha sido aprovada a Lei de Almeirim, conhecida pela *Lei do Igualeamento das medidas dos sólidos e dos líquidos*.

Esta lei é um marco notável na metrologia, mais pelos princípios que hoje se consideram básicos, do que pela definição de unidades propriamente dita. Esses princípios - equivalência, cadeia metrológica e rastreabilidade - foram estabelecidos nas seguintes resoluções:

- estabelecimento de equivalências
- criação de redes de padrões
- determinação da comparação periódica dos padrões

Posteriormente veio a ser adoptado em Portugal o sistema métrico, o qual havia sido criado em França no século XVIII.

Em 1814, as unidades adoptadas na Lei de Almeirim foram, adaptadas ao sistema métrico.

Em 1852 Portugal adoptou, através de um decreto, o sistema métrico. Em 1876 Portugal encontrava-se entre os 17 países que assinaram a Convenção do Metro, tendo no ano seguinte legislado para ratificação daquele sistema.

Após a implantação da República, em 1911, é definido o quadro das medidas legais - a Portugal foram atribuídas as cópias nº 10 dos padrões protótipos aprovados na 1ª Conferência Geral de Pesos e Medidas de 1889.

Em 1926 novamente através de Lei é aprovada a Convenção do Metro que havia sido modificada em 1921 na 6ª Conferência Geral de Pesos e Medidas.

O sistema evoluiu para aquilo que viria a ser chamado Sistema Internacional de Unidades, estabelecido na 11ª CGPM (1960), tendo havido várias alterações posteriores, às quais não fez corresponder legislação interna, embora tenha sido sempre membro da CGPM.

Da 19ª CGPM (1991) e após várias directivas do Conselho, houve que adaptar a legislação existente, revogando-a, surgindo então a publicação do mais recente diploma, o decreto-lei nº 238/94, agora profundamente revogado em termos formais pelo decreto-lei nº 128/2010, de 3 de Dezembro.

SABER MAIS

A necessidade de medir é muito antiga e remonta à origem das civilizações. Durante muito tempo cada país, cada região, teve o seu próprio sistema de unidades de medida, o que criava muitos problemas, nomeadamente no comércio dos produtos, cujas quantidades eram expressas em unidades diferentes e que não tinham correspondência entre si. Em 1789, numa tentativa de resolver o problema, o Governo Republicano Francês pediu à Academia de Ciências da França que criasse um sistema de medidas baseado numa "constante natural". Com as medições efectuadas ao "meridiano terrestre" entre Dunquerque e Barcelona por Delambre e Méchain, foi criado o Sistema Métrico Decimal que adoptou, inicialmente, três unidades base de medida: o metro, o litro e o quilograma. Este Sistema foi, um século mais tarde, consagrado internacionalmente através do tratado diplomático que hoje se comemora e que determinou a realização dos padrões de platina iridiada do metro e do quilograma e distribuição de cópias aos países membros.

Instituto Português da Qualidade, Espaço Q (Boletim Informativo Mensal nº 55) Maio 2010

3 - O Decreto-Lei 128/2010 [1]

O diploma tem 6 artigos que na sua globalidade alteram e revogam artigos do decreto-lei 238/94 e os decretos-lei e rectificações publicados em 1995 e 2002. São definidas regras disciplinadoras da utilização do SI e é publicado um novo anexo que mantém o essencial do anexo do decreto-lei 238/94, mas tem cinco pontos de que convém assinalar correspondentes a actualizações significativas ao decreto-lei de 1994:

Em **primeiro lugar**, permite a continuidade da utilização de indicações suplementares¹ sem prazo definido (ver caixa com texto do decreto-lei 238/94).

Em **segundo lugar**, procede à inclusão das decisões da CGPM relativas à eliminação da classe de unidades suplementares² SI, como uma classe separada.

Em **terceiro lugar**, procede à interpretação das unidades «radiano» e «esterradiano» como unidades SI sem dimensão.

Em **quarto lugar**, procede à introdução da unidade de medida do SI «katal» para expressar a actividade catalítica.

Em **quinto lugar**, procede à introdução de uma nota sobre a definição do «kelvin» para eliminar uma das maiores fontes da variação observada entre realizações do ponto triplo da água.

SABER MAIS

Texto do artigo 2º do decreto-lei 238/1994

Indicações suplementares

1 – Para efeitos do disposto no presente diploma, entende-se que existe indicação suplementar quando uma indicação expressa numa unidade constante do anexo é acompanhada por uma ou várias indicações expressas noutras unidades.

2 – A utilização das indicações suplementares é autorizada até 31 de Dezembro de 1999.

3 – A indicação expressa numa unidade de medida constante do anexo deve prevalecer sobre a indicação ou indicações expressas noutras unidades, nomeadamente apresentando-se em caracteres de dimensão superior.

É importante não confundir “indicação suplementar” com “unidade suplementar

1. É autorizada a utilização das unidades de medida não legais (actualmente) para:

a) os produtos ou equipamentos colocados no mercado ou em serviço em data anterior à entrada em vigor do decreto-lei nº 128/2010 (artigo 3º de [1]).

b) peças e partes de produtos e equipamentos que completem ou substituam as peças e partes de produtos e equipamentos referidos na alínea a).

Esta autorização **não se aplica aos dispositivos indicadores dos instrumentos de medição, nos quais é obrigatória a utilização de unidades de medida legais** (texto mantido do decreto-lei 238/94).

3. O disposto no decreto-lei nº 128/2010 abrange os instrumentos de medição, as medições efectuadas e as unidades de grandeza expressas em unidades de medida, no circuito comercial, nos domínios da saúde, da segurança pública, do ensino e nas operações de natureza administrativa e fiscal.

¹ Quando é dito que a indicação numa unidade de medida do SI deve prevalecer sobre indicações expressas noutras unidades, significa que se, por exemplo, escrevermos o valor de uma força em kgf, isso deverá ser colocado após ter escrito na unidade SI, newton, apresentando-se a indicação de kgf em caracteres de dimensões inferiores [exemplo: $F=105\text{ N (10,7 kgf)}$]

² A 20ª CGPM, de Outubro de 1995, na sua 8ª Resolução, decidiu eliminar a classe de unidades suplementares, passando estas a ser consideradas unidades derivadas

4. É permitido o uso de unidades diversas das do SI *no domínio da navegação marítima e aérea e do tráfego por via férrea*, por força de acordos internacionais.
5. A aprovação dos **padrões** de medida que realizam as unidades legais compete ao IPQ.
6. Compete à Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) fiscalizar o cumprimento do decreto-lei 128/2010, sem prejuízo das competências atribuídas por lei a outras entidades.
7. Resta referir que a utilização de unidades de medida não autorizadas, nos termos do artigo 3.º, constitui contra-ordenação punível com coima de € 25 a € 2500 se o infractor for uma pessoa singular e até € 30 000 se for uma pessoa colectiva!

4 - Unidades de Base do SI:

Grandeza	Unidade	
	Nome	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Intensidade de corrente eléctrica	ampere	A
Temperatura termodinâmica	kelvin	K
Quantidade de matéria	mole	mol
Intensidade luminosa	candela	cd

Definições das Unidade SI de Base:

Unidade de comprimento (**metro**):

O metro é o comprimento do trajecto percorrido no vazio pela luz durante

$\frac{1}{299\,792\,458}$ do segundo

(17.^a CGPM - 1983 - Resolução n.º 1)

Unidade de massa (**quilograma**):

O quilograma é a unidade de massa; é igual à massa do protótipo internacional do quilograma.

(3.^a CGPM - 1901 - p. 70 das actas.)

Unidade de tempo (**segundo**):

O segundo é a duração de 9 192 631 770 períodos da radiação correspondente à transição entre os dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de cézio 133.

(13.^a CGPM – 1967/68 - Resolução n.º 1)

Unidade de intensidade de corrente eléctrica (**ampere**):

O ampere é a intensidade de uma corrente constante que, mantida em dois condutores paralelos, rectilíneos, de comprimento infinito, de secção circular desprezável, e colocados à distância de 1 m um do outro no vazio, produziria entre estes condutores uma força igual a 2×10^{-7} newton por metro de comprimento.

(9.^a CGPM – 1948 - Resolução n.º 2)

Unidade de temperatura termodinâmica (**kelvin**):

O kelvin, unidade de temperatura termodinâmica, é a fracção $\frac{1}{273,16}$ da temperatura termodinâmica do ponto triplo da água.

Esta definição diz respeito à água com composição isotópica definida pelos seguintes rácios de quantidade de matéria: 0,000 155 76 mole de ^2H por mole de ^1H , 0,000 379 9 mole de ^{17}O por mole de ^{16}O e 0,002 005 2 mole de ^{18}O por mole de ^{16}O .

(13ª CGPM – 1967/68 - Resolução nº 4 e 23ª CGPM de 2007 – Resolução nº 10)

Unidade de quantidade de matéria (**mole**):

A mole é a quantidade de matéria de um sistema que contém tantas entidades elementares quantos os átomos que existem em 0,012 kg de carbono 12; o seu símbolo é «mol».

Quando se utiliza a mole, as entidades elementares devem ser especificadas e podem ser átomos, moléculas, iões, electrões, outras partículas ou agrupamentos especificados de tais partículas.

(14ª CGPM - 1971 - Resolução nº 3)

Unidade de intensidade luminosa (**candela**):

A candela é a intensidade luminosa, numa direcção dada, de uma fonte que emite uma radiação monocromática de frequência de 540×10^{12} Hz e cuja intensidade energética nessa direcção é de $\frac{1}{683}$ W por esterradiano.

(16ª CGPM - 1979 - Resolução nº 3)

5 - Símbolo especial de temperatura (grau Celsius)

Grandeza	Unidade	
	Nome	Símbolo
Temperatura Celsius	grau Celsius	°C

A temperatura Celsius t é definida pela diferença $t = T - T_0$ entre duas temperaturas termodinâmicas T e T_0 com $T_0 = 273,15$ K, ponto de congelação da água. Um intervalo ou uma diferença de temperatura podem exprimir-se quer em kelvin quer em grau Celsius.

A unidade de grau Celsius é igual à unidade kelvin.

Se $t_1 = 10^\circ \text{C}$ (283,15 K) e $t_2 = 11^\circ \text{C}$ (284,15 K), então $t_2 - t_1 = (11 - 10)^\circ \text{C} = 1^\circ \text{C}$

e $T_2 - T_1 = (284,15 - 283,15) \text{K} = 1 \text{K}$

Logo, o valor numérico da diferença entre a temperatura 2 e a temperatura 1 é 1°C e 1K .

Dizer "grau centígrado" quando nos referimos a uma temperatura é errado, pois tal termo não existe actualmente no vocabulário relacionado com temperaturas (o termo "Celsius" foi adoptado em 1948). Centígrado é a centésima parte do grado, que é uma unidade de ângulo!



6 - Unidades SI Derivadas

6.1 - Unidades SI Derivadas (com nomes e Símbolos Especiais)

As unidades derivadas de modo coerente das unidades do SI são dadas por expressões algébricas sob a forma de produtos de potências de unidades SI com o factor numérico 1

Grandeza	Unidade		Expressão	
	Nome	Símbolo	Em outras unidades SI	Em unidades SI de base ou suplementares
Ângulo plano	(a) radiano	rad	(b) 1	$\text{m}\cdot\text{m}^{-1}$
Ângulo sólido	(a) esterradiano	(b) sr	(b) 1	$\text{m}^2\cdot\text{m}^{-2}$
Frequência	hertz	Hz	-	s^{-1}
Força	newton	N	-	$\text{m}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$
Pressão e tensão	pascal	Pa	$\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$	$\text{m}^{-1}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$
Energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J	$\text{N}\cdot\text{m}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$
Potência (c), fluxo magnético	watt	W	$\text{J}\cdot\text{s}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-3}$
Quantidade de electricidade, carga eléctrica	coulomb	C	-	$\text{s}\cdot\text{A}$
Diferença de potencial eléctrico, força electromotriz	volt	V	$\text{W}\cdot\text{A}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-1}$
Resistência eléctrica	ohm	Ω	$\text{V}\cdot\text{A}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-2}$
Condutância eléctrica	siemens	S	$\text{A}\cdot\text{V}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^2$
Capacidade eléctrica	farad	F	$\text{C}\cdot\text{V}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^4\cdot\text{A}^2$
Fluxo de indução magnético	weber	Wb	$\text{V}\cdot\text{s}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{A}^{-1}$
Indução Magnética	tesla	T	$\text{Wb}\cdot\text{m}^{-2}$	$\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{A}^{-1}$
Indutância	henry	H	$\text{Wb}\cdot\text{A}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{A}^{-2}$
Temperatura Celsius	(d) grau Celsius	$^{\circ}\text{C}$		K
Fluxo luminoso	lúmen	lm	(b) $\text{cd}\cdot\text{sr}$	cd
Iluminação	lux	lx	$\text{lm}\cdot\text{m}^{-2}$	$\text{m}^{-2}\cdot\text{cd}$
Actividade de um radionucleido	becquerel	Bq	-	s^{-1}
Dose absorvida, energia mássica, kerma	gray	Gy	$\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$
Equivalente de dose, equivalente de dose ambiental, equivalente de dose direccional, equivalente de dose individual	sievert	Sv	$\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$	$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$
Actividade catalítica	katal	kat		$\text{s}^{-1}\cdot\text{mol}$

(a) O radiano e o esterradiano podem ser úteis nas expressões das unidades derivadas, para distinguir grandezas de natureza diferente com a mesma dimensão.

(b) Só se emprega, na prática e quando é útil, os símbolos rad e sr, mas a unidade derivada «1» é geralmente omitida em combinação com um valor numérico. Em fotometria, mantém-se em geral o nome e o símbolo do esterradiano, sr, na expressão das unidades.

(c) Nomes especiais da unidade de potência; o nome «voltampere» (símbolo «VA»), para exprimir a potência aparente da corrente eléctrica alternada, e o nome «var» (símbolo «var»), para exprimir a potência eléctrica reactiva. Os nomes «voltampere» e «var» não estão incluídos nas resoluções da CGPM.

(d) Esta unidade pode ser utilizada em associação com os prefixos SI, como por exemplo para exprimir o submúltiplo miligrau Celsius, m°C .

6.2 - Unidades de ângulo (derivadas)

As unidades de ângulo - **radiano** e **esterradiano** - foram consideradas até 1995 como sendo unidades **suplementares**.

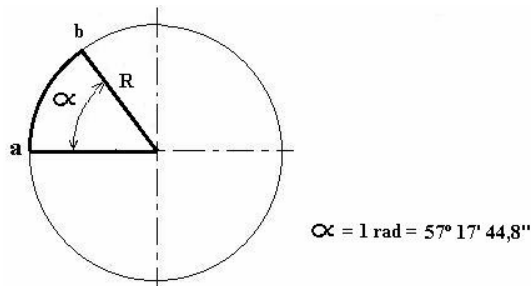
Mas, tal como atrás já foi referido, a 20^a CGPM, de Outubro de 1995, na sua 8^a Resolução, decidiu eliminar a classe de unidades suplementares, passando estas a ser consideradas unidades derivadas.

Dada a sua importância, faz-se novamente chamada destas unidades, fazendo transcrição das respectivas definições:

Unidade de ângulo plano (**radiano**) - símbolo **rad**

O **radiano** é o ângulo compreendido entre dois raios de um círculo que intersectam, na circunferência, um arco de comprimento igual ao do raio.

(11 CGPM - 1960 - Resolução nº 12)



Unidade de ângulo sólido (**esterradiano**) - símbolo **sr**

O **esterradiano** é o ângulo sólido de um cone que, tendo o vértice no centro de uma esfera, intersecta na superfície dessa esfera uma área igual à de um quadrado cujo lado tem um comprimento igual ao do raio da esfera.

(11 CGPM - 1960 - Resolução nº 12)

7 - Prefixos e Símbolos

7.1 - Múltiplos e Submúltiplos Decimais

Factor	Prefixo	Símbolo	Factor	Prefixo	Símbolo
10^{24}	yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	zetta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	exa	E	10^{-3}	mili	m
10^{15}	peta	P	10^{-6}	micro	μ
10^{12}	tera	T	10^{-9}	nano	n
10^9	giga	G	10^{-12}	pico	p
10^6	mega	M	10^{-15}	fento	f
10^3	quilo	k	10^{-18}	atto	a
10^2	hecto	h	10^{-21}	zepto	z
10^1	deca	da	10^{-24}	yocto	y

De notar que todos os múltiplos ou submúltiplos são indicados justapondo o respectivo prefixo à unidade de base ou derivada, excepto a unidade de massa que se formam pela junção dos prefixos à palavra “grama” (kg, hg, mg).

7.2 - Múltiplos decimais com nomes especiais

Alguns múltiplos decimais com nomes especiais são autorizados, conforme indicado na tabela seguinte:

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor
Volume	litro	(a) l, L	$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
Massa	tonelada	t	$1 \text{ t} = 1 \text{ Mg} = 10^3 \text{ kg}$
Pressão e tensão	bar	bar	$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

(a) Os dois símbolos «l» e «L» podem ser usados para a unidade litro, foram adoptados respectivamente pelo CIPM de 1879 e pela Resolução n.º 6 da 16.ª CGPM de 1979.

Com as unidades desta tabela podem utilizar-se os prefixos decimais de 7.1

8 - Unidades (não múltiplos ou submúltiplos SI)

Existem unidades adoptadas legalmente que são relacionadas com unidades do SI, mas que não são múltiplos ou submúltiplos decimais. Na tabela seguinte são indicadas essas unidades.

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor
Ângulo plano	grau	°	$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad}$
	minuto de ângulo	'	$1' = (1/60)^\circ = (\pi/10\,080) \text{ rad}$
	segundo de ângulo	''	$1'' = (1/60)' = (\pi/648\,000) \text{ rad}$
Tempo	minuto	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
	hora	h	$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$
	dia	d	$1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86\,400 \text{ s}$

9 - Unidades Definidas de Modo Independente do SI

(Estas unidades são utilizadas com o SI – valores obtidos experimentalmente)

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor
Massa	unidade de massa atómica	u	$1 \text{ u} \approx 1,660\,540\,2(10) \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Energia	electrão-volt	eV	$1 \text{ eV} \approx 1,602\,177\,33(49) \cdot 10^{-19} \text{ J}$

O valor destas unidades é obtido experimentalmente

10 - Unidades Admitidas em Domínios Especializados

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor
Vergência (sistemas ópticos)	dioptria	-	$1 \text{ dioptria} = 1 \text{ m}^{-1}$
Massa de pedras preciosas	carat métrico	-	$1 \text{ carat métrico} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$
Área ou superfície (terrenos agrícolas e para construção)	are	a	$1 \text{ a} = 10^2 \text{ m}^2$
Massa linear das fibras têxteis e dos fios	tex	tex	$1 \text{ tex} = 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$
Pressão sanguínea e pressão de outros fluídos corporais	milímetro de mercúrio	mm Hg	$1 \text{ mm Hg} = 132,322 \text{ Pa}$
Secção eficaz	barn	b	$1 \text{ b} = 10^{-28} \text{ m}^2$

As unidades e símbolos do quadro acima podem ser usadas com os prefixos de múltiplos e submúltiplos, exceptuando o mm Hg.

O múltiplo 10^2 a é denominado **ha** (hectare).

11 - Regras de Escrita

1. Os **símbolos** das unidades são impressos em caracteres romanos direitos, em geral escritos com letras minúsculas. Se o nome da unidade resulta de um nome próprio, a primeira letra do símbolo é maiúscula;

	Correcto	Incorrecto
quilograma	kg	<i>kg</i>
kelvin	K	k
pascal	Pa	pa

2. Os **símbolos** das unidades são invariáveis no plural;

	Correcto	Incorrecto
5 quilogramas	5 kg	5 kgs
10 metros	10 m	10 mts
27 Litros	27 L	27 Lts

Deve fazer-se notar que os nomes das unidades são utilizados no plural quando o valor numérico é igual ou superior a 2.

Exemplos:

1,5 quilograma; 2 quilogramas; 0,3 metro; 50 quilómetros

3. Os **símbolos** das unidades não são seguidos por um ponto;

Correcto	Incorrecto
5 kg de aço	5 kg. de aço
10 m de distância	10 m. de distância
27 L de vinho	27 L. de vinho

De notar que o ponto pode surgir quando se referir a pontuação relativa a limite de período ou parágrafo. Exemplo: "Esta frase lê-se em 3 s. Pausadamente, pode demorar 6 s, ou ainda mais."

4. O produto de duas ou mais unidades pode ser indicado ligadas por um ponto ou com um intervalo ente os respectivos símbolos:

N·m ou N m

5. Quando uma unidade derivada é formada dividindo uma unidade por outra, pode utilizar-se uma barra oblíqua"/", uma barra horizontal "—", ou expoentes negativos:

m/s

$$\frac{m}{s}$$

m·s⁻¹

6. Não deve ser utilizada na mesma linha mais do que uma barra oblíqua, a menos que se utilizem parênteses. Exemplos:

Correcto		Incorrecto
m/s ²	m·s ⁻²	m/s/s
m ² ·kg/(s ³ ·A)	m ² ·kg·s ⁻³ ·A ⁻¹	m ² ·kg/s ³ /A

7. Os símbolos dos prefixos são impressos em caracteres romanos direitos. Não deve deixar-se espaço entre o símbolo do prefixo e o símbolo da unidade.

Exemplo: 1 ms (milisegundo) e não m s

8. O conjunto de um prefixo e um símbolo de unidade constituem um novo símbolo que pode ser elevado a uma potência e que pode ser combinado com outros símbolos para formar símbolos de unidades compostas.

1 cm ³	(10 ⁻² m) ³	10 ⁻⁶ m ³
1 cm ⁻¹	(10 ⁻² m) ⁻¹	10 ² m ⁻¹

9. Não são empregues prefixos compostos pela justaposição de vários prefixos.

Exemplo:

1 nm e não 1mµm

10. Um prefixo não pode ser empregue sem uma unidade a que se refira:

10⁶ /m³ e não M/m³

BIBLIOGRAFIA

[1] – Decreto-Lei nº 128/2010, de 3 de Dezembro (Sistema de Unidades de Medida Legais para todo o território português)

[2] – Almeida, Guilherme de – Sistema Internacional de Unidades (SI) – Grandezas e Unidades Físicas, terminologia, símbolos e recomendações – Plátano, Edições Técnicas – 3ª Edição, Abril de 2002

[3] – Le Système international d'unités – 8e édition 2006 - Édité par le BIPM, Pavillon de Breteuil, F-92312 Sèvres Cedex, France.

Imprimé par : STEDI Media, Paris ISBN 92-822-2213-6

http://www.bipm.org/utis/common/pdf/si_brochure_8.pdf