

# Importante Seções retangulares duplamente reforçadas Fórmulas PDF



**Fórmulas**  
**Exemplos**  
**com unidades**

**Lista de 18**  
**Importante Seções retangulares duplamente**  
**reforçadas Fórmulas**

## 1) Capacidade de resistência ao momento do aço de compressão dada a tensão Fórmula

Fórmula

$$M'_S = 2 \cdot f'_s \cdot A_{s'} \cdot (d - D)$$

Exemplo com Unidades

$$0.0161 \text{ kN}\cdot\text{m} = 2 \cdot 134.449 \text{ MPa} \cdot 20 \text{ mm}^2 \cdot (5 \text{ mm} - 2.01 \text{ mm})$$

Avaliar Fórmula

## 2) Compressão Total em Concreto Fórmula

Fórmula

$$C_b = C_{S'} + C_C$$

Exemplo com Unidades

$$760.2 \text{ N} = 10.2 \text{ N} + 750 \text{ N}$$

Avaliar Fórmula

## 3) Força atuando em aço compressivo Fórmula

Fórmula

$$C_{S'} = F_T - C_C$$

Exemplo com Unidades

$$10 \text{ N} = 760 \text{ N} - 750 \text{ N}$$

Avaliar Fórmula

## 4) Força atuando no aço de tração Fórmula

Fórmula

$$F_T = C_C + C_{S'}$$

Exemplo com Unidades

$$760.2 \text{ N} = 750 \text{ N} + 10.2 \text{ N}$$

Avaliar Fórmula

## 5) Força de compressão total na seção transversal da viga Fórmula

Fórmula

$$C_b = C_C + C_{S'}$$

Exemplo com Unidades

$$760.2 \text{ N} = 750 \text{ N} + 10.2 \text{ N}$$

Avaliar Fórmula

## 6) Resistência de momento do aço de tração determinada área Fórmula

Fórmula

$$M_{TS} = (A_s) \cdot (f_{TS}) \cdot (j_d)$$

Exemplo com Unidades

$$11540.4461 \text{ kN}\cdot\text{m} = (100.0 \text{ mm}^2) \cdot (24 \text{ kgf/m}^2) \cdot (50 \text{ mm})$$

Avaliar Fórmula



## 7) Resistência de Momento em Compressão Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$M_R = 0.5 \cdot \left( f_{ec} \cdot j \cdot W_b \cdot \left( d^2 \right) \right) \cdot \left( K + 2 \cdot m_{Elastic} \cdot \rho' \cdot \left( 1 - \left( \frac{D}{K \cdot d} \right) \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$1.6661 \text{ N}\cdot\text{m} = 0.5 \cdot \left( 10.01 \text{ MPa} \cdot 0.8 \cdot 18 \text{ mm} \cdot \left( 5 \text{ mm}^2 \right) \right) \cdot \left( 0.65 + 2 \cdot 0.6 \cdot 0.60 \cdot \left( 1 - \left( \frac{2.01 \text{ mm}}{0.65 \cdot 5 \text{ mm}} \right) \right) \right)$$

## 8) Tensão na Superfície de Extrema Compressão dada a Resistência ao Momento Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$f_{ec} = 2 \cdot \frac{M_R}{\left( j \cdot W_b \cdot \left( d^2 \right) \right) \cdot \left( K + 2 \cdot m_{Elastic} \cdot \rho' \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{D}{K \cdot d} \right) \right)}$$

Exemplo com Unidades

$$17.0055 \text{ MPa} = 2 \cdot \frac{1.6 \text{ N}\cdot\text{m}}{\left( 0.8 \cdot 18 \text{ mm} \cdot \left( 5 \text{ mm}^2 \right) \right) \cdot \left( 0.65 + 2 \cdot 0.6 \cdot 0.60 \right) \cdot \left( 1 - \left( \frac{2.01 \text{ mm}}{0.65 \cdot 5 \text{ mm}} \right) \right)}$$

## 9) Tensão no aço de tração para tensão na razão de superfície de compressão extrema Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$f_{sc_{ratio}} = \frac{k}{2} \cdot \left( \rho_T \cdot \left( \frac{\rho' \cdot \left( K_d - d' \right)}{D_{centroid} - K_d} \right) \right)$$

Exemplo com Unidades

$$3.9441 = \frac{0.61}{2} \cdot \left( 12.9 - \left( \frac{0.031 \cdot \left( 100.2 \text{ mm} - 50.01 \text{ mm} \right)}{51.01 \text{ mm} - 100.2 \text{ mm}} \right) \right)$$

## 10) Verifique se há tensão nas vigas Fórmulas

### 10.1) Distância do Eixo Neutro à Face do Concreto Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$K_d = f_{\text{fiber concrete}} \cdot \frac{I_A}{B_M}$$

$$100.202 \text{ mm} = 49.6 \text{ MPa} \cdot \frac{10E7 \text{ mm}^4}{49.5 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$

### 10.2) Distância do Eixo Neutro ao Aço de Reforço Compressivo Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$c_{sc} = f_{sc} \cdot \frac{I_A}{2 \cdot n \cdot B_M}$$

$$25.2228 \text{ mm} = 8.49 \text{ MPa} \cdot \frac{10E7 \text{ mm}^4}{2 \cdot 0.34 \cdot 49.5 \text{ kN}\cdot\text{m}}$$



### 10.3) Distância do Eixo Neutro ao Aço de Reforço de Tração Fórmula

Fórmula

$$c_s = f_{\text{unit stress}} \cdot \frac{I_A}{n \cdot B_M}$$

Exemplo com Unidades

$$594.7712 \text{ mm} = 100.1 \text{ MPa} \cdot \frac{10E7 \text{ mm}^4}{0.34 \cdot 49.5 \text{ kN}^* \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

### 10.4) Momento de flexão total dado a tensão da unidade em aço de reforço de tração Fórmula

Fórmula

$$M b_R = f_{\text{unit stress}} \cdot \frac{I_A}{n \cdot c_s}$$

Exemplo com Unidades

$$49.481 \text{ N}^* \text{ m} = 100.1 \text{ MPa} \cdot \frac{10E7 \text{ mm}^4}{0.34 \cdot 595 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

### 10.5) Momento de flexão total dado o esforço unitário em fibra extrema de concreto Fórmula

Fórmula

$$B_M = f_{\text{fiber concrete}} \cdot \frac{I_A}{K_d}$$

Exemplo com Unidades

$$49.501 \text{ kN}^* \text{ m} = 49.6 \text{ MPa} \cdot \frac{10E7 \text{ mm}^4}{100.2 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

### 10.6) Momento de inércia da seção de feixe transformada Fórmula

Fórmula

$$I_{TB} = \left( 0.5 \cdot b \cdot \left( K_d^2 \right) \right) + 2 \cdot \left( m_{\text{Elastic}} - 1 \right) \cdot A_s \cdot \left( c_{sc}^2 \right) + m_{\text{Elastic}} \cdot \left( c_s^2 \right) \cdot A$$

Exemplo com Unidades

$$2.1243 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 = \left( 0.5 \cdot 26.5 \text{ mm} \cdot \left( 100.2 \text{ mm}^2 \right) \right) + 2 \cdot \left( 0.6 - 1 \right) \cdot 20 \text{ mm}^2 \cdot \left( 25.22 \text{ mm}^2 \right) + 0.6 \cdot \left( 595 \text{ mm}^2 \right) \cdot 10 \text{ m}^2$$

Avaliar Fórmula 

### 10.7) Tensão da unidade em aço de reforço compressivo Fórmula

Fórmula

$$f_{sc} = 2 \cdot n \cdot B_M \cdot \frac{c_{sc}}{I_A}$$

Exemplo com Unidades

$$8.4891 \text{ MPa} = 2 \cdot 0.34 \cdot 49.5 \text{ kN}^* \text{ m} \cdot \frac{25.22 \text{ mm}}{10E7 \text{ mm}^4}$$

Avaliar Fórmula 

### 10.8) Tensão da unidade em aço de reforço de tração Fórmula

Fórmula

$$f_{\text{unit stress}} = n \cdot B_M \cdot \frac{c_s}{I_A}$$

Exemplo com Unidades

$$100.1385 \text{ MPa} = 0.34 \cdot 49.5 \text{ kN}^* \text{ m} \cdot \frac{595 \text{ mm}}{10E7 \text{ mm}^4}$$

Avaliar Fórmula 

### 10.9) Tensão da unidade em fibra extrema de concreto Fórmula

Fórmula

$$f_{\text{fiber concrete}} = B_M \cdot \frac{K_d}{I_A}$$

Exemplo com Unidades

$$49.599 \text{ MPa} = 49.5 \text{ kN}^* \text{ m} \cdot \frac{100.2 \text{ mm}}{10E7 \text{ mm}^4}$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Seções retangulares duplamente reforçadas

### Fórmulas acima

- **A** Área de reforço de tensão (Metro quadrado)
- **A<sub>S</sub>** Área de Aço necessária (Milímetros Quadrados)
- **A<sub>S</sub>** Área de Reforço de Compressão (Milímetros Quadrados)
- **b** Largura do Feixe (Milímetro)
- **B<sub>M</sub>** Momento fletor da seção considerada (Quilonewton medidor)
- **C<sub>b</sub>** Compressão Total na Viga (Newton)
- **C<sub>c</sub>** Compressão Total em Concreto (Newton)
- **C<sub>S</sub>** Distância neutra ao aço de reforço elástico (Milímetro)
- **C<sub>S</sub>** Força em aço compressivo (Newton)
- **C<sub>SC</sub>** Distância neutra ao aço de reforço compressivo (Milímetro)
- **d** Distância ao centróide do aço elástico (Milímetro)
- **d'** Cobertura Eficaz (Milímetro)
- **D** Distância ao centróide do aço compressivo (Milímetro)
- **D<sub>centroid</sub>** Distância Centroidal do Reforço de Tensão (Milímetro)
- **f<sub>ec</sub>** Tensão em Superfície de Extrema Compressão (Megapascal)
- **f<sub>fiber concrete</sub>** Tensão Unitária em Fibra de Concreto (Megapascal)
- **f'<sub>S</sub>** Tensão em aço compressivo (Megapascal)
- **f<sub>sc</sub>** Tensão unitária em aço de reforço compressivo (Megapascal)
- **F<sub>T</sub>** Força no aço de tensão (Newton)
- **f<sub>TS</sub>** Tensão de tração em aço (Quilograma-força por metro quadrado)
- **f<sub>unit stress</sub>** Tensão unitária em aço de reforço de tração (Megapascal)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Seções retangulares duplamente reforçadas

### Fórmulas acima

- **Medição: Comprimento** in Milímetro (mm)  
Comprimento Conversão de unidades ↻
- **Medição: Área** in Milímetros Quadrados (mm<sup>2</sup>), Metro quadrado (m<sup>2</sup>)  
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição: Pressão** in Megapascal (MPa), Quilograma-força por metro quadrado (kgf/m<sup>2</sup>)  
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição: Força** in Newton (N)  
Força Conversão de unidades ↻
- **Medição: Momento de inércia** in Quilograma Metro Quadrado (kg·m<sup>2</sup>)  
Momento de inércia Conversão de unidades ↻
- **Medição: Momento de Força** in Quilonewton medidor (kN\*m), Medidor de Newton (N\*m)  
Momento de Força Conversão de unidades ↻
- **Medição: Segundo Momento de Área** in Milímetro ^ 4 (mm<sup>4</sup>)  
Segundo Momento de Área Conversão de unidades ↻



- **$f_{sc}$**  **ratio** Relação de tensão de tração para compressão
- **$I_A$**  Momento de Inércia da Viga (*Milímetro ^ 4*)
- **$I_{TB}$**  Viga Transformada com Momento de Inércia (*Quilograma Metro Quadrado*)
- **$j$**  Constante  $j$
- **$j_d$**  Distância entre Reforços (*Milímetro*)
- **$k$**  Razão de profundidade
- **$K$**  Constante  $k$
- **$K_d$**  Distância da fibra de compressão a NA (*Milímetro*)
- **$m_{Elastic}$**  Relação Modular para Encurtamento Elástico
- **$M_R$**  Resistência ao momento na compressão (*Medidor de Newton*)
- **$M'_s$**  Resistência ao momento do aço compressivo (*Quilonewton medidor*)
- **$M_{TS}$**  Resistência ao momento do aço elástico (*Quilonewton medidor*)
- **$M_{bR}$**  Momento de flexão (*Medidor de Newton*)
- **$n$**  Taxa de elasticidade do aço para o concreto
- **$W_b$**  Largura da viga (*Milímetro*)
- **$\rho'$**  Valor de  $\rho'$
- **$\rho_T$**  Taxa de reforço de tensão
- **$\rho_c$**  Taxa de reforço de compressão



## Baixe outros PDFs de Importante Análise usando o método de trabalho de tensão

- **Importante Seções retangulares duplamente reforçadas Fórmulas** 
- **Importante Seções isoladamente reforçadas Fórmulas** 

### Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Dividir fração** 
-  **Calculadora MMC** 

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](#)

7/8/2024 | 11:19:08 AM UTC

