



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



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

## Análise usando o método do estado limite 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 11 Análise usando o método do estado limite Fórmulas

### Análise usando o método do estado limite ↗

#### Seções Retangulares Duplamente Armadas ↗

##### 1) Capacidade de momento fletor da viga retangular ↗

fx

Abrir Calculadora ↗

$$B_M = 0.90 \cdot \left( (A_{\text{steel required}} - A_{s'}) \cdot f_{y_{\text{steel}}} \cdot \left( D_{\text{centroid}} - \left( \frac{a}{2} \right) \right) + (A_{s'} \cdot f_{y_{\text{steel}}} \cdot (D_{\text{centroid}} - d') \right)$$

ex

$$160.7422 \text{ kN} \cdot \text{m} = 0.90 \cdot \left( (35 \text{ mm}^2 - 20 \text{ mm}^2) \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \left( 51.01 \text{ mm} - \left( \frac{9.432 \text{ mm}}{2} \right) \right) + (20 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \right)$$

##### 2) Profundidade da Distribuição de Tensão Compressiva Retangular Equivalente ↗

fx

Abrir Calculadora ↗

$$a = \frac{(A_{\text{steel required}} - A_{s'}) \cdot f_{y_{\text{steel}}}}{f_c \cdot b}$$

ex

$$9.433962 \text{ mm} = \frac{(35 \text{ mm}^2 - 20 \text{ mm}^2) \cdot 250 \text{ MPa}}{15 \text{ MPa} \cdot 26.5 \text{ mm}}$$

#### Seções Flangeadas ↗

##### 3) Distância quando o eixo neutro encontra-se no flange ↗

fx

Abrir Calculadora ↗

$$K_d = \frac{1.18 \cdot \omega \cdot d_{\text{eff}}}{\beta_1}$$

ex

$$118 \text{ mm} = \frac{1.18 \cdot 0.06 \cdot 4 \text{ m}}{2.4}$$

##### 4) Momento máximo máximo quando o eixo neutro se encontra na web ↗

fx


Abrir Calculadora ↗

$$M_u = 0.9 \cdot \left( (A - A_{st}) \cdot f_{y_{\text{steel}}} \cdot \left( d_{\text{eff}} - \frac{D_{\text{equivalent}}}{2} \right) + A_{st} \cdot f_{y_{\text{steel}}} \cdot \left( d_{\text{eff}} - \frac{t_f}{2} \right) \right)$$

ex

$$9 \text{ E}^9 \text{ N} \cdot \text{m} = 0.9 \cdot \left( (10 \text{ m}^2 - 0.4 \text{ m}^2) \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \left( 4 \text{ m} - \frac{25 \text{ mm}}{2} \right) + 0.4 \text{ m}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \left( 4 \text{ m} - \frac{99.5 \text{ mm}}{2} \right) \right)$$




5) Profundidade quando o eixo neutro está no flange 

$$f_x \quad d_{\text{eff}} = K_d \cdot \frac{\beta 1}{1.18 \cdot \omega}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 3.39661\text{m} = 100.2\text{mm} \cdot \frac{2.4}{1.18 \cdot 0.06}$$

6) Valor de Ômega se o Eixo Neutro estiver no Flange 

$$f_x \quad \omega = K_d \cdot \frac{\beta 1}{1.18 \cdot d_{\text{eff}}}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 0.050949 = 100.2\text{mm} \cdot \frac{2.4}{1.18 \cdot 4\text{m}}$$

Estados Limite de Funcionamento - Deflexão e Rachaduras Controle de Rachaduras de Membros Flexurais 7) Equação para limites específicos de controle de rachadura 

$$f_x \quad z = f_s \cdot (d_c \cdot A)^{\frac{1}{3}}$$

Abrir Calculadora 


$$ex \quad 9043.907\text{lb} \cdot \text{f}/\text{in} = 3.56\text{kN}/\text{m}^2 \cdot (1000.3\text{in} \cdot 1000.2\text{in}^2)^{\frac{1}{3}}$$

8) Tensão calculada no controle de fissuras 

$$f_x \quad f_s = \frac{z}{(d_c \cdot A)^{\frac{1}{3}}}$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 3.204466\text{kN}/\text{m}^2 = \frac{900\text{lb} \cdot \text{f}/\text{in}}{(1000.3\text{in} \cdot 1000.2\text{in}^2)^{\frac{1}{3}}}$$


Seções Retangulares Armadas Simples 9) Capacidade de momento fletor de resistência máxima dada a área de armadura de tração 

$$f_x \quad B_M = 0.90 \cdot \left( A_{\text{steel required}} \cdot f_{y\text{steel}} \cdot \left( D_{\text{centroid}} - \left( \frac{a}{2} \right) \right) \right)$$

Abrir Calculadora 

$$ex \quad 364.5652\text{kN} \cdot \text{m} = 0.90 \cdot \left( 35\text{mm}^2 \cdot 250\text{MPa} \cdot \left( 51.01\text{mm} - \left( \frac{9.432\text{mm}}{2} \right) \right) \right)$$



10) Capacidade do Momento de Flexão da Resistência Máxima dada a Largura da Viga 

fx

Abrir Calculadora 

$$B_M = 0.90 \cdot \left( A_{\text{steel required}} \cdot f_{y_{\text{steel}}} \cdot D_{\text{centroid}} \cdot \left( 1 + \left( 0.59 \cdot \frac{(\rho_T \cdot f_{y_{\text{steel}}})}{f_c} \right) \right) \right)$$

$$\text{ex } 51.35782 \text{ kN} \cdot \text{m} = 0.90 \cdot \left( 35 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 51.01 \text{ mm} \cdot \left( 1 + \left( 0.59 \cdot \frac{(12.9 \cdot 250 \text{ MPa})}{15 \text{ MPa}} \right) \right) \right)$$

11) Distância da superfície de compressão extrema ao eixo neutro em falha de compressão 

fx

Abrir Calculadora 

$$c = \frac{0.003 \cdot d_{\text{eff}}}{\left( \frac{f_{\text{RS}}}{E_s} \right) + 0.003}$$

$$\text{ex } 157.4785 \text{ in} = \frac{0.003 \cdot 4 \text{ m}}{\left( \frac{24 \text{ kgf/m}^2}{1000 \text{ ksi}} \right) + 0.003}$$









## Variáveis Usadas

- **a** Profundidade da Distribuição de Tensão Retangular (*Milímetro*)
- **A** Área de reforço de tensão (*Metro quadrado*)
- **A** Área de Tensão Efetiva do Concreto (*Polegadas quadrada*)
- **A<sub>s</sub>** Área de Reforço de Compressão (*Milímetros Quadrados*)
- **A<sub>st</sub>** Área de aço de tração para resistência (*Metro quadrado*)
- **A<sub>steel required</sub>** Área de aço necessária (*Milímetros Quadrados*)
- **b** Largura do Feixe (*Milímetro*)
- **B<sub>M</sub>** Momento fletor da seção considerada (*Quilonewton medidor*)
- **c** Profundidade do Eixo Neutro (*Polegada*)
- **d'** Cobertura Eficaz (*Milímetro*)
- **d<sub>c</sub>** Espessura da Cobertura de Concreto (*Polegada*)
- **D<sub>centroid</sub>** Distância Centroidal do Reforço de Tensão (*Milímetro*)
- **d<sub>eff</sub>** Profundidade efetiva do feixe (*Metro*)
- **D<sub>equivalent</sub>** Profundidade Equivalente (*Milímetro*)
- **E<sub>s</sub>** Módulo de elasticidade do aço (*Kilopound por polegada quadrada*)
- **f<sub>c</sub>** Resistência à compressão de 28 dias do concreto (*Megapascal*)
- **f<sub>s</sub>** Estresse no Reforço (*Quilonewton por metro quadrado*)
- **f<sub>TS</sub>** Tensão de tração em aço (*Quilograma-força por metro quadrado*)
- **f<sub>ysteel</sub>** Resistência ao escoamento do aço (*Megapascal*)
- **K<sub>d</sub>** Distância da fibra de compressão a NA (*Milímetro*)
- **M<sub>u</sub>** Momento Final Máximo (*Medidor de Newton*)
- **t<sub>f</sub>** Espessura flange (*Milímetro*)
- **z** Limites de Controle de Rachaduras (*Libra-força por polegada*)
- **β<sub>1</sub>** Constante β<sub>1</sub>
- **ρ<sub>T</sub>** Taxa de reforço de tensão
- **ω** Valor do ômega



## Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Medição: Comprimento** in Milímetro (mm), Metro (m), Polegada (in)  
*Comprimento Conversão de unidades* 
- **Medição: Área** in Milímetros Quadrados (mm<sup>2</sup>), Metro quadrado (m<sup>2</sup>), Polegadas quadrada (in<sup>2</sup>)  
*Área Conversão de unidades* 
- **Medição: Pressão** in Quilonewton por metro quadrado (kN/m<sup>2</sup>), Quilograma-força por metro quadrado (kgf/m<sup>2</sup>), Kilopound por polegada quadrada (ksi)  
*Pressão Conversão de unidades* 
- **Medição: Tensão superficial** in Libra-força por polegada (lb\*f/in)  
*Tensão superficial 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

- [Análise usando o método do estado limite Fórmulas](#) 
- [Projeto de Viga e Laje 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 | 10:31:53 PM UTC

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

