



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



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

# Projeto de Viga e Laje 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...](#)



© [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com). A [softusvista inc.](#) venture!



# Lista de 27 Projeto de Viga e Laje Fórmulas

## Projeto de Viga e Laje ↗

### Redução de Reforço de Tensão Flexural ↗

### Requisitos de comprimento de desenvolvimento ↗

#### 1) Cisalhamento Aplicado na Seção para Desenvolvimento do Comprimento do Apoio Simples ↗

**fx**  $V_u = \frac{M_n}{L_d - L_a}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $33.4\text{N/mm}^2 = \frac{10.02\text{MPa}}{400\text{mm} - 100\text{mm}}$

#### 2) Comprimento de desenvolvimento básico para barras de 14 mm de diâmetro ↗

**fx**  $L_d = \frac{0.085 \cdot f_y}{\sqrt{f_c}}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $5.486726\text{mm} = \frac{0.085 \cdot 250\text{MPa}}{\sqrt{15\text{MPa}}}$



### 3) Comprimento de desenvolvimento básico para barras de 18 mm de diâmetro ↗

**fx**  $L_d = \frac{0.125 \cdot f_y}{\sqrt{f_c}}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $8.068715\text{mm} = \frac{0.125 \cdot 250\text{MPa}}{\sqrt{15\text{MPa}}}$

### 4) Comprimento de desenvolvimento básico para barras e fios em tensão ↗

**fx**  $L_d = \frac{0.04 \cdot A_b \cdot f_y}{\sqrt{f_c}}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $400.2083\text{mm} = \frac{0.04 \cdot 155\text{mm}^2 \cdot 250\text{MPa}}{\sqrt{15\text{MPa}}}$

### 5) Comprimento de desenvolvimento para suporte simples ↗

**fx**  $L_d = \left( \frac{M_n}{V_u} \right) + (La)$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $100.3\text{mm} = \left( \frac{10.02\text{MPa}}{33.4\text{N/mm}^2} \right) + (100\text{mm})$



## 6) Resistência à flexão calculada dada a extensão de desenvolvimento para suporte simples ↗

**fx**  $M_n = (V_u) \cdot (L_d - L_a)$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $10.02 \text{ MPa} = (33.4 \text{ N/mm}^2) \cdot (400 \text{ mm} - 100 \text{ mm})$

## 7) Resistência ao escoamento do aço da barra dado o comprimento básico de desenvolvimento ↗

**fx**  $f_y = \frac{L_d \cdot \sqrt{f_c}}{0.04 \cdot A_b}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $249.8699 \text{ MPa} = \frac{400 \text{ mm} \cdot \sqrt{15 \text{ MPa}}}{0.04 \cdot 155 \text{ mm}^2}$

## Projeto de lajes contínuas de sentido único ↗

### Uso de coeficientes de momento ↗

## 8) Força de cisalhamento em todos os outros suportes ↗

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{2}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $180.3602 \text{ N*m} = \frac{3.6 \text{ kN} \cdot (10.01 \text{ m})^2}{2}$



## 9) Força de cisalhamento nos membros finais no primeiro suporte interno


[Abrir Calculadora](#)

**fx**  $M_t = 1.15 \cdot \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{2}$

**ex**  $207.4142 N*m = 1.15 \cdot \frac{3.6 kN \cdot (10.01 m)^2}{2}$

## 10) Momento negativo em outras faces dos suportes internos


[Abrir Calculadora](#)

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{11}$

**ex**  $32.79276 N*m = \frac{3.6 kN \cdot (10.01 m)^2}{11}$

## 11) Momento negativo na face externa do primeiro suporte interno para dois vãos


[Abrir Calculadora](#)

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{9}$

**ex**  $40.08004 N*m = \frac{3.6 kN \cdot (10.01 m)^2}{9}$



## 12) Momento negativo na face externa do primeiro suporte interno para mais de dois vãos ↗

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{10}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $36.07204N*m = \frac{3.6kN \cdot (10.01m)^2}{10}$

## 13) Momento negativo nas faces internas do suporte externo, onde o suporte é a coluna ↗

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{12}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $30.06003N*m = \frac{3.6kN \cdot (10.01m)^2}{12}$

## 14) Momento negativo nas faces internas dos suportes externos, onde o suporte é o feixe de spandrel ↗

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{24}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $15.03001N*m = \frac{3.6kN \cdot (10.01m)^2}{24}$



## 15) Momento positivo para extensões finais se a extremidade descontínua for integral com suporte ↗

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{14}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $25.76574\text{N*m} = \frac{3.6\text{kN} \cdot (10.01\text{m})^2}{14}$

## 16) Momento positivo para extensões finais se a extremidade descontínua for irrestrita ↗

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{11}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $32.79276\text{N*m} = \frac{3.6\text{kN} \cdot (10.01\text{m})^2}{11}$

## 17) Momento positivo para extensões internas ↗

**fx**  $M_t = \frac{W_{load} \cdot I_n^2}{16}$

[Abrir Calculadora ↗](#)

**ex**  $22.54502\text{N*m} = \frac{3.6\text{kN} \cdot (10.01\text{m})^2}{16}$



## Seções retangulares duplamente reforçadas ↗

### 18) Área da seção transversal de reforço compressivo ↗

$$fx \quad A_{s'} = \frac{B_M - M'}{m \cdot f_{EC} \cdot d_{eff}}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 20.61263\text{mm}^2 = \frac{49.5\text{kN*m} - 16.5\text{kN*m}}{8 \cdot 50.03\text{MPa} \cdot 4\text{m}}$$

### 19) Área da seção transversal total de reforço de tração ↗

$$fx \quad A_{cs} = 8 \cdot \frac{Mb_R}{7 \cdot f_s \cdot D_B}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 13.19639\text{m}^2 = 8 \cdot \frac{53\text{N*m}}{7 \cdot 1.7\text{Pa} \cdot 2.7\text{m}}$$

### 20) Momento de flexão dado a área total da seção transversal do reforço de tração ↗

$$fx \quad Mb_R = A_{cs} \cdot 7 \cdot f_s \cdot \frac{D_B}{8}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 52.21125\text{N*m} = 13\text{m}^2 \cdot 7 \cdot 1.7\text{Pa} \cdot \frac{2.7\text{m}}{8}$$



## Seções retangulares reforçadas individualmente ↗

### 21) Área de reforço de tensão dada a relação de aço ↗

$$fx \quad A = (\rho_{\text{steel ratio}} \cdot b \cdot d')$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 7.57998m^2 = (37.9 \cdot 26.5mm \cdot 7547.15mm)$$

### 22) Distância da compressão extrema ao centróide dada a proporção do aço ↗

$$fx \quad d' = \frac{A}{b \cdot \rho_{\text{steel ratio}}}$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 9956.688mm = \frac{10m^2}{26.5mm \cdot 37.9}$$

### 23) Fator de profundidade do braço da alavanca ↗

$$fx \quad j = 1 - \left( \frac{k}{3} \right)$$

[Abrir Calculadora ↗](#)

$$ex \quad 0.796667 = 1 - \left( \frac{0.61}{3} \right)$$



**24) Largura da viga dada a proporção do aço****Abrir Calculadora**

$$fx \quad b = \frac{A}{d' \cdot \rho_{\text{steel ratio}}}$$

$$ex \quad 34.96051 \text{mm} = \frac{10 \text{m}^2}{7547.15 \text{mm} \cdot 37.9}$$

**25) Razão de aço****Abrir Calculadora**

$$fx \quad \rho_{\text{steel ratio}} = \frac{A}{b \cdot d'}$$

$$ex \quad 50.00013 = \frac{10 \text{m}^2}{26.5 \text{mm} \cdot 7547.15 \text{mm}}$$

**26) Razão Modular****Abrir Calculadora**

$$fx \quad m = \frac{E_s}{E_c}$$

$$ex \quad 43915.65 = \frac{1000 \text{ksi}}{0.157 \text{MPa}}$$

**27) Tensão em aço apenas com armadura de tração****Abrir Calculadora**

$$fx \quad f_{TS} = \frac{m \cdot f_{\text{comp stress}} \cdot (1 - k)}{k}$$

$$ex \quad 255.7377 \text{kgf/m}^2 = \frac{8 \cdot 50 \text{kgf/m}^2 \cdot (1 - 0.61)}{0.61}$$



## Variáveis Usadas

- **A** Área de reforço de tensão (*Metro quadrado*)
- **A<sub>b</sub>** Área do Bar (*Milímetros Quadrados*)
- **A<sub>cs</sub>** Área transversal (*Metro quadrado*)
- **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*)
- **d'** Distância da compressão ao reforço centróide (*Milímetro*)
- **D<sub>B</sub>** Profundidade do feixe (*Metro*)
- **d<sub>eff</sub>** Profundidade efetiva do feixe (*Metro*)
- **E<sub>c</sub>** Módulo de Elasticidade do Concreto (*Megapascal*)
- **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>comp stress</sub>** Tensão Compressiva na Superfície de Concreto Extrema (*Quilograma-força por metro quadrado*)
- **f<sub>EC</sub>** Tensão Extrema de Compressão do Concreto (*Megapascal*)
- **f<sub>s</sub>** Estresse de Reforço (*Pascal*)
- **f<sub>TS</sub>** Tensão de tração em aço (*Quilograma-força por metro quadrado*)
- **f<sub>y</sub>** Força de Cedência do Aço (*Megapascal*)
- **I<sub>n</sub>** Comprimento do vão (*Metro*)
- **j** Constante j
- **k** Razão de profundidade
- **L<sub>a</sub>** Comprimento adicional de incorporação (*Milímetro*)



- **L<sub>d</sub>** Duração do desenvolvimento (*Milímetro*)
- **m** Razão Modular
- **M'** Momento fletor de viga reforçada individualmente (*Quilonewton medidor*)
- **M<sub>n</sub>** Resistência Flexural Calculada (*Megapascal*)
- **M<sub>t</sub>** Momento em Estruturas (*Medidor de Newton*)
- **M<sub>bR</sub>** Momento de flexão (*Medidor de Newton*)
- **V<sub>u</sub>** Cisalhamento Aplicado na Seção (*Newton/milímetro quadrado*)
- **W<sub>load</sub>** Carga vertical (*Kilonewton*)
- **P<sub>steel ratio</sub>** Proporção de aço



# Constantes, Funções, Medidas usadas

- **Função:** **sqrt**, sqrt(Number)  
*Square root function*
- **Medição:** **Comprimento** in Milímetro (mm), Metro (m)  
*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 Newton/milímetro quadrado (N/mm<sup>2</sup>), Megapascal (MPa), Pascal (Pa), Kilopound por polegada quadrada (ksi), Quilograma-força por metro quadrado (kgf/m<sup>2</sup>)  
*Pressão Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Energia** in Medidor de Newton (N\*m)  
*Energia Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Força** in Kilonewton (kN)  
*Força Conversão de unidades* ↗
- **Medição:** **Momento de Força** in Quiloneutron 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 | 4:30:58 PM UTC

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

