



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

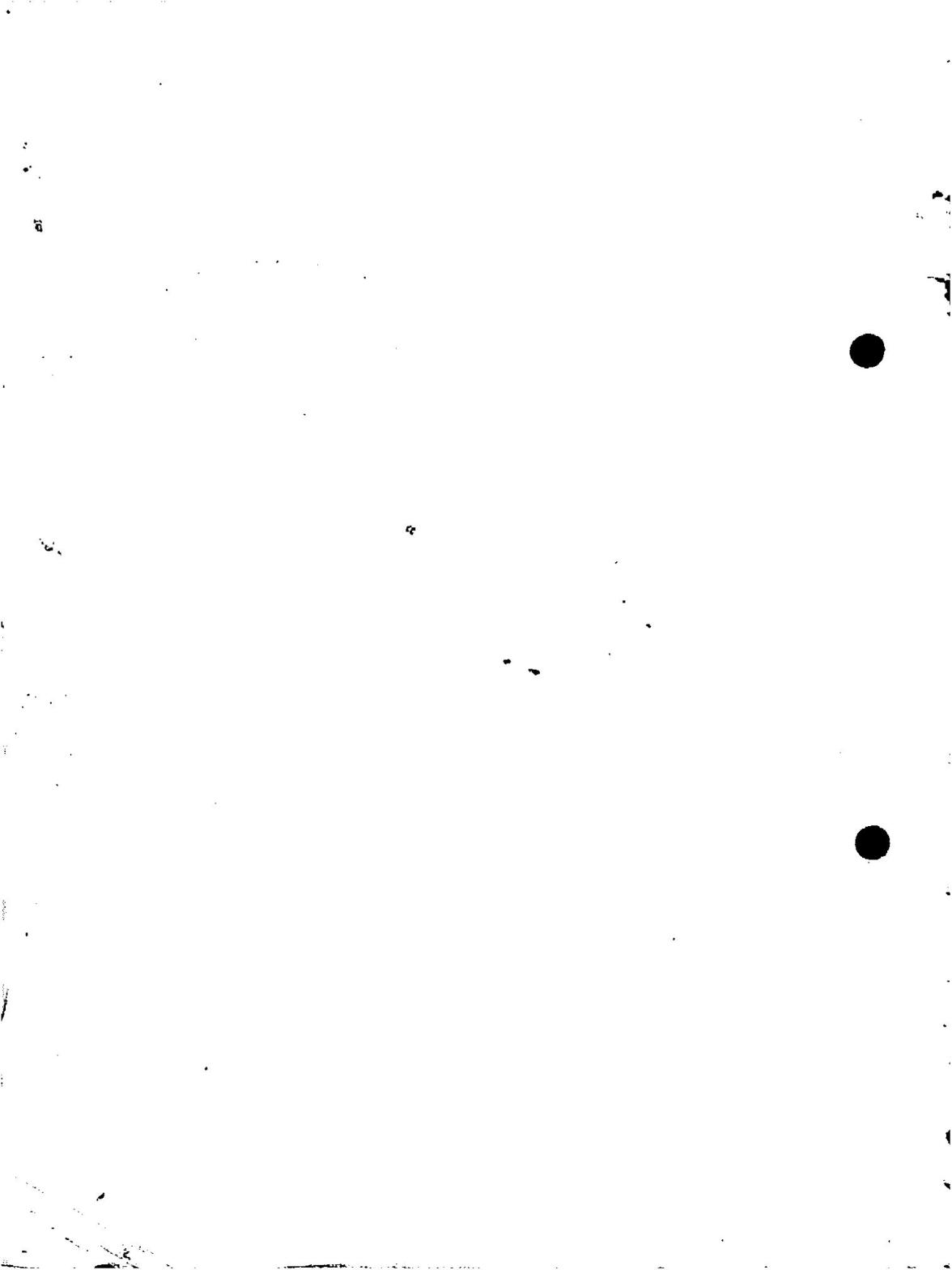


QUADRO GERAL  
DE  
UNIDADES DE MEDIDAS

INPM

Verificadas  
23/9/82  
107

*Sygnia Westphalen  
Lab. Mat.  
1981.*



QUADRO GERAL  
DE  
UNIDADES DE MEDIDAS

● DECRETO Nº 81 621 , de 03 de maio de 1978

INPM  
1 9 7 8

QUADRO GERAL  
DE  
UNIDADES DE MEDIDAS

BRASIL, 1961

Decreto nº 81 621, de 03 de maio de 1978

Aprova o Quadro Geral de Unidades de Medida, em substituição ao anexo do Decreto nº 63 233, de 12 de setembro de 1968.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição, e tendo em vista o disposto no parágrafo único do artigo 9º do Decreto-lei nº 240, de 28 de fevereiro de 1967

DECRETA:

Art. 1º - Fica aprovado o anexo Quadro Geral de Unidades de Medida, baseado nas Resoluções, Recomendações e Declarações das Conferências Gerais de Pesos e Medidas, realizadas por força da Convenção Internacional do Metro, de 1875.

Art. 2º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogado o Decreto nº 63 233, de 12 de setembro de 1968, e demais disposições em contrário.

Brasília, 03 de maio de 1978; 157º da Independência e 90º da República.

ERNESTO GEISEL

Angelo Calmon de Sá

QUADRO GERAL DE UNIDADES

Anexo ao Decreto nº 81 621, de 03 de maio de 1978

Este Quadro Geral de Unidades (QGU) contém:

- 1 - Prescrições sobre o Sistema Internacional de Unidades
- 2 - Prescrições sobre outras unidades
- 3 - Prescrições gerais

Tabela I - Prefixos SI

Tabela II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades

Tabela III - Outras unidades aceitas para uso com o Sistema Internacional de Unidades

Tabela IV - Outras unidades, fora do Sistema Internacional de Unidades, admitidas temporariamente.

Nota - São empregadas as seguintes siglas e abreviaturas:

- CGPM - Conferência Geral de Pesos e Medidas (precedida pelo número de ordem e seguida pelo ano de sua realização)
- QGU - Quadro Geral de Unidades
- SI - Sistema Internacional de Unidades
- unidade SI - unidade compreendida no Sistema Internacional de Unidades.

---

1 - SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

O Sistema Internacional de Unidades, ratificado pela 11ª CGPM/1960 e atualizado até a 15ª CGPM/1975, compreende:

a) sete unidades de base:

<u>Unidade</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Grandeza</u>
metro	m	comprimento
quilograma	kg	massa
segundo	s	tempo
ampère	A	corrente elétrica
kelvin	K	temperatura termodinâmica
mol	mol	quantidade de matéria
candela	cd	intensidade luminosa

b) duas unidades suplementares:

<u>Unidade</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Grandeza</u>
radiano	rad	ângulo plano
esterradiano	sr	ângulo sólido

c) unidades derivadas, deduzidas direta ou indiretamente das unidades de base e suplementares;

d) os múltiplos e submúltiplos decimais das unidades acima, cujos nomes são formados pelo emprego dos prefixos SI da Tabela I .

## 2 - OUTRAS UNIDADES

2.1 - As unidades fora do SI admitidas no QGU são de duas espécies:

a) unidades aceitas para uso com o SI, isoladamente ou combinadas entre si e/ou com unidades SI, sem restrição de prazo (ver Tabela III);

b) unidades admitidas temporariamente (ver Tabela IV).

2.2 - É abolido o emprego das unidades CGS, exceto as que estão compreendidas no SI e as mencionadas na Tabela IV.

## 3 - PRESCRIÇÕES GERAIS

### 3.1 - Grafia dos nomes de unidades

3.1.1 - Quando escritos por extenso, os nomes de unidades começam por letra minúscula, mesmo quando têm o nome de um cientista (por exemplo, ampère, kelvin, newton etc.), exceto o grau Celsius.

3.1.2 - Na expressão do valor numérico de uma grandeza, a respectiva unidade pode ser escrita por extenso ou representada pelo seu símbolo (por exemplo, quilovolts por milímetro ou kV/mm), não sendo admitidas combinações de partes escritas por extenso com partes expressas por símbolo.

### 3.2 - Plural dos nomes de unidades

Quando os nomes de unidades são escritos ou pronunciados por extenso, a formação do plural obedece às seguintes regras básicas:

- a) os prefixos SI são sempre invariáveis;
- b) os nomes de unidades recebem a letra "s" no final de cada palavra, exceto nos casos da alínea c,
- 1 - quando são palavras simples. Por exemplo, ampêres , candelas, curies, farads, grays, joules, kelvins , quilogramas, parsecs, roentgens, volts, webers etc.;
  - 2 - quando são palavras compostas em que o elemento complementar de um nome de unidade não é ligado a este por hífen. Por exemplo, metros quadrados, milhas marítimas, unidades astronômicas etc.;
  - 3 - quando são termos compostos por multiplicação, em que os componentes podem variar independentemente um do outro. Por exemplo ampêres-horas, newtons-metros, ohms-metros, pascals-segundos, watts-horas etc.;

Nota - Segundo esta regra, e a menos que o nome da unidade entre no uso vulgar, o plural não desfigura o nome que a unidade tem no singular (por exemplo, becquerels, decibels , henrys, mols, pascals etc.), não se aplicando aos nomes de unidades certas regras usuais de formação do plural de palavras.

- c) os nomes ou partes dos nomes de unidades não recebem a letra "s" no final,
- 1 - quando terminam pelas letras s, x ou z. Por exemplo, siemens, lux, hertz etc.;
  - 2 - quando correspondem ao denominador de unidades compostas por divisão. Por exemplo, quilômetros por hora, lumens por watt, watts por esterradiano etc.;
  - 3 - quando, em palavras compostas, são elementos complementares de nomes de unidades e ligados a estes por hífen ou preposição. Por exemplo, anos-luz, elétron-volts, quilogramas-força, unidades (unificadas) de massa atômica etc.

### 3.3 - Grafia dos símbolos de unidades

3.3.1 - A grafia dos símbolos de unidades obedece às seguintes regras básicas:

- a) os símbolos são invariáveis, não sendo admitido colocar, após o símbolo, seja ponto de abreviatura, seja "s" de plural, sejam sinais, letras ou índices. Por exemplo, o símbolo do watt é sempre W, qualquer que seja o tipo de potência a que se refira: mecânica, elétrica, térmica, acústica etc.;
- b) os prefixos SI nunca são justapostos num mesmo símbolo. Por exemplo, unidades como GWh, nm, pF etc., não devem ser substituídas por expressões em que se justaponham, respectivamente, os prefixos mega e quilo, mili e micro, micro e micro etc.;
- c) os prefixos SI podem coexistir num símbolo composto por multiplicação ou divisão. Por exemplo, kN.cm , kΩ.mA , kV/mm, MΩ.cm , kV/μs , μW/cm<sup>2</sup> etc.;
- d) os símbolos de uma mesma unidade podem coexistir num símbolo composto por divisão. Por exemplo, Ω.mm<sup>2</sup>/m , kWh/h etc.;
- e) o símbolo é escrito no mesmo alinhamento do número a que se refere, e não como expoente ou índice. São exceções, os símbolos das unidades não SI de ângulo plano (° ' " ), os expoentes dos símbolos que têm expoente, o sinal ° do símbolo do grau Celsius e os símbolos que têm divisão indicada por traço de fração horizontal;
- f) o símbolo de uma unidade composta por multiplicação pode ser formado pela justaposição dos símbolos componentes e que não cause ambigüidade (VA, kWh etc.), ou mediante a colocação de um ponto entre os símbolos componentes, na base da linha ou a meia altura (N.m ou N·m , m.s<sup>-1</sup> ou m·s<sup>-1</sup> etc.);
- g) o símbolo de uma unidade que contém divisão pode ser formado por uma qualquer das três maneiras exemplificadas a seguir:

$$W/(sr.m^2) , W.sr^{-1}.m^{-2} , \frac{W}{sr.m^2} ,$$

não devendo ser empregada esta última forma quando o

símbolo, escrito em duas linhas diferentes, puder causar confusão.

3.3.2 - Quando um símbolo com prefixo tem expoente, deve-se entender que esse expoente afeta o conjunto prefixo-unidade, como se esse conjunto estivesse entre parênteses. Por exemplo:

$$\text{dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\text{mm}^3 = 10^{-9} \text{ m}^3$$

### 3.4 - Grafia dos números

As prescrições desta seção não se aplicam aos números que não representam quantidades (por exemplo, numeração de elementos em seqüência, códigos de identificação, datas, números de telefones etc.).

3.4.1 - Para separar a parte inteira da parte decimal de um número, é empregada sempre uma vírgula; quando o valor absoluto do número é menor do que 1, coloca-se 0 à esquerda da vírgula.

3.4.2 - Os números que representam quantias em dinheiro, ou quantidades de mercadorias, bens ou serviços em documentos para efeitos fiscais, jurídicos e/ou comerciais, devem ser escritos com os algarismos separados em grupos de três, a contar da vírgula para a esquerda e para a direita, com pontos separando esses grupos entre si.

Nos demais casos, é recomendado que os algarismos da parte inteira e os da parte decimal dos números sejam separados em grupos de três, a contar da vírgula para a esquerda e para a direita, com pequenos espaços entre esses grupos (por exemplo, em trabalhos de caráter técnico ou científico), mas é também admitido que os algarismos da parte inteira e os da parte decimal sejam escritos seguidamente (isto é, sem separação em grupos).

3.4.3 - Para exprimir números sem escrever ou pronunciar todos os seus algarismos:

- a) para os números que representam quantias em dinheiro, ou quantidades de mercadorias, bens ou serviços, são

empregadas de uma maneira geral as palavras:

mil	=	$10^3$	=	1 000
milhão	=	$10^6$	=	1 000 000
bilhão	=	$10^9$	=	1 000 000 000
trilhão	=	$10^{12}$	=	1 000 000 000 000

podendo ser opcionalmente empregados os prefixos SI ou os fatores decimais da Tabela I, em casos especiais (por exemplo, em cabeçalhos de tabelas);

- b) para trabalhos de caráter técnico ou científico, é recomendado o emprego dos prefixos SI ou fatores decimais da Tabela I.

### 3.5 - Espaçamento entre número e símbolo

O espaçamento entre um número e o símbolo da unidade correspondente deve atender a conveniência de cada caso. Assim, por exemplo:

- a) em frases de textos correntes, é dado normalmente o espaçamento correspondente a uma ou a meia letra, mas não se deve dar espaçamento quando há possibilidade de fraude;
- b) em colunas de tabelas, é facultado utilizar espaçamentos diversos entre os números e os símbolos das unidades correspondentes.

### 3.6 - Pronúncia dos múltiplos e submúltiplos decimais das unidades

Na forma oral, os nomes dos múltiplos e submúltiplos decimais das unidades são pronunciados por extenso, prevalecendo a sílaba tônica da unidade.

As palavras quilômetro, decímetro, centímetro e milímetro, consagradas pelo uso com o acento tônico deslocado para o prefixo, são as únicas exceções a esta regra; assim sendo, os outros múltiplos e submúltiplos decimais do metro devem ser pronunciados com o acento tônico na penúltima sílaba (mé), por exemplo, megametro, micrometro (distinto de micrômetro, instrumento de medição), nanométrico etc.

### 3.7 - Grandezas expressas por valores relativos

É aceitável exprimir, quando conveniente, os valores de certas grandezas em relação a um valor determinado da mesma grandeza tomado como referência, na forma de fração ou percentagem. Tais são, dentre outras, a massa específica, a massa atômica ou molecular, a condutividade etc.

TABELA I - PREFIXOS SI

Nome	Símbolo	Fator pelo qual a unidade é multiplicada
exa	E	$10^{18} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
peta	P	$10^{15} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$
tera	T	$10^{12} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000$
giga	G	$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$
mega	M	$10^6 = 1\ 000\ 000$
quilo	k	$10^3 = 1\ 000$
hecto	h	$10^2 = 100$
deca	da	10
deci	d	$10^{-1} = 0,1$
centi	c	$10^{-2} = 0,01$
milli	m	$10^{-3} = 0,001$
micro	μ	$10^{-6} = 0,000\ 001$
nano	n	$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$
pico	p	$10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 001$
femto	f	$10^{-15} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 001$
atto	a	$10^{-18} = 0,000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 001$

#### Observações

- 1) Por motivos históricos, o nome da unidade SI de massa contém um prefixo; excepcionalmente e por convenção, os múltiplos e submúltiplos dessa unidade são formados pela adição de outros prefixos SI à palavra grama e ao símbolo g.
- 2) Os prefixos desta Tabela podem ser também empregados com unidades que não pertencem ao SI.
- 3) Sobre os símbolos de unidades que têm prefixo e expoente ver 3.3.2.
- 4) As grafias femto e ato serão admitidas em obras sem caráter técnico.

TABELA II - UNIDADES DO SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES -

Além dos exemplos de unidades derivadas sem nomes especiais que constam desta Tabela, estão também compreendidas no SI todas as unidades derivadas que se formarem mediante combinações adequadas de unidades SI.

GRANDEZAS	UNIDADES			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
UNIDADES GEOMÉTRICAS E MECÂNICAS				
Comprimento	metro	m	Comprimento igual a 1 650 763,73 comprimentos de onda, no vácuo, da radiação correspondente à transição entre os níveis $2p_{10}$ e $5d_5$ do átomo de criptônio 86	Unidade de base definição ratificada pela CGPM/1960 11ª
Área	metro quadrado	m <sup>2</sup>	Área de um quadrado cujo lado tem 1 metro de comprimento	
Volume	metro cúbico	m <sup>3</sup>	Volume de um cubo cuja aresta tem 1 metro de comprimento	
Ângulo plano	radiano	rad	Ângulo central que subtende um arco de círculo de comprimento igual ao do respectivo raio	
Ângulo sólido	esterradiano	sr	Ângulo sólido que, tendo vértice no centro de uma esfera, subtende na superfície da mesma uma área igual ao quadrado do raio da esfera	
Tempo	segundo	s	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	Unidade de base definição ratificada pela CGPM/1967 13ª
Frequência	hertz	Hz	Frequência de um fenômeno periódico cujo período é de 1 segundo	
Velocidade	metro por segundo	m/s	Velocidade de um móvel que, em movimento uniforme, percorre a distância de 1 metro em 1 segundo	
Velocidade angular	radiano por segundo	rad/s	Velocidade angular de um móvel que, em movimento de rotação uniforme, descreve 1 radiano em 1 segundo	

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades -

GRANDEZAS	U N I D A D E S			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
Aceleração	metro por segundo, por segundo	m/s <sup>2</sup>	Aceleração de um móvel em movimento retilíneo uniformemente variado, cuja velocidade varia de 1 metro por segundo em 1 segundo	
Aceleração angular	radiano por segundo, por segundo	rad/s <sup>2</sup>	Aceleração angular de um móvel em movimento de rotação uniformemente variado, cuja velocidade angular varia de 1 radiano por segundo em 1 segundo	
Massa	quilograma	kg	Massa do protótipo internacional do quilograma	1) Unidade de base - de finição ratificada pela 3ª CGPM/1901 2) Esse protótipo é con- servado no Bureau Inter- nacional de Pesos e Me- didas, em Sèvres, França
Massa específica	quilograma por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>	Massa específica de um corpo homogêneo, em que um volume igual a 1 metro cúbico contém massa igual a 1 quilograma	
Vazão	metro cúbico por segundo	m <sup>3</sup> /s	Vazão de um fluido que, em regime permanente através de uma superfície determinada, escoo o volume de 1 metro cúbico do fluido em 1 segundo	
Fluxo de massa	quilograma por segundo	kg/s	Fluxo de massa de um material que, em regime permanente através de uma superfície determinada, escoo a massa de 1 quilograma do material em 1 segundo	Esta grandeza é de- na da pelo nome do material cujo escoamento está sendo considerado (por e xemplo, fluxo de vapor)
Momento de inércia	quilograma-metro quadrado	kg.m <sup>2</sup>	Momento de inércia, em relação a um eixo, de um ponto material de massa igual a 1 quilograma, distante 1 metro do eixo	
Momento linear	quilograma-metro por segundo	kg.m/s	Momento linear de um corpo de massa igual a 1 quilograma, que se desloca com velocidade de 1 metro por segundo	Esta grandeza é também chamada <u>quantidade de</u> <u>movimento linear</u>

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades -

GRANDEZAS	UNIDADES			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
Momento angular	quilograma-metro quadrado por segundo	kg.m <sup>2</sup> /s	Momento angular, em relação a um eixo, de um corpo que gira em torno desse eixo com velocidade angular uniforme de 1 radiano por segundo, e cujo momento de inércia, em relação ao mesmo eixo, é de 1 quilograma-metro quadrado	Esta grandeza é também chamada <u>quantidade de movimento angular</u>
Quantidade de matéria	mol	mol	Quantidade de matéria de um sistema que contém tantas entidades elementares quantos são os átomos contidos em 0,012 quilograma de carbono 12	1) Unidade de base - definição ratificada pela 14 <sup>a</sup> CGPM/1971 2) Quando se utiliza o mol, as entidades elementares devem ser especificadas, podendo ser átomos, moléculas, íons, elétrons ou outras partículas, bem como agrupamentos especificados de tais partículas
Força	newton	N	Força que comunica à massa de 1 quilograma a aceleração de 1 metro por segundo, por segundo	
Momento de uma força, torque	newton-metro	N.m	Momento de uma força de 1 newton, em relação a um ponto distante 1 metro de sua linha de ação	
Pressão	pascal	Pa	Pressão exercida por uma força de 1 newton, uniformemente distribuída sobre uma superfície plana de 1 metro quadrado de área, perpendicular à direção da força	Pascal é também unidade de <u>tensão mecânica</u> (tração, compressão, cisalhamento, tensão tangencial e suas combinações)
Viscosidade dinâmica	pascal-segundo	Pa.s	Viscosidade dinâmica de um fluido que se escoar de forma tal que sua velocidade varia de 1 metro por segundo, por metro de afastamento na direção perpendicular ao plano de deslizamento, quando a tensão tangencial ao longo desse plano é constante e igual a 1 pascal	

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades -

GRANDEZAS	UNIDADES			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
Trabalho, Energia, Quantidade de calor	joule	J	Trabalho realizado por uma força constante de 1 newton, que desloca seu ponto de aplicação de 1 metro na sua direção	
Potência, Fluxo de energia	watt	W	Potência desenvolvida quando se realiza, de maneira contínua e uniforme, o trabalho de 1 joule em 1 segundo	
Densidade de fluxo de energia	watt por metro quadrado	W/m <sup>2</sup>	Densidade de um fluxo de energia uniforme de 1 watt, através de uma superfície plana de 1 metro quadrado de área, perpendicular à direção de propagação da energia	

## UNIDADES ELÉTRICAS E MAGNÉTICAS

Para as unidades elétricas e magnéticas, o SI é um sistema de unidades racionalizado, para o qual foi definido o valor da constante magnética

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ henry por metro}$$

Corrente elétrica	ampère	A	Corrente elétrica invariável que, mantida em dois condutores retilíneos, paralelos, de comprimento infinito e de área de seção transversal desprezível e situados no vácuo a 1 metro de distância um do outro, produz entre esses condutores uma força igual a $2 \times 10^{-7}$ newton, por metro de comprimento desses condutores	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Unidade de base definição ratificada pela 9ª CGPM/1948</li> <li>2) O ampère é também unidade de <u>força magnetomotriz</u>; nesses casos, se houver possibilidade de confusão, poderá ser chamado <u>ampère-espira</u>, porém sem alterar o símbolo A</li> </ol>
Carga elétrica (quantidade de electricidade)	coulomb	C	Carga elétrica que atravessa em 1 segundo, uma seção transversal de um condutor percorrido por uma corrente invariável de 1 ampère	

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades

GRANDEZAS	U N I D A D E S			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
Tensão elétrica, Diferença de potencial, Força eletromotriz	volt	V	Tensão elétrica entre os terminais de um elemento passivo de circuito, que dissipa a potência de 1 watt quando percorrido por uma corrente invariável de 1 ampère	
Gradiente de potencial, Intensidade de campo elétrico	volt por metro	V/m	Gradiente de potencial uniforme que se verifica em um meio homogêneo e isotrópico, quando é de 1 volt a diferença de potencial entre dois planos equipotenciais situados a 1 metro de distância um do outro	A intensidade de campo elétrico pode ser também expressa em newtons por coulomb
Resistência elétrica	ohm	$\Omega$	Resistência elétrica de um elemento passivo de circuito que é percorrido por uma corrente invariável de 1 ampère, quando uma tensão elétrica constante de 1 volt é aplicada aos seus terminais	O ohm é também unidade de <u>impedância</u> e de <u>reatância</u> em elementos de circuito percorridos por corrente alterada
Resistividade	ohm-metro	$\Omega \cdot m$	Resistividade de um material homogêneo e isotrópico, do qual um cubo com 1 metro de aresta apresenta uma resistência elétrica de 1 ohm entre faces opostas	
Condutância	siemens	S	Condutância de um elemento passivo de circuito cuja resistência elétrica é de 1 ohm	O siemens é também unidade de <u>admitância</u> e de <u>susceptância</u> em elementos de circuito percorridos por corrente alternada
Condutividade	siemens por metro	S/m	Condutividade de um material homogêneo e isotrópico cuja resistividade é de 1 ohm-metro	
Capacitância	farad	F	Capacitância de um elemento passivo de circuito entre cujos terminais a tensão elétrica varia uniformemente à razão de 1 volt por segundo, quando percorrido por uma corrente invariável de 1 ampère	

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades -

GRANDEZAS	U N I D A D E S			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
Indutância	henry	H	Indutância de um elemento passivo de circuito, entre cujos terminais se induz uma tensão constante de 1 volt, quando percorrido por uma corrente que varia uniformemente à razão de 1 ampère por segundo	
Potência aparente	volt-ampère	VA	Potência aparente de um circuito percorrido por uma corrente alternada senoidal com valor eficaz de 1 ampère, sob uma tensão elétrica com valor eficaz de 1 volt	
Potência reativa	var	var	Potência reativa de um circuito percorrido por uma corrente alternada senoidal com valor eficaz de 1 ampère, sob uma tensão elétrica com valor eficaz de 1 volt, defasada de $\pi/2$ radianos em relação à corrente	
Indução magnética	tesla	T	Indução magnética uniforme que produz uma força constante de 1 newton por metro de um condutor retilíneo situado no vácuo e percorrido por uma corrente invariável de 1 ampère, sendo perpendiculares entre si as direções da indução magnética, da força e da corrente	
Fluxo magnético	weber	Wb	Fluxo magnético uniforme através de uma superfície plana de área igual a 1 metro quadrado, perpendicular à direção de uma indução magnética uniforme de 1 tesla	
Intensidade de campo magnético	ampère por metro	A/m	Intensidade de um campo magnético uniforme, criado por uma corrente invariável de 1 ampère, que percorre um condutor retilíneo, de comprimento infinito e de área de seção transversal desprezível, em qualquer ponto de uma superfície cilíndrica de diretriz circular com 1 metro de circunferência e que tem como eixo o referido condutor	

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades

GRANDEZAS	UNIDADES			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
Relutância	ampère por weber	A/Wb	Relutância de um elemento de circuito magnético, no qual uma força magnetomotriz invariável de 1 ampère produz um fluxo magnético uniforme de 1 weber	
UNIDADES TÉRMICAS				
Temperatura termodinâmica	kelvin	K	Fração 1/273,16 da temperatura termodinâmica do ponto triplice da água	1) kelvin é unidade de base - definição ratificada pela CGPM/1967
Temperatura Celsius	grau Celsius	°C	Intervalo de temperatura unitário igual a 1 kelvin, numa escala de temperaturas em que o ponto 0 coincide com 273,15 kelvins	2) kelvin e grau Celsius são também unidades de intervalo de temperaturas 3) t (em graus Celsius) = T (em kelvins) - 273,15
Gradiente de temperatura	kelvin por metro	K/m	Gradiente de temperatura uniforme que se verifica em um meio homogêneo e isotrópico, quando é de 1 kelvin a diferença de temperatura entre dois planos isotérmicos situados à distância de 1 metro um do outro	
Capacidade térmica	joule por kelvin	J/K	Capacidade térmica de um sistema homogêneo e isotrópico, cuja temperatura aumenta de 1 kelvin quando se lhe adiciona 1 joule de quantidade de calor	
Calor específico	joule por quilograma e por kelvin	J/(kg.K)	Calor específico de uma substância cuja temperatura aumenta de 1 kelvin quando se lhe adiciona 1 joule de quantidade de calor por quilograma de sua massa	
Condutividade térmica	watt por metro e por kelvin	W/(m.K)	Condutividade térmica de um material homogêneo e isotrópico, no qual se verifica um gradiente de temperatura uniforme de 1 kelvin por metro, quando existe um fluxo de calor constante com densidade de 1 watt por metro quadrado	

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades

GRANDEZAS	UNIDADES			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
UNIDADES ÓPTICAS				
Intensidade luminosa	candela	cd	Intensidade luminosa, na direção perpendicular, de uma superfície plana de 1/600 000 metro quadrado de área, de um corpo negro à temperatura de solidificação da platina, sob pressão de 101 325 pascals	Unidade de base - de definição ratificada pela 13ª CGPM em 1967
Fluxo luminoso	lúmen	lm	Fluxo luminoso emitido por uma fonte pontiforme e invariável de 1 candela, de mesmo valor em todas as direções, no interior de um ângulo sólido de 1 esterradiano	
Iluminamento	lux	lx	Iluminamento de uma superfície plana de 1 metro quadrado de área, sobre a qual incide perpendicularmente um fluxo luminoso de 1 lúmen, uniformemente distribuído	
Luminância	candela por metro quadrado	cd/m <sup>2</sup>	Luminância de uma fonte com 1 metro quadrado de área e com intensidade luminosa de 1 candela	
Exitância luminosa	lúmen por metro quadrado	lm/m <sup>2</sup>	Exitância luminosa de uma superfície plana de 1 metro quadrado de área, que emite uniformemente um fluxo luminoso de 1 lúmen	Esta grandeza era denominada "lúmen por metro quadrado"
Exposição luminosa, Excitação luminosa	lux-segundo	lx.s	Exposição (Excitação) luminosa de uma superfície com iluminamento de 1 lux, durante 1 segundo	
Eficiência luminosa	lúmen por watt	lm/W	Eficiência luminosa de uma fonte que consome 1 watt para cada lúmen emitido	
Número de onda	1 por metro	m <sup>-1</sup>	Número de onda de uma radiação monocromática cujo comprimento de onda é igual a 1 metro	

TABELA II - Unidades do Sistema Internacional de Unidades

GRANDEZAS	UNIDADES			OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	
Intensidade energética	watt por esterradiano	W/sr	Intensidade energética, de mesmo valor em todas as direções, de uma fonte que emite um fluxo de energia uniforme de 1 watt, no interior de um ângulo sólido de 1 esterradiano	
Luminância energética	watt por esterradiano e por metro quadrado	W/(sr.m <sup>2</sup> )	Luminância energética, em uma direção determinada, de uma fonte superficial de intensidade energética igual a 1 watt por esterradiano, por metro quadrado de sua área projetada sobre um plano perpendicular à direção considerada	
Convergência	dioptria	di	Convergência de um sistema óptico com distância focal de 1 metro, no meio considerado	

## UNIDADES DE RADIOATIVIDADE

Atividade	becquerel	Bq	Atividade de um material radioativo no qual se produz uma desintegração nuclear por segundo	
Exposição	coulomb por quilograma	C/kg	Exposição a uma radiação X ou gama, tal que a carga total dos íons de mesmo sinal produzidos em 1 quilograma de ar, quando todos os elétrons liberados por fótons são completamente detidos no ar, é de 1 coulomb em valor absoluto	
Dose absorvida	gray	Gy	Dose de radiação ionizante absorvida uniformemente por uma porção de matéria, à razão de 1 joule por quilograma de sua massa	

/Segue a Tabela III

TABELA III - OUTRAS UNIDADES ACEITAS PARA USO COM O SI, SEM RESTRIÇÃO DE PRAZO

São implicitamente incluídas nesta Tabela outras unidades de comprimento e de tempo estabelecidas pela Astronomia para seu próprio campo de aplicação, e as outras unidades de tempo usuais do calendário civil.

GRANDEZAS	U N I D A D E S				OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	Valor em unidades SI	
Comprimento	unidade astronômica	UA	Distância média da Terra ao Sol	$149\ 600 \times 10^6$ m	Valor adotado pela União Astronômica Internacional
	parsec	pc	Comprimento do raio de um círculo no qual o ângulo central de 1 segundo subtende uma corda igual a 1 unidade astronômica	$3,0857 \times 10^{16}$ m (aproximado)	A União Astronômica Internacional adota como exato o valor $1\text{ pc} = 206\ 265\text{UA}$
Volume	litro	ℓ	Volume igual a 1 de décimo cúbico	$0,001\text{ m}^3$	
Ângulo plano	grau	°	Ângulo plano igual à fração $1/360$ do ângulo central de um círculo completo	$\pi/180$ rad	
	minuto	'	Ângulo plano igual à fração $1/60$ de 1 grau	$\pi/10\ 800$ rad	
	segundo	"	Ângulo plano igual à fração $1/60$ de 1 minuto	$\pi/648\ 000$ rad	
Intervalo de frequências	oitava		Intervalo de duas frequências cuja relação é igual a 2		O número de oitavas de um intervalo de frequências é igual ao logaritmo de base 2 da relação entre as frequências extremas do intervalo
Massa	unidade (unificada) de massa atômica	u	Massa igual à fração $1/12$ da massa de um átomo de carbono 12	$1,660\ 57 \times 10^{-27}$ kg (aproximadamente)	
	tonelada	t	Massa igual a 1 000 quilogramas		

TABELA III - Outras unidades aceitas para uso com o SI, sem restrição de prazo

GRANDEZAS	UNIDADES				OBSERVAÇÕES
	Nome	Símbolo	Definição	Valor em unidades SI	
Tempo	minuto	min	Intervalo de tempo $\frac{1}{60}$ igual a 60 segundos	60 s	
	hora	h	Intervalo de tempo $\frac{1}{3600}$ igual a 60 minutos	3 600 s	
	dia	d	Intervalo de tempo $\frac{1}{86400}$ igual a 24 horas	86 400 s	
Velocidade angular	rotação por minuto	rpm	Velocidade angular de um móvel que, em movimento de rotação uniforme a partir de uma posição inicial, retorna à mesma posição após 1 minuto	$\pi/30$ rad/s	
Energia	elétron-volt	eV	Energia adquirida por um elétron ao atravessar, no vácuo, uma diferença de potencial igual a 1 volt	$1,602\ 19 \times 10^{-19}$ J (aproximadamente)	
Nível de potência	decibel	dB	Divisão de uma escala logarítmica cujos valores são 10 vezes o logaritmo decimal da relação entre o valor de potência considerado, e um valor de potência especificado, tomado como referência e expresso na mesma unidade		$N = 10 \log_{10} P/P_0$ dB
Decremento logarítmico	neper	Np	Divisão de uma escala logarítmica cujos valores são os logaritmos neperianos da relação entre dois valores de tensões elétricas, ou entre dois valores de correntes elétricas		$N = \log_e V_1/V_2$ Np ou $N = \log_e I_1/I_2$ Np

TABELA IV - OUTRAS UNIDADES FORA DO SI ADMITIDAS TEMPORARIAMENTE

Nome da unidade	Símbolo	Valor em unidades SI	Observações
angstrom	Å	$10^{-10}$ m	
atmosfera	atm	101 325 Pa	
bar	bar	$10^5$ Pa	
barn	b	$10^{-28}$ m <sup>2</sup>	
*caloria	cal	4,1868 J	Este valor é o que foi adotado pela 5ª Conferência Internacional sobre as Propriedades do Vapor, Londres, 1956
*cavalo-vapor	cv	735,5 W	
curie	Ci	$3,7 \times 10^{10}$ Bq	
gal	Gal	$0,01$ m/s <sup>2</sup>	
*gauss	Gs	$10^{-4}$ T	
hectare	ha	$10^4$ m <sup>2</sup>	
*quilôgrama-força	kgf	9,806 65 N	
*milímetro de mercúrio	mmHg	133,322 Pa	Aproximadamente
milha marítima		1 852 m	
nó		(1852/3600) m/s	Velocidade igual a 1 milha marítima por hora
*quilate		$2 \times 10^{-4}$ kg	Não confundir esta unidade com o "quilate" da escala numérica convencional do teor em ouro das ligas de ouro
rad		0,01 Gy	
roentgen	R	$2,58 \times 10^{-4}$ C/kg	

\* A evitar e a substituir pela unidade SI correspondente.

## **NOTAS REMISSIVAS**

**DECRETO nº 63 233, de 12 de setembro de 1968**

**Aprova o Quadro Geral das Unidades de Medida**

**DECRETO-LEI nº 240, de 28 de fevereiro de 1967**

**Parágrafo Único do Art. 9º - Manda atualizar o Quadro Geral das Unidades de Medida, adotando as modificações propostas pelas Conferências Gerais de Pesos e Medidas, mediante Decreto do Exmo. Sr. Presidente da República, conforme proposta do Instituto Nacional de Pesos e Medidas.**

NOTAS REMISSIVAS

DECRETO Nº 89.210 de 12 de setembro de 1968  
autoriza o Quadro Geral das Faculdades de Medicina

DECRETO Nº 117.240 de 28 de fevereiro de 1967

Participação do Art. 9º - Marla Adair e Quadro Geral das  
Faculdades de Medicina, incluindo as médicas propostas pelas  
Entidades de Ensino de Ensino e Medicina, mediante Decreto de  
Favor de Exatidão da República, conforme proposta do Instituto  
Federal de Ensino e Medicina.

