

# Importante Dutos Fórmulas PDF



## Fórmulas Exemplos com unidades

### Lista de 29 Importante Dutos Fórmulas

#### 1) Equação de Continuidade para Dutos Fórmulas ↻

##### 1.1) Área da seção transversal do duto na seção 1 usando a equação de continuidade Fórmula ↻

Fórmula	Exemplo com Unidades
$A_1 = \frac{A_2 \cdot V_2}{V_1}$	$1.4529 \text{ m}^2 = \frac{0.95 \text{ m}^2 \cdot 26 \text{ m/s}}{17 \text{ m/s}}$

Avaliar Fórmula ↻

##### 1.2) Área da seção transversal do duto na seção 2 usando a equação de continuidade Fórmula ↻

Fórmula	Exemplo com Unidades
$A_2 = \frac{A_1 \cdot V_1}{V_2}$	$0.95 \text{ m}^2 = \frac{1.452941 \text{ m}^2 \cdot 17 \text{ m/s}}{26 \text{ m/s}}$

Avaliar Fórmula ↻

##### 1.3) Velocidade do ar na seção 1 do duto usando a equação de continuidade Fórmula ↻

Fórmula	Exemplo com Unidades
$V_1 = \frac{A_2 \cdot V_2}{A_1}$	$17 \text{ m/s} = \frac{0.95 \text{ m}^2 \cdot 26 \text{ m/s}}{1.452941 \text{ m}^2}$

Avaliar Fórmula ↻

##### 1.4) Velocidade do Ar na Seção 2 do Duto usando a Equação de Continuidade Fórmula ↻

Fórmula	Exemplo com Unidades
$V_2 = \frac{A_1 \cdot V_1}{A_2}$	$26 \text{ m/s} = \frac{1.452941 \text{ m}^2 \cdot 17 \text{ m/s}}{0.95 \text{ m}^2}$

Avaliar Fórmula ↻

#### 2) Parâmetros de Dutos Fórmulas ↻

##### 2.1) Diâmetro equivalente de duto circular para duto retangular quando a quantidade de ar é a mesma Fórmula ↻

Fórmula	Exemplo com Unidades
$D_e = 1.256 \cdot \left( \frac{a^3 \cdot b^3}{a + b} \right)^{0.2}$	$0.8665 \text{ m} = 1.256 \cdot \left( \frac{0.9 \text{ m}^3 \cdot 0.7 \text{ m}^3}{0.9 \text{ m} + 0.7 \text{ m}} \right)^{0.2}$

Avaliar Fórmula ↻



## 2.2) Diâmetro equivalente do duto circular para duto retangular quando a velocidade do ar é a mesma

Fórmula

$$D_e = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a + b}$$

Exemplo com Unidades

$$0.7875\text{ m} = \frac{2 \cdot 0.9\text{ m} \cdot 0.7\text{ m}}{0.9\text{ m} + 0.7\text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.3) Fator de atrito para fluxo laminar em duto Fórmula

Fórmula

$$f_{\text{laminar}} = \frac{64}{Re}$$

Exemplo

$$0.8 = \frac{64}{80}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.4) Fator de atrito para fluxo turbulento no duto Fórmula

Fórmula

$$f_{\text{turbulent}} = \frac{0.3164}{Re^{0.25}}$$

Exemplo

$$0.1058 = \frac{0.3164}{80^{0.25}}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.5) Número de Reynolds dado fator de atrito para fluxo laminar Fórmula

Fórmula

$$Re = \frac{64}{f}$$

Exemplo

$$80 = \frac{64}{0.8}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.6) Número de Reynolds no duto Fórmula

Fórmula

$$Re = \frac{d \cdot V_m}{\nu}$$

Exemplo com Unidades

$$80.0001 = \frac{533.334\text{ m} \cdot 15\text{ m/s}}{100\text{ m}^2/\text{s}}$$

Avaliar Fórmula 

## 2.7) Pressão de Velocidade em Dutos Fórmula

Fórmula

$$P_v = 0.6 \cdot V_m^2$$

Exemplo com Unidades

$$13.7615\text{ mmAq} = 0.6 \cdot 15\text{ m/s}^2$$

Avaliar Fórmula 

## 2.8) Quantidade de Ar dada Velocidade Fórmula

Fórmula

$$Q = V \cdot A_{CS}$$

Exemplo com Unidades

$$18.55\text{ m}^3/\text{s} = 35\text{ m/s} \cdot 0.53\text{ m}^2$$

Avaliar Fórmula 



### 3) Pressão Fórmulas

#### 3.1) Coeficiente de perda de pressão na entrada do duto Fórmula

Fórmula

$$C_1 = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2$$

Exemplo com Unidades

$$0.2803 = \left(1 - \frac{1.452941 \text{ m}^2}{0.95 \text{ m}^2}\right)^2$$

Avaliar Fórmula 

#### 3.2) Coeficiente de perda de pressão na saída do duto Fórmula

Fórmula

$$C_2 = \left(\frac{A_2}{A_1} - 1\right)^2$$

Exemplo com Unidades

$$0.1198 = \left(\frac{0.95 \text{ m}^2}{1.452941 \text{ m}^2} - 1\right)^2$$

Avaliar Fórmula 

#### 3.3) Coeficiente de Perda Dinâmica dada a Perda de Pressão Dinâmica Fórmula

Fórmula

$$C = \frac{P_d}{0.6 \cdot V^2}$$

Exemplo com Unidades

$$0.02 = \frac{1.498471 \text{ mmAq}}{0.6 \cdot 35 \text{ m/s}^2}$$

Avaliar Fórmula 

#### 3.4) Coeficiente de Perda Dinâmico dado Comprimento Adicional Equivalente Fórmula

Fórmula

$$C = \frac{f \cdot L_e}{m}$$

Exemplo com Unidades

$$0.02 = \frac{0.8 \cdot 0.00175 \text{ m}}{0.07 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

#### 3.5) Comprimento do duto devido à perda de pressão devido ao atrito Fórmula

Fórmula

$$L = \frac{2 \cdot \Delta P_f \cdot m}{f \cdot \rho_{\text{air}} \cdot V_m^2}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0654 \text{ m} = \frac{2 \cdot 10.5 \text{ mmAq} \cdot 0.07 \text{ m}}{0.8 \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 15 \text{ m/s}^2}$$

Avaliar Fórmula 

#### 3.6) Perda de pressão devido à contração gradual dada a velocidade do ar no ponto 2 Fórmula

Fórmula

$$\Delta P_{gc} = 0.6 \cdot V_2^2 \cdot C_r \cdot C_2$$

Exemplo com Unidades

$$1.9816 \text{ mmAq} = 0.6 \cdot 26 \text{ m/s}^2 \cdot 0.4 \cdot 0.119822$$

Avaliar Fórmula 

#### 3.7) Perda de Pressão devido à Contração Gradual dado o Coeficiente de Perda de Pressão na Seção 1 Fórmula

Fórmula

$$\Delta P_{gc} = 0.6 \cdot V_1^2 \cdot C_r \cdot C_1$$

Exemplo com Unidades

$$1.9817 \text{ mmAq} = 0.6 \cdot 17 \text{ m/s}^2 \cdot 0.4 \cdot 0.280277$$

Avaliar Fórmula 



### 3.8) Perda de pressão devido à contração repentina devido à velocidade do ar no ponto 1

Fórmula 

Fórmula

$$\Delta P_{sc1} = 0.6 \cdot V_1^2 \cdot C$$

Exemplo com Unidades

$$0.3535 \text{ mmAq} = 0.6 \cdot 17 \text{ m/s}^2 \cdot 0.02$$

Avaliar Fórmula 

### 3.9) Perda de pressão devido à contração repentina devido à velocidade do ar no ponto 2

Fórmula 

Fórmula

$$\Delta P_{sc2} = 0.6 \cdot V_2^2 \cdot C_2$$

Exemplo com Unidades

$$4.9541 \text{ mmAq} = 0.6 \cdot 26 \text{ m/s}^2 \cdot 0.119822$$

Avaliar Fórmula 

### 3.10) Perda de pressão devido ao atrito em dutos Fórmula

Fórmula

$$\Delta P_f = \frac{f \cdot L \cdot \rho_{\text{air}} \cdot V_m^2}{2 \cdot m}$$

Exemplo com Unidades

$$10.5 \text{ mmAq} = \frac{0.8 \cdot 0.0654 \text{ m} \cdot 1.225 \text{ kg/m}^3 \cdot 15 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 0.07 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

### 3.11) Perda de pressão devido ao aumento repentino Fórmula

Fórmula

$$\Delta P_{se} = 0.6 \cdot (V_1 - V_2)^2$$

Exemplo com Unidades

$$4.9541 \text{ mmAq} = 0.6 \cdot (17 \text{ m/s} - 26 \text{ m/s})^2$$

Avaliar Fórmula 

### 3.12) Perda de pressão dinâmica Fórmula

Fórmula

$$P_d = C \cdot 0.6 \cdot V^2$$

Exemplo com Unidades

$$1.4985 \text{ mmAq} = 0.02 \cdot 0.6 \cdot 35 \text{ m/s}^2$$

Avaliar Fórmula 

### 3.13) Perda de pressão na descarga ou saída Fórmula

Fórmula

$$\Delta P_{dis} = 0.6 \cdot V^2$$

Exemplo com Unidades

$$74.9235 \text{ mmAq} = 0.6 \cdot 35 \text{ m/s}^2$$

Avaliar Fórmula 

### 3.14) Perda de pressão na sucção Fórmula

Fórmula

$$P_d = C \cdot 0.6 \cdot V^2$$

Exemplo com Unidades

$$1.4985 \text{ mmAq} = 0.02 \cdot 0.6 \cdot 35 \text{ m/s}^2$$

Avaliar Fórmula 

### 3.15) Pressão total necessária na entrada para o duto Fórmula

Fórmula

$$P_t = \Delta P_f + P_v$$

Exemplo com Unidades

$$24.2615 \text{ mmAq} = 10.5 \text{ mmAq} + 13.76147 \text{ mmAq}$$

Avaliar Fórmula 



### 3.16) Queda de pressão no duto circular Fórmula

Fórmula

$$\Delta P_c = \frac{0.6 \cdot f \cdot L \cdot V_m^2}{\frac{d}{4}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.0054 \text{ mmAq} = \frac{0.6 \cdot 0.8 \cdot 0.0654 \text{ m} \cdot 15 \text{ m/s}^2}{\frac{533.334 \text{ m}}{4}}$$

Avaliar Fórmula 

### 3.17) Queda de pressão no duto quadrado Fórmula

Fórmula

$$\Delta P_s = \frac{0.6 \cdot f \cdot L \cdot V_m^2}{\frac{s^2}{2 \cdot (s + s)}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.32 \text{ mmAq} = \frac{0.6 \cdot 0.8 \cdot 0.0654 \text{ m} \cdot 15 \text{ m/s}^2}{\frac{9 \text{ m}^2}{2 \cdot (9 \text{ m} + 9 \text{ m})}}$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Dutos Fórmulas acima

- **a** Lado mais longo (Metro)
- **A<sub>1</sub>** Área da seção transversal do duto na seção 1 (Metro quadrado)
- **A<sub>2</sub>** Área da seção transversal do duto na seção 2 (Metro quadrado)
- **A<sub>cs</sub>** Área da seção transversal do duto (Metro quadrado)
- **b** Lado mais curto (Metro)
- **C** Coeficiente de Perda Dinâmica
- **C<sub>1</sub>** Coeficiente de perda de pressão em 1
- **C<sub>2</sub>** Coeficiente de perda de pressão em 2
- **C<sub>r</sub>** Coeficiente de perda de pressão
- **d** Diâmetro do duto circular (Metro)
- **D<sub>e</sub>** Diâmetro Equivalente do Duto (Metro)
- **f** Fator de atrito no duto
- **f<sub>laminar</sub>** Fator de atrito para fluxo laminar
- **f<sub>turbulent</sub>** Fator de atrito para fluxo turbulento em duto
- **L** Comprimento do duto (Metro)
- **L<sub>e</sub>** Comprimento adicional equivalente (Metro)
- **m** Profundidade média hidráulica (Metro)
- **P<sub>d</sub>** Perda de pressão dinâmica (Água Milimétrica (4°C))
- **P<sub>t</sub>** Pressão total necessária (Água Milimétrica (4°C))
- **P<sub>v</sub>** Pressão de velocidade no duto (Água Milimétrica (4°C))
- **Q** Quantidade de ar (Metro Cúbico por Segundo)
- **Re** Número de Reynolds
- **S** Lado (Metro)
- **V** Velocidade do Ar (Metro por segundo)
- **V<sub>1</sub>** Velocidade do ar na seção 1 (Metro por segundo)
- **V<sub>2</sub>** Velocidade do ar na seção 2 (Metro por segundo)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Dutos Fórmulas acima

- **Medição: Comprimento** in Metro (m)  
*Comprimento Conversão de unidades* 
- **Medição: Área** in Metro quadrado (m<sup>2</sup>)  
*Área Conversão de unidades* 
- **Medição: Pressão** in Água Milimétrica (4°C)  
(mmAq)  
*Pressão Conversão de unidades* 
- **Medição: Velocidade** in Metro por segundo (m/s)  
*Velocidade Conversão de unidades* 
- **Medição: Taxa de fluxo volumétrico** in Metro Cúbico por Segundo (m<sup>3</sup>/s)  
*Taxa de fluxo volumétrico Conversão de unidades* 
- **Medição: Viscosidade Cinemática** in Metro quadrado por segundo (m<sup>2</sup>/s)  
*Viscosidade Cinemática Conversão de unidades* 
- **Medição: Densidade** in Quilograma por Metro Cúbico (kg/m<sup>3</sup>)  
*Densidade Conversão de unidades* 



- $V_m$  Velocidade média do ar (Metro por segundo)
- $\Delta P_c$  Queda de pressão em duto circular (Água Milimétrica (4°C))
- $\Delta P_{dis}$  Perda de pressão na descarga (Água Milimétrica (4°C))
- $\Delta P_f$  Perda de pressão devido ao atrito em dutos (Água Milimétrica (4°C))
- $\Delta P_{gc}$  Perda de pressão devido à contração gradual (Água Milimétrica (4°C))
- $\Delta P_s$  Queda de pressão em duto quadrado (Água Milimétrica (4°C))
- $\Delta P_{sc 1}$  Perda de pressão devido à contração repentina no ponto 1 (Água Milimétrica (4°C))
- $\Delta P_{sc 2}$  Perda de pressão devido à contração repentina no ponto 2 (Água Milimétrica (4°C))
- $\Delta P_{se}$  Perda de pressão devido ao aumento repentino (Água Milimétrica (4°C))
- $\rho_{air}$  Densidade do ar (Quilograma por Metro Cúbico)
- $\nu$  Viscosidade Cinemática (Metro quadrado por segundo)



## Baixe outros PDFs de Importante Refrigeração e Ar Condicionado

- [Importante Refrigeração Aérea Fórmulas](#) 
- [Importante Dutos Fórmulas](#) 

### Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  [Fração mista](#) 
-  [MMC de dois números](#) 

Por favor, COMPARTILHE este PDF com alguém que precise dele!

### Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

9/18/2024 | 11:20:26 AM UTC

