

## COMPRIMENTO (L)

m	cm	mm	polegadas	pé (ft)
<b>1</b>	100	1000	39,3701	3,28084
0,01	<b>1</b>	10	0,393701	0,0328084
0,001	0,1	<b>1</b>	0,0393701	0,00328084
0,0254	2,5400	25,400	<b>1</b>	0,0833333
0,304800	30,4800	304,800	12	<b>1</b>

1 milha terrestre = 1609,3m

## ÁREA (L<sup>2</sup>)

m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	pol <sup>2</sup> (in <sup>2</sup> )	pe <sup>2</sup> (ft <sup>2</sup> )
<b>1</b>	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	1550	10,7639
10 <sup>-4</sup>	<b>1</b>	100	0,1550	0,00107639
10 <sup>-6</sup>	0,01	<b>1</b>	0,001550	1,07639×10 <sup>-5</sup>
6,45159×10 <sup>-4</sup>	6,45159	645,159	<b>1</b>	6,94439×10 <sup>-3</sup>
0,0929030	929,030	9,29030×10 <sup>4</sup>	144	<b>1</b>

## VOLUME (L<sup>3</sup>)

m <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup> (litro)	cm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	pe <sup>3</sup> (ft <sup>3</sup> )	Galão (Am.)
<b>1</b>	1000	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	35,3147	264,17
10 <sup>-3</sup>	1	1000	10 <sup>6</sup>	0,0353147	0,26417
10 <sup>-6</sup>	0,001	<b>1</b>	1000	3,53147×10 <sup>-5</sup>	2,6417×10 <sup>-4</sup>
10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	0,001	<b>1</b>	3,53147×10 <sup>-8</sup>	2,6417×10 <sup>-7</sup>
0,0283168	28,3168	2,83168×10 <sup>4</sup>	2,83168×10 <sup>7</sup>	<b>1</b>	7,4805
3,7854×10 <sup>-3</sup>	3,7854	3785,4	3,7854×10 <sup>6</sup>	0,13368	<b>1</b>

## MASSA (M)

kg	ton	g	mg	libra (lb)
<b>1</b>	0,001	1000	10 <sup>6</sup>	2,20462
1000	<b>1</b>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	2204,62
0,001	10 <sup>-6</sup>	<b>1</b>	1000	2,20462×10 <sup>-3</sup>
10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-9</sup>	0,001	<b>1</b>	2,20462×10 <sup>-6</sup>
0,453593	4,53593×10 <sup>-4</sup>	453,593	4,53593×10 <sup>5</sup>	<b>1</b>

## DENSIDADE (M/L<sup>3</sup>)

kg/m <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup> (ou kg/litro)	lb/ft <sup>3</sup>	lb/gal(Am.)
<b>1</b>	0,001	0,0624278	8,3455×10 <sup>-3</sup>
1000	<b>1</b>	62,4278	8,3455
16,0185	0,0160185	<b>1</b>	0,13368
119,83	0,11983	7,4805	<b>1</b>

## VOLUME ESPECÍFICO (L<sup>3</sup>/M)

m <sup>3</sup> /kg	cm <sup>3</sup> /g (ou litro/kg)	ft <sup>3</sup> /lb	gal(Am.)/lb
<b>1</b>	1000	16,0185	119,83
0,001	<b>1</b>	0,0160185	0,11983
0,0624278	62,4278	<b>1</b>	7,4805
8,3452×10 <sup>-3</sup>	8,3455	0,13368	<b>1</b>

### VELOCIDADE (L/T)

m/s	cm/s	km/h	ft/s	ft/min
<b>1</b>	100	3,6	3,28084	196,850
0,01	<b>1</b>	0,036	0,328084	1,96848
0,277778	27,7778	<b>1</b>	0,911344	54,6807
0,304800	30,4800	1,09728	<b>1</b>	60
$5,08000 \times 10^{-3}$	0,508000	0,0182880	0,0166667	<b>1</b>

### FORÇA (ML/T<sup>2</sup>)

kgm/s <sup>2</sup> (*)	gcm/s <sup>2</sup> (**)	kgf	lbft/s <sup>2</sup>	lbf
<b>1</b>	$10^5$	0,101972	7,23302	0,224809
$10^{-5}$	<b>1</b>	$1,01972 \times 10^{-6}$	$7,23302 \times 10^{-5}$	$2,24809 \times 10^{-6}$
9,80665	$9,80665 \times 10^5$	<b>1</b>	70,9314	2,20462
0,13826	$1,38255 \times 10^4$	0,0140981	<b>1</b>	0,031081
4,44823	$4,44823 \times 10^5$	0,453593	32,1740	<b>1</b>

(\*) kg.m/s<sup>2</sup> ≡ Newton      (\*\*) g.cm/s<sup>2</sup> ≡ dyna

### PRESSÃO (MLT<sup>-2</sup>)

kg/m.s <sup>2</sup> (Pa)	kPa	bar	Atm	kgf/cm <sup>2</sup>	mmHg (*)	psi
<b>1</b>	$10^{-3}$	$10^{-5}$	$9,86923 \times 10^{-6}$	$1,01972 \times 10^{-5}$	$7,50061 \times 10^{-3}$	$1,45038 \times 10^{-4}$
1000	<b>1</b>	0,01	$9,86923 \times 10^{-3}$	0,0101972	7,50061	0,145038
$10^5$	100	<b>1</b>	0,986923	1,01972	750,061	14,5038
$1,01325 \times 10^5$	101,325	1,01325	<b>1</b>	1,03322	760,000	14,6960
$9,80665 \times 10^4$	98,0665	0,980665	0,967841	<b>1</b>	735,565	14,2235
133,322	0,13332	$1,33322 \cdot 10^{-3}$	$1,31579 \times 10^{-3}$	$1,3595 \times 10^{-3}$	<b>1</b>	0,0193368
6894,74	6,89474	0,0689474	0,0680457	0,0703062	51,7149	<b>1</b>

(1) Pascal (Pa) ≡ N/m<sup>2</sup> = **10** g/cm.s<sup>2</sup> (ou dyn/cm<sup>2</sup>)

(\*) a 0°C

### VISCOSIDADE DINÂMICA (MLT)

kg/m.s	Poise (g/cm.s)	Centipoise (cP)	lb/ft.s	lbf.s/ft <sup>2</sup>
<b>1</b>	10	1000	0,671968	$2,0886 \times 10^{-2}$
0,1	<b>1</b>	100	0,0671968	$2,0886 \times 10^{-3}$
0,001	0,01	<b>1</b>	$6,71968 \times 10^{-4}$	$2,0886 \times 10^{-5}$
1,48817	14,8817	1488,17	<b>1</b>	0,0310810
47,8804	478,804	$4,78804 \times 10^4$	32,1740	<b>1</b>

### DIFUSIVIDADE (L<sup>2</sup>/T)

#### (VISCOSIDADE CINEMÁTICA; COEFICIENTE DE DIFUSÃO)

m <sup>2</sup> /s	Stoke (St) (cm <sup>2</sup> /s)	Centistoke (cSt)	m <sup>2</sup> /h	ft <sup>2</sup> /s	ft <sup>2</sup> /h
<b>1</b>	$10^4$	$10^6$	3600	10,7639	$3,87501 \times 10^4$
$10^{-4}$	<b>1</b>	100	0,36	$1,07639 \times 10^{-3}$	3,87501
$10^{-6}$	0,01	<b>1</b>	$3,6 \times 10^{-3}$	$1,07639 \times 10^{-5}$	0,0387501
$2,77778 \times 10^{-4}$	2,77778	277,778	<b>1</b>	$2,98997 \times 10^{-3}$	10,7639
0,0929031	929,031	$9,29031 \times 10^4$	334,451	<b>1</b>	3600
$2,58064 \times 10^{-5}$	0,258064	25,8064	0,0929031	$2,77778 \times 10^{-4}$	<b>1</b>

### FLUXO DE MASSA (ML<sup>2</sup>T)

kg/m <sup>2</sup> .s	g/cm <sup>2</sup> .s	kg/m <sup>2</sup> .h	lb/ft <sup>2</sup> .s	lb/ft <sup>2</sup> .h
<b>1</b>	0,1	3600	0,204816	737,337
10	<b>1</b>	$3,6 \times 10^4$	2,04816	$7,37337 \times 10^3$
$2,77778 \times 10^{-4}$	$2,77778 \times 10^{-5}$	<b>1</b>	$5,68933 \times 10^{-5}$	0,204816
4,88243	0,488243	$1,75768 \times 10^4$	<b>1</b>	3600
$1,35623 \times 10^{-3}$	$1,35623 \times 10^{-4}$	4,88243	$2,77778 \times 10^{-4}$	<b>1</b>

### VAZÃO VOLUMÉTRICA (L<sup>3</sup>/T)

m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h	litros/s	litros/min.	ft <sup>3</sup> /min (cfm)	gal./min (gpm)
<b>1</b>	3600	1000	60000	2118,88	15850
2,77778×10 <sup>-4</sup>	<b>1</b>	0,277778	16,6667	0,588579	4,4028
0,001	3,6	<b>1</b>	60	2,11888	15,8502
1,66667×10 <sup>-5</sup>	0,06	0,0166667	<b>1</b>	0,0353147	0,26417
4,71947×10 <sup>-4</sup>	1,69901	0,471947	28,3169	<b>1</b>	7,481
6,3091×10 <sup>-5</sup>	0,22713	0,063091	3,7854	0,13368	<b>1</b>

### VAZÃO MÁSSICA (M/T)

kg/s	kg/min	kg/h	lb/s	lb/min	lb/h
<b>1</b>	60	3600	2,20462	132,277	7936,63
0,0166667	<b>1</b>	60	0,0367444	2,20462	132,277
2,7778×10 <sup>-4</sup>	0,0166667	<b>1</b>	6,12394×10 <sup>-4</sup>	0,03674	2,20462
0,453593	27,2150	1632,93	<b>1</b>	60	3600
7,55988×10 <sup>-3</sup>	0,453593	27,2150	0,016667	<b>1</b>	60
1,25998×10 <sup>-4</sup>	7,55988×10 <sup>-3</sup>	0,453593	2,77778×10 <sup>-4</sup>	0,0166667	<b>1</b>

### ENERGIA (ML<sup>2</sup>/T<sup>2</sup>)

kg.m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> (Joule)	kJ	g.cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> (erg)	kWh	cal(*)	kcal	BTU	lb.ft <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
<b>1</b>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>7</sup>	2,7778×10 <sup>-7</sup>	0,239006	2,39006×10 <sup>-4</sup>	9,4783.10 <sup>-4</sup>	23,73
1000	<b>1</b>	10 <sup>10</sup>	2,7778×10 <sup>-4</sup>	239,006	0,239006	0,94783	2,373×10 <sup>4</sup>
10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-10</sup>	<b>1</b>	2,7778×10 <sup>-14</sup>	2,39006×10 <sup>-8</sup>	2,39006×10 <sup>-11</sup>	9,4783×10 <sup>-11</sup>	2,373×10 <sup>-6</sup>
3,6×10 <sup>6</sup>	3,6×10 <sup>3</sup>	3,6×10 <sup>13</sup>	<b>1</b>	8,60420.10 <sup>5</sup>	860,420	3412,2	8,5428×10 <sup>7</sup>
4,18401	4,18401×10 <sup>-3</sup>	4,18401×10 <sup>7</sup>	1,1622×10 <sup>-6</sup>	<b>1</b>	10 <sup>-3</sup>	3,9657×10 <sup>-3</sup>	99,286
418401	4,18401	4,18401×10 <sup>10</sup>	1,1622×10 <sup>-3</sup>	1000	<b>1</b>	3,9657	9,9286×10 <sup>4</sup>
1055,06	1,05506	1,05506×10 <sup>10</sup>	2,9307×10 <sup>-4</sup>	252,16	0,25216	<b>1</b>	2,5068×10 <sup>4</sup>
0,042141	4,2141×10 <sup>-5</sup>	4,2141×10 <sup>5</sup>	1,1706×10 <sup>-8</sup>	0,01007	1,007×10 <sup>-5</sup>	3,9942×10 <sup>-6</sup>	<b>1</b>

Joule (J) = N.m = m<sup>3</sup>.Pa

(\*) 1 cal = 0,999344 cal Int.

1J = 10<sup>-5</sup>m<sup>3</sup>.bar = 10 cm<sup>3</sup>.bar = 9,869.10<sup>-3</sup> l.atm = 5,1219ft<sup>3</sup>/psi

1 lb.ft<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> = 0,031081 lbf.ft ; 1 lbf.ft = 32,174 lb.ft<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>

### POTÊNCIA (ML<sup>2</sup>/T<sup>3</sup>)

kg.m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> (Watt)	kW	hp	kcal/h	BTU/h
<b>1</b>	0,001	1,341×10 <sup>-3</sup>	0,86042	3,4122
1000	<b>1</b>	1,34102	860,42	3412,2
745,7	0,7457	<b>1</b>	641,6	2544,5
1,1622	1.1622×10 <sup>-3</sup>	1.559×10 <sup>-3</sup>	<b>1</b>	<b>3,9656</b>
0,29307	2,9307×10 <sup>-4</sup>	3,93×10 <sup>-4</sup>	0,25217	<b>1</b>

### ENERGIA ESPECÍFICA (L<sup>2</sup>/T<sup>2</sup>)

J/kg (m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> )	kJ/kg (J/g)	erg/g (cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> )	kcal/kg (cal/g)	BTU/lb	ft <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	lbf.ft/lb
<b>1</b>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>4</sup>	2,39006×10 <sup>-3</sup>	4,29929×10 <sup>-4</sup>	10,7639	0,33453
1000	<b>1</b>	10 <sup>7</sup>	0,239006	0,429929	1,07639×10 <sup>4</sup>	334,53
10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-7</sup>	<b>1</b>	2,39006×10 <sup>-8</sup>	4,29929×10 <sup>-8</sup>	1,07639×10 <sup>-3</sup>	3,3453×10 <sup>-5</sup>
4184,0	4,1840	4,1840×10 <sup>7</sup>	<b>1</b>	1,79882	4,50362×10 <sup>4</sup>	1399,75
2325,96	2,32596	2,32596×10 <sup>7</sup>	0,555919	<b>1</b>	2,50365×10 <sup>4</sup>	778,16
0,0929030	9,29030×10 <sup>-5</sup>	929,030	2,22041×10 <sup>-5</sup>	3,99416×10 <sup>-5</sup>	<b>1</b>	0,031081
2,9893	2,9893×10 <sup>-3</sup>	2,9893×10 <sup>4</sup>	7.1441×10 <sup>-4</sup>	1,2851×10 <sup>-3</sup>	32,1740	<b>1</b>

### CALOR ESPECÍFICO (L<sup>2</sup>/T<sup>2</sup>Θ)

J/kgK (m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> K)	kJ/kgK (J/g.K)	erg/gK (cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> K)	kcal/kg°C (cal/g°C)	BTU/lb°F (cal Int./g°C)	ft <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> R
<b>1</b>	<b>10<sup>-3</sup></b>	10 <sup>4</sup>	2,39006×10 <sup>4</sup>	2,38849×10 <sup>-4</sup>	5,9798
1000	<b>1</b>	10 <sup>7</sup>	0,239006	0,238849	5,9798×10 <sup>3</sup>
10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-7</sup>	<b>1</b>	2,39006×10 <sup>-8</sup>	2,38849×10 <sup>-8</sup>	5,9798×10 <sup>-4</sup>
4184,0	4,1840	4,1840×10 <sup>7</sup>	<b>1</b>	0,999344	2,5020×10 <sup>4</sup>
4186,7	4,1867	4,1867×10 <sup>7</sup>	1,00065	<b>1</b>	2,5036×10 <sup>4</sup>
0,16723	1,6723×10 <sup>-4</sup>	1,6723×10 <sup>4</sup>	3,9968×10 <sup>-5</sup>	3,9942×10 <sup>-5</sup>	<b>1</b>

### FLUXO DE ENERGIA (M/T<sup>3</sup>)

W/m <sup>2</sup> (J/m <sup>2</sup> s; kg/s <sup>3</sup> )	kW/m <sup>2</sup> (kJ/m <sup>2</sup> s)	erg/cm <sup>2</sup> s (g/s <sup>3</sup> )	cal/cm <sup>2</sup> s	kcal/m <sup>2</sup> s	kcal/m <sup>2</sup> h	BTU/ft <sup>2</sup> h
1	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>3</sup>	2,39006×10 <sup>-5</sup>	2,39006×10 <sup>-4</sup>	0,860422	0,317003
1000	<b>1</b>	10 <sup>6</sup>	0,0239006	0,239006	860,422	317,003
10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup>	<b>1</b>	2,39006×10 <sup>-8</sup>	8,64042×10 <sup>-7</sup>	8,64042×10 <sup>-4</sup>	3,17003×10 <sup>-4</sup>
4,184×10 <sup>4</sup>	41,840	4,184×10 <sup>7</sup>	<b>1</b>	10	3,6×10 <sup>4</sup>	1,32634×10 <sup>4</sup>
4184,0	4,1840	4,1840×10 <sup>6</sup>	0,1	<b>1</b>	3600	1,32634×10 <sup>3</sup>
1,16222	1,16222×10 <sup>-3</sup>	1,16222×10 <sup>3</sup>	2,77778×10 <sup>-5</sup>	2,77778×10 <sup>-4</sup>	<b>1</b>	0,368427
3,15455	3,15455×10 <sup>-3</sup>	3,15455×10 <sup>3</sup>	7,53954×10 <sup>-5</sup>	7,53954×10 <sup>-4</sup>	2,71424	<b>1</b>

### TENSÃO SUPERFICIAL (M/T<sup>2</sup>)

kg/s <sup>2</sup> (N/m)	g/s <sup>2</sup> (dyn/cm)	lb/s <sup>2</sup>	lbf/ft
<b>1</b>	1000	2,20462	0,0685218
10 <sup>-3</sup>	<b>1</b>	2,20462×10 <sup>-3</sup>	6,85218×10 <sup>-5</sup>
0,453593	453,593	<b>1</b>	0,031081
14,5939	1,45939×10 <sup>4</sup>	32,1740	<b>1</b>

### CONDUTIVIDADE TÉRMICA (ML/T<sup>3</sup>Θ)

W/mK (kgm/s <sup>3</sup> K)	kW/mK	W/cmK	cal/scm°C	kcal/hm°C	BTU/hft°F	BTU/(hft <sup>2</sup> °F.in.)
1	10 <sup>-3</sup>	0,01	2,39006×10 <sup>-3</sup>	0,860422	0,577798	6,93358
1000	<b>1</b>	10	2,39006	860,422	577,798	6,93358×10 <sup>3</sup>
100	0,1	<b>1</b>	0,239006	86,0422	57,7798	693,358
418,4	0,4184	4,184	<b>1</b>	360	241,750	2,90101×10 <sup>3</sup>
1,16222	1,16222. 10 <sup>-3</sup>	0,0116222	2,77778×10 <sup>-3</sup>	<b>1</b>	0,671529	8,05835
1,73073	1,73073×10 <sup>-3</sup>	0,0173073	4,13650×10 <sup>-3</sup>	1,48914	<b>1</b>	12
0,144226	1,44226×10 <sup>-4</sup>	1,44226×10 <sup>-3</sup>	3,44708×10 <sup>-4</sup>	0,124095	0,083333	<b>1</b>

### COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO DE CALOR (M/T<sup>3</sup>Θ)

W/m <sup>2</sup> K (kg/s <sup>3</sup> K) (J/m <sup>2</sup> sK)	kW/m <sup>2</sup> K (kJ/m <sup>2</sup> sK)	cal/cm <sup>2</sup> s°C	kcal/m <sup>2</sup> s°C	kcal/m <sup>2</sup> h°C	BTU/ft <sup>2</sup> h°F
<b>1</b>	10 <sup>-3</sup>	2,39006×10 <sup>-5</sup>	2,39006×10 <sup>-4</sup>	0,860422	0,176112
1000	<b>1</b>	0,0239006	0,239006	860,422	176,112
4,184×10 <sup>4</sup>	41,840	<b>1</b>	10	3,6×10 <sup>4</sup>	7,36855×10 <sup>4</sup>
4184,0	4,1840	0,1	<b>1</b>	3600	736,855
1,16222	1,16222×10 <sup>-3</sup>	2,77778×10 <sup>-5</sup>	2,77778×10 <sup>-4</sup>	<b>1</b>	0,204682
5,67819	5,67819×10 <sup>-3</sup>	1,35712×10 <sup>-4</sup>	1,35712×10 <sup>-3</sup>	4,88564	<b>1</b>

## CONSTANTES FÍSICAS

Aceleração da gravidade ao nível do mar:  $g = 9,80665 \text{ m/s}^2$  (32,1740 ft/s<sup>2</sup>)

Constante dos gases ideais:  $R$  (ML<sup>2</sup>/T<sup>2</sup>.θ.Un. molar):

8314,472 J/kmol.K ou m<sup>3</sup>.Pa/kmol.K

8,314472 J/mol.K ou m<sup>3</sup>.kPa/kmol.K

0,08314472 m<sup>3</sup>.bar/kmol.K ou litros.bar/mol.K

83,14472 cm<sup>3</sup>bar/mol.K

0,084784 m<sup>3</sup>(kgf/cm<sup>2</sup>)/kmol.K ou litros(kgf/cm<sup>2</sup>)/mol.K

1,9872 kcal/kmol.K

0,082057 m<sup>3</sup>.atm/kmol.K ou litros.atm/mol.K

82,057 cm<sup>3</sup>atm/mol.K

1,9859 BTU/lbmol.R  $\equiv$  10,732 ft<sup>3</sup>.psia/lbmol.R.

Número de Avogadro  $N_{av.} = 6,02214199 \times 10^{23}$  moléculas/mol

Constante de Boltzman  $k_B = 1,3806503 \times 10^{-23}$  J/molécula.K

Constante de Plank  $h = 6,62606876 \times 10^{-34}$  J.s/molécula

Const. de Stephan-Boltzman  $\sigma = 5,670 \times 10^{-8}$  W/m<sup>2</sup>.K

Volume molar do gás ideal a 273,15K e 100,000 kPa : 22,710981 m<sup>3</sup>/kmol

Volume molar do gás ideal a 273,15K e 101,325 kPa : 22,413996 m<sup>3</sup>/kmol

Conversão de temperatura:

$$K = C + 273,15$$

$$R = F + 459,67$$

$$F = 1,8C + 32$$

$$C = (F - 32)/1,8$$

$$R = K * 9/5$$