

## Área total - k140

### Cálculo da área total para estribos de 4 e 6 ramos

Objetivo: reduzir a quantidade total de armaduras de estribos quando temos vigas muito carregadas com cisalhamento e torção.

#### Opções:

- **“Caso 1”**: Considera que a parcela do estribo periférico que resiste à força cortante é igual a parcela resistida pelos ramos internos. Evidentemente que a área total de estribos na seção devido a força cortante será sempre igual a área total necessária. Neste caso, a área do estribo periférico para a força cortante é complementada com a área do estribo necessária devido a torção.

- **“Caso 2”**: Considera que a parcela do estribo periférico que resiste à força cortante é menor que a parcela resistida pelos ramos internos. Evidentemente que a área total de estribos na seção devido a força cortante será sempre igual a área total necessária. Neste caso, a área do estribo periférico é complementada com a área do estribo necessária devido a torção.

**Obs.:** Este critério tem relação direta com um critério similar para o detalhamento a torção: <Otimização no detalhamento de estribos de 4 e 6 ramos> pois ambos tratam a mesma questão de redução da quantidade de armaduras detalhadas.

Caso for selecionada a opção <Otimizado>, no critério <Otimização no detalhamento de estribos de 4 e 6 ramos>, obrigatoriamente neste critério de <Cálculo de área total de estribos> será imposta a opção "Caso 1". A opção "Caso 2" é incompatível com a opção <Otimizado>.

#### I) Como as armaduras são calculadas no “Caso 1”

Equacionando:

AsV : área de estribos devido a força cortante total

AsT : área de estribos devido ao momento de torção para cada ramo de estribo

= Seção transversal com estribos com 4 ramos:

As1R área por ramo de estribos:  $AsV/4 + AsT$

As4R área para os 4 ramos:  $As1R * 4$ .

= Seção transversal com estribos com 6 ramos:

As1R área por ramo de estribos:  $AsV/6 + AsT$

As6R área para os 6 ramos:  $As1R * 6$ .

## II) Como as armaduras são calculadas no “Caso 2”

Equacionando:

AsV: área de estribos devido a força cortante total.

AsT : área de estribos devido ao momento de torção para cada ramo de estribo

AsV1: área do estribo devido a força cortante, ramo externo

AsV2: área do estribo devido a força cortante, ramo interno

= Seção transversal com estribos com 4 ramos:

$$AsV1 = (AsV - 2 * AsT) / 4.$$

$$AsV2 = AsV1 + AsT$$

Área por ramo de estribo: AsV2

Área para os 4 ramos de estribos:  $AsV2 * 4$ .

= Seção transversal com estribos com 6 ramos:

$$AsV1 = (AsV - 4 * AsT) / 6.$$

$$AsV2 = AsV1 + AsT$$

Área por ramo de estribo: AsV2

Área para os 6 ramos de estribos:  $AsV2 * 6$

## III) Exemplo

$$AsV = 20 \text{ cm}^2$$

$$AsT = 5 \text{ cm}^2$$

Estribos de 4 ramos

$$AsV1 = 2.5 \text{ cm}^2$$

$$AsV2 = 7.5 \text{ cm}^2$$

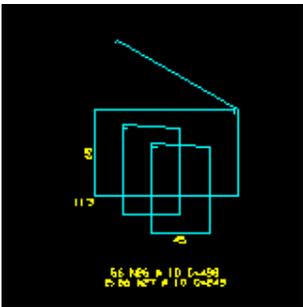
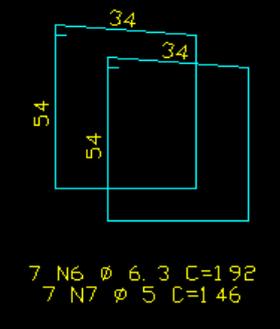
Área para os 4 ramos de estribos:  $7.5 * 4 = 30 \text{ cm}^2$

Pelo processo do “Caso 1”, para os 4 ramos de estribos temos:  $(20/4 + 5) * 4 = 40 \text{ cm}^2$

Esta hipótese é válida para o caso de se adotar, para força cortante, uma parcela de armadura menor para os estribos periféricos do que para os estribos centrais.

## IV) Tipo de Estribo

Deve-se observar que este caso de redução das bitolas dos estribos inferiores somente é válido para a situação onde existe um estribo que percorre todo o contorno da seção (este é o estribo que resiste a torção). Os demais estribos ficam restritos a região interna da seção conforme figura abaixo.

 <p>56 N6 ø 10 C=198 56 N7 ø 10 C=145</p>	 <p>7 N6 ø 6.3 C=192 7 N7 ø 5 C=146</p>
Detalhamento correto	Detalhamento incorreto