UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

TOPOGRAFIA e ELEMENTOS DA GEODÉSIA



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina: **Topografia**		Semestre: 3º
Créditos: 2.0.0.2.0	Carga Horária: 60 h	Período Letivo: 2015/2
Docente Responsável: VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA		
Contato: e-mail: vinicius@alfatec.net.br		Fone: 66 9235 0200

EMENTA

1. Introdução
2. Sistemas de coordenadas curvilíneas e planas.
3. Fundamentos da geodésia geométrica.
4. Instrumentação topográfica.
5. Grandezas de medição.
6. Métodos de levantamentos horizontais.
7. Métodos de levantamentos verticais.
8. Topologia.
9. Posicionamento por satélites artificiais.
10. Perícias em ações imobiliárias.

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Grandezas de Medição



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

- Medir é o procedimento experimental através do qual o valor momentâneo de uma grandeza física (mensurando) é determinado como um múltiplo e/ou uma fração de uma unidade, estabelecida por um padrão, e reconhecida internacionalmente.

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Um pouco de História-



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

- O desenvolvimento da linguagem ...
- A necessidade de contar ...
- Só os números não bastam ...
- Unidades baseadas na anatomia ...

Unidades de Medida

O cúbito do Faraó



Unidades de Medida

O pé médio da idade média



Unidades de Medida

Um pouco de história...

- O desenvolvimento da linguagem ...
- A necessidade de contar ...
- Só os números não bastam ...
- Unidades baseadas na anatomia ...
- O papel do Faraó e do Rei ...
- A busca por referências estáveis ...
- Finalmente, em 1960, a unificação ...

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Por quê um único Sistema de Unidades -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

Importância do SI

- Clareza de entendimentos internacionais (técnica, científica) ...
- Transações comerciais ...
- Garantia de coerência ao longo dos anos ...
- Coerência entre unidades simplificam equações da física ...

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- As Sete Unidades Base -

PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

As sete unidades de base

Grandeza	unidade	símbolo
• Comprimento	metro	m
• Massa	quilograma	kg
• Tempo	segundo	s
• Corrente elétrica	ampere	A
• Temperatura	kelvin	K
• Intensidade luminosa	candela	cd
• Quantidade de matéria	mol	mol

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Comprimento -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

O metro

- 1793: décima milionésima parte do quadrante do meridiano terrestre
- 1889: padrão de traços em barra de platina iridiada depositada no BIPM
- 1960: comprimento de onda da raia alaranjada do criptônio
- 1983: definição atual





Unidades de Medida

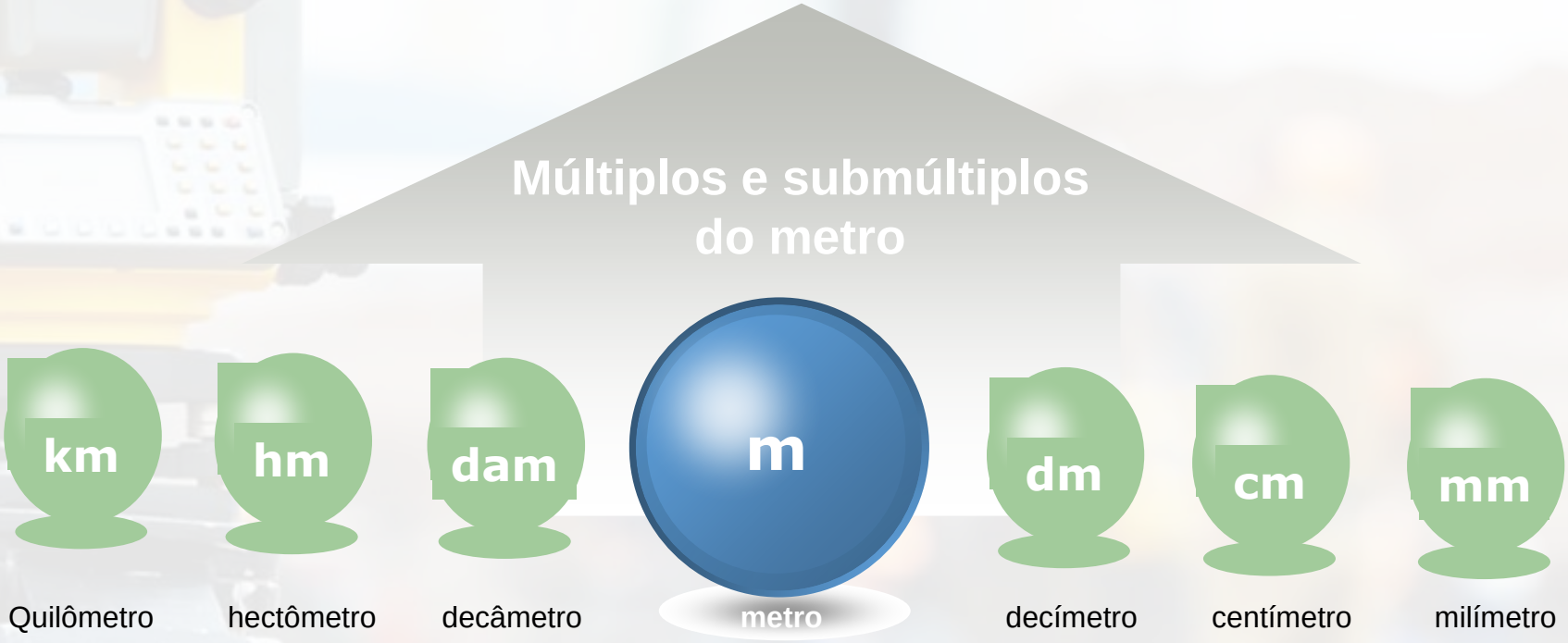
O metro (m)

- É o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo, durante um intervalo de tempo de 1/299 792 458 de segundo
- Observações:
  - assume valor exato para a velocidade da luz no vácuo
  - depende da definição do segundo
  - incerteza atual de reprodução: 10^{-11} m

Unidades de Medida

Medidas

Medidas de Comprimento



Unidades de Medida

COMPRIMENTO

- Medir faz parte do nosso dia-a-dia.
- Entre as medidas mais comuns está a medida de comprimento.
- Metro – m
- Grandes medidas usamos o quilômetro – km
- 1 km = 1000m
- Centimetro – cm Milímetro – mm
- 1 cm = 0,01 m
- 1mm = 0,001m

Unidades de Medida

Comparações ...

- Se o mundo fosse ampliado de forma que 10^{-11} m se tornasse 1 mm:
  - um glóbulo vermelho teria cerca de 700 m de diâmetro.
  - o diâmetro de um fio de cabelo seria da ordem de 5 km.
  - A espessura de uma folha de papel seria algo entre 10 e 14 km.
  - Um fio de barba cresceria 200 mm/s.

Unidades de Medida

Transformação de Unidades

- Um mesmo comprimento pode ser fornecido em unidades diferentes. Por exemplo, uma pessoa pode dizer que mora a 500 m ou 0,5 km da padaria.
- Vamos ver como se transforma uma medida de comprimento de uma unidade para outra.
- Lista das Unidades de comprimento
- **Km – hm – dam – m – dm – cm - mm**

Unidades de Medida

Transformando

- Nessa lista, da esquerda para direita, cada unidade contém 10 vezes a seguinte.
- **Km – hm – dam – m – dm – cm - mm**



- 10 x 10 x 10 x 10x 10x 10 x
- Por exemplo:
- 5,31 dam = 53,1 m

Unidades de Medida

Transformando

- Se quisermos passar de uma unidade da lista para outra que está duas posições adiante, devemos multiplicar por 10 o número que indica a medida e, depois novamente por 10. Portanto devemos multiplicá-lo por 100. Por exemplo:

0,83 m = 83 cm

Km – hm – dam – m – dm – cm - mm



10x 10 x

Unidades de Medida

Transformando

- Para transformar uma certa medida de uma unidade para a anterior devemos dividir por 10 o número que indica a medida.
- Por exemplo:

75,2 hm = 7,52 km

Km – hm – dam – m – dm – cm - mm



:10

Unidades de Medida

Transformando

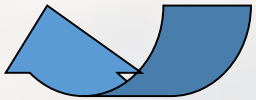
- É claro que , para voltar duas posições na lista, devemos dividir por 100 o número que indica a medida. Por exemplo:

232 cm = 2,32 cm

Km – hm – dam – m – dm – cm - mm



:10 : 10



: 100

Unidades de Medida

EXEMPLO 1

- Vamos transformar 0,52 km em centímetros

  Veja a lista das unidades

  Km – hm – dam – m – dm – cm - mm



1 2 3 4 5

- A posição desejada está 5 posições à direita da posição dada. Então multiplicamos o número dado por 100000, ou seja a vírgula avança 5 posições para direita.

  0,52 km = 52 000 cm

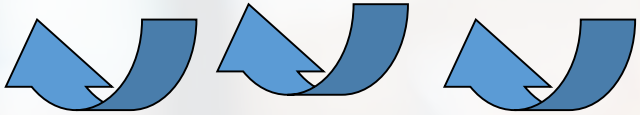
Unidades de Medida

EXEMPLO 2

- Vamos transformar 745 mm em metros.

  Veja a lista das unidades

  Km – hm – dam – m – dm – cm – mm



1 2 3

- A posição desejada (m) está 3 posições à esquerda da posição dada, por isso dividimos 745 por 1000.

  745 mm = 0,745 m

Unidades de Medida

MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

- Múltiplos e Submúltiplos

	Símbolo	Fator de multiplicação
yottametro	Ym	10^{24} = 1 000 000 000 000 000 000 000 000
zetta metro	Zm	10^{21} = 1 000 000 000 000 000 000 000
exametro	Em	10^{18} = 1 000 000 000 000 000 000
petametro	Pm	10^{15} = 1 000 000 000 000 000
terametro	Tm	10^{12} = 1 000 000 000 000
gigametro	Gm	10^{9} = 1 000 000 000

Unidades de Medida

MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

- **Múltiplos e Submúltiplos**

	Símbolo	Fator de multiplicação
megametro	Mm	10^6 = 1 000 000
quilômetro	km	10^3 = 1 000
hectômetro	hm	10^2 = 100
decâmetro	dam	10 = 10
decímetro	dm	10^{-1} = 0,1
centímetro	cm	10^{-2} = 0,01

Unidades de Medida

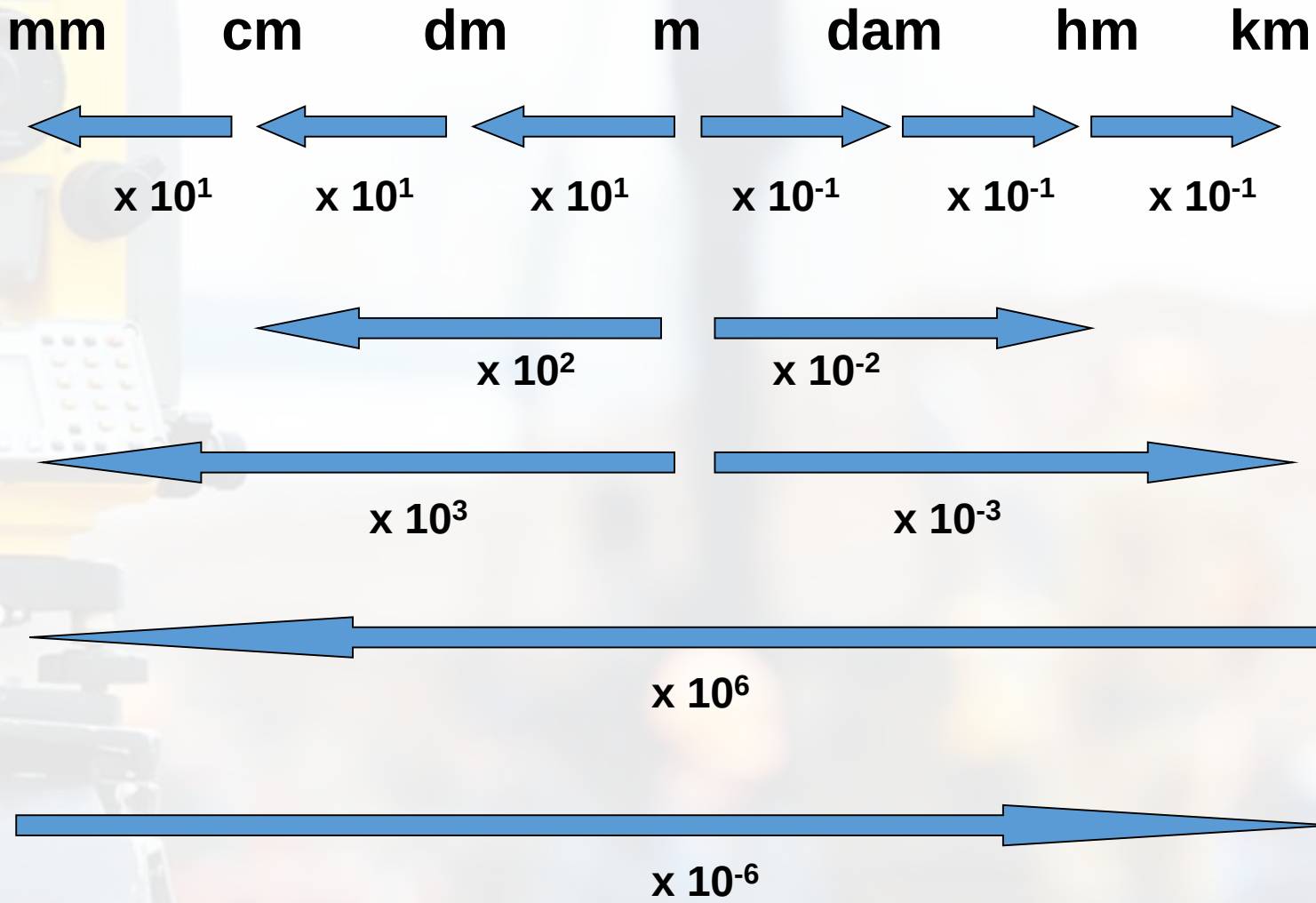
MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS

- **Múltiplos e Submúltiplos**

	Símbolo	Fator de multiplicação
milímetro	mm	10^{-3} = 0,001
micrometro	um	10^{-6} = 0,000 001
nanometro	nm	10^{-9} = 0,000 000 001
picometro	pm	10^{-12} = 0,000 000 000 001
femtometro	fm	10^{-15} = 0,000 000 000 000 001
attometro	am	10^{-18} = 0,000 000 000 000 000 001

Unidades de Medida

CONVERSÃO DE UNIDADES



UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Tempo -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

O segundo (s)

- 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.

- Observações:
  - Incerteza atual de reprodução: $3 \cdot 10^{-14}$ s

Unidades de Medida

Comparações ...

- Se a velocidade com que o tempo passa pudesse ser desacelerada de tal forma que $3 . 10^{-14}$ s se tornasse 1 s:
  - um avião a jato levaria pouco mais de 2 anos para percorrer 1 mm.
  - o tempo em que uma lâmpada de flash ficaria acesa seria da ordem de 10 anos.
  - uma turbina de dentista levaria cerca de 20 anos para completar apenas uma rotação.
  - um ser humano levaria cerca de 200 séculos para piscar o olho.

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Massa -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

O quilograma (kg)

- é igual à massa do protótipo internacional do quilograma.
  - incerteza atual de reprodução: 10^{-9} g
  - busca-se uma melhor definição ...



Unidades de Medida

Comparações ...

- Se as massas das coisas que nos cercam pudesem ser intensificadas de forma que 10^{-9} g se tornasse 1 g:
  - uma molécula d'água teria 3.10^{-16} g
  - um vírus 10^{-11} g
  - uma célula humana 1 mg
  - um mosquito 1,5 kg
  - uma moeda de R$ 0,01 teria 8 t
  - a quantidade de álcool em um drinque seria de 24 t

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Corrente Elétrica -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

O ampere (A)

- é a intensidade de uma corrente elétrica constante que, mantida em dois condutores paralelos, retilíneos, de comprimento infinito, de seção circular desprezível, e situados à distância de 1 metro entre si, no vácuo, produz entre estes condutores uma força igual a $2 . 10^{-7}$ newton por metro de comprimento.
  - incerteza atual de reprodução: $3 . 10^{-7}$ A

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Temperatura -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

O kelvin (K)

- O kelvin, unidade de temperatura termodinâmica, é a fração 1/273,15 da temperatura termodinâmica do ponto tríplice da água.

- **Zero absoluto**, ou **zero** kelvin corresponde à temperatura de -273,15 °C ou -459.67 °F.

- O conceito de **zero absoluto** foi criado pelo físico William Thonsom e ocorre quando um corpo não contém energia alguma, e suas moléculas estão paradas.

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Intensidade Luminosa -

PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

A candela (cd)

- é a intensidade luminosa, numa dada direção, de uma fonte que emite uma radiação monocromática de freqüência 540.10^{12} hertz e cuja intensidade energética nesta direção é de 1/683 watt por esterradiano.

  - incerteza atual de reprodução: 10^{-4} cd

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Quantidade de Matéria -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

O mol (mol)

- é a quantidade de matéria de um sistema contendo tantas entidades elementares quantos átomos existem em 0,012 quilograma de carbono 12.
  - incerteza atual de reprodução: $6 . 10^{-7}$ mol

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Unidades Suplementares -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

O celsius (c)

- Embora inicialmente definido como ponto de congelação da água (e depois como ponto de fusão do gelo), a escala Celsius é agora oficialmente uma **escala derivada**, definida em relação à escala de temperatura Kelvin.
- O zero na escala Celsius (0 °C) é agora definido como equivalente a 273,15 K, com uma diferença de temperatura de 1 °C equivalente a uma diferença de 1 K, ou seja, o tamanho da unidade em cada escala é a mesma. K.

Unidades de Medida

O celsius (c)

- Isto significa que 100 °C, previamente definido como o ponto de ebulição da água, é agora definido como equivalente a 373,15

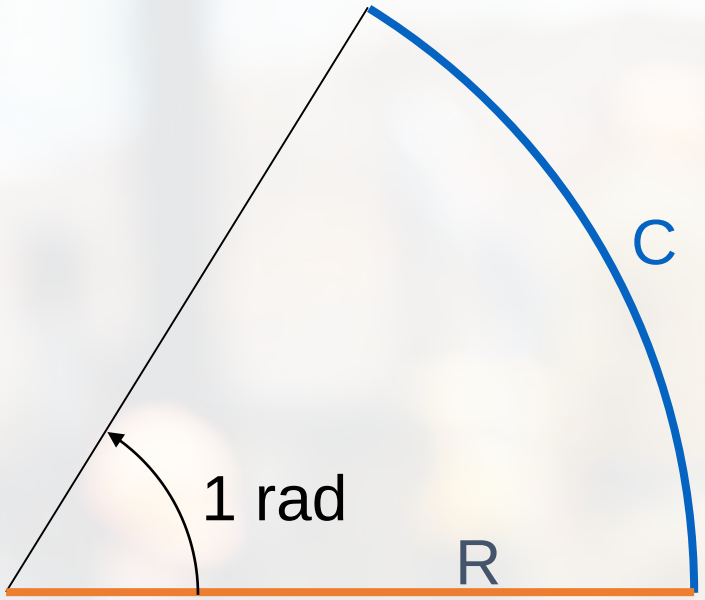
- A escala Celsius é um sistema de intervalo, mas não um sistema de relação, ou seja, segue uma escala relativa, mas não uma escala absoluta.
- Isto pode ser observado porque o intervalo de temperatura entre 20 °C e 30 °C é o mesmo que entre 30 °C e 40 °C, mas 40 °C não tem o dobro da energia térmica de um ar de 20 ° C.

Unidades de Medida

O radiano (rad)

- É o ângulo central que subtende um arco de círculo de comprimento igual ao do respectivo raio.

$C = R$



UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Unidades Derivadas -

PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

Unidades derivadas

Grandeza derivada	Unidade derivada	Símbolo
área	metro quadrado	m^2
volume	metro cúbico	m^3
velocidade	metro por segundo	m/s
aceleração	metro por segundo ao quadrado	m/s^2
velocidade angular	radiano por segundo	rad/s
aceleração angular	radiano por segundo ao quadrado	rad/s^2
massa específica	quilogramas por metro cúbico	kg/m^3
intensidade de campo magnético	ampère por metro	A/m
densidade de corrente	ampère por metro cúbico	A/m^3
concentração de substância	mol por metro cúbico	mol/m^3
luminância	candela por metro quadrado	cd/m^2

Grandeza derivada	Unidade derivada	Símbolo	Em unidades do SI	Em termos das unidades base
freqüência	hertz	Hz	N/m^2	s^{-1}
força	newton	N	N . m	$m . kg . s^{-2}$
pressão, tensão	pascal	Pa	J/s	$m^{-1} . kg . s^{-2}$
energia, trabalho, quantidade de calor	joule	J	W/A	$m^2 . kg . s^{-2}$
potência e fluxo radiante	watt	W	C/V	$m^2 . kg . s^{-3}$
carga elétrica, quantidade de eletricidade	coulomb	C	V/A	s . A
diferença de potencial elétrico, tensão elétrica, força eletromotiva	volt	V	A/V	$m^2 . kg . s^{-3} . A^{-1}$
capacitância elétrica	farad	F	V . S	$m^{-2} . kg^{-1} . s^4 . A^2$
resistência elétrica	ohm	Ω	Wb/m^2	$m^2 . kg . s^{-3} . A^{-2}$
condutância elétrica	siemens	S	Wb/A	$m^{-2} . kg^{-1} . s^3 . A^2$
fluxo magnético	weber	Wb	cd/sr	$m^2 . kg . s^{-2} . A^{-1}$
indução magnética, densidade de fluxo magnético	tesla	T	lm/m^2	$kg . s^{-2} . A^{-1}$
indutância	henry	H	J/kg	$m^2 . kg . s^{-2} . A^{-2}$
fluxo luminoso	lumen	lm	J/kg	cd
iluminamento ou aclaramento	lux	lx		$cd . m^{-2}$
atividade (de radionuclídeo)	becquerel	Bq		s^{-1}
dose absorvida, energia específica	gray	Gy		$m^2 . s^{-2}$
dose equivalente	siervet	Sv		$m^2 . s^{-2}$

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Múltiplos e Submúltiplos -

PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

Múltiplos e submúltiplos

Fator	Nome do prefixo	Símbolo	Fator	Nome do 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}	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

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- Unidades em Uso e Áreas -



PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades em uso com o SI

Grandeza	Unidade	Símbolo	Valor nas unidades do SI
tempo	minuto	min	1 min = 60 s
	hora	h	1 h = 60 min = 3600 s
	dia	d	1 d = 24 h
ângulo	grau	°	$1° = (\pi/180)$
	minuto	'	$1' = (1/60)° = (\pi/10\,800)$ rad
	segundo	"	$1" = (1/60)' = (\pi/648\,000)$ rad
volume	litro	l, L	$1\ L = 1\ dm^3 = 10^{-3}\ m^3$
massa	tonelada	t	$1\ t = 10^3\ kg$
pressão	bar	bar	$1\ bar = 10^5\ Pa$
temperatura	grau Celsius	°C	°C = K - 273,16

Unidades de Medida

Unidades temporariamente em uso

Grandeza	Unidade	Símbolo	Valor nas unidades do SI
comprimento	milha náutica		1 milha náutica = 1852 m
velocidade	nó		1 nó = 1 milha náutica por hora = (1852/3600) m/s
massa	carat		1 carat = $2 . 10^{-4}$ kg = 200 mg
densidade linear	tex	tex	1 tex = 10^{-6} kg/m = 1 mg/m
tensão de sistema óptico	dioptre		1 dioptre = 1 m^{-1}
pressão no corpo humano	milímetros de mercúrio	mmHg	1 mm Hg = 133 322 Pa
área	are	a	1 a = 100 m^2
área	hectare	há	1 ha = 10^4 m^2
comprimento	ângstrom	Å	1 Å = 0,1 nm = 10^{-10} m
seção transversal	barn	b	1 b = 10^{-28} m^2

UNEMAT
Universidade do Estado de Mato Grosso

Unidades de Medida

- A Grafia Correta -

PROF. ESP. VINICIUS MELO NOGUEIRA SILVA

Unidades de Medida

Grafia dos nomes das unidades

- Quando escritos por extenso, os nomes de unidades começam por letra minúscula, mesmo quando têm o nome de um cientista (por exemplo, ampere, kelvin, newton,etc.), exceto o grau Celsius.
- A respectiva unidade pode ser escrita por extenso ou representada pelo seu símbolo, não sendo admitidas combinações de partes escritas por extenso com partes expressas por símbolo.

Unidades de Medida

O plural

- Quando pronunciado e escrito por extenso, o nome da unidade vai para o plural
  - 5 newtons;
  - 150 metros;
  - 1,2 metros quadrados;
  - 10 segundos.
- Os símbolos das unidades nunca vão para o plural
  - 5N;
  - 150 m;
  - 1,2 m^2;
  - 10 s).

Unidades de Medida

Os símbolos das unidades

- Os símbolos são invariáveis, não sendo admitido colocar, após o símbolo, seja ponto de abreviatura, seja "s" de plural, sejam sinais, letras ou índices.
- Multiplicação: pode ser formada pela justaposição dos símbolos se não causar anbigüidade (VA, kWh) ou colocando um ponto ou “x” entre os símbolos (m.N ou m x N)
- Divisão: são aceitas qualquer das três maneiras exemplificadas a seguir:

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

Unidades de Medida

Grafia dos números e símbolos

- Em português o separador decimal deve ser a vírgula.
- Os algarismos que compõem as partes inteira ou decimal podem opcionalmente ser separados em grupos de três por espaços, mas nunca por pontos.
- O espaço entre o número e o símbolo é opcional. Deve ser omitido quando há possibilidade de fraude.

Unidades de Medida

Alguns enganos

- Errado
  - Km, Kg
  - μ_
  - a grama
  - 2 hs, 15 seg
  - 80 KM
  - 250°K
  - um Newton
- Correto
  - km, kg
  - μm
  - o grama
  - 2 h, 15 s
  - 80 km/h
  - 250 K
  - um newton

Outros enganos






CASA DO
ENGENHO
PRODUTOS
CASEIRO a 20 M


Barracão 101
Tem Pamonha.
á 1.200 mt.


CASCANÉIA
A 1 Km


CASA DAS TOALHAS
TEM VARIEDADES
EM CRISTAL
A 5 Km
CASA DAS
TOALHAS
TEM
ROUPÃO
P/ 10.00
5 KM


ATENÇÃO
MÁQUINAS NA
PISTA
À 200 Mts.
SETEP


A 20 M.
TODA LA VARIEDAD
EN COCINA
TRADICIONAL
BUFFET LIBRE
El Castizo
BUFFET LIBRE


Traslado a Madrid
Shuttle to Madrid
24 hrs.
RESERVATIONS
Teléfono GRATUITO 900 713 583 Toll FREE number
Tel + 34 91 747 75 70 / Fax + 34 748 11 14
www.aerocity.com

DÚVIDAS ?

