Armaduras nos apoios

Critérios gerais para a determinação da armadura positiva (inferior) necessária nos apoios (extremos e intermediários)

Os critérios abaixo são válidos para as normas NBR6118 e Regulamento CIRSOC 201:2005, quando for selecionado o critério geral de ancoragem K4 = 1 ou K4 = 6.

Legenda:

Mk,apoio = diagrama de momento fletor solicitante característico no apoio – NBR6118 [tf*cm]

Mk,desl,face = diagrama de momento fletor solicitante característico deslocado do valor “al” na face do pilar– NBR6118 [tf*cm]

Msd,apoio = diagrama de momento fletor solicitante de cálculo no apoio – NBR6118 [tf*cm]

Vsd = força cortante solicitante de cálculo junto ao apoio – NBR6118 [tf]

fyd = resistência de cálculo ao escoamento do aço [tf/cm2]

d = altura útil da viga [cm]

bw = largura da alma da viga [cm]

al = valor do deslocamento do diagrama de momentos fletor paralelo ao eixo da viga – NBR6118 [cm]

Mu,desl,face = diagrama de momento fletor último deslocado do valor “al” na face do pilar -CIRSOC 201:2005 [tf*cm]

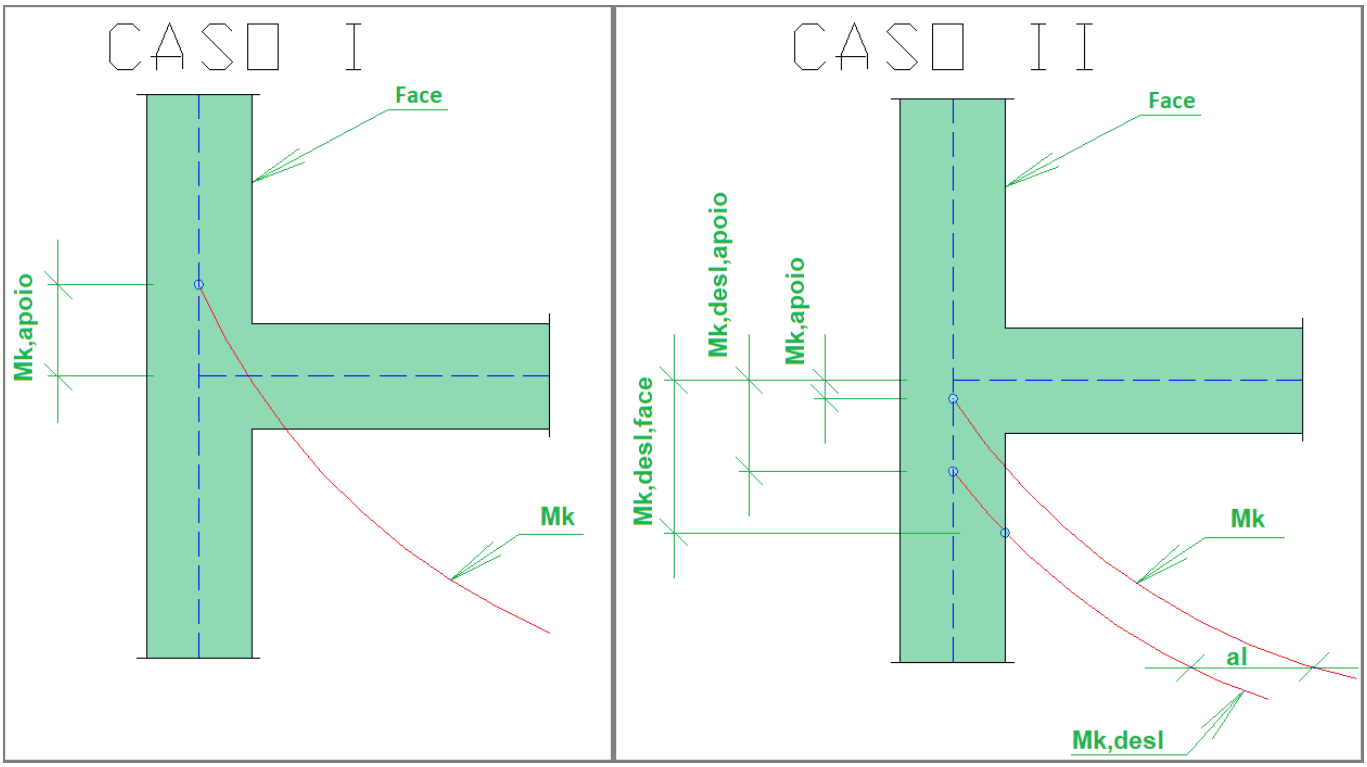
Vu = força cortante última junto ao apoio – CIRSOC 201:2005 [tf]

A) Armadura inferior junto aos apoios extremos

A.1) Armadura de tração para equilibrar a compressão diagonal – $A_{s,k60}$

Norma NBR6118

K60	$Mk,apoio \leq 0. \quad e \quad \lvert Mk,apoio \rvert \leq \frac{b_w d^2}{115}$	$Mk,apoio > 0. \quad e \quad Mk,apoio \leq \frac{b_w d^2}{115}$
	Caso I	Caso II
0	$\frac{0,75\,V_{sd}}{f_{yd}}$	$\frac{0,75\,V_{sd}}{f_{yd}}$
1	$\frac{a_l}{d} x \frac{V_{sd}}{f_{yd}}$	$\frac{a_l}{d} x \frac{V_{sd}}{f_{yd}} + \frac{Msd,apoio}{0,8*d*f_{yd}}$
2	$\frac{a_l}{d} x \frac{V_{sd}}{f_{yd}}$	$\frac{a_l}{d} x \frac{V_{sd}}{f_{yd}} + \frac{Msd,apoio}{0,8*d*f_{yd}}$



Regulamento CIRSOC 201:2005

K60	Para qualquer valor de $Mu,apoio$	
	Caso I	Caso II
3	0.	0.

A.2)Armadura de tração devido ao momento fletor positivo no apoio – $A_{s,t}$

Norma NBR6118

	$Mk,apoio$	
	$\leq \frac{b_w d^2}{2000.}$	$> \frac{b_w d^2}{2000.}$
$A_{s,t}$	0.	Obtido a partir do dimensionamento à flexão simples com $Mk,desl,face$

Regulamento CIRSOC 201:2005

	$Mu,desl,apoio$	
	$\leq \frac{b_w d^2}{1400.}$	$> \frac{b_w d^2}{1400.}$
$A_{s,t}$	0.	Obtido a partir do dimensionamento à flexão simples com $Mu,desl,face$

A.3)Armadura de compressão devido ao momento fletor negativo no apoio – A_{sc}

Norma NBR6118

A_{sc}	Obtido no dimensionamento à flexão simples com $Mk, apoio$

Regulamento CIRSOC 201:2005

A_{sc}	Obtido no dimensionamento à flexão simples com $Mu, apoio$

A.4)Armadura mínima em função da relação entre momentos negativos e positivos – $A_{s,k64}$

Norma NBR6118

K64	$\left\|Mk[-], apoio\right\| / Mk[+], vão$	
	$\left\|Mk[-], apoio\right\| \leq \frac{Mk[+], vão}{2.}$	$\left\|Mk[-], apoio\right\| > \frac{Mk[+], vão}{2.}$
0	$^1/_3 A_{s,vão}$	$^1/_4 A_{s,vão}$
1	0.	0.
2	$^1/_5 A_{s,vão}$	$^1/_5 A_{s,vão}$

Regulamento CIRSOC 201:2005

K64	$\left\|Mu[-], apoio\right\| / Mu[+], vão$	
	$\left\|Mu[-], apoio\right\| \leq \frac{Mu[+], vão}{5.}$	$\left\|Mu[-], apoio\right\| > \frac{Mu[+], vão}{5.}$
0	$^1/_3 A_{s,vão}$	$^1/_4 A_{s,vão}$
1	0.	0.
2	$^1/_5 A_{s,vão}$	$^1/_5 A_{s,vão}$

A.5)Armadura mínima de flexão no apoio – $A_{s,k131}$

K131	$A_{s,k131}$
0	0.
1	As,mínima de flexão

A.6)Área de armadura a ancorar no extremo do vão junto a pilares extremos.

Norma NBR6118 – Armadura a ancorar

$$A_{s,apoio,extr} \geq \begin{cases} A_{s,k60} \\ A_{sc} \\ A_{s,k64} \\ A_{s,t} \\ A_{s,k131} \end{cases}$$

Regulamento CIRSOC 201:2005 – Armadura a ancorar

$$A_{s,apoio,extr} \geq \begin{cases} A_{s,k60} \\ A_{sc} \\ A_{s,k64} \\ A_{s,t} \\ A_{s,k131} \end{cases}$$

B.)Armadura inferior nos apoios intermediários

B.1)Armadura mínima em função da armadura máxima no vão – $A_{s,k64}$

Norma NBR6118

K64	$\left\|M[-]apoio\right\| / M[+]vão$	
	$\left\|M[-]apoio\right\| \leq \frac{M[+]vão}{2}$	$\left\|M[-]apoio\right\| > \frac{M[+]vão}{2}$
0	$1/3\ A_{s,vão}$	$1/4\ A_{s,vão}$
1	0.	0.
2	$1/5\ A_{s,vão}$	$1/5\ A_{s,vão}$

Regulamento CIRSOC 201:2005

K64	$\left\|Mu[-], apoio\right\| / Mu[+], vão$	
	$\left\|Mu[-], apoio\right\| \leq \frac{Mu[+], vão}{5.}$	$\left\|Mu[-], apoio\right\| > \frac{Mu[+], vão}{5.}$
0	$1/3\ A_{s,vão}$	$1/4\ A_{s,vão}$
1	0.	0.
2	$1/5\ A_{s,vão}$	$1/5\ A_{s,vão}$

B.2)Armadura de tração devido ao momento positivo no apoio – $A_{s,t}$

Norma NBR6118

	$Mk, apoio$	
	$< \frac{b_w d^2}{2000}$	$\geq \frac{b_w d^2}{2000}$
$A_{s,t}$	0.	Obtido a partir do dimensionamento à flexão simples com $Mk, apoio$

Regulamento CIRSOC 201:2005

	$Mu, apoio$	
	$< \frac{b_w d^2}{1400}$	$\geq \frac{b_w d^2}{1400}$
$A_{s,t}$	0.	Obtido a partir do dimensionamento à flexão simples com $Mu, apoio$

B.3)Armadura de tração para equilibrar a compressão diagonal – $A_{s,k60}$

Norma NBR6118

K60	$\lvert Mk, apoio \rvert$	
	$< \frac{b_w d^2}{115}$	$\geq \frac{b_w d^2}{115}$
0	0.	0.
1	$\frac{a_l}{d} x \frac{V_d}{f_{yd}}$	0.
2	0.	0.
3	0.	0.

Regulamento CIRSOC 201:2005

K60	Para qualquer valor de Mu,apoio	
3	0.	0.

B.4)Armadura de compressão devido ao momento negativo – A_{sc}

Norma NBR6118

A_{sc}	Obtido a partir do dimensionamento à flexão simples para $Mk_{[-]}, apoio$

Regulamento CIRSOC 201:2005

A_{sc}	Obtido a partir do dimensionamento à flexão simples para $Mu_{[-]}, apoio$

B.5)Armadura mínima de flexão no apoio – $A_{s,K131}$

K131	$A_{s,k131}$
0	0.
1	As,mínima de flexão

B.6) Área de armadura a ancorar nos extremos dos vãos junto a pilares intermediários

Norma NBR6118 – Armadura a ancorar

$$A_{s,apoio,extr} \geq \begin{cases} A_{s,k60} \\ A_{sC} \\ A_{s,k64} \\ A_{s,t} \\ A_{s,k131} \end{cases}$$

Regulamento CIRSOC 201:2005 – Armadura a ancorar

$$A_{s,apoio,extr} \geq \begin{cases} A_{s,k60} \\ A_{sC} \\ A_{s,k64} \\ A_{s,t} \\ A_{s,k131} \end{cases}$$