



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### **Exposição de Motivos**

Em 1789 foi criado o Sistema Métrico Decimal que adoptou, inicialmente, três unidades básicas de medida: o metro, o litro e o quilograma. Posteriormente, este sistema foi consagrado internacionalmente através da «Convenção do Metro», tratado diplomático celebrado em Paris, em 20 de Maio de 1875, por 17 países, incluindo Portugal, que determinou a realização dos padrões de platina iridiada do metro e do quilograma e distribuição de cópias aos países membros.

Entretanto, o desenvolvimento científico e tecnológico passou a exigir medições cada vez mais exactas e em muitos outros domínios, tendo sido sucessivamente aprovadas novas unidades e outras regras pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), órgão de decisão quadrienal da Convenção do Metro. Em 1960, o sistema métrico decimal foi designado Sistema Internacional de Unidades (SI).

O SI define os nomes, os símbolos e as definições das unidades, bem como os prefixos e os símbolos dos múltiplos e dos submúltiplos das mesmas unidades, e contempla ainda recomendações para a escrita e para a utilização dos símbolos aprovados pela CGPM.

O SI foi adoptado em Portugal através do Decreto-Lei n.º 427/83, de 7 de Dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 320/84, de 1 de Outubro, posteriormente revogado pelo Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 254/2002, de 22 de Novembro, que aprovou de novo o sistema de unidades de medida legais e transpôs para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 80/181/CEE, do Conselho, de 20 de Dezembro de 1979, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes às unidades de medida, alterada pela Directiva n.º 85/1/CEE, do Conselho, de 18 de Dezembro de 1984, pela Directiva n.º 89/617/CEE, do Conselho, de 27 de Novembro de 1989, e pela Directiva n.º 1999/103/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Janeiro de 2000.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

A Directiva n.º 2009/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Março de 2009, introduz alterações à acima referida Directiva n.º 80/181/CEE, pelo que se justifica a revisão do quadro legislativo nacional.

Destacam-se assim a continuidade de permissão da utilização de indicações suplementares para além das unidades legais estabelecidas no capítulo I do anexo Directiva n.º 80/181/CEE, sem prazo definido; e, a inclusão das decisões das CGPM, relativas à eliminação da classe de unidades suplementares SI, como uma classe separada, à interpretação das unidades «radiano» e «esterradiano» como unidades SI sem dimensão, à introdução da unidade de medida do SI «katal» para expressar a actividade catalítica e 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.

Foram, por fim, actualizadas as definições e as introduzidas as unidades SI relevantes de modo a harmonizar-se com a última edição SI, esperando-se assim facilitar a utilização pelos diferentes operadores económicos e pela sociedade portuguesa em geral do Sistema Legal das unidades de medida em vigor.

Assim:

Nos termos da alínea **d)** do n.º 1 do artigo 197.º da Constituição, o Governo apresenta à Assembleia da República a seguinte proposta de lei:

Artigo 1.º

#### **Objecto**

É concedida ao Governo autorização para alterar o sistema de unidades de medida legais, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2009/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Março de 2009.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### Artigo 2.º

##### **Sentido e extensão**

O sentido e a extensão da presente autorização são os que resultam da transposição para ordem jurídica interna da Directiva n.º 2009/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Março de 2009, que altera a Directiva n.º 80/181/CEE, do Conselho, de 27 de Novembro de 1989, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes às unidades de medida, em especial:

- a) Permissão da utilização de indicações suplementares, por tempo indeterminado, para além das unidades legais estabelecidas;
- b) Eliminação da classe de unidades suplementares do Sistema Internacional de Unidades (SI), como uma classe separada;
- c) Interpretação das unidades «radiano» e «esterradiano», como unidades (SI) sem dimensão;
- d) Introdução da unidade de medida do SI «katal» para expressar a actividade catalítica;
- e) 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.

#### Artigo 3.º

##### **Duração**

A presente autorização legislativa tem a duração de 90 dias.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 1 de Abril de 2010

O Primeiro-Ministro



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

**Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

O Ministro da Presidência

O Ministro dos Assuntos Parlamentares



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

A Convenção do Metro, assinada em Paris, em 20 de Maio de 1875 e da qual Portugal é signatário, deu origem ao Sistema Métrico, o qual, a partir de 1960, passou a ser designado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) como Sistema Internacional de Unidades (SI).

O SI é o sistema através do qual são determinados os nomes, símbolos e definições das unidades, bem como os prefixos e símbolos dos múltiplos e submúltiplos das mesmas unidades, e que contempla as recomendações para a escrita e para a utilização dos símbolos aprovados pela CGPM.

Portugal adoptou o sistema de unidades de medida através do Decreto-Lei n.º 427/83, de 7 de Dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 320/84, de 1 de Outubro. Aquele decreto-lei foi posteriormente revogado pelo Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, que aprovou o novo sistema de unidades de medida legais e transpôs para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 80/181/CEE, do Conselho, de 20 de Dezembro de 1979, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes às unidades de medida, alterada pela Directiva n.º 85/1/CEE, do Conselho, de 18 de Dezembro de 1984, pela Directiva n.º 89/617/CEE, do Conselho, de 27 de Novembro de 1989, e pela Directiva n.º 1999/103/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de Janeiro de 2000. Decorridos cerca de dezasseis anos sobre a publicação do Decreto-Lei n.º 238/94, alterado pelo Decreto-Lei n.º 254/2002, de 22 de Novembro, torna-se necessário adequar a legislação nacional aplicável às unidades de medida à legislação comunitária, procedendo à transposição da Directiva n.º 2009/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Março de 2009.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

Destacam-se assim a a permissão da utilização de indicações suplementares, para além das unidades legais estabelecidas no capítulo I do anexo Directiva n.º 80/181/CEE do Conselho e utilizadas em alguns Estados-Membros da União Europeia, sem qualquer restrição temporal; e, a inclusão das decisões das CGPM, relativas à eliminação da classe de unidades suplementares SI, como uma classe separada, à interpretação das unidades «radiano» e «esterradiano» como unidades SI sem dimensão, à introdução da unidade de medida do SI «katal» para expressar a actividade catalítica e à introdução de uma nota sobre a definição do «kelvin» para eliminar uma das maiores fontes de variação observada entre realizações do ponto triplo da água.

Foram, por fim, actualizadas as definições e as introduzidas as unidades SI relevantes de modo a harmonizar-se com a última edição SI, esperando-se assim facilitar a utilização pelos diferentes operadores económicos e pela sociedade portuguesa em geral do Sistema Legal das unidades de medida em vigor.

Foram ouvidos os órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas.

Assim:

No uso da autorização legislativa concedida pela Lei n.º \_\_\_\_\_, e das alíneas **a)** e **b)** do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

#### Artigo 1.º

#### **Objecto**

O presente decreto-lei altera o sistema de unidades de medida legais, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2009/3/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Março de 2009, que altera a Directiva n.º 80/181/CEE, do Conselho, de 20 de Dezembro de 1979, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes às unidades de medida.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### Artigo 2.º

#### **Alteração ao Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro**

Os artigos 1.º, 2.º, 3.º, 4.º, 5.º, 6.º e 7.º do Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 254/2002, de 22 de Novembro, passam a ter a seguinte redacção:

#### «Artigo 1.º

[...]

- 1 - O sistema de unidades de medida legais, designado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) como Sistema Internacional de Unidades (SI), é aplicável em todo o território nacional.
- 2 - Os nomes, símbolos e definições das unidades, os prefixos e símbolos dos múltiplos e submúltiplos das mesmas unidades, e as recomendações para a escrita e para a utilização dos símbolos, aprovados pela CGPM, constam do anexo ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante.

#### Artigo 2.º

[...]

- 1 - É permitida a utilização de indicações suplementares.
- 2 - Entende-se que existe indicação suplementar quando uma indicação expressa numa unidade constante do anexo ao presente decreto-lei é acompanhada por uma ou mais indicações expressas noutras unidades.
- 3 - A indicação expressa numa unidade de medida constante do anexo ao presente decreto-lei prevalece sobre as indicações suplementares.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### Artigo 3.º

[...]

1 - A utilização de unidades de medida consideradas não legais é autorizada:

- a) Para os produtos e equipamentos colocados no mercado ou em serviço em data anterior à entrada em vigor do presente decreto-lei;
- b) Para as peças e partes de produtos e equipamentos que completem ou substituam as peças e partes de produtos e equipamentos previstos na alínea anterior.

2 - [...].

#### Artigo 4.º

[...]

1 - O disposto nos artigos anteriores 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.

2 - O presente decreto-lei não afecta a utilização, no domínio da navegação aérea e marítima e do tráfego por via férrea, de unidades de medida diversas das unidades de medida legais, previstas por convenções ou acordos internacionais que vinculam a União Europeia ou Portugal.

#### Artigo 5.º

##### Padrões das unidades de medida legais

Compete ao Instituto Português da Qualidade, I. P., (IPQ, I. P.), aprovar, de acordo com o estabelecido no presente decreto-lei, os padrões que realizam as unidades de medida legais.





## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### Artigo 6.º

[...]

- 1 - Compete à Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) fiscalizar o cumprimento do presente decreto-lei, sem prejuízo das competências atribuídas por lei a outras entidades.
- 2 - Das infracções verificadas é levantado auto de notícia, nos termos das disposições aplicáveis.
- 3 - A instrução dos processos de contra-ordenação compete à ASAE, a quem devem ser enviados os autos relativos a infracções verificadas por outras entidades.

#### Artigo 7.º

[...]

- 1 - A utilização de unidades de medida não autorizadas, nos termos do artigo 3.º, constitui contra-ordenação punível com coima de € 25 a € 2 500 se o infractor for uma pessoa singular e até € 30 000 se for uma pessoa colectiva.
- 2 - A aplicação da coima prevista no número anterior compete à Comissão de Aplicação de Coimas em Matéria Económica e de Publicidade (CACMEP).
- 3 - O produto das coimas aplicadas reverte em:
  - a) 60% para o Estado;
  - b) 15% para a ASAE;
  - c) 15% para o IPQ, I. Q.;
  - d) 10% para a CACMEP.»



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### Artigo 3.º

##### **Alteração ao anexo do Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro**

O anexo a que se refere o artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 254/2002, de 22 de Novembro, passa a ter a redacção constante do anexo I ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante.

#### Artigo 4.º

##### **Aditamento ao Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro**

É aditado ao Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 254/2002, de 22 de Novembro, o artigo 7.º-A, com a seguinte redacção:

#### «Artigo 7.º-A

##### **Regiões Autónomas**

Os actos e os procedimentos necessários à execução do presente decreto-lei nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira competem às entidades das respectivas administrações regionais com atribuições e competências nas matérias em causa.»

#### Artigo 5.º

##### **Republicação**

É republicado, no anexo II ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante, o Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro, com a redacção actual.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de

O Primeiro-Ministro



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

**Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

O Ministro de Estado e dos Negócios Estrangeiros

O Ministro da Justiça

O Ministro da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

**Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

Anexo I

(a que se refere o artigo 3.º)

Anexo

**Unidades de medidas legais referidas no artigo 1.º**

1 - UNIDADES SI E SEUS MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

1.1 - Unidades de base do SI:

[...].

Definições das unidades de base do SI:

**Unidade de comprimento (metro)**

[...].

**Unidade de massa (quilograma)**

[...].

**Unidade de tempo (segundo)**

[...].

**Unidade de corrente eléctrica (ampere)**

[...].

**Unidade de temperatura termodinâmica (kelvin)**

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



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

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

(13ª CGPM de 1967/68 - Resolução n.º 4 e 23.ª CGPM de 2007 – Resolução n.º 10)

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

(1) A mole é a quantidade de matéria de um sistema contendo tantas entidades elementares quantos os átomos que existem em 0,012 quilograma de carbono 12; o seu símbolo é “mol”.

(2) 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 de 1971 - Resolução n.º 3)

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

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

(16ª CGPM de 1979 - Resolução n.º 3)

1.1.1 Nome e símbolo especiais da unidade SI de temperatura no caso da temperatura Celsius

[...].

A temperatura Celsius, de símbolo  $t$ , 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 ser expressos quer em kelvin quer em grau Celsius. A unidade grau Celsius é igual à unidade kelvin.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.<sup>a</sup>

#### 1.2 - Unidades SI derivadas

As unidades derivadas coerentes das unidades SI de base são dadas por expressões algébricas sob a forma de produtos de potência das unidades SI de base com um factor numérico igual a 1.

##### 1.2.1 Unidades expressas a partir das unidades de base

Grandeza derivada	Unidade derivada do SI	
	Nome	Símbolo
superfície	metro quadrado	m <sup>2</sup>
volume	metro cúbico	m <sup>3</sup>
velocidade	metro por segundo	m/s
aceleração	metro por segundo quadrado	m/s <sup>2</sup>
número de onda	metro à potência menos 1	m <sup>-1</sup>
massa volúmica	quilograma por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
volume mássico	metro cúbico por quilograma	m <sup>3</sup> /kg
densidade de corrente	ampere por metro quadrado	A/m <sup>2</sup>
campo magnético	ampere por metro	A/m
concentração (de quantidade de matéria)	mole por metro cúbico	mol/m <sup>3</sup>
luminância luminosa	candela por metro quadrado	cd/m <sup>2</sup>
índice de refração	(o número) um	1 <sup>(a)</sup>
permeabilidade relativa	(o número) um	1 <sup>(a)</sup>

(a) De um modo geral, não se utiliza o símbolo «1» com um valor numérico.



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

**Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

1.2.2 Unidades com nomes e símbolos especiais

Os nomes especiais e os símbolos particulares atribuídos a determinadas unidades derivadas permitem exprimir numa forma condensada unidades frequentemente utilizadas.

Grandeza	Unidade derivada do SI			
	Nome	Símbolo	Expressão em outras unidades SI	Expressão em unidades SI de base
ângulo plano	radiano <sup>(a)</sup>	rad	1 <sup>(b)</sup>	m/m
ângulo sólido	esterradiano <sup>(a)</sup>	sr <sup>(b)</sup>	1 <sup>(b)</sup>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
frequência	hertz	Hz		s <sup>-1</sup>
força	newton	N		m · kg · s <sup>-2</sup>
pressão, tensão	pascal	Pa	N/m <sup>2</sup>	m <sup>-1</sup> · kg · s <sup>-2</sup>
energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J	N · m	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-2</sup>
potência <sup>(c)</sup> , fluxo energético	watt	W	J/s	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-3</sup>
carga eléctrica, quantidade de electricidade	coulomb	C		s · A
diferença de potencial eléctrico, força electromotriz	volt	V	W/A	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-3</sup> · A <sup>-1</sup>
capacidade eléctrica	farad	F	C/V	m <sup>-2</sup> · kg <sup>-1</sup> · s <sup>4</sup> · A <sup>2</sup>
resistência eléctrica	ohm	Ω	V/A	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-3</sup> · A <sup>-2</sup>
condutância eléctrica	siemens	S	A/V	m <sup>-2</sup> · kg <sup>-1</sup> · s <sup>3</sup> · A <sup>2</sup>
fluxo de indução magnética, fluxo magnético	weber	Wb	V · s	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-2</sup> · A <sup>-1</sup>
indução magnética, densidade de fluxo magnético	tesla	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg · s <sup>-2</sup> · A <sup>-1</sup>
indutância	henry	H	Wb/A	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-2</sup> · A <sup>-2</sup>



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

temperatura Celsius	grau Celsius <sup>(d)</sup>	°C		K
fluxo luminoso	lumen	lm	cd · sr <sup>(b)</sup>	cd
iluminância	lux	lx	lm/m <sup>2</sup>	m <sup>-2</sup> · cd
actividade de um radionucleido	becquerel	Bq		s <sup>-1</sup>
dose absorvida, energia mássica, kerma	gray	Gy	J/kg	m <sup>2</sup> · s <sup>-2</sup>
equivalente de dose, equivalente de dose ambiental, equivalente de dose direccional, equivalente de dose individual	sievert	Sv	J/kg	m <sup>2</sup> · s <sup>-2</sup>
actividade catalítica	katal	kat		s <sup>-1</sup> · mol

<sup>(a)</sup> O radiano e o esterradiano podem ser úteis nas expressões das unidades derivadas, para distinguir grandezas de natureza diferente com a mesma dimensão. Os exemplos desta utilização constam do ponto 1.2.3.

<sup>(b)</sup> 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.

<sup>(c)</sup> 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.

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





## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

1.2.3 Exemplos de unidades derivadas do SI cujo nome e símbolo contêm unidades derivadas do SI com nomes e símbolos especiais

Grandeza	Unidade derivada do SI		
	Nome	Símbolo	Expressão em unidades SI de base
viscosidade dinâmica	pascal segundo	Pa · s	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$
momento de força	newton metro	N · m	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
tensão superficial	newton por metro	N/m	$kg \cdot s^{-2}$
velocidade angular	radiano por segundo	rad/s	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} = s^{-1}$
aceleração angular	radiano por segundo quadrado	rad/s <sup>2</sup>	$m \cdot m^{-1} \cdot s^{-2} = s^{-2}$
densidade de fluxo térmico, irradiância	watt por metro quadrado	W/m <sup>2</sup>	$kg \cdot s^{-3}$
capacidade térmica, entropia	joule por kelvin	J/K	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
capacidade térmica mássica, entropia mássica	joule por quilograma kelvin	J/(kg · K)	$m^2 \cdot s^{-2} \cdot K^{-1}$
energia mássica	joule por quilograma	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
condutividade térmica	watt por metro kelvin	W/(m · K)	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot K^{-1}$
energia volúmica	joule por metro cúbico	J/m <sup>3</sup>	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
campo eléctrico	volt por metro	V/m	$m \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
densidade de carga eléctrica, carga eléctrica volúmica	coulomb por metro cúbico	C/m <sup>3</sup>	$m^{-3} \cdot s \cdot A$
densidade de carga superficial, carga eléctrica superficial	coulomb por metro quadrado	C/m <sup>2</sup>	$m^{-2} \cdot s \cdot A$
densidade de fluxo eléctrico, deslocamento eléctrico	coulomb por metro quadrado	C/m <sup>2</sup>	$m^{-2} \cdot s \cdot A$



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

permissividade	farad por metro	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
permeabilidade	henry por metro	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
energia molar	joule por mole	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
entropia molar, capacidade térmica molar	joule por mole kelvin	J/(mol · K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
exposição (raios x e $\gamma$ )	coulomb por quilograma	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
débito de dose absorvida	gray por segundo	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$
intensidade energética	watt por esterradiano	W/sr	$m^4 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}$ $= m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
radiância	watt por metro quadrado esterradiano	W/(m <sup>2</sup> · sr)	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}$ $= kg \cdot s^{-3}$

#### 1.2.4 Unidades das grandezas sem dimensão ou de grandezas de dimensão unitária

Determinadas grandezas são definidas pela razão de duas grandezas da mesma natureza; têm uma dimensão que pode ser expressa pelo número um. A unidade associada a tais grandezas é uma unidade derivada coerente com as outras unidades do SI e, como resulta da relação de duas unidades SI idênticas, esta unidade pode ser expressa pelo número um. Assim, a unidade SI de todas as grandezas, cuja dimensão é um produto de dimensão igual a um, é o número um.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

1.3 - Prefixos e símbolos de prefixos para formar os nomes e símbolos dos múltiplos e submúltiplos decimais das unidades SI

Múltiplos			Submúltiplos		
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	$\mu$
$10^{12}$	tera	T	$10^{-9}$	nano	n
$10^9$	giga	G	$10^{-12}$	pico	p
$10^6$	mega	M	$10^{-15}$	femto	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

#### 1.3.1 Regra de escrita

Os nomes dos múltiplos e submúltiplos são formados pela simples junção do prefixo ao nome da unidade.

##### 1.3.1.1 Excepção

Entre as unidades de base do SI, a unidade de massa é a única cujo nome, por razões históricas, contém um prefixo. Os nomes e os símbolos dos múltiplos e submúltiplos decimais da unidade de massa são formados pela junção dos prefixos à palavra "grama" e os símbolos correspondentes ao símbolo g.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

#### 1.4 - Nomes e símbolos especiais autorizados de unidades não-SI

##### 1.4.1 Nomes e símbolos especiais autorizados de múltiplos e submúltiplos decimais das unidades SI

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor em unidade SI
volume	litro	l ou L <sup>(a)</sup>	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
massa	tonelada	t <sup>(b)</sup>	1 t = 10 <sup>3</sup> kg
pressão	bar	bar <sup>(c)</sup>	1 bar = 0,1 MPa = 100 kPa = 1000 hPa = 10 <sup>5</sup> Pa

<sup>(a)</sup> 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 16ª CGPM de 1979.

<sup>(b)</sup> A tonelada e o seu símbolo foram adoptados pelo CIPM de 1879.

<sup>(c)</sup> O bar e o seu símbolo constam da Resolução n.º 7 da 9ª CGPM de 1948.

Nota: Os prefixos e seus símbolos listados no ponto 1.3 podem ser usados em conjunção com as unidades e símbolo desta tabela.

##### 1.4.2 Nomes e símbolos especiais autorizados de múltiplos e submúltiplos não-decimais das unidades SI

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor em unidade SI
ângulo plano	grau	°	1° = (π/180) rad
	minuto	'	1' = (1/60)° = (π/10 800) rad
	segundo	"	1" = (1/60)' = (π/648 000) rad
tempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	dia	d	1 d = 24 h = 86 400 s

Nota: Os prefixos e seus símbolos listados em 1.3 não se aplicam aos nomes e símbolos desta tabela.



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

**Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

1.4.3 Unidades autorizadas cujo valor em unidades SI foi obtido experimentalmente

Grandeza	Unidade			
	Nome	Símbolo	Valor	Definição
energia	electrão-volt	eV	$1 \text{ eV} = 1,602\ 176\ 53(14) \times 10^{-19} \text{ J}$	O electrão-volt é a energia cinética adquirida por um electrão após ter atravessado uma diferença de potencial de 1 volt no vazio
massa	dalton, unidade de massa atómica unificada	Da  u	$1 \text{ Da} = 1 \text{ u}$  $1 \text{ u} = 1,660\ 538\ 86\ (28) \times 10^{-27} \text{ kg}$	A unidade de massa atómica unificada é igual a 1/12 da massa de um átomo de $^{12}\text{C}$ livre, em repouso e no seu estado fundamental

Nota 1 - Os prefixos e seus símbolos listados em 1.3 podem ser usados em conjunção com as unidades e símbolos desta tabela.

Nota 2 - Os valores são acompanhados, entre parênteses, com o valor da incerteza-padrão (para um factor de expansão  $k = 1$ ) sobre os dois últimos algarismos.

1.4.4 Outras unidades autorizadas para uso em domínios especializados

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor
vergência dos sistemas ópticos	dioptria		$1 \text{ dioptria} = 1 \text{ m}^{-1}$
massa de pedras preciosas	carat métrico		$1 \text{ carat métrico} = 2 \times 10^{-4} \text{ kg}$
superfície (dos terrenos agrícolas e para construção)	are <sup>(a)</sup>	a	$1 \text{ a} = 1 \text{ dam}^2 = 10^2 \text{ m}^2$
massa linear das fibras têxteis e dos fios	tex	tex	$1 \text{ tex} = 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$
pressão (sanguínea e de outros fluidos corporais)	milímetro de mercúrio	mm Hg	$1 \text{ mm Hg} = 133,322 \text{ Pa}$



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

distância	milha marítima <sup>(b)</sup>	M	1 milha marítima = 1852 m
superfície	barn <sup>(c)</sup>	b	1 b = 100 fm <sup>2</sup> = 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
velocidade	nó	kn	1 milha marítima por hora = (1 852/3 600) m/s = 1,852 km/h = 0,514 4 m/s

Nota - Os prefixos e seus símbolos listados em 1.3 podem ser usados em conjunção com as unidades e símbolos desta tabela com exceção para o milímetro de mercúrio e o seu símbolo. O múltiplo (10<sup>2</sup> a) tem a designação de hectare.

<sup>(a)</sup> As unidades are e hectare e os seus símbolos foram adoptados pelo CIPM de 1879.

<sup>(b)</sup> A milha marítima é uma unidade especial utilizada em navegação marítima e aérea para exprimir a distância. Este valor foi adoptado por convenção pela Primeira Conferência Hidrográfica Internacional Extraordinária, Mónaco, 1929, com a designação de “milha marítima internacional”. Não tem símbolo convencionado a nível internacional. Originalmente, esta unidade foi escolhida porque uma milha marítima à superfície da Terra é interceptada aproximadamente por um minuto de ângulo ao centro da Terra.

<sup>(c)</sup> O barn é uma unidade especial utilizada em física nuclear para exprimir secções eficazes.

### 1.5 - Regras para a escrita dos nomes e símbolos das unidades SI

Os símbolos das unidades são impressos em caracteres romanos (direitos). Em geral, os símbolos das unidades são escritos em minúsculas, mas, se o nome da unidade deriva de um nome próprio, a primeira letra do símbolo é maiúscula. O nome da unidade propriamente dita começa sempre por uma minúscula, salvo se se trata do primeiro nome de uma frase ou do nome “grau Celsius”.

a) Os símbolos das unidades ficam invariáveis no plural.

b) Os símbolos das unidades não são seguidos de um ponto, salvo se estão no fim de uma frase e o ponto tem a função habitual da pontuação.

c) Quando uma unidade derivada é formada pelo produto de duas ou mais unidades, o seu símbolo pode ser indicado com os símbolos das unidades separadas por pontos a meia altura ou por um espaço.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

Por exemplo: N m ou N · m

d) Quando uma unidade derivada é formada dividindo uma unidade por outra, o seu símbolo pode ser indicado utilizando uma barra oblíqua (/), uma barra horizontal ou também expoentes negativos.

Por exemplo: m/s ou  $\frac{m}{s}$  ou  $m \cdot s^{-1}$

e) Nunca deve ser utilizado na mesma linha mais que uma barra oblíqua, a menos que sejam adicionados parênteses, a fim de evitar qualquer ambiguidade. Em casos complicados, devem ser utilizados expoentes negativos ou parênteses.

Por exemplo:

m/s<sup>2</sup> ou m · s<sup>-2</sup> mas não: m/s/s

m · kg/(s<sup>3</sup> · A) ou m · kg · s<sup>-3</sup> · A<sup>-1</sup> mas não: m · kg/s<sup>3</sup>/A nem m · kg/s<sup>3</sup> · A

f) Os símbolos dos prefixos são impressos em caracteres romanos direitos, sem espaço entre o símbolo do prefixo e o símbolo da unidade.

g) O conjunto formado pela junção do símbolo de um prefixo ao símbolo de uma unidade constitui um novo símbolo inseparável, que pode ser elevado a uma potência positiva ou negativa e que pode ser combinado com outros símbolos de unidades para formar símbolos de unidades compostas.

Por exemplo:

$$1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

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

$$1 \text{ } \mu\text{s}^{-1} = (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$$

$$1 \text{ V/cm} = (1 \text{ V})/(10^{-2} \text{ m}) = 10^2 \text{ V/m}$$



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

h) Não são empregues prefixos compostos, ou seja, formados pela justaposição de vários prefixos.

Por exemplo:

1 nm    mas não:    1 m  $\mu$ m

Um prefixo não pode ser usado sem uma unidade a que se refira.

Por exemplo:     $10^6/\text{m}^3$     mas não:    M/ $\text{m}^3$

2 – [Revogado].

3 – [Revogado].

4 – [Revogado].





## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### **Anexo II**

(a que se refere o artigo 5.º)

#### **Republicação ao Decreto-Lei n.º 238/94, de 19 de Setembro**

##### **Artigo 1.º**

##### **Sistema de unidades de medida legais**

- 1- O sistema de unidades de medida legais, designado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) como Sistema Internacional de Unidades (SI), é aplicável em todo o território nacional.
- 2- Os nomes, símbolos e definições das unidades, os prefixos e símbolos dos múltiplos e submúltiplos das mesmas unidades, e as recomendações para a escrita e para a utilização dos símbolos, aprovados pela CGPM, constam do anexo ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante.

##### **Artigo 2.º**

##### **Indicações suplementares**

- 1- É permitida a utilização de indicações suplementares.
- 2- Entende-se que existe indicação suplementar quando uma indicação expressa numa unidade constante do anexo ao presente decreto-lei é acompanhada por uma ou mais indicações expressas noutras unidades.
- 3- A indicação expressa numa unidade de medida constante do anexo prevalece sobre as indicações suplementares.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### Artigo 3.º

#### **Utilização excepcional de outras unidades de medida**

- 1 - A utilização de unidades de medida consideradas não legais é autorizada:
  - a) Para os produtos e equipamentos colocados no mercado ou em serviço em data anterior à entrada em vigor do presente decreto-lei;
  - b) Para as peças e partes de produtos e equipamentos que completem ou substituam as peças e partes de produtos e equipamentos previstos na alínea anterior.
- 2 - O disposto no número anterior não se aplica aos dispositivos indicadores dos instrumentos de medição, nos quais é obrigatória a utilização de unidades de medida legais.

#### Artigo 4.º

#### **Domínios abrangidos**

- 1 - O disposto nos artigos anteriores 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 e segurança pública, no ensino e nas operações de natureza administrativa e fiscal.
- 2 - O presente decreto-lei não afecta a utilização, no domínio da navegação aérea e marítima e do tráfego por via férrea, de unidades de medida diversas das unidades de medida legais, mas que são previstas por convenções ou acordos internacionais que vinculam a União Europeia ou Portugal.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### Artigo 5.º

#### **Padrões das unidades de medida legais**

Compete ao Instituto Português da Qualidade, I. P. (IPQ, I. Q.), aprovar, de acordo com o estabelecido no presente decreto-lei, os padrões que realizam as unidades de medida legais.

#### Artigo 6.º

#### **Fiscalização**

- 1- Compete à Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) fiscalizar o cumprimento do presente decreto-lei, sem prejuízo das competências atribuídas por lei a outras entidades.
- 2- Das infracções verificadas é levantado auto de notícia, nos termos das disposições aplicáveis.
- 3- A instrução dos processos de contra-ordenação compete à ASAE, a quem devem ser enviados os autos relativos a infracções verificadas por outras entidades.

#### Artigo 7.º

#### **Contra-ordenações**

- 1- A utilização de unidades de medida não autorizadas, nos termos do artigo 3.º, constitui contra-ordenação punível com coima de € 25 a € 2 500 se o infractor for uma pessoa singular e até € 30 000 se for uma pessoa colectiva.
- 2- A aplicação da coima prevista no número anterior compete à Comissão de Aplicação de Coimas em Matéria Económica e Publicidade (CACMEP).
- 3- A receita de coimas aplicadas reverte em:
  - a) 60% para o Estado;
  - b) 15% para a ASAE;



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

- c) 15% para o IPQ, I. Q.;
- d) 10% para a CACMEP.

Artigo 7.º-A

#### **Regiões Autónomas**

Os actos e os procedimentos necessários à execução do presente decreto-lei nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira competem às entidades das respectivas administrações regionais com atribuições e competências nas matérias em causa.

Artigo 8.º

#### **Revogações**

São revogados os Decretos-Leis n.ºs 427/83, de 7 de Dezembro, 320/84, de 1 de Outubro, e 222/88 e 223/88, de 28 de Junho.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

#### Anexo

(Sistema de unidades de medida legais a que se refere o artigo 1.º)

#### 1 - UNIDADES SI E SEUS MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

##### 1.1 - Unidades de base do SI:

Grandeza	Unidade	
	Nome	Símbolo
comprimento	metro	m
massa	quilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente eléctrica	ampere	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mole	mol
intensidade luminosa	candela	cd

Definições das unidades de base do SI:

#### Unidade de comprimento (metro)

O metro é o comprimento do trajecto percorrido pela luz no vazio, durante  $1/299\,792\,458$  do segundo.

(17ª CGPM de 1983 - Resolução n.º 1)



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

#### **Unidade de massa (quilograma)**

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

(3ª CGPM de 1901 - pág. 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 césio 133.

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

#### **Unidade 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 metro um do outro no vazio, produziria entre estes condutores uma força igual a  $2 \times 10^{-7}$  newton por metro de comprimento.

(9ª CGPM de 1948 - Resolução n.º 2)

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

O kelvin, unidade de temperatura termodinâmica, é a fracção  $1/273,16$  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  $^2\text{H}$  por mole de  $^1\text{H}$ , 0,000 379 9 mole de  $^{17}\text{O}$  por mole de  $^{16}\text{O}$  e 0,002 005 2 mole de  $^{18}\text{O}$  por mole de  $^{16}\text{O}$ .

(13ª CGPM de 1967/68 - Resolução n.º 4 e 23ª CGPM de 2007 - Resolução n.º 10)



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

#### Unidade de quantidade de matéria (mole)

(1) A mole é a quantidade de matéria de um sistema contendo tantas entidades elementares quantos os átomos que existem em 0,012 quilograma de carbono 12; o seu símbolo é “mol”.

(2) 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 de 1971 - Resolução n.º 3)

#### Unidade de intensidade luminosa (candela)

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

(16ª CGPM de 1979 - Resolução n.º 3)

#### 1.1.1 Nome e símbolo especiais da unidade SI de temperatura no caso da temperatura Celsius

Grandeza	Unidade	
	Nome	Símbolo
temperatura Celsius	grau Celsius	°C

A temperatura Celsius, de símbolo  $t$ , 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 ser expressos quer em kelvin quer em grau Celsius. A unidade grau Celsius é igual à unidade kelvin.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.<sup>a</sup>

#### 1.2 - Unidades SI derivadas

As unidades derivadas coerentes das unidades SI de base são dadas por expressões algébricas sob a forma de produtos de potência das unidades SI de base com um factor numérico igual a 1.

##### 1.2.1 Unidades expressas a partir das unidades de base

Grandeza derivada	Unidade derivada do SI	
	Nome	Símbolo
superfície	metro quadrado	m <sup>2</sup>
volume	metro cúbico	m <sup>3</sup>
velocidade	metro por segundo	m/s
aceleração	metro por segundo quadrado	m/s <sup>2</sup>
número de onda	metro à potência menos 1	m <sup>-1</sup>
massa volúmica	quilograma por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
volume mássico	metro cúbico por quilograma	m <sup>3</sup> /kg
densidade de corrente	ampere por metro quadrado	A/m <sup>2</sup>
campo magnético	ampere por metro	A/m
concentração (de quantidade de matéria)	mole por metro cúbico	mol/m <sup>3</sup>
luminância luminosa	candela por metro quadrado	cd/m <sup>2</sup>
índice de refração	(o número) um	1 <sup>(a)</sup>
permeabilidade relativa	(o número) um	1 <sup>(a)</sup>

(a) De um modo geral, não se utiliza o símbolo «1» com um valor numérico.





## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

#### 1.2.2 Unidades com nomes e símbolos especiais

Os nomes especiais e os símbolos particulares atribuídos a determinadas unidades derivadas permitem exprimir numa forma condensada unidades frequentemente utilizadas.

Grandeza	Unidade derivada do SI			
	Nome	Símbolo	Expressão em outras unidades SI	Expressão em unidades SI de base
ângulo plano	radiano <sup>(a)</sup>	rad	1 <sup>(b)</sup>	m/m
ângulo sólido	esterradiano <sup>(a)</sup>	sr <sup>(b)</sup>	1 <sup>(b)</sup>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
frequência	hertz	Hz		s <sup>-1</sup>
força	newton	N		m · kg · s <sup>-2</sup>
pressão, tensão	pascal	Pa	N/m <sup>2</sup>	m <sup>-1</sup> · kg · s <sup>-2</sup>
energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J	N · m	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-2</sup>
potência <sup>(c)</sup> , fluxo energético	watt	W	J/s	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-3</sup>
carga eléctrica, quantidade de electricidade	coulomb	C		s · A
diferença de potencial eléctrico, força electromotriz	volt	V	W/A	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-3</sup> · A <sup>-1</sup>
capacidade eléctrica	farad	F	C/V	m <sup>-2</sup> · kg <sup>-1</sup> · s <sup>4</sup> · A <sup>2</sup>
resistência eléctrica	ohm	Ω	V/A	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-3</sup> · A <sup>-2</sup>
condutância eléctrica	siemens	S	A/V	m <sup>-2</sup> · kg <sup>-1</sup> · s <sup>3</sup> · A <sup>2</sup>
fluxo de indução magnética, fluxo magnético	weber	Wb	V · s	m <sup>2</sup> · kg · s <sup>-2</sup> · A <sup>-1</sup>
indução magnética, densidade de fluxo magnético	tesla	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg · s <sup>-2</sup> · A <sup>-1</sup>



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

indutância	henry	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
temperatura Celsius	grau Celsius <sup>(d)</sup>	°C		K
fluxo luminoso	lumen	lm	cd · sr <sup>(b)</sup>	cd
iluminância	lux	lx	lm/m <sup>2</sup>	m <sup>-2</sup> · cd
actividade de um radionucleido	becquerel	Bq		s <sup>-1</sup>
dose absorvida, energia mássica, kerma	gray	Gy	J/kg	m <sup>2</sup> · s <sup>-2</sup>
equivalente de dose, equivalente de dose ambiental, equivalente de dose direccional, equivalente de dose individual	sievert	Sv	J/kg	m <sup>2</sup> · s <sup>-2</sup>
actividade catalítica	katal	kat		s <sup>-1</sup> · mol

<sup>(a)</sup> O radiano e o esterradiano podem ser úteis nas expressões das unidades derivadas, para distinguir grandezas de natureza diferente com a mesma dimensão. No quadro 4 estão exemplos desta utilização.

<sup>(b)</sup> 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.

<sup>(c)</sup> 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.

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



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

1.2.3 Exemplos de unidades derivadas do SI cujo nome e símbolo contêm unidades derivadas do SI com nomes e símbolos especiais

Grandeza	Unidade derivada do SI		
	Nome	Símbolo	Expressão em unidades SI de base
viscosidade dinâmica	pascal segundo	Pa · s	$\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$
momento de força	newton metro	N · m	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$
tensão superficial	newton por metro	N/m	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$
velocidade angular	radiano por segundo	rad/s	$\text{m} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = \text{s}^{-1}$
aceleração angular	radiano por segundo quadrado	rad/s <sup>2</sup>	$\text{m} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2} = \text{s}^{-2}$
densidade de fluxo térmico, irradiância	watt por metro quadrado	W/m <sup>2</sup>	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$
capacidade térmica, entropia	joule por kelvin	J/K	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
capacidade térmica mássica, entropia mássica	joule por quilograma kelvin	J/(kg · K)	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
energia mássica	joule por quilograma	J/kg	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
condutividade térmica	watt por metro kelvin	W/(m · K)	$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}$
energia volúmica	joule por metro cúbico	J/m <sup>3</sup>	$\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$
campo eléctrico	volt por metro	V/m	$\text{m} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$
densidade de carga eléctrica, carga eléctrica volúmica	coulomb por metro cúbico	C/m <sup>3</sup>	$\text{m}^{-3} \cdot \text{s} \cdot \text{A}$
densidade de carga superficial, carga eléctrica superficial	coulomb por metro quadrado	C/m <sup>2</sup>	$\text{m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{A}$
densidade de fluxo eléctrico, deslocamento eléctrico	coulomb por metro quadrado	C/m <sup>2</sup>	$\text{m}^{-2} \cdot \text{s} \cdot \text{A}$



PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

**Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

permitividade	farad por metro	F/m	$m^{-3} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
permeabilidade	henry por metro	H/m	$m \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
energia molar	joule por mole	J/mol	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot mol^{-1}$
entropia molar, capacidade térmica molar	joule por mole kelvin	J/(mol · K)	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$
exposição (raios x e $\gamma$ )	coulomb por quilograma	C/kg	$kg^{-1} \cdot s \cdot A$
débito de dose absorvida	gray por segundo	Gy/s	$m^2 \cdot s^{-3}$
intensidade energética	watt por esterradiano	W/sr	$m^4 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}$ $= m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
radiância	watt por metro quadrado esterradiano	W/(m <sup>2</sup> · sr)	$m^2 \cdot m^{-2} \cdot kg \cdot s^{-3}$ $= kg \cdot s^{-3}$

1.2.4 Unidades das grandezas sem dimensão ou de grandezas de dimensão unitária

Determinadas grandezas são definidas pela razão de duas grandezas da mesma natureza; têm uma dimensão que pode ser expressa pelo número um. A unidade associada a tais grandezas é uma unidade derivada coerente com as outras unidades do SI e, como resulta da relação de duas unidades SI idênticas, esta unidade pode ser expressa pelo número um. Assim, a unidade SI de todas as grandezas, cuja dimensão é um produto de dimensão igual a um, é o número um.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

1.3 - Prefixos e símbolos de prefixos para formar os nomes e símbolos dos múltiplos e submúltiplos decimais das unidades SI

Múltiplos			Submúltiplos		
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	$\mu$
$10^{12}$	tera	T	$10^{-9}$	nano	n
$10^9$	giga	G	$10^{-12}$	pico	p
$10^6$	mega	M	$10^{-15}$	femto	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

#### 1.3.1 Regra de escrita

Os nomes dos múltiplos e submúltiplos são formados pela simples junção do prefixo ao nome da unidade.

##### 1.3.1.1 Excepção

Entre as unidades de base do SI, a unidade de massa é a única cujo nome, por razões históricas, contém um prefixo. Os nomes e os símbolos dos múltiplos e submúltiplos decimais da unidade de massa são formados pela junção dos prefixos à palavra "grama" e os símbolos correspondentes ao símbolo g.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

#### 1.4 - Nomes e símbolos especiais autorizados de unidades não-SI

##### 1.4.1 Nomes e símbolos especiais autorizados de múltiplos e submúltiplos decimais das unidades SI

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor em unidade SI
volume	litro	l ou L <sup>(a)</sup>	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
massa	tonelada	t <sup>(b)</sup>	1 t = 10 <sup>3</sup> kg
pressão	bar	bar <sup>(c)</sup>	1 bar = 0,1 MPa = 100 kPa = 1000 hPa = 10 <sup>5</sup> Pa

<sup>(a)</sup> 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 16ª CGPM de 1979.

<sup>(b)</sup> A tonelada e o seu símbolo foram adoptados pelo CIPM de 1879.

<sup>(c)</sup> O bar e o seu símbolo constam da Resolução n.º 7 da 9ª CGPM de 1948.

Nota: Os prefixos e seus símbolos listados em 1.3 podem ser usados em conjunção com as unidades e símbolo desta tabela.

##### 1.4.2 Nomes e símbolos especiais autorizados de múltiplos e submúltiplos não-decimais das unidades SI

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor em unidade SI
ângulo plano	grau	°	1° = (π/180) rad
	minuto	'	1' = (1/60)° = (π/10 800) rad
	segundo	"	1" = (1/60)' = (π/648 000) rad
tempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	dia	d	1 d = 24 h = 86 400 s

Nota: Os prefixos e seus símbolos listados em 1.3 não se aplicam aos nomes e símbolos desta tabela.



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

#### 1.5.3 Unidades autorizadas cujo valor em unidades SI foi obtido experimentalmente

Grandeza	Unidade			
	Nome	Símbolo	Valor	Definição
energia	electrão-volt	eV	$1 \text{ eV} = 1,602\ 176\ 53(14) \times 10^{-19} \text{ J}$	O electrão-volt é a energia cinética adquirida por um electrão após ter atravessado uma diferença de potencial de 1 volt no vazio
massa	dalton, unidade de massa atómica unificada	Da  u	$1 \text{ Da} = 1 \text{ u}$  $1 \text{ u} = 1,660\ 538\ 86\ (28) \times 10^{-27} \text{ kg}$	A unidade de massa atómica unificada é igual a 1/12 da massa de um átomo de $^{12}\text{C}$ livre, em repouso e no seu estado fundamental

Nota 1 - Os prefixos e seus símbolos listados em 1.3 podem ser usados em conjunção com as unidades e símbolos desta tabela.

Nota 2 - Os valores são acompanhados, entre parênteses, com o valor da incerteza-padrão (para um factor de expansão  $k = 1$ ) sobre os dois últimos algarismos.

#### 1.4.4 Outras unidades autorizadas para uso em domínios especializados

Grandeza	Unidade		
	Nome	Símbolo	Valor
vergência dos sistemas ópticos	dioptria		$1 \text{ dioptria} = 1 \text{ m}^{-1}$
massa de pedras preciosas	carat métrico		$1 \text{ carat métrico} = 2 \times 10^{-4} \text{ kg}$
superfície (dos terrenos agrícolas e para construção)	are <sup>(a)</sup>	a	$1 \text{ a} = 1 \text{ dam}^2 = 10^2 \text{ m}^2$
massa linear das fibras têxteis e dos fios	tex	tex	$1 \text{ tex} = 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$
pressão (sanguínea e de outros fluidos corporais)	milímetro de mercúrio	mm Hg	$1 \text{ mm Hg} = 133,322 \text{ Pa}$



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

distância	milha marítima <sup>(b)</sup>	M	1 milha marítima = 1852 m
superfície	barn <sup>(c)</sup>	b	1 b = 100 fm <sup>2</sup> = 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>
velocidade	nó	kn	1 milha marítima por hora = (1 852/3 600) m/s = 1,852 km/h = 0,514 4 m/s

Nota - Os prefixos e seus símbolos listados em 1.3 podem ser usados em conjunção com as unidades e símbolos desta tabela com exceção para o milímetro de mercúrio e o seu símbolo. O múltiplo (10<sup>2</sup> a) tem a designação de hectare.

<sup>(a)</sup> As unidades are e hectare e os seus símbolos foram adoptados pelo CIPM de 1879.

<sup>(b)</sup> A milha marítima é uma unidade especial utilizada em navegação marítima e aérea para exprimir a distância. Este valor foi adoptado por convenção pela Primeira Conferência Hidrográfica Internacional Extraordinária, Mónaco, 1929, com a designação de “milha marítima internacional”. Não tem símbolo convencionado a nível internacional. Originalmente, esta unidade foi escolhida porque uma milha marítima à superfície da Terra é interceptada aproximadamente por um minuto de ângulo ao centro da Terra.

<sup>(c)</sup> O barn é uma unidade especial utilizada em física nuclear para exprimir secções eficazes.

#### 1.5 - Regras para a escrita dos nomes e símbolos das unidades SI

Os símbolos das unidades são impressos em caracteres romanos (direitos). Em geral, os símbolos das unidades são escritos em minúsculas, mas, se o nome da unidade deriva de um nome próprio, a primeira letra do símbolo é maiúscula. O nome da unidade propriamente dita começa sempre por uma minúscula, salvo se se trata do primeiro nome de uma frase ou do nome “grau Celsius”.

a) Os símbolos das unidades ficam invariáveis no plural.

b) Os símbolos das unidades não são seguidos de um ponto, salvo se estão no fim de uma frase e o ponto tem a função habitual da pontuação.

c) Quando uma unidade derivada é formada pelo produto de duas ou mais unidades, o seu símbolo pode ser indicado com os símbolos das unidades separadas por pontos a meia altura ou por um espaço.





## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª

Por exemplo: N m ou N · m

d) Quando uma unidade derivada é formada dividindo uma unidade por outra, o seu símbolo pode ser indicado utilizando uma barra oblíqua (/), uma barra horizontal ou também expoentes negativos.

Por exemplo: m/s ou  $\frac{m}{s}$  ou  $m \cdot s^{-1}$

e) Nunca deve ser utilizado na mesma linha mais que uma barra oblíqua, a menos que sejam adicionados parênteses, a fim de evitar qualquer ambiguidade. Em casos complicados, devem ser utilizados expoentes negativos ou parênteses.

Por exemplo:

m/s<sup>2</sup> ou m · s<sup>-2</sup> mas não: m/s/s

m · kg/(s<sup>3</sup> · A) ou m · kg · s<sup>-3</sup> · A<sup>-1</sup> mas não: m · kg/s<sup>3</sup>/A nem m · kg/s<sup>3</sup> · A

f) Os símbolos dos prefixos são impressos em caracteres romanos direitos, sem espaço entre o símbolo do prefixo e o símbolo da unidade.

g) O conjunto formado pela junção do símbolo de um prefixo ao símbolo de uma unidade constitui um novo símbolo inseparável, que pode ser elevado a uma potência positiva ou negativa e que pode ser combinado com outros símbolos de unidades para formar símbolos de unidades compostas.

Por exemplo:

$$1 \text{ cm}^3 = (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$$

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

$$1 \mu\text{s}^{-1} = (10^{-6} \text{ s})^{-1} = 10^6 \text{ s}^{-1}$$

$$1 \text{ V/cm} = (1 \text{ V})/(10^{-2} \text{ m}) = 10^2 \text{ V/m}$$



## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

---

### **Proposta de Lei n.º 17/XI/1.ª**

h) Não são empregues prefixos compostos, ou seja, formados pela justaposição de vários prefixos.

Por exemplo:

1 nm    mas não:    1 m  $\mu$ m

Um prefixo não pode ser usado sem uma unidade a que se refira.

Por exemplo:     $10^6/m^3$     mas não:    M/ $m^3$