

Importante Conectores e Reforços em Pontes

Fórmulas PDF

Fórmulas Exemplos com unidades



Lista de 34 Importante Conectores e Reforços em Pontes Fórmulas

1) Número de conectores em pontes Fórmulas

1.1) Área de concreto efetiva dada força na laje Fórmula

Fórmula

$$A_{\text{concrete}} = \frac{P_{\text{on slab}}}{0.85 \cdot f_c}$$

Exemplo com Unidades

$$19215.6863 \text{ mm}^2 = \frac{245 \text{ kN}}{0.85 \cdot 15 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula

1.2) Área de reforço longitudinal dada força na laje em momentos negativos máximos Fórmula

Fórmula

$$A_{\text{st}} = \frac{P_{\text{on slab}}}{f_y}$$

Exemplo com Unidades

$$980 \text{ mm}^2 = \frac{245 \text{ kN}}{250 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula

1.3) Área total da seção de aço dada a força na laje Fórmula

Fórmula

$$A_{\text{st}} = \frac{P_{\text{on slab}}}{f_y}$$

Exemplo com Unidades

$$980 \text{ mm}^2 = \frac{245 \text{ kN}}{250 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula

1.4) Fator de redução dado o número de conectores em pontes Fórmula

Fórmula

$$\Phi = \frac{P_{\text{on slab}}}{N \cdot S_{\text{ultimate}}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.8167 = \frac{245 \text{ kN}}{15.0 \cdot 20.0 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula

1.5) Fator de redução dado o número mínimo de conectores em pontes Fórmula

Fórmula

$$\Phi = \frac{P_{\text{on slab}} + P_3}{S_{\text{ultimate}} \cdot N}$$

Exemplo com Unidades

$$0.85 = \frac{245 \text{ kN} + 10 \text{ kN}}{20.0 \text{ kN} \cdot 15.0}$$

Avaliar Fórmula



1.6) Força de escoamento do aço de reforço dada a força na laje em momentos negativos máximos

Fórmula

$$f_y = \frac{P_{\text{on slab}}}{A_{\text{st}}}$$

Exemplo com Unidades

$$250 \text{ MPa} = \frac{245 \text{ kN}}{980 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

1.7) Força final do conector de cisalhamento dado o número mínimo de conectores em pontes

Fórmula

$$S_{\text{ultimate}} = \frac{P_{\text{on slab}} + P_3}{\Phi \cdot N}$$

Exemplo com Unidades

$$20 \text{ kN} = \frac{245 \text{ kN} + 10 \text{ kN}}{0.85 \cdot 15.0}$$

Avaliar Fórmula 

1.8) Força na laje dada a área de concreto efetiva

Fórmula

$$P_{\text{on slab}} = 0.85 \cdot A_{\text{concrete}} \cdot f_c$$

Exemplo com Unidades

$$245 \text{ kN} = 0.85 \cdot 19215.69 \text{ mm}^2 \cdot 15 \text{ MPa}$$

Avaliar Fórmula 

1.9) Força na laje dada a área total da seção de aço

Fórmula

$$P_{\text{on slab}} = A_{\text{st}} \cdot f_y$$

Exemplo com Unidades

$$245 \text{ kN} = 980 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa}$$

Avaliar Fórmula 

1.10) Força na laje dado o número de conectores nas pontes

Fórmula

$$P_{\text{on slab}} = N \cdot \Phi \cdot S_{\text{ultimate}}$$

Exemplo com Unidades

$$255 \text{ kN} = 15.0 \cdot 0.85 \cdot 20.0 \text{ kN}$$

Avaliar Fórmula 

1.11) Força na laje em momentos negativos máximos, dada a resistência ao escoamento do aço de reforço

Fórmula

$$P_{\text{on slab}} = A_{\text{st}} \cdot f_y$$

Exemplo com Unidades

$$245 \text{ kN} = 980 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa}$$

Avaliar Fórmula 

1.12) Força na laje em momentos negativos máximos, dado o número mínimo de conectores para pontes

Fórmula

$$P_3 = N \cdot \Phi \cdot S_{\text{ultimate}} - P_{\text{on slab}}$$

Exemplo com Unidades

$$10 \text{ kN} = 15.0 \cdot 0.85 \cdot 20.0 \text{ kN} - 245 \text{ kN}$$

Avaliar Fórmula 

1.13) Força na laje em momentos positivos máximos, dado o número mínimo de conectores para pontes

Fórmula

$$P_{\text{on slab}} = N \cdot \Phi \cdot S_{\text{ultimate}} - P_3$$

Exemplo com Unidades

$$245 \text{ kN} = 15.0 \cdot 0.85 \cdot 20.0 \text{ kN} - 10 \text{ kN}$$

Avaliar Fórmula 



1.14) Número de conectores em pontes Fórmula

Fórmula

$$N = \frac{P_{\text{on slab}}}{\Phi \cdot S_{\text{ultimate}}}$$

Exemplo com Unidades

$$14.4118 = \frac{245 \text{ kN}}{0.85 \cdot 20.0 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula 

1.15) Número mínimo de conectores para pontes Fórmula

Fórmula

$$N = \frac{P_{\text{on slab}} + P_3}{\Phi \cdot S_{\text{ultimate}}}$$

Exemplo com Unidades

$$15 = \frac{245 \text{ kN} + 10 \text{ kN}}{0.85 \cdot 20.0 \text{ kN}}$$

Avaliar Fórmula 

1.16) Resistência à compressão de 28 dias do concreto dada a força na laje Fórmula

Fórmula

$$f_c = \frac{P_{\text{on slab}}}{0.85 \cdot A_{\text{concrete}}}$$

Exemplo com Unidades

$$15 \text{ MPa} = \frac{245 \text{ kN}}{0.85 \cdot 19215.69 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

1.17) Resistência ao escoamento do aço dada a área total da seção de aço Fórmula

Fórmula

$$f_y = \frac{P_{\text{on slab}}}{A_{\text{st}}}$$

Exemplo com Unidades

$$250 \text{ MPa} = \frac{245 \text{ kN}}{980 \text{ mm}^2}$$

Avaliar Fórmula 

1.18) Resistência final do conector de cisalhamento dado o número de conectores em pontes Fórmula

Fórmula

$$S_{\text{ultimate}} = \frac{P_{\text{on slab}}}{N \cdot \Phi}$$

Exemplo com Unidades

$$19.2157 \text{ kN} = \frac{245 \text{ kN}}{15.0 \cdot 0.85}$$

Avaliar Fórmula 

1.19) Resistência final ao cisalhamento de conectores em pontes Fórmulas

1.19.1) Capacidade de cisalhamento para membros flexíveis Fórmula

Fórmula

$$V_u = 0.58 \cdot f_y \cdot d \cdot bw \cdot C$$

Exemplo com Unidades

$$7830 \text{ kN} = 0.58 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 200 \text{ mm} \cdot 300 \text{ mm} \cdot 0.90$$

Avaliar Fórmula 



1.19.2) Capacidade de cisalhamento para vigas com reforços transversais Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$V_u = 0.58 \cdot f_y \cdot d \cdot bw \cdot \left(C + \frac{1 - C}{\left(1.15 \cdot \left(1 + \left(\frac{a}{H} \right)^2 \right)^{0.5} \right)} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$8364.9417 \text{ kN} = 0.58 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot 200 \text{ mm} \cdot 300 \text{ mm} \cdot \left(0.90 + \frac{1 - 0.90}{\left(1.15 \cdot \left(1 + \left(\frac{5000 \text{ mm}}{5000 \text{ mm}} \right)^2 \right)^{0.5} \right)} \right)$$

1.19.3) Comprimento do canal dado a resistência final do conector de cisalhamento para canais Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$w = \frac{S_{ultimate}}{17.4 \cdot \sqrt{f_c} \cdot \left(h + \frac{t}{2} \right)}$$

$$1498.8906 \text{ mm} = \frac{20.0 \text{ kN}}{17.4 \cdot \sqrt{15 \text{ MPa}} \cdot \left(188 \text{ mm} + \frac{20 \text{ mm}}{2} \right)}$$

1.19.4) Diâmetro do conector dada a resistência máxima do conector ao cisalhamento para pinos soldados Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$d_{stud} = \sqrt{\frac{S_{ultimate}}{0.4 \cdot \sqrt{E \cdot f_c}}}$$

$$63.8943 \text{ mm} = \sqrt{\frac{20.0 \text{ kN}}{0.4 \cdot \sqrt{10.0 \text{ MPa} \cdot 15 \text{ MPa}}}}$$



1.19.5) Espessura da teia do canal dada a força máxima do conector de cisalhamento para canais Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$t = \left(\left(\frac{S_{ultimate}}{17.4 \cdot w \cdot \sqrt{f_c}} \right) - h \right) \cdot 2$$

Exemplo com Unidades

$$19.7071 \text{ mm} = \left(\left(\frac{20.0 \text{ kN}}{17.4 \cdot 1500 \text{ mm} \cdot \sqrt{15 \text{ MPa}}} \right) - 188 \text{ mm} \right) \cdot 2$$

1.19.6) Espessura média do flange do canal dada a resistência final do conector de cisalhamento para canais Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$h = \frac{S_{ultimate}}{17.4 \cdot w \cdot \left((f_c)^{0.5} \right)} - \frac{t}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$187.8536 \text{ mm} = \frac{20.0 \text{ kN}}{17.4 \cdot 1500 \text{ mm} \cdot \left((15 \text{ MPa})^{0.5} \right)} - \frac{20 \text{ mm}}{2}$$

1.19.7) Força final do conector de cisalhamento para canais Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$S_{ultimate} = 17.4 \cdot w \cdot \left((f_c)^{0.5} \right) \cdot \left(h + \frac{t}{2} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$20.0148 \text{ kN} = 17.4 \cdot 1500 \text{ mm} \cdot \left((15 \text{ MPa})^{0.5} \right) \cdot \left(188 \text{ mm} + \frac{20 \text{ mm}}{2} \right)$$

1.19.8) Máxima resistência ao cisalhamento para pinos soldados Fórmula

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$S_{ultimate} = 0.4 \cdot d_{stud} \cdot d_{stud} \cdot \sqrt{E \cdot f_c}$$

Exemplo com Unidades

$$20.0662 \text{ kN} = 0.4 \cdot 64 \text{ mm} \cdot 64 \text{ mm} \cdot \sqrt{10.0 \text{ MPa} \cdot 15 \text{ MPa}}$$



1.19.9) Módulo elástico do concreto com resistência máxima do conector de cisalhamento para pinos soldados Fórmula

Fórmula

$$E = \left(\frac{\left(\frac{S_{ultimate}}{0.4 \cdot d_{stud} \cdot d_{stud}} \right)^2}{f_c} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$9.9341 \text{ MPa} = \left(\frac{\left(\frac{20.0 \text{ kN}}{0.4 \cdot 64 \text{ mm} \cdot 64 \text{ mm}} \right)^2}{15 \text{ MPa}} \right)$$

Avaliar Fórmula 

1.19.10) Resistência à compressão de 28 dias dada a resistência máxima do conector de cisalhamento para pinos soldados Fórmula

Fórmula

$$f_c = \frac{\left(\frac{S_{ultimate}}{0.4 \cdot d_{stud} \cdot d_{stud}} \right)^2}{E}$$

Exemplo com Unidades

$$14.9012 \text{ MPa} = \frac{\left(\frac{20.0 \text{ kN}}{0.4 \cdot 64 \text{ mm} \cdot 64 \text{ mm}} \right)^2}{10.0 \text{ MPa}}$$

Avaliar Fórmula 

1.19.11) Resistência à compressão de 28 dias do concreto dada a resistência máxima do conector de cisalhamento para canais Fórmula

Fórmula

$$f_c = \left(\frac{S_{ultimate}}{17.4 \cdot w \cdot \left(h + \frac{t}{2} \right)} \right)^2$$

Exemplo com Unidades

$$14.9778 \text{ MPa} = \left(\frac{20.0 \text{ kN}}{17.4 \cdot 1500 \text{ mm} \cdot \left(188 \text{ mm} + \frac{20 \text{ mm}}{2} \right)} \right)^2$$

Avaliar Fórmula 

2) Reforços em vigas de ponte Fórmulas

2.1) Espaçamento Real do Reforço para Momento Mínimo de Inércia do Reforço Transversal Fórmula

Fórmula

$$a_o = \frac{I}{t^3 \cdot J}$$

Exemplo com Unidades

$$61.6 \text{ mm} = \frac{12320 \text{ mm}^4}{20 \text{ mm}^3 \cdot 0.025}$$

Avaliar Fórmula 

2.2) Espessura da rede para o momento de inércia mínimo do reforço transversal Fórmula

Fórmula

$$t = \left(\frac{I}{a_o \cdot \left(\left(2.5 \cdot \frac{D^2}{a_o^2} \right) - 2 \right)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Exemplo com Unidades

$$21.4404 \text{ mm} = \left(\frac{12320 \text{ mm}^4}{50 \text{ mm} \cdot \left(\left(2.5 \cdot \frac{45 \text{ mm}^2}{50 \text{ mm}^2} \right) - 2 \right)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Avaliar Fórmula 



2.3) Momento mínimo de inércia do reforço transversal Fórmula

Fórmula

$$I = a_o \cdot t^3 \cdot \left(2.5 \cdot \left(\frac{D^2}{a_o^2} \right) - 2 \right)$$

Exemplo com Unidades

$$10000 \text{ mm}^4 = 50 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm}^3 \cdot \left(2.5 \cdot \left(\frac{45 \text{ mm}^2}{50 \text{ mm}^2} \right) - 2 \right)$$

Avaliar Fórmula 

2.4) Reforços Longitudinais Fórmulas

2.4.1) Espessura da rede dado o momento de inércia dos reforços longitudinais Fórmula

Fórmula

$$t = \left(\frac{I}{D \cdot \left(2.4 \cdot \left(\frac{A_o^2}{D^2} \right) - 0.13 \right)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Exemplo com Unidades

$$18.8822 \text{ mm} = \left(\frac{12320 \text{ mm}^4}{45 \text{ mm} \cdot \left(2.4 \cdot \left(\frac{12 \text{ mm}^2}{45 \text{ mm}^2} \right) - 0.13 \right)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Avaliar Fórmula 

2.4.2) Momento de Inércia de Reforços Longitudinais Fórmula

Fórmula

$$I = D \cdot t^3 \cdot \left(2.4 \cdot \left(\frac{A_o^2}{D^2} \right) - 0.13 \right)$$

Exemplo com Unidades

$$14640 \text{ mm}^4 = 45 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm}^3 \cdot \left(2.4 \cdot \left(\frac{12 \text{ mm}^2}{45 \text{ mm}^2} \right) - 0.13 \right)$$

Avaliar Fórmula 



Variáveis usadas na lista de Conectores e Reforços em Pontes

Fórmulas acima

- **a** Distância clara entre reforços transversais (Milímetro)
- **A_{concrete}** Área efetiva de concreto (Milímetros Quadrados)
- **a_o** Espaçamento real do reforço (Milímetro)
- **A_o** Distância real entre reforços transversais (Milímetro)
- **A_{st}** Área de Reforço de Aço (Milímetros Quadrados)
- **bw** Amplitude da Web (Milímetro)
- **C** Coeficiente de flambagem por cisalhamento C
- **d** Profundidade da Seção Transversal (Milímetro)
- **D** Distância clara entre flanges (Milímetro)
- **d_{stud}** Diâmetro do pino (Milímetro)
- **E** Módulo Elasticidade do Concreto (Megapascal)
- **f_c** Resistência à compressão de 28 dias do concreto (Megapascal)
- **f_y** Resistência ao escoamento do aço (Megapascal)
- **h** Espessura Média do Flange (Milímetro)
- **H** Altura da seção transversal (Milímetro)
- **I** Momento de inércia (Milímetro ⁴)
- **J** Constante
- **N** N° de conector na ponte
- **P₃** Força na laje no ponto de momento negativo (Kilonewton)
- **P_{on slab}** Força da Laje (Kilonewton)
- **S_{ultimate}** Tensão final do conector de cisalhamento (Kilonewton)
- **t** Espessura da teia (Milímetro)
- **V_u** Capacidade de cisalhamento (Kilonewton)
- **w** Comprimento do Canal (Milímetro)
- **Φ** Fator de Redução

Constantes, funções, medidas usadas na lista de Conectores e Reforços em Pontes

Fórmulas acima

- **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 Milímetro (mm)
Comprimento Conversão de unidades 
- **Medição: Área** in Milímetros Quadrados (mm²)
Área Conversão de unidades 
- **Medição: Pressão** in Megapascal (MPa)
Pressão Conversão de unidades 
- **Medição: Força** in Kilonewton (kN)
Força Conversão de unidades 
- **Medição: Segundo Momento de Área** in Milímetro ⁴ (mm⁴)
Segundo Momento de Área Conversão de unidades 
- **Medição: Estresse** in Megapascal (MPa)
Estresse Conversão de unidades 



Baixe outros PDFs de Importante Ponte e cabo de suspensão

- **Importante Construção composta em pontes rodoviárias Fórmulas** 
- **Importante Carga, Tensão e Fixadores Fórmulas** 
- **Importante Conectores e Reforços em Pontes Fórmulas** 
- **Importante Cabos de Suspensão Fórmulas** 
- **Importante Projeto de fator de carga (LFD) 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](#)

7/9/2024 | 5:50:34 AM UTC

