

Importante Projeto para Vigas e Resistência Máxima para Vigas Retangulares com Reforço de Tração

Fórmulas PDF



Fórmulas

Exemplos

com unidades

Lista de 16

Importante Projeto para Vigas e Resistência Máxima para Vigas Retangulares com Reforço de Tração Fórmulas

1) Ligação e ancoragem para barras de reforço Fórmulas

1.1) Cisalhamento total dada a tensão de ligação na superfície da barra Fórmula

Fórmula

$$\Sigma S = u \cdot (j \cdot d_{\text{eff}} \cdot \text{Summation}_0)$$

Exemplo com Unidades

$$320.32 \text{ N} = 10 \text{ N/m}^2 \cdot (0.8 \cdot 4 \text{ m} \cdot 10.01 \text{ m})$$

Avaliar Fórmula

1.2) Profundidade efetiva do feixe dada a tensão de ligação na superfície da barra Fórmula

Fórmula

$$d_{\text{eff}} = \frac{\Sigma S}{j \cdot u \cdot \text{Summation}_0}$$

Exemplo com Unidades

$$3.996 \text{ m} = \frac{320 \text{ N}}{0.8 \cdot 10 \text{ N/m}^2 \cdot 10.01 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula

1.3) Soma dos perímetros das barras de reforço de tração dada a tensão de ligação na superfície da barra Fórmula

Fórmula

$$\text{Summation}_0 = \frac{\Sigma S}{j \cdot d_{\text{eff}} \cdot u}$$

Exemplo com Unidades

$$10 \text{ m} = \frac{320 \text{ N}}{0.8 \cdot 4 \text{ m} \cdot 10 \text{ N/m}^2}$$

Avaliar Fórmula

1.4) Tensão da ligação na superfície da barra Fórmula

Fórmula

$$u = \frac{\Sigma S}{j \cdot d_{\text{eff}} \cdot \text{Summation}_0}$$

Exemplo com Unidades

$$9.99 \text{ N/m}^2 = \frac{320 \text{ N}}{0.8 \cdot 4 \text{ m} \cdot 10.01 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula

2) Reforço de cisalhamento Fórmulas

2.1) Ângulo de suporte dado à área do estribo Fórmula

Fórmula

$$A_v = \frac{V_s}{f_y} \cdot \sin(\alpha)$$

Exemplo com Unidades

$$10010.01 \text{ mm}^2 = \frac{200 \text{ kN}}{9.99 \text{ MPa}} \cdot \sin(30^\circ)$$

Avaliar Fórmula



2.2) Área de aço necessária em estribos verticais Fórmula

Fórmula

$$A_s = \frac{V_s \cdot s}{f_{y\text{steel}} \cdot D_{\text{centroid}}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.3929 \text{ mm}^2 = \frac{100 \text{ MPa} \cdot 50.1 \text{ mm}}{250 \text{ MPa} \cdot 51.01 \text{ mm}}$$

Avaliar Fórmula 

2.3) Área de estribo com espaçamento de estribo em projeto prático Fórmula

Fórmula

$$A_v = (s) \cdot \frac{V_u - \left(2 \cdot \Phi \cdot \sqrt{f_c} \cdot d_{\text{eff}} \cdot bw \right)}{\Phi \cdot f_y \cdot d_{\text{eff}}}$$

Exemplo com Unidades

$$2119.7275 \text{ mm}^2 = (50.1 \text{ mm}) \cdot \frac{1275 \text{ kN} - \left(2 \cdot 0.75 \cdot \sqrt{15 \text{ MPa}} \cdot 4 \text{ m} \cdot 300 \text{ mm} \right)}{0.75 \cdot 9.99 \text{ MPa} \cdot 4 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

2.4) Área de estribos para estribos inclinados Fórmula

Fórmula

$$A_v = \frac{V_s \cdot s}{(\sin(\alpha) + \cos(\alpha)) \cdot f_y \cdot d_{\text{eff}}}$$

Exemplo com Unidades

$$183.5623 \text{ mm}^2 = \frac{200 \text{ kN} \cdot 50.1 \text{ mm}}{(\sin(30^\circ) + \cos(30^\circ)) \cdot 9.99 \text{ MPa} \cdot 4 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

2.5) Capacidade de cisalhamento final da seção da viga Fórmula

Fórmula

$$V_n = (V_c + V_s)$$

Exemplo com Unidades

$$190 \text{ MPa} = (90 \text{ MPa} + 100 \text{ MPa})$$

Avaliar Fórmula 

2.6) Comprimento de desenvolvimento para barra com gancho Fórmula

Fórmula

$$L_d = \frac{1200 \cdot D_b}{\sqrt{f_c}}$$


Exemplo com Unidades

$$400.0017 \text{ mm} = \frac{1200 \cdot 1.291 \text{ m}}{\sqrt{15 \text{ MPa}}}$$

Avaliar Fórmula 



2.7) Diâmetro da barra dado comprimento de desenvolvimento para barra com gancho

Fórmula 

Fórmula

$$D_b = \frac{(L_d) \cdot \left(\sqrt{f_c} \right)}{1200}$$

Exemplo com Unidades

$$1.291 \text{ m} = \frac{(400 \text{ mm}) \cdot \left(\sqrt{15 \text{ MPa}} \right)}{1200}$$

Avaliar Fórmula 

2.8) Espaçamento de estribo para design prático Fórmula

Fórmula

$$s = \frac{A_v \cdot \Phi \cdot f_{y_{\text{steel}}} \cdot d_{\text{eff}}}{(V_u) - \left((2 \cdot \Phi) \cdot \sqrt{f_c} \cdot b_w \cdot d_{\text{eff}} \right)}$$

Exemplo com Unidades

$$295.7346 \text{ mm} = \frac{500 \text{ mm}^2 \cdot 0.75 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 4 \text{ m}}{(1275 \text{ kN}) - \left((2 \cdot 0.75) \cdot \sqrt{15 \text{ MPa}} \cdot 300 \text{ mm} \cdot 4 \text{ m} \right)}$$

Avaliar Fórmula 

2.9) Resistência à compressão do concreto de 28 dias dado comprimento de desenvolvimento para barra com gancho Fórmula

Fórmula

$$f_c = \left(\frac{1200 \cdot D_b}{L_d} \right)^2$$

Exemplo com Unidades

$$15.0001 \text{ MPa} = \left(\frac{1200 \cdot 1.291 \text{ m}}{400 \text{ mm}} \right)^2$$

Avaliar Fórmula 

2.10) Resistência ao cisalhamento nominal do concreto Fórmula

Fórmula

$$V_c = \left(1.9 \cdot \sqrt{f_c} + \left((2500 \cdot \rho_w) \cdot \left(\frac{V_u \cdot D_{\text{centroid}}}{B_M} \right) \right) \right) \cdot (b_w \cdot D_{\text{centroid}})$$

Exemplo com Unidades

$$71.3871 \text{ MPa} = \left(1.9 \cdot \sqrt{15 \text{ MPa}} + \left((2500 \cdot 0.08) \cdot \left(\frac{100.1 \text{ kN} \cdot 51.01 \text{ mm}}{49.5 \text{ kN} \cdot \text{m}} \right) \right) \right) \cdot (50.00011 \text{ mm} \cdot 51.01 \text{ mm})$$

Avaliar Fórmula 

2.11) Resistência ao cisalhamento nominal fornecida pelo reforço Fórmula

Fórmula

$$V_s = V_n - V_c$$

Exemplo com Unidades

$$100 \text{ MPa} = 190 \text{ MPa} - 90 \text{ MPa}$$

Avaliar Fórmula 



2.12) Resistência nominal ao cisalhamento da armadura para área de estribo com ângulo de suporte

Fórmula

$$V_s = A_v \cdot f_{y_{\text{steel}}} \cdot \sin(\alpha)$$

Exemplo com Unidades

$$62500_{\text{MPa}} = 500_{\text{mm}^2} \cdot 250_{\text{MPa}} \cdot \sin(30^\circ)$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Projeto para Vigas e Resistência Máxima para Vigas Retangulares com Reforço de Tração Fórmulas acima

- **A_s** Área de Aço necessária (Milímetros Quadrados)
- **A_v** Área de estribo (Milímetros Quadrados)
- **B_M** Momento fletor da seção considerada (Quilonewton medidor)
- **b_w** Largura do Feixe Web (Milímetro)
- **bw** Amplitude da Web (Milímetro)
- **D_b** Diâmetro da barra (Metro)
- **D_{centroid}** Distância Centroidal do Reforço de Tensão (Milímetro)
- **d_{eff}** Profundidade efetiva do feixe (Metro)
- **f_c** Resistência à compressão de 28 dias do concreto (Megapascal)
- **f_y** Resistência ao escoamento do reforço (Megapascal)
- **f_{ysteel}** Resistência ao escoamento do aço (Megapascal)
- **j** Constante j
- **L_d** Duração do desenvolvimento (Milímetro)
- **s** Espaçamento dos Estribos (Milímetro)
- **Summation₀** Soma do perímetro das barras de tração (Metro)
- **u** Tensão de ligação na superfície da barra (Newton/Metro Quadrado)
- **V_c** Resistência nominal ao cisalhamento do concreto (Megapascal)
- **V_n** Capacidade final de cisalhamento (Megapascal)
- **V_s** Resistência nominal ao cisalhamento por reforço (Megapascal)
- **V_u** Força de cisalhamento na seção considerada (Kilonewton)
- **V_s** Resistência do reforço de cisalhamento (Kilonewton)

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Projeto para Vigas e Resistência Máxima para Vigas Retangulares com Reforço de Tração Fórmulas acima






- **Funções: cos**, cos(Angle)
O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.
- **Funções: sin**, sin(Angle)
O seno é uma função trigonométrica que descreve a razão entre o comprimento do lado oposto de um triângulo retângulo e o comprimento da hipotenusa.
- **Funções: sqrt**, sqrt(Number)
Uma função de raiz quadrada é uma função que recebe um número não negativo como entrada e retorna a raiz quadrada do número de entrada fornecido.
- **Medição: Comprimento** in Metro (m), Milímetro (mm)
Comprimento Conversão de unidades ↻
- **Medição: Área** in Milímetros Quadrados (mm²)
Área Conversão de unidades ↻
- **Medição: Pressão** in Newton/Metro Quadrado (N/m²), Megapascal (MPa)
Pressão Conversão de unidades ↻
- **Medição: Força** in Newton (N), Kilonewton (kN)
Força Conversão de unidades ↻
- **Medição: Ângulo** in Grau (°)
Ângulo Conversão de unidades ↻
- **Medição: Momento de Força** in Quilonewton medidor (kN*m)
Momento de Força Conversão de unidades ↻
- **Medição: Estresse** in Megapascal (MPa)
Estresse Conversão de unidades ↻



- **Vu** Projeto de tensão de cisalhamento (*Kilonewton*)
- **α** Ângulo em que o estribo está inclinado (*Grau*)
- **ρ_w** Taxa de Reforço da Seção Web
- **ΣS** Força de cisalhamento total (*Newton*)
- **Φ** Fator de Redução de Capacidade



Baixe outros PDFs de Importante Estruturas de concreto

- **Importante Propriedades do Material Básico de Estruturas de Concreto Fórmulas** 
- **Importante Projeto para Vigas e Resistência Máxima para Vigas Retangulares com Reforço de Tração Fórmulas** 
- **Importante Projeto de membros de compressão Fórmulas** 
- **Importante Projeto de Muros de Contenção Fórmulas** 
- **Importante Projeto de sistema de laje bidirecional e sapata Fórmulas** 

Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  **Fração simples** 
-  **Calculadora MDC** 

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](#)

7/9/2024 | 5:11:44 AM UTC

