

0 Sistema Internacional de Unidades

Em 1971, na 14ª Conferência Geral de Pesos e Medidas, foram selecionadas como fundamentais sete grandezas para constituir a base do Sistema Internacional de Unidades (SI), popularmente conhecido como *sistema métrico*. A Tabela 1-1 mostra as unidades das três grandezas fundamentais (comprimento, massa e tempo) que serão usadas nos primeiros capítulos deste livro. Essas unidades foram definidas de modo a serem da mesma ordem de grandeza que a “escala humana”.

Tabela 1-1 Unidades de Três Grandezas Básicas do SI

Grandeza	Nome da Unidade	Símbolo da Unidade
Comprimento	metro	m
Tempo	segundo	s
Massa	quilograma	kg

Tabela 1-2 Prefixos das Unidades do SI

Fator	Prefixo ^a	Símbolo
10 ²⁴	iota-	Y
10 ²¹	zeta-	Z
10 ¹⁸	exa-	E
10 ¹⁵	peta-	P
10 ¹²	tetra-	T
10⁹	giga-	G
10⁶	mega-	M
10³	quilo-	k
10 ²	hecto-	h
10 ¹	deca-	da

10^{-1}	deci-	d
10^{-2}	centi-	c
10^{-3}	mili-	m
10^{-6}	micro-	μ
10^{-9}	nano-	n
10^{-12}	pico-	p
10^{-15}	femto-	f
10^{-18}	ato-	a
10^{-21}	zepto-	z
10^{-24}	iocto-	y

Os prefixos mais usados aparecem em negrito.

Muitas *unidades derivadas* do SI são definidas em termos dessas unidades fundamentais. Assim, por exemplo, a unidade de potência do SI, chamada **watt** (W), é definida em termos das unidades fundamentais de massa, comprimento e tempo. Como veremos no Capítulo 7,

$$1 \text{ watt} = 1 \text{ W} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3, \quad (1-1)$$

em que o último conjunto de símbolos de unidades é lido como quilograma metro quadrado por segundo ao cubo.

Para expressar as grandezas muito grandes ou muito pequenas frequentemente encontradas na física, usamos a *notação científica*, que emprega potências de 10. Nessa notação,

$$3\,560\,000\,000 \text{ m} = 3,56 \times 10^9 \text{ m} \quad (1-2)$$

$$\text{e} \quad 0,000\,000\,492 \text{ s} = 4,92 \times 10^{-7} \text{ s}. \quad (1-3)$$

Nos computadores, a notação científica às vezes assume uma forma abreviada, como 3.56 E9 e 4.92 E-7, em que E é usado para designar o “expoente de dez”. Em algumas calculadoras, a notação é ainda mais abreviada, com o E substituído por um espaço em branco.

Também por conveniência, quando lidamos com grandezas muito grandes ou muito pequenas, usamos os prefixos da Tabela 1-2. Como se pode ver, cada prefixo representa certa potência de 10, sendo usado como fator multiplicativo. Incorporar um prefixo a uma unidade do SI tem o efeito de multiplicar a unidade pelo fator correspondente. Assim, podemos expressar certa potência elétrica como

$$1,27 \times 10^9 \text{ watts} = 1,27 \text{ gigawatt} = 1,27 \text{ GW} \quad (1-4)$$

ou um certo intervalo de tempo como

$$2,35 \times 10^{-9} \text{ s} = 2,35 \text{ nanossegundos} = 2,35 \text{ ns}. \quad (1-5)$$

Alguns prefixos, como os usados em mililitro, centímetro, quilograma e megabyte, são provavelmente