

# Analise Dimensional

Autor: Abmael Carvalho Barberino Junior

Ultima atualização: 07/02/2019

MLT<sup>I</sup>ΘN<sup>J</sup>, Massa, Comprimento, Tempo, Corrente elétrica, Temperatura, Quantidade de substância, Intensidade luminosa

Descrição	Unidade SI mais simples	Unidade SI alternativa	MLT <sup>I</sup> ΘN <sup>J</sup>		
Comprimento, espaço	m		L		
Tempo e Período	s		T		
Frequencia	Hz	1/s	T <sup>-1</sup>		
Velocidade	m/s		L·T <sup>-1</sup>		
Aceleração	m/s <sup>2</sup>	M/s/s	L·T <sup>-2</sup>		
Massa	Kg	N·s <sup>2</sup> /m	M		
Força	N	Kg·m/s <sup>2</sup>	M·L·T <sup>-2</sup>		
Área	m <sup>2</sup>		L <sup>2</sup>		
Volume	m <sup>3</sup>		L <sup>3</sup>		
Energia, Trabalho	J	N·m	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup>		
Torque	N·m	J	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup>		
Potencia	W	J/s=N·m/s	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-3</sup>		
Momento, Quantidade de movimento, Impulso, Impulso de uma força	N·s	Kg·m/s	M·L·T <sup>-1</sup>		
Momento de inércia	Kg·m <sup>2</sup>	N·m·s <sup>2</sup> =J·s <sup>2</sup>	M·L <sup>2</sup>		
Constante da gravitação universal	J·m/Kg <sup>2</sup>	N·m <sup>2</sup> /Kg <sup>2</sup>	M <sup>-1</sup> ·L <sup>3</sup> ·T <sup>-2</sup>		
Pressão, Tensão mecânica	Pa	N/m <sup>2</sup>	M·L <sup>-1</sup> ·T <sup>-2</sup>		
Tensão superficial	N/m	J/m <sup>2</sup>	M·T <sup>-2</sup>		
Constante elástica	N/m	J/m <sup>2</sup>	M·T <sup>-2</sup>		
Densidade	Kg/m <sup>3</sup>		M·L <sup>-3</sup>		
Peso específico	N/m <sup>3</sup>		M·L <sup>-2</sup> ·T <sup>-2</sup>		
Viscosidade absoluta ou dinâmica	Pa·s	Kg/m·s=N·s/m <sup>2</sup>	M·L <sup>-1</sup> ·T <sup>-1</sup>		
Viscosidade cinemática	m <sup>2</sup> /s		L <sup>2</sup> ·T <sup>-1</sup>		

Vazão volumétrica	m <sup>3</sup> /s		L <sup>3</sup> ·T <sup>-1</sup>		
Vazão mássica	Kg/s		M·T <sup>-1</sup>		
Temperatura	K°		Θ		
Coefficiente de Dilatação, linear, superficial ou volumétrica	1/K°		Θ <sup>-1</sup>		
Capacidade térmica sensível de um objeto	J/K°	N·m/K°	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup> ·Θ <sup>-1</sup>		
Calor específico, Capacidade termica sensível de uma substancia	J/Kg·K°	N·m/Kg·K°	L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup> ·Θ <sup>-1</sup>		
Calor específico molar, Capacidade termica sensível molar de uma substancia	J/mol·K°	N·m/mol·K°	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup> ·Θ <sup>-1</sup> ·N <sup>-1</sup>		
Capacidade térmica latente	J/Kg	N·m/Kg	L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup>		
Condutância térmica	W/m·K°	N/s·K°	M·L·T <sup>-3</sup> ·Θ <sup>-1</sup>		
Carga elétrica	C	A·s	T·I		
Corrente elétrica	A	C/s	I		
Tensão elétrica	V	J/C=N·m/C	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-3</sup> ·I <sup>-1</sup>		
Resistência elétrica	Ω	J·s/C <sup>2</sup>	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-3</sup> ·I <sup>-2</sup>		
Capacitância elétrica	F	C/V=C <sup>2</sup> /J=C <sup>2</sup> /N·m	M <sup>-1</sup> ·L <sup>-2</sup> ·T <sup>4</sup> ·I <sup>2</sup>		
Campo elétrico, E	N/C	V/m=J/C·m	M·L·T <sup>-3</sup> ·I <sup>-1</sup>		
Fluxo elétrico	V·m	N·m <sup>2</sup> /C=J·m/C	M·L <sup>3</sup> ·T <sup>-3</sup> ·I <sup>-1</sup>		
Permissividade elétrica	F/m	C/V·m	M <sup>-1</sup> ·L <sup>-3</sup> ·T <sup>4</sup> ·I <sup>2</sup>		
Campo magnético, B, campo magnetico em um ponto do espaço	T	T=Wb/m <sup>2</sup> =N/m·A	M·T <sup>-2</sup> ·I <sup>-1</sup>		
Fluxo magnético	Wb	Wb=T·m <sup>2</sup> =N·m/A=J/A	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup> ·I <sup>-1</sup>		
Permeabilidade magnética, μ	H/m	N/A <sup>2</sup>	M·L·T <sup>-2</sup> ·I <sup>-2</sup>		
Campo magnetizante, H	A/m	T·m/H=Wb/m·H= =J/T·m <sup>3</sup> =N/T·m <sup>2</sup>	L <sup>-1</sup> ·I		
Indutância, L	H	H=Ω·s=V·s/A=J/A <sup>2</sup>	M·L <sup>2</sup> ·T <sup>-2</sup> ·I <sup>-2</sup>		

Momento magnetico, Dipólo magnetico, $\mu$	J/T	$N \cdot m/T = m^2 \cdot A$	$L^2 \cdot I$		
Constante universal dos gases	J/mol·K°	$N \cdot m/mol \cdot K^\circ$	$M \cdot L^2 \cdot T^{-2} \cdot \Theta^{-1} \cdot N^{-1}$		

## Adimensionais

### Numero de Reynolds

$\rho$  = densidade  
 $\mu$  = viscosidade absoluta  
 $v$  = velocidade média do fluido  
 $D$  = diametro do tubo

$$\Re = \rho \cdot v \cdot D \cdot \mu$$

$$(M \cdot L^{-3}) \cdot (L \cdot T^{-1}) \cdot (L) \cdot (M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1}) = 1$$

### Numero de Euler

$\rho$  = Densidade  
 $P$  = Pressão  
 $v$  = Velocidade

$$\frac{\rho \cdot v^2 \cdot P}{(M \cdot L^{-3}) \cdot (L \cdot T^{-1})^2 \cdot (M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2})} = 1$$

### Numero de Weber

$\rho$  = Densidade do fluido  
 $v$  = Velocidade do objeto flutuante  
 $\sigma$  = Tensão superficial do fluido  
 $S$  = Comprimento

$$\rho \cdot v^2 \cdot S \sigma$$

$$(M \cdot L^{-3}) \cdot (L \cdot T^{-1})^2 \cdot (L \cdot M \cdot T^{-2}) = 1$$

Numero de Froude

v = Velocidade

g = Aceleração da gravidade

S = Comprimento

$$v \cdot g \cdot S$$

$$(L \cdot T^{-1}) \cdot (L \cdot T^{-2}) \cdot L = 1$$

Orbita dos planetas

m = massa do planeta

p = período de translação

G = constante de gravitação universal

R = raio da órbita

$$m \cdot p^2 \cdot G \cdot R^3$$

$$(M) \cdot (T)^2 \cdot (M^{-1} \cdot L^3 \cdot T^{-2}) \cdot (L^3) = 1$$

Refazendo os cálculos usando a massa do Sol, o adimensional permanece constante

Barra de aço

$\sigma$  = tensão de escoamento

k = constante elástica

d = comprimento

$$\sigma \cdot d \cdot k$$

$$(M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}) \cdot (L) \cdot (M \cdot T^{-2}) = 1$$

Musculação

Mv = Ganho de massa por unidade de tempo no corpo inteiro

Bv = Ganho de perímetro de braço por unidade de tempo

F = Força no braço (bíceps)

$$Mv \cdot Bv \cdot F$$

$$(M \cdot T^{-1}) \cdot (L \cdot T^{-1}) \cdot (M \cdot L \cdot T^{-2}) = 1$$

Circuito RC

C = capacitância elétrica

R = Resistência elétrica

t = Tempo

f = frequência

$$C \cdot R \cdot t$$

$$(M^{-1} \cdot L^{-2} \cdot T^4 \cdot I^2) \cdot (M \cdot L^2 \cdot T^{-3} \cdot I^{-2}) \cdot (T) = 1$$

$$C \cdot R \cdot f$$

$$(M^{-1} \cdot L^{-2} \cdot T^4 \cdot I^2) \cdot (M \cdot L^2 \cdot T^{-3} \cdot I^{-2}) \cdot (T^{-1}) = 1$$

Permeabilidade magnética e Permissividade elétrica e Velocidade

$\mu$  = Permeabilidade magnética

$\epsilon$  = Permissividade elétrica

$v$  = Velocidade

$$v^2 \cdot \mu \cdot \epsilon$$

$$(L \cdot T^{-1})^2 \cdot (M \cdot L \cdot T^{-2} \cdot I^{-2}) \cdot (M^{-1} \cdot L^{-3} \cdot T^4 \cdot I^2) = 1$$

Detector de ouro

$R$  = Resistência elétrica

$L$  = Indutância

$f$  = Frequência

$$L \cdot f \cdot R$$

$$(M \cdot L^2 \cdot T^{-2} \cdot I^{-2}) \cdot (T^{-1}) \cdot (M \cdot L^2 \cdot T^{-3} \cdot I^{-2}) = 1$$

Mudança de estado físico e dilatação

$C_s$  = Capacidade térmica sensível

$C_l$  = Capacidade térmica latente

$T$  = Temperatura

$$C_s \cdot T \cdot C_l$$

$$(L^2 \cdot T^{-2} \cdot \Theta^{-1}) \cdot (\Theta) \cdot (L^2 \cdot T^{-2}) = 1$$

$C_s$  = Capacidade térmica sensível

$C_l$  = Capacidade térmica latente

$\alpha$  = Dilatação térmica

$$C_s \cdot C_l \cdot \alpha$$

$$(L^2 \cdot T^{-2} \cdot \Theta^{-1}) (L^2 \cdot T^{-2}) \cdot (\Theta^{-1}) = 1$$

Viscosidade, Capacidade térmica e Condutância térmica

$\mu$  = Viscosidade dinâmica

$C_s$  = Capacidade térmica sensível

$C$  = Condutância térmica

$$\mu \cdot C_s \cdot C$$

$$(M \cdot L^{-1} \cdot T^{-1}) \cdot (L^2 \cdot T^{-2} \cdot \Theta^{-1}) \cdot (M \cdot L \cdot T^{-3} \cdot \Theta^{-1}) = 1$$

Tamanho máximo de gotas líquidas

$\gamma$  = Peso específico

$\sigma$  = Tensão superficial

$D$  = Diâmetro máximo da gota de líquido

$$\gamma \cdot D^2 \cdot \sigma$$

$$(M \cdot L^{-2} \cdot T^{-2}) \cdot (L)^2 \cdot M \cdot T^{-2} = 1$$

Vibração de gota líquida em gravidade zero

$f$  = Frequência

$m$  = Massa

$\sigma$  = Tensão superficial

$$m \cdot f^2 \cdot \sigma$$

$$(M) \cdot (T^{-1})^2 \cdot (M \cdot T^{-2}) = 1$$

## Vibração de massa planetária

f = Frequência

d = Densidade

G = Constante da gravitação universal

$$\frac{G \cdot d \cdot f^2}{(M^{-1} \cdot L^3 \cdot T^{-2}) \cdot (M \cdot L^{-3}) \cdot (T^{-1})^2} = 1$$

## Vibração elástica

m = Massa

k = Constante elástica da mola

f = Frequência

$$\frac{m \cdot f^2 \cdot k}{(M) \cdot (T^{-1})^2 \cdot (M \cdot T^{-2})} = 1$$