

CÁLCULO DE VIGAS

Dada a forma da estrutura do prédio, calculamos os quinhões de carga que as lajes transferem às vigas. Conhecidas as cargas, pelo Método de Cross, calculamos os diagramas de momentos fletores e forças cortantes que agem na viga. Conhecidos os valores máximos de momentos e de forças cortantes, podemos passar ao cálculo e dimensionamento das vigas.

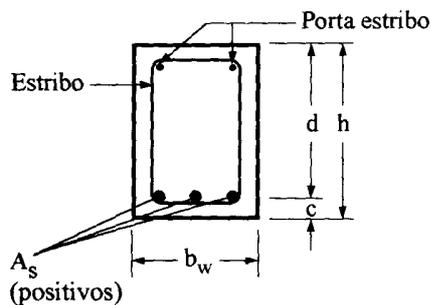
O que é dimensionar uma viga?

Dimensionar uma viga é fixar sua forma geométrica, as armaduras positivas (tração embaixo e compressão em cima), as armaduras negativas, (tração em cima e compressão embaixo), calcular eventualmente a dupla armadura (o aço vai embaixo para a tração e vai em cima para ajudar o concreto na compressão).

Além disso, prevem-se estribos que além da condição construtiva à armadura tem importantíssima missão de dar resistência às vigas para vencer o cisalhamento.

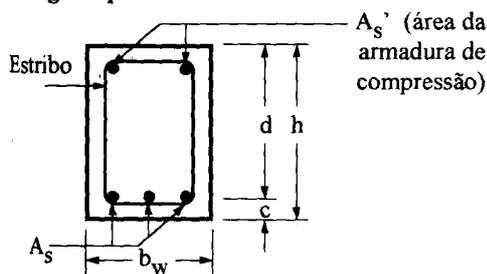
Tipos de armação de vigas:

Vigas simplesmente armada (para momento positivo)¹:

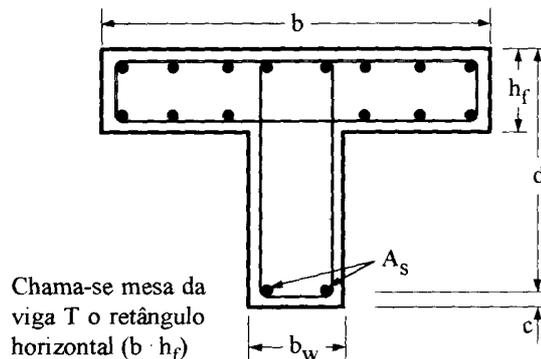


- d = Altura útil
- h = Altura da viga (total)
- A_s = Área de armadura de tração
- b_w = Largura da viga
- c = Cobertura do aço

Viga duplamente armada



Viga T



Observação:

1. Não estudaremos neste curso vigas T duplamente armadas.
 2. As vigas T são comuns nas vigas que sustentam lajes e onde nos apropriamos de parte de e para considerar como parte da viga. Nas vigas, de baldrame onde não existe a rigor uma laje não podemos considerar a existência de vigas T.
- Para o cálculo de vigas usaremos as tabelas a seguir, São as mesmas tabelas usadas no cálculo de lajes armadas em cruz.

Queremos destacar que no uso de tabelas de vigas e de lajes, não precisamos nos preocupar com os coeficientes de majoração de cargas ou minoração de resistência dos materiais pois esses coeficientes já estão incorporados nas mesmas. Note-se que no estudo de pilares gordinhos aparecem explicitamente esses coeficientes, já que não usamos tabelas que englobam coeficientes.

No cálculo de pilares esbeltos onde usamos tabela que já incorporam os coeficientes de majoração e minoração não trabalharemos com cargas de projeto (P_d , M_d) e sim com cargas de serviço (P , M).

3. Apresentamos a seguir tabelas A e B. A tabela A fornece inter relação dos valores, K e a os vários tipos de aço e para dois tipos de concreto. A tabela A será útil para o cálculo de s simplesmente armada, vigas com

¹ Nas proximidades dos apoios internos das vigas a armadura positiva (inferior) deixa de ser necessária e torna-se necessário usar armadura negativa (superior).

armação dupla e vigas T. A tabela B fornece a relação entre K e é necessária para o cálculo de seção duplamente armada.

4. Não estranhe se a tabela A for igual à tabela T. Afinal de contas conhecidos os momentos fletores em uma laje, esta é calculada como uma viga simplesmente a de 100 cm de largura.

ROTEIRO PARÁ O CÁLCULO DE VIGAS

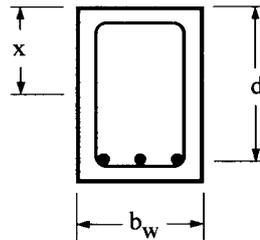
Usaremos o seguinte roteiro de cálculo para o dimensionamento de vigas retangulares.

Armadura Simples:

M = momento de serviço (sem majorar)

$$k_6 = \frac{b_w \cdot d^2}{M} \Rightarrow \text{Tabela A} \Rightarrow k_3$$

$$A_s = k_3 \cdot \frac{M}{d}$$

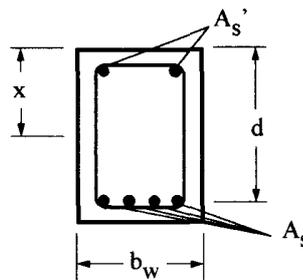


Armadura Dupla:

$$k_6 = \frac{b_w \cdot d^2}{M} \Rightarrow k_6 < k_{6 \text{ lim}}$$

$$M_{\text{lim}} = \frac{b_w \cdot d^2}{k_{6 \text{ lim}}}$$

$$\Delta M = M - M_{\text{lim}}$$

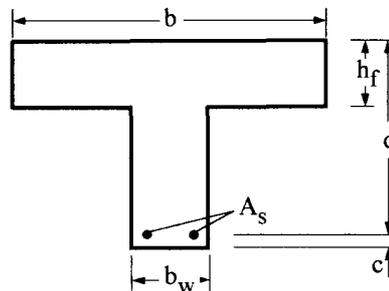


$$A_s = k_{3 \text{ lim}} \cdot \frac{M_{\text{lim}}}{d} + k_7 \cdot \frac{\Delta M}{d}$$

$$A'_s = k_8 \cdot \frac{\Delta M}{d}$$

A entrada na tabela B que dá K₇ e k₈ é por ξ.

Seção T com armadura simples:



$$\xi_f = \frac{h_f}{d}$$

$$k_6 = \frac{b \cdot d^2}{M} \Rightarrow \text{Tabela} \Rightarrow \xi < \xi_f \text{ seção retangular}$$

$$k_3 \Rightarrow A_s = k_3 \cdot \frac{M}{d}$$

$$k_6 = \frac{b \cdot d^2}{M} \Rightarrow \text{Tabela} \Rightarrow \xi < \xi_f \Rightarrow T \left\{ \begin{array}{l} \text{Não é real e só serviu para} \\ \text{definir o dimensionamento} \\ \text{como seção T.} \end{array} \right.$$

$$\xi = \frac{\xi_f}{0,8} \Rightarrow \text{Tabela} \Rightarrow k_{6f}, k_{3f} \Rightarrow M_f = \frac{(b - b_w) \cdot d^2}{k_{6f}}$$

$$M_w = M - M_f \Rightarrow k_6 = \frac{b_w \cdot d^2}{M_w} \Rightarrow \text{Tabela} \Rightarrow k_6 < k_{6 \text{ lim}}, k_3$$

$$A_s = k_3 \cdot \frac{M_w}{d} + k_{3f} \cdot \frac{M_f}{d}$$

Observação: Aos alunos que estão estudando esta matéria pela primeira vez (dimensionamento de vigas) devem estar tendo alguma dificuldade. O assunto se esclarecerá nos exercícios de aplicação.