Ancoragem Armaduras Negativas

Ancoragem de flexão negativa

Ancoragem sobre o diagrama de momentos – flexão negativa

A ancoragem dos ferros sobre o diagrama de momentos fletores negativos é feita de forma similar aos procedimentos para a ancoragem dos ferros positivos.

Para a flexão negativa, ancora-se as barras a direita e a esquerda dos apoios.

É importante ressaltar que o TQS-Vigas não trata picos de momentos fletores negativos no meio do vão. O diagrama de momentos fletores negativos pode ter um valor mínimo no meio do vão mas este valor é sempre um único ponto de mínimo. Os pontos de máximos momentos fletores negativos devem estar nos extremos dos vãos, isto é, nos apoios.

Ancoragem nos extremos dos vãos – flexão negativa

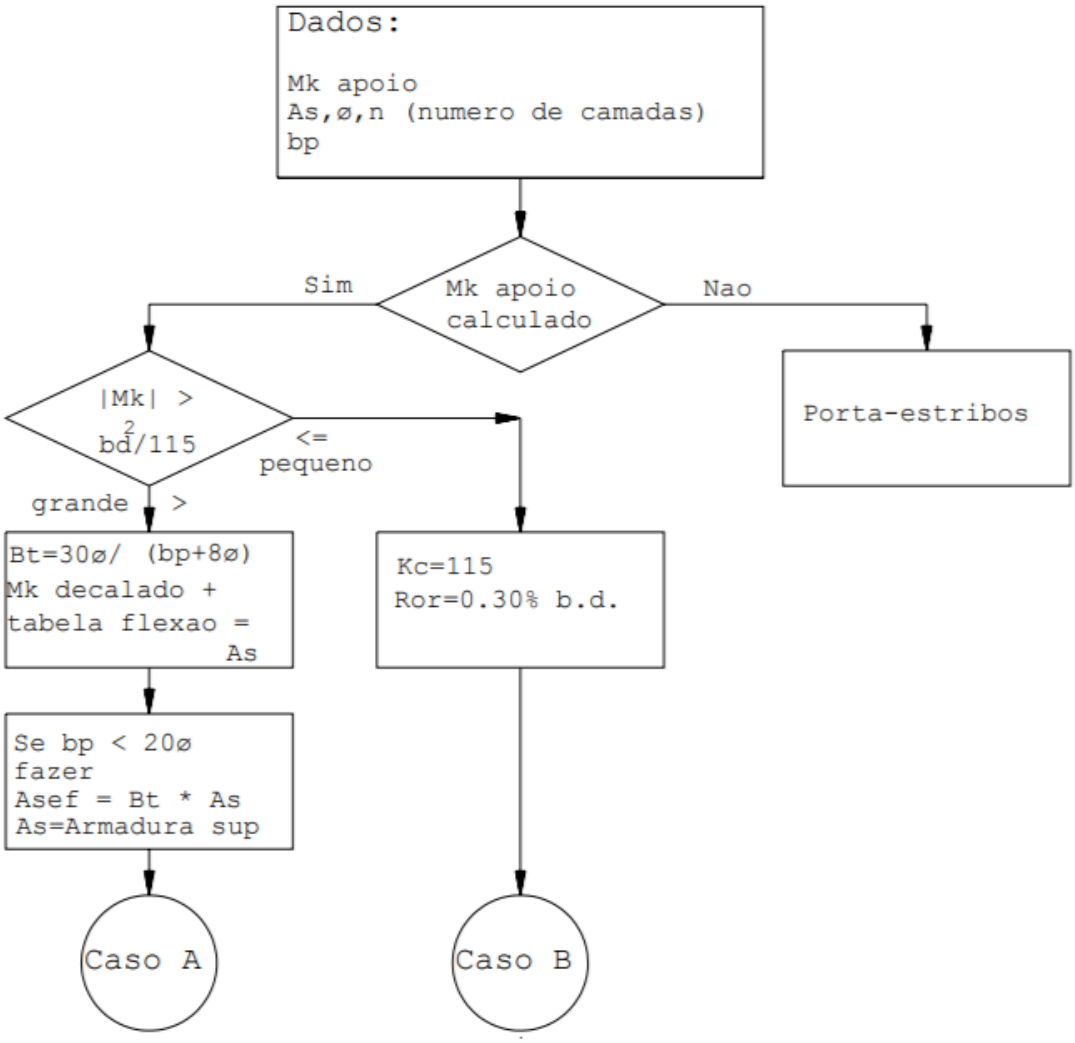
Similarmente ao caso dos ferros positivos, o TQS-Vigas oferece várias opções para o projetista neste caso.

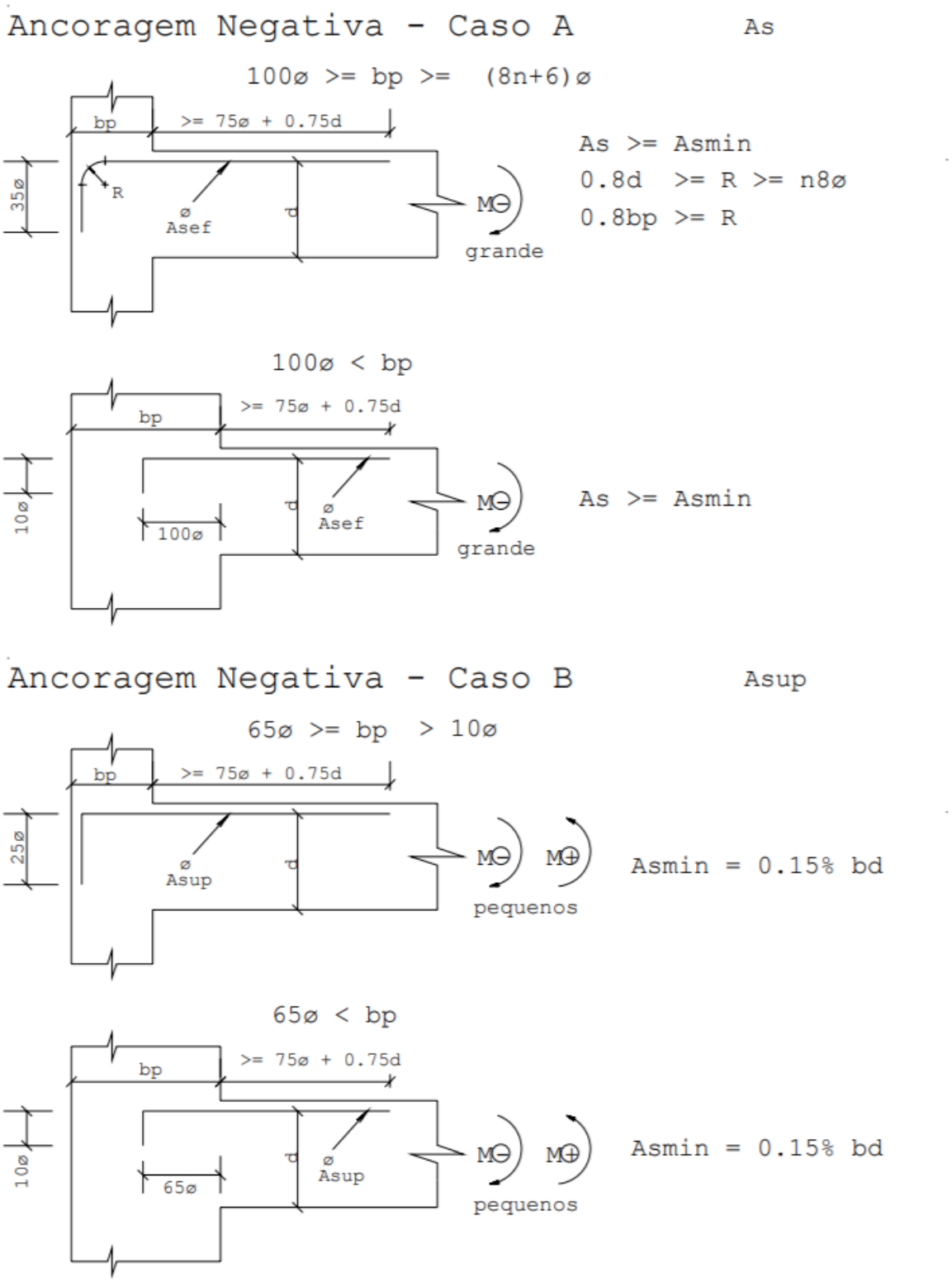
Vamos tratar abaixo, cada um dos critérios disponíveis.

a) K16 = 0

Este critério trata distintamente casos onde o momento fletor é maior que determinado valor e considera pilares de pequena largura e grande largura. O fluxograma abaixo explica em detalhes como esta ancoragem é realizada.

Ancoragem em apoios extremos
Ferros negativos - CA50



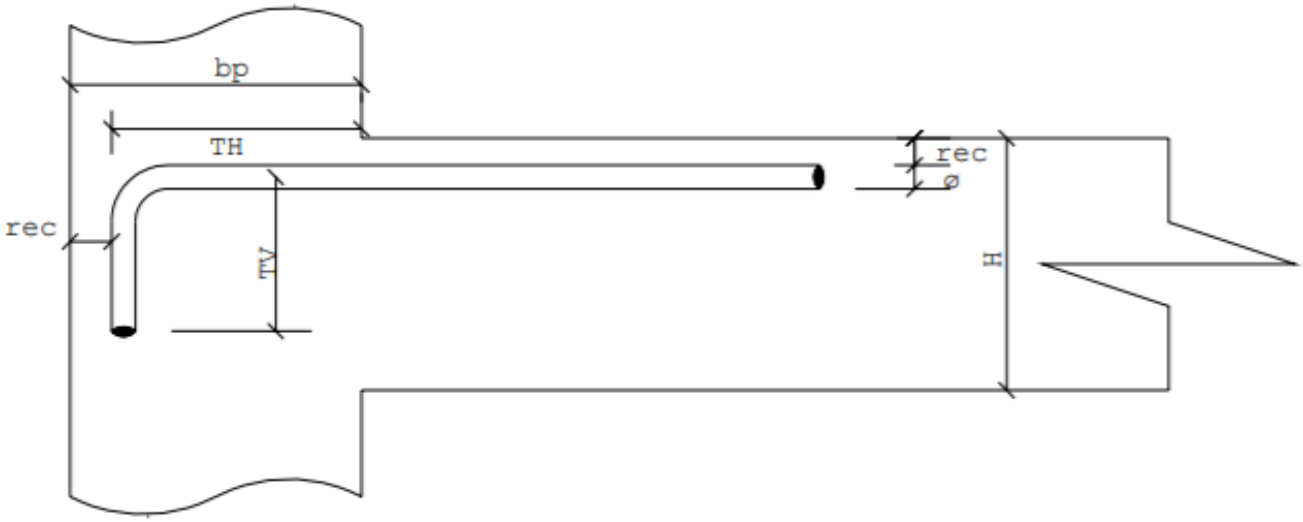


b) K16 = 1

Este é o critério mais recomendado. Ele se baseia na ancoragem dos ferros com o comprimento de ancoragem na zona de má aderência.

Os ferros que são ancorados são aqueles que foram efetivamente detalhados até o apoio. Para apoios com momentos fletores nos extremos não calculados, sem a especificação de armaduras para estes apoios (o critério K7 é que governa esta imposição), nenhuma ancoragem é realizada. Neste caso os ferros de porta estribos é que chegarão até os apoios extremos.

A figura abaixo ilustra algumas variáveis envolvidas no problema:



Definimos:

bp - Largura do apoio

h - Altura da viga

rec - Cobrimento da armadura

lb2 - Comprimento de ancoragem para armadura longitudinal na região de má aderência.

Se o momento no apoio extremo não foi calculado, fazemos como comprimento de ancoragem:

lb2 = 38 x φ

φ - Diâmetro da barra longitudinal

Caso 1:(bp - rec) ≥ lb2

As barras longitudinais são ancoradas com :

TH = lb2

TV = 0

Caso 2:(bp - rec) < lb2

As barras longitudinais são ancoradas com :

TH = bp - rec

TV = lb2 - (bp - rec)

Valor mínimo de TV = 13 x φ

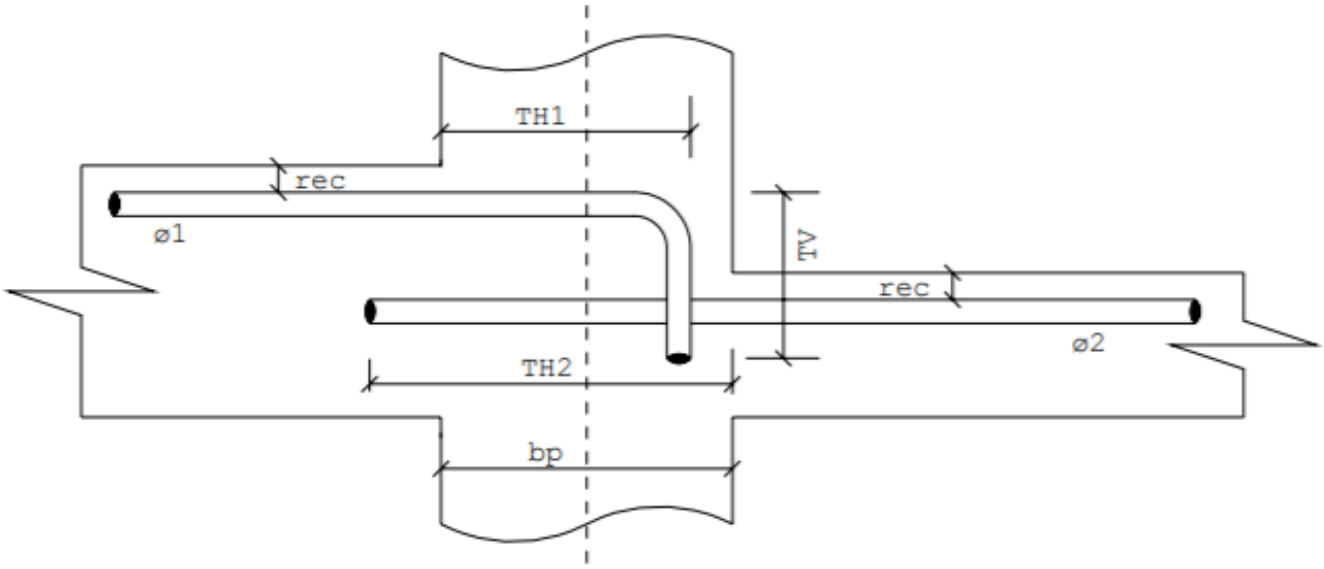
O valor do comprimento vertical de ancoragem pode ser alterado pelo critério K34. Esta alteração consiste na

redução do comprimento vertical em 33% devido a ancoragem ser realizada em região de compressão (dentro do pilar).

Ancoragem nos apoios intermediários flexão negativa

Os apoios intermediários precisam ter suas armaduras ancoradas quando as faces superiores de dois vãos adjacentes são diferentes. Neste caso, as bitolas das armaduras podem ser diferentes a direita e a esquerda do vão.

A figura abaixo ilustra este caso.



Os comprimentos de ancoragem neste apoio são determinados como abaixo especificado:

a) K16 = 0

TH1 = bp - rec

TV = lb2 -(bp/2 - rec) (lb2 para φ1)

TH2 = lb2 + bp/2 (lb2 para φ2)

b) K16 = 1

TH1 = bp - rec

TV = lb2 - (bp - rec) (lb2 para φ1)

TH2 = lb2 (lb2 para φ2)

Ancoragem nos extremos dos balanços – flexão negativa

Os ferros longitudinais nos extremos dos balanços devem ser ancorados se, nestes extremos, alguma viga ou carga

chega com intensidade que deva ser analisada. Este caso é semelhante ao caso da ancoragem dos ferros positivos no apoio extremo da viga. Para esta ancoragem são analisadas as variáveis:

largura da viga que chega no extremo do balanço.
diâmetro do ferro longitudinal.
armadura necessária e efetiva no extremo do balanço.

O procedimento para esta ancoragem que fundamentalmente consiste na colocação de grampos horizontais nos extremos dos balanços, segue exatamente o procedimento realizado para a ancoragem das barras positivas nos apoios extremos, já detalhado (K4=1).

Porta Estribos

Para a região interna do vão, face superior, onde não foram detalhadas armaduras, o sistema coloca porta-estribos negativos. Estes porta estribos também são colocados nos extremos da viga quando nenhuma armadura foi detalhada.

Diversos critérios de projeto controlam esta colocação de porta estribos. No arquivo de critérios pode-se examinar com detalhes todos os casos possíveis para seleção da bitola, número de ramos, ancoragem interna e nos extremos, etc.

Nos casos em que a viga necessita de armadura de compressão devido ao momento positivo, este porta estribo se comporta como armadura de compressão e a área do porta-estribo é detalhada, visando o atendimento da área de armadura de compressão.