



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Colunas Curtas Fórmulas

Calculadoras!

Exemplos!

Conversões!

marca páginas [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Maior cobertura de calculadoras e crescente - **30.000+ calculadoras!**  
Calcular com uma unidade diferente para cada variável - **Conversão de unidade embutida!**

Coleção mais ampla de medidas e unidades - **250+ medições!**

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

*[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)*



# Lista de 37 Colunas Curtas Fórmulas

## Colunas Curtas

### Projeto de coluna curta em compressão com flexão uniaxial

#### Modos de falha na compressão excêntrica

#### 1) Área da Seção Transversal da Coluna sob Tensão de Esmagamento

$$\text{fx } A_{\text{sectional}} = \frac{P_c}{\sigma_{\text{crushing}}}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(3211b5d1d968fc1665909b34f9f16010\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 6.25\text{m}^2 = \frac{1500\text{kN}}{0.24\text{MPa}}$$

#### 2) Área da seção transversal dada a tensão compressiva induzida durante a falha da coluna curta

$$\text{fx } A_{\text{sectional}} = \frac{P_{\text{compressive}}}{\sigma_c}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(9c2e8d1b5bd77cb5c9f83b7a9cff79fd\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 6.25\text{m}^2 = \frac{0.4\text{kN}}{0.000064\text{MPa}}$$



### 3) Área da seção transversal dada tensão devido à carga direta para coluna longa

$$fx \quad A_{\text{sectional}} = \frac{P_{\text{compressive}}}{\sigma}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 6.666667m^2 = \frac{0.4kN}{0.00006MPa}$$

### 4) Carga compressiva dada tensão compressiva induzida durante a falha da coluna curta

$$fx \quad P_{\text{compressive}} = A_{\text{sectional}} \cdot \sigma_c$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.4kN = 6.25m^2 \cdot 0.000064MPa$$

### 5) Carga Compressiva dada Tensão Devido à Carga Direta para Coluna Longa

$$fx \quad P_{\text{compressive}} = A_{\text{sectional}} \cdot \sigma$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.375kN = 6.25m^2 \cdot 0.00006MPa$$

### 6) Carga de esmagamento para coluna curta

$$fx \quad P_c = A_{\text{sectional}} \cdot \sigma_{\text{crushing}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1500kN = 6.25m^2 \cdot 0.24MPa$$



## 7) Módulo de Seção sobre o Eixo de Flexão para Coluna Longa

$$fx \quad S = \frac{P_{\text{compressive}} \cdot e}{\sigma_b}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 320000\text{mm}^3 = \frac{0.4\text{kN} \cdot 4\text{mm}}{0.005\text{MPa}}$$

## 8) Tensão de compressão induzida durante a falha da coluna curta

$$fx \quad \sigma_c = \frac{P_{\text{compressive}}}{A_{\text{sectional}}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 6.4\text{E}^{-5}\text{MPa} = \frac{0.4\text{kN}}{6.25\text{m}^2}$$

## 9) Tensão de esmagamento para coluna curta

$$fx \quad \sigma_{\text{crushing}} = \frac{P_c}{A_{\text{sectional}}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.24\text{MPa} = \frac{1500\text{kN}}{6.25\text{m}^2}$$

## 10) Tensão devido à carga direta dada tensão máxima para falha da coluna longa

$$fx \quad \sigma = \sigma_{\text{max}} - \sigma_b$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 6\text{E}^{-5}\text{MPa} = 0.00506\text{MPa} - 0.005\text{MPa}$$



### 11) Tensão devido à carga direta para coluna longa

$$fx \quad \sigma = \frac{P_{\text{compressive}}}{A_{\text{sectional}}}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(e2376d476d06eb31946dc01a69a4403a\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 6.4E^{-5}MPa = \frac{0.4kN}{6.25m^2}$$

### 12) Tensão devido à flexão no centro da coluna dada tensão máxima para falha da coluna longa

$$fx \quad \sigma_b = \sigma_{\text{max}} - \sigma$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(0b5e7e25e8775f7e7e80906ada4f0021\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.005MPa = 0.00506MPa - 0.00006MPa$$

### 13) Tensão devido à flexão no centro da coluna dada tensão mínima para falha da coluna longa

$$fx \quad \sigma_b = \sigma_{\text{min}} - \sigma$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(bd3b31712ad9bab5a241210fa6925cdd\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.00094MPa = 0.001MPa - 0.00006MPa$$

### 14) Tensão Máxima para Falha de Coluna Longa

$$fx \quad \sigma_{\text{max}} = \sigma + \sigma_b$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(7bc43b319a082987e20f7bf78f4bab80\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 0.00506MPa = 0.00006MPa + 0.005MPa$$



## 15) Tensão Mínima para Falha de Coluna Longa

$$fx \quad \sigma_{\min} = \sigma + \sigma_b$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.00506MPa = 0.00006MPa + 0.005MPa$$

## Projeto de coluna curta sob compressão axial

### 16) Área da seção transversal bruta da coluna dada a carga axial total permitida

$$fx \quad A_g = \frac{P_{\text{allow}}}{0.25 \cdot f'_c + f'_s \cdot p_g}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 499.251mm^2 = \frac{16.00001kN}{0.25 \cdot 80Pa + 4.001N/mm^2 \cdot 8.01}$$

### 17) Carga axial total permitida para colunas curtas

$$fx \quad P_{\text{allow}} = A_g \cdot (0.25 \cdot f'_c + f'_s \cdot p_g)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 16.02402kN = 500mm^2 \cdot (0.25 \cdot 80Pa + 4.001N/mm^2 \cdot 8.01)$$



## 18) Resistência à compressão do concreto dada a carga axial total permitida

$$fx \quad f_{ck} = \frac{\left(\frac{P_T}{A_g}\right) - (f'_s \cdot p_g)}{0.25}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(9dfdaff1d86ba3c1f8353b4d1b61b8c5\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 19.80796MPa = \frac{\left(\frac{18.5N}{500mm^2}\right) - (4.001N/mm^2 \cdot 8.01)}{0.25}$$

## 19) Tensão admissível na armadura de concreto vertical dada a carga axial total admissível

$$fx \quad f'_s = \frac{\frac{P_{allow}}{A_g} - 0.25 \cdot f'_c}{p_g}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(2b376d1a92330ab09dad2665d2f89bf5\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 3.995006N/mm^2 = \frac{\frac{16.00001kN}{500mm^2} - 0.25 \cdot 80Pa}{8.01}$$

## 20) Tensão de ligação admissível para barras de tensão horizontal de tamanhos e deformações em conformidade com ASTM A 408

$$fx \quad S_b = 2.1 \cdot \sqrt{f'_c}$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(c444627dab9fee9a1550c053ffaaaae2\_img.jpg\)](#)

$$ex \quad 18.78297N/m^2 = 2.1 \cdot \sqrt{80Pa}$$



## 21) Tensão de ligação admissível para outras barras de tensão de tamanhos e deformações em conformidade com ASTM A 408

$$f_x \quad S_b = 3 \cdot \sqrt{f'_c}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 26.83282 \text{N/m}^2 = 3 \cdot \sqrt{80 \text{Pa}}$$

## 22) Volume espiral para relação de volume concreto-núcleo

$$f_x \quad p_s = 0.45 \cdot \left( \frac{A_g}{A_c} - 1 \right) \cdot \frac{f'_c}{f_{y_{\text{steel}}}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.045474 = 0.45 \cdot \left( \frac{500 \text{mm}^2}{380 \text{mm}^2} - 1 \right) \cdot \frac{80 \text{Pa}}{250 \text{MPa}}$$

## Projeto sob compressão axial com flexão biaxial

### 23) Área de Reforço de Tensão dada Carga Axial para Colunas Amarradas



$$f_x \quad A = \frac{M}{0.40 \cdot f_y \cdot (d - d')}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 9.532435 \text{m}^2 = \frac{400 \text{kN} \cdot \text{m}}{0.40 \cdot 9.99 \text{MPa} \cdot (20.001 \text{mm} - 9.5 \text{mm})}$$





## 24) Carga axial em condição equilibrada

$$fx \quad N_b = \frac{M_b}{e_b}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 0.666733N = \frac{10.001N \cdot m}{15m}$$

## 25) Diâmetro da coluna dado a excentricidade máxima permitida para colunas espirais

$$fx \quad t = \frac{e_b - 0.43 \cdot p_g \cdot m \cdot D}{0.14}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 6.173203m = \frac{15m - 0.43 \cdot 8.01 \cdot 0.41 \cdot 10.01m}{0.14}$$

## 26) Diâmetro do círculo dado a excentricidade máxima permitida para colunas espirais

$$fx \quad D = \frac{e_b - 0.14 \cdot t}{0.43 \cdot p_g \cdot m}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 9.744626m = \frac{15m - 0.14 \cdot 8.85m}{0.43 \cdot 8.01 \cdot 0.41}$$

## 27) Excentricidade máxima permitida para colunas amarradas

$$fx \quad e_b = (0.67 \cdot p_g \cdot m \cdot D + 0.17) \cdot d$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 44.05655m = (0.67 \cdot 8.01 \cdot 0.41 \cdot 10.01m + 0.17) \cdot 20.001mm$$



28) Excentricidade máxima permitida para colunas espirais 

$$fx \quad e_b = 0.43 \cdot p_g \cdot m \cdot D + 0.14 \cdot t$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 15.37475m = 0.43 \cdot 8.01 \cdot 0.41 \cdot 10.01m + 0.14 \cdot 8.85m$$

29) Momento axial em condição equilibrada 

$$fx \quad M_b = N_b \cdot e_b$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 9.9N^*m = 0.66N \cdot 15m$$

30) Momento de flexão para colunas amarradas 

$$fx \quad M = 0.40 \cdot A \cdot f_y \cdot (d - d')$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 419.62kN^*m = 0.40 \cdot 10m^2 \cdot 9.99MPa \cdot (20.001mm - 9.5mm)$$

31) Momento de flexão para colunas espirais 

$$fx \quad M = 0.12 \cdot A_{st} \cdot f_y \cdot D_b$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 12.38121kN^*m = 0.12 \cdot 8m^2 \cdot 9.99MPa \cdot 1.291m$$

32) Resistência ao escoamento do reforço dada a carga axial para colunas amarradas 


$$fx \quad f_y = \frac{M}{0.40 \cdot A \cdot (d - d')}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 9.522903MPa = \frac{400kN^*m}{0.40 \cdot 10m^2 \cdot (20.001mm - 9.5mm)}$$




## Colunas delgadas

33) Comprimento de coluna não suportado para membro dobrado de curvatura única dado o fator de redução de carga 

$$fx \quad l = (1.07 - R) \cdot \frac{r}{0.008}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 5087.5\text{mm} = (1.07 - 1.033) \cdot \frac{1.1\text{m}}{0.008}$$

34) Fator de redução de carga para coluna com extremidades fixas 

$$fx \quad R = 1.32 - \left( 0.006 \cdot \frac{l}{r} \right)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.292727 = 1.32 - \left( 0.006 \cdot \frac{5000\text{mm}}{1.1\text{m}} \right)$$

35) Fator de redução de carga para membro dobrado em curvatura simples 

$$fx \quad R = 1.07 - \left( 0.008 \cdot \frac{l}{r} \right)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 1.033636 = 1.07 - \left( 0.008 \cdot \frac{5000\text{mm}}{1.1\text{m}} \right)$$



### 36) Raio de giro para colunas finais fixas usando fator de redução de carga

$$\text{fx } r = 1.32 - \left( 0.006 \cdot \frac{1}{R} \right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(e78f798d4ea5c530c9db49e7d26e6b95\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.290958\text{m} = 1.32 - \left( 0.006 \cdot \frac{5000\text{mm}}{1.033} \right)$$

### 37) Raio de giro para membro dobrado de curvatura única usando fator de redução de carga

$$\text{fx } r = 1.07 - \left( 0.008 \cdot \frac{1}{R} \right)$$

[Abrir Calculadora !\[\]\(05be7c7a8995decd503647c99211f7c2\_img.jpg\)](#)

$$\text{ex } 1.031278\text{m} = 1.07 - \left( 0.008 \cdot \frac{5000\text{mm}}{1.033} \right)$$



## Variáveis Usadas








- **A** Área de reforço de tensão (Metro quadrado)
- **A<sub>C</sub>** Área da seção transversal da coluna (Milímetros Quadrados)
- **A<sub>g</sub>** Área Bruta da Coluna (Milímetros Quadrados)
- **A<sub>sectional</sub>** Área da seção transversal da coluna (Metro quadrado)
- **A<sub>st</sub>** Área total (Metro quadrado)
- **d** Distância da compressão ao reforço de tração (Milímetro)
- **d'** Compressão de Distância para Reforço Centróide (Milímetro)
- **D** Diâmetro da coluna (Metro)
- **D<sub>b</sub>** Diâmetro da barra (Metro)
- **e** Dobra máxima da coluna (Milímetro)
- **e<sub>b</sub>** Excentricidade Máxima Permissível (Metro)
- **f'<sub>C</sub>** Resistência à compressão especificada em 28 dias (Pascal)
- **f'<sub>s</sub>** Tensão admissível na armadura vertical (Newton/milímetro quadrado)
- **f<sub>y</sub>** Resistência ao escoamento do reforço (Megapascal)
- **f<sub>ck</sub>** Resistência à Compressão Característica (Megapascal)
- **f<sub>ysteel</sub>** Resistência ao escoamento do aço (Megapascal)
- **l** Comprimento da coluna (Milímetro)
- **m** Razão de Força de Forças de Reforços
- **M** Momento de Flexão (Quilonewton medidor)
- **M<sub>b</sub>** Momento em condição de equilíbrio (Medidor de Newton)
- **N<sub>b</sub>** Carga Axial em Condição Equilibrada (Newton)
- **P<sub>allow</sub>** Carga admissível (Kilonewton)



- $P_c$  Carga de esmagamento (*Kilonewton*)
- $P_{compressive}$  Carga Compressiva da Coluna (*Kilonewton*)
- $p_g$  Razão da Área da Área da Seção Transversal para a Área Bruta
- $p_s$  Proporção de Espiral para Volume de Núcleo de Concreto
- $P_T$  Carga total permitida (*Newton*)
- $r$  Raio de Giração da Área Bruta de Concreto (*Metro*)
- $R$  Fator de redução de carga de coluna longa
- $S$  Módulo da seção (*Cubic Millimeter*)
- $S_b$  Tensão de ligação admissível (*Newton/Metro Quadrado*)
- $t$  Profundidade total da coluna (*Metro*)
- $\sigma$  Estresse Direto (*Megapascal*)
- $\sigma_b$  Tensão de flexão da coluna (*Megapascal*)
- $\sigma_c$  Tensão Compressiva da Coluna (*Megapascal*)
- $\sigma_{crushing}$  Tensão de esmagamento da coluna (*Megapascal*)
- $\sigma_{max}$  Estresse Máximo (*Megapascal*)
- $\sigma_{min}$  Valor Mínimo de Estresse (*Megapascal*)



## Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Função:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Medição:** **Comprimento** in Milímetro (mm), Metro (m)  
*Comprimento Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Volume** in Cubic Millimeter (mm<sup>3</sup>)  
*Volume Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Área** in Metro quadrado (m<sup>2</sup>), Milímetros Quadrados (mm<sup>2</sup>)  
*Área Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Pressão** in Megapascal (MPa), Pascal (Pa), Newton/milímetro quadrado (N/mm<sup>2</sup>), Newton/Metro Quadrado (N/m<sup>2</sup>)  
*Pressão Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Força** in Kilonewton (kN), Newton (N)  
*Força Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Momento de Força** in Quilonewton medidor (kN\*m), Medidor de Newton (N\*m)  
*Momento de Força Conversão de unidades* 
- **Medição:** **Estresse** in Megapascal (MPa)  
*Estresse Conversão de unidades* 



## Verifique outras listas de fórmulas

- [Estimativa do comprimento efetivo das colunas Fórmulas](#) 
- [Colunas Curtas Fórmulas](#) 

Sinta-se à vontade para **COMPARTILHAR** este documento com seus amigos!

## PDF Disponível em

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

10/13/2023 | 3:00:22 AM UTC

[Por favor, deixe seu feedback aqui...](#)

