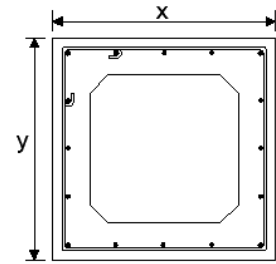


## Anexo I - Ábacos auxiliares para a obtenção dos valores $C_{ca}$ [116]

ÁBACO  
TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL  
Secção Quadrangular



$f_c=30$  MPa

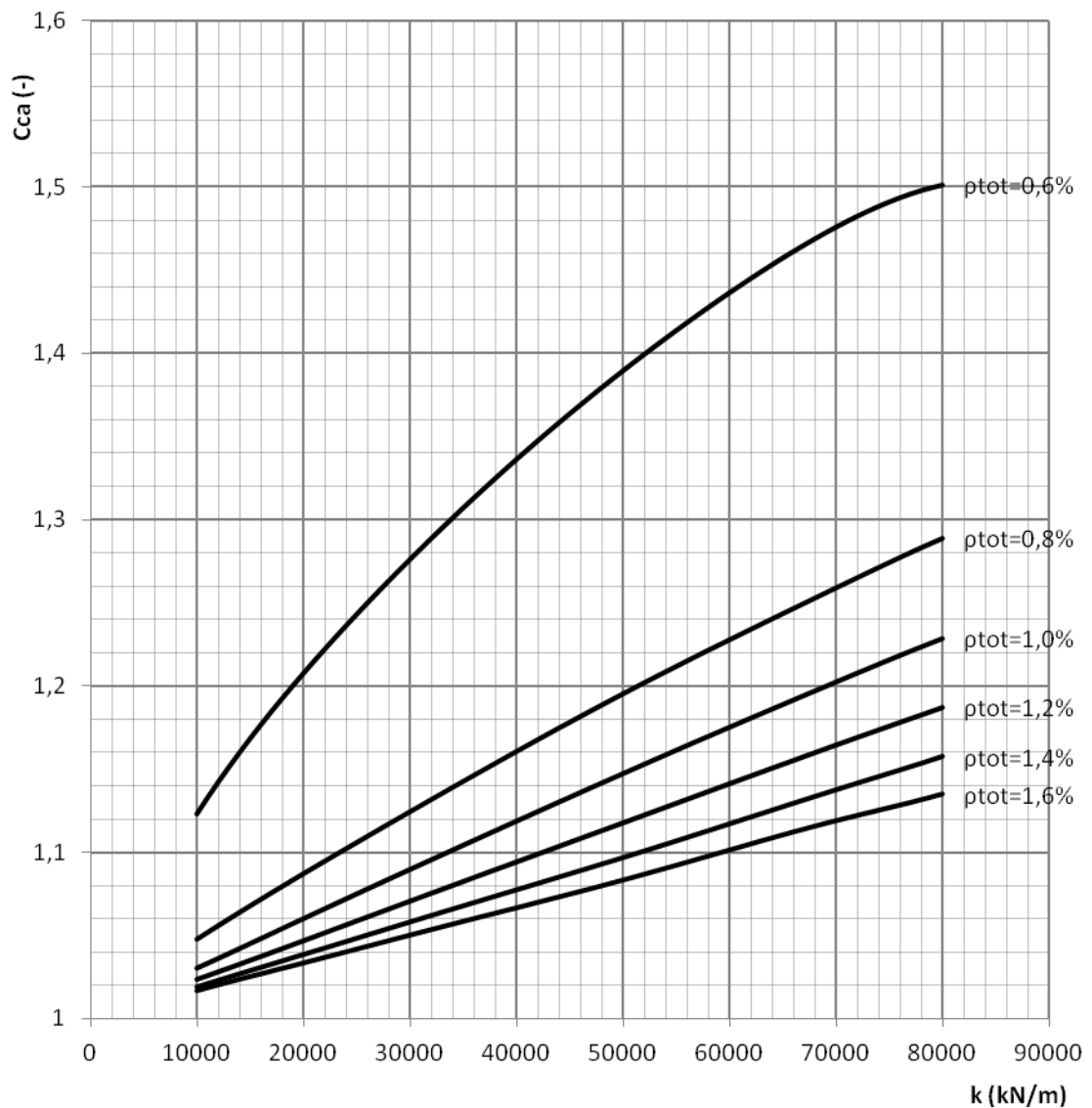
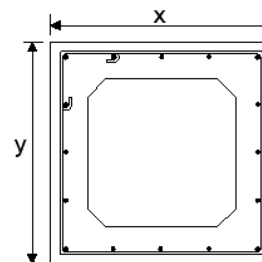


Figura I.1 - Ábaco - confinamento axial para uma resistência do betão à compressão de 30 MPa [116]

ÁBACO  
 TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL  
 Secção Quadrangular



$f_c = 50 \text{ MPa}$

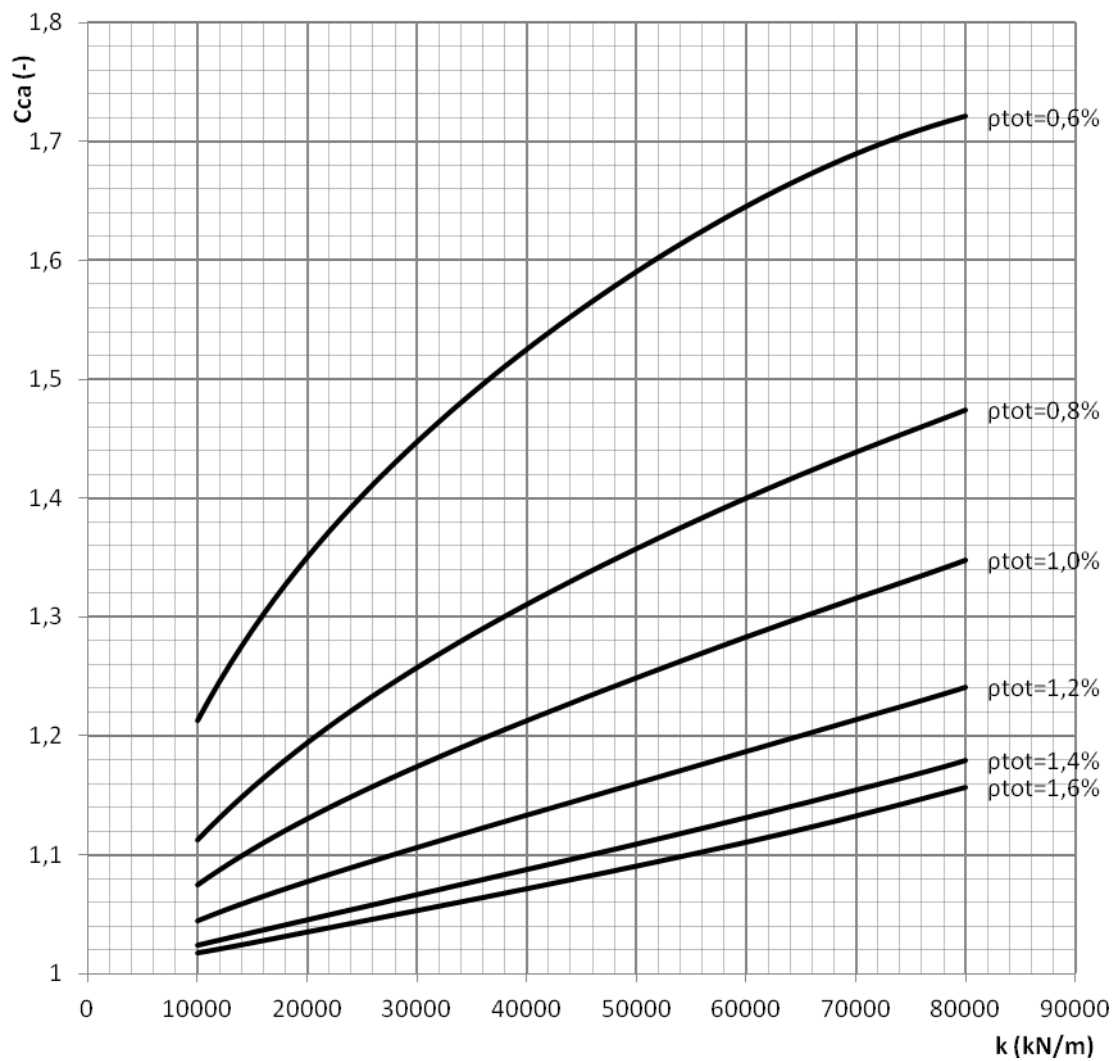


Figura I.2 - Ábaco - confinamento axial para uma resistência do betão à compressão de 50 MPa [116]

ÁBACO  
TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL  
Secção Quadrangular

$f_c=70$  MPa

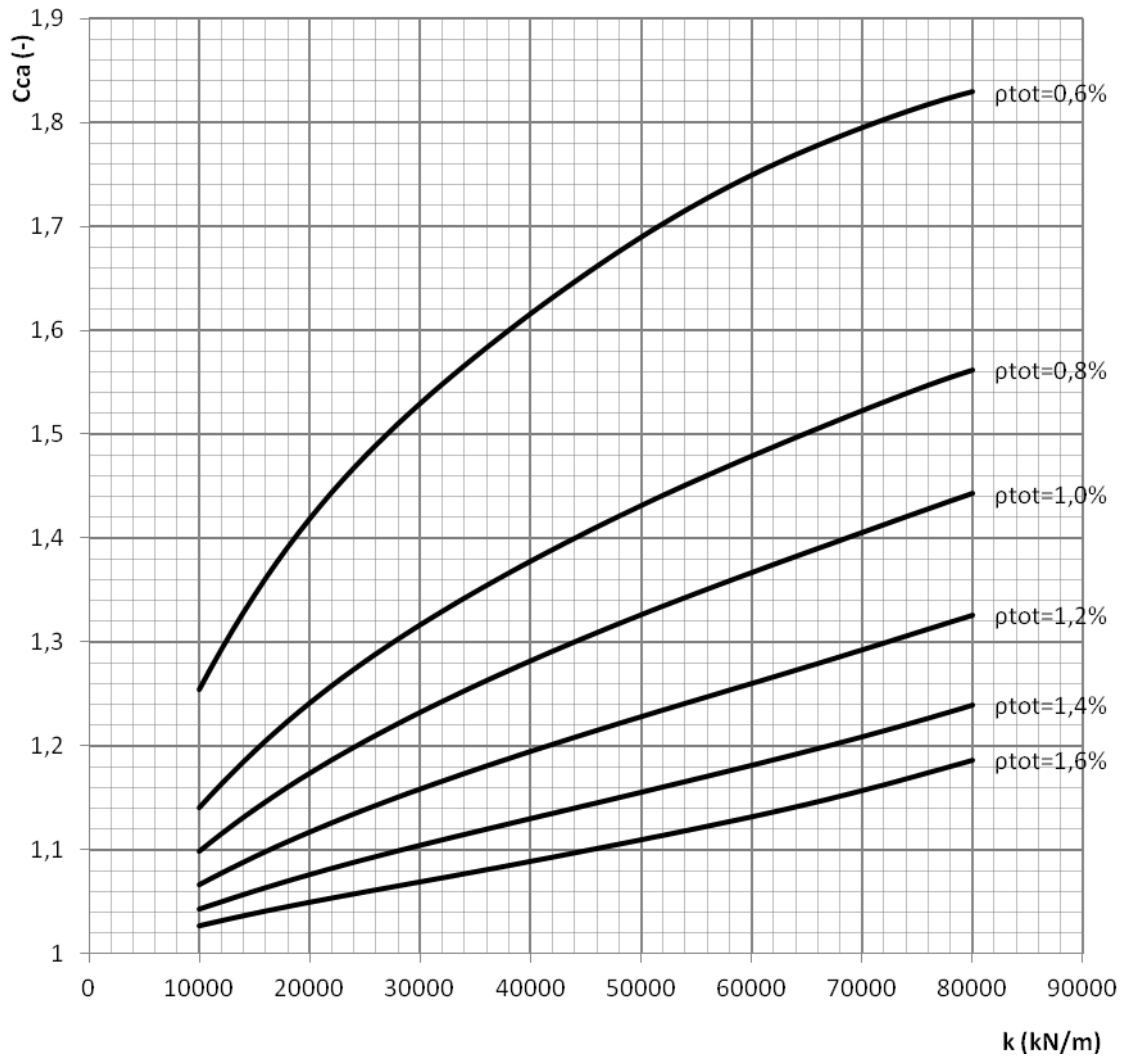
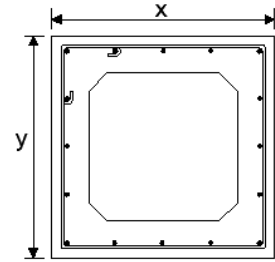
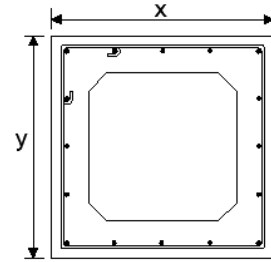


Figura I.3 - Ábaco - confinamento axial para uma resistência do betão à compressão de 70 MPa [116]

ÁBACO  
 TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL  
 Secção Quadrangular



$f_c=90 \text{ MPa}$

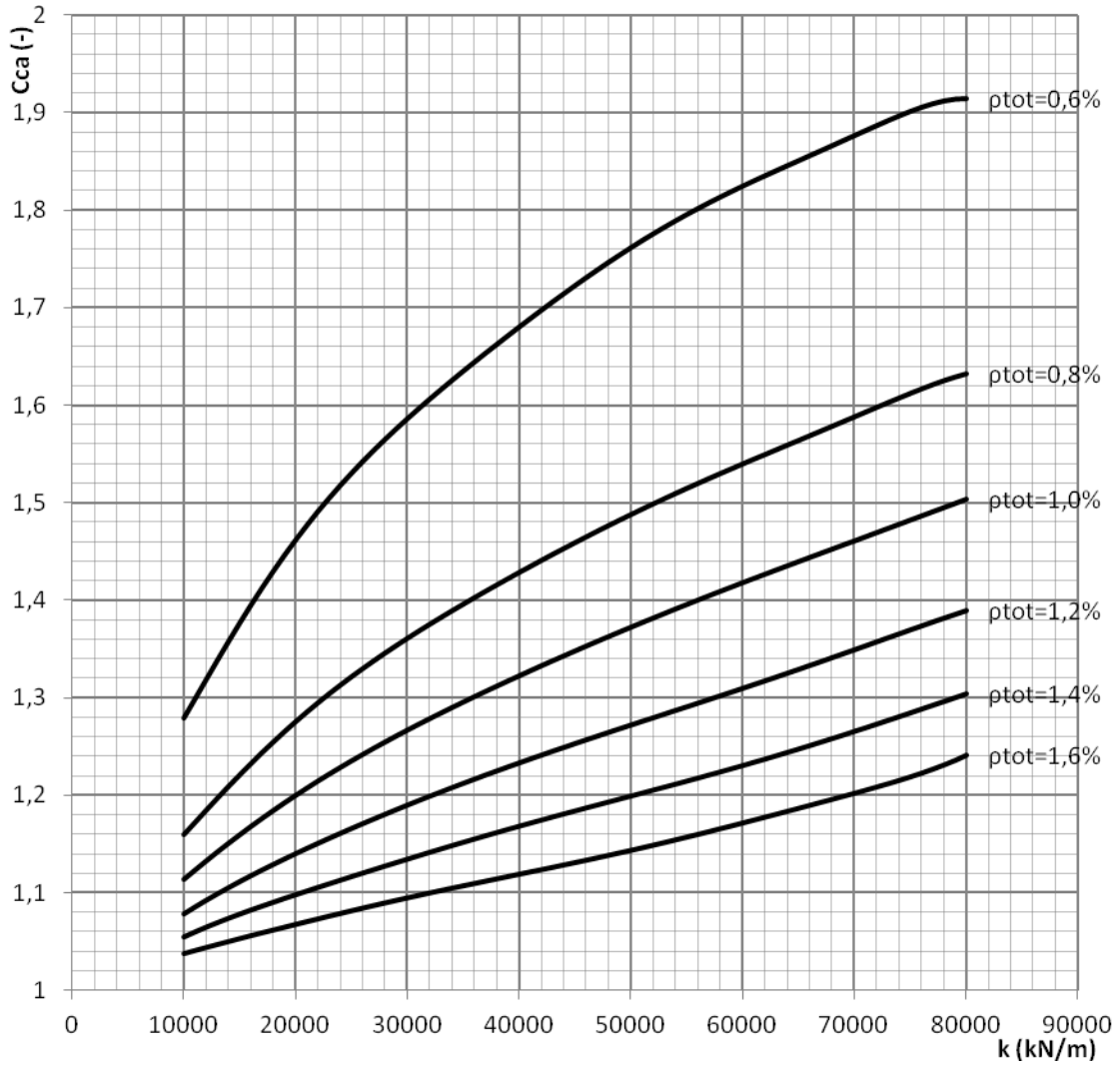


Figura I.4 - Ábaco - confinamento axial para uma resistência do betão à compressão de 90 MPa [116]

## Anexo II - Taxas de armaduras das vigas com diferentes fatores de forma

Tabela II.1 - Taxas de armadura das vigas com diferentes fatores de forma

	h/b = 1,0			h/b = 1,5		
	$A_{sl}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{st}$ [m <sup>2</sup> ]	s [m]	$A_{sl}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{st}$ [m <sup>2</sup> ]	s [m]
$\rho_{tot} = 0,2$	$3,622 \times 10^{-4}$	$1,698 \times 10^{-5}$	0,10	$5,473 \times 10^{-4}$	$2,043 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,3$	$5,432 \times 10^{-4}$	$2,534 \times 10^{-5}$	0,10	$8,101 \times 10^{-4}$	$2,971 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,4$	$7,261 \times 10^{-4}$	$3,421 \times 10^{-5}$	0,10	$1,087 \times 10^{-3}$	$3,959 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,6$	$1,062 \times 10^{-3}$	$5,027 \times 10^{-5}$	0,10	$1,633 \times 10^{-3}$	$5,945 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,8$	$1,51 \times 10^{-3}$	$5,281 \times 10^{-5}$	0,08	$2,163 \times 10^{-3}$	$7,901 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,0$	$1,816 \times 10^{-3}$	$6,792 \times 10^{-5}$	0,08	$2,714 \times 10^{-3}$	$9,94 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,2$	$2,174 \times 10^{-3}$	$8,171 \times 10^{-5}$	0,08	$3,246 \times 10^{-3}$	$1,188 \times 10^{-4}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,4$	$2,538 \times 10^{-3}$	$9,503 \times 10^{-5}$	0,08	$3,802 \times 10^{-3}$	$1,389 \times 10^{-4}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,6$	$2,904 \times 10^{-3}$	$8,091 \times 10^{-5}$	0,06	$4,329 \times 10^{-3}$	$1,583 \times 10^{-4}$	0,10
	h/b = 2,0			h/b = 2,5		
	$A_{sl}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{st}$ [m <sup>2</sup> ]	s [m]	$A_{sl}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{st}$ [m <sup>2</sup> ]	s [m]
$\rho_{tot} = 0,2$	$7,263 \times 10^{-4}$	$2,206 \times 10^{-5}$	0,10	$9,072 \times 10^{-4}$	$2,463 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,3$	$1,081 \times 10^{-3}$	$3,237 \times 10^{-5}$	0,10	$1,35 \times 10^{-3}$	$3,442 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,4$	$1,463 \times 10^{-3}$	$4,418 \times 10^{-5}$	0,10	$1,815 \times 10^{-3}$	$4,656 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,6$	$2,161 \times 10^{-3}$	$6,475 \times 10^{-5}$	0,10	$2,716 \times 10^{-3}$	$6,939 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 0,8$	$2,88 \times 10^{-3}$	$6,910 \times 10^{-5}$	0,08	$3,602 \times 10^{-3}$	$9,178 \times 10^{-5}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,0$	$3,6 \times 10^{-3}$	$8,642 \times 10^{-5}$	0,08	$4,513 \times 10^{-3}$	$1,149 \times 10^{-4}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,2$	$4,322 \times 10^{-3}$	$1,036 \times 10^{-4}$	0,08	$5,474 \times 10^{-3}$	$1,389 \times 10^{-4}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,4$	$5,043 \times 10^{-3}$	$1,207 \times 10^{-4}$	0,08	$6,345 \times 10^{-3}$	$1,606 \times 10^{-4}$	0,10
$\rho_{tot} = 1,6$	$5,768 \times 10^{-3}$	$1,38 \times 10^{-4}$	0,10	$7,232 \times 10^{-3}$	$1,838 \times 10^{-4}$	0,10
	h/b = 3,0					
	$A_{sl}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{st}$ [m <sup>2</sup> ]	s [m]			
$\rho_{tot} = 0,2$	$1,088 \times 10^{-3}$	$2,463 \times 10^{-5}$	0,10			
$\rho_{tot} = 0,3$	$1,628 \times 10^{-3}$	$3,578 \times 10^{-5}$	0,10			
$\rho_{tot} = 0,4$	$2,178 \times 10^{-3}$	$4,778 \times 10^{-5}$	0,10			
$\rho_{tot} = 0,6$	$3,247 \times 10^{-3}$	$7,163 \times 10^{-5}$	0,10			
$\rho_{tot} = 0,8$	$4,32 \times 10^{-3}$	$7,62 \times 10^{-5}$	0,08			
$\rho_{tot} = 1,0$	$5,406 \times 10^{-3}$	$1,19 \times 10^{-4}$	0,10			
$\rho_{tot} = 1,2$	$6,484 \times 10^{-3}$	$1,427 \times 10^{-4}$	0,10			
$\rho_{tot} = 1,4$	$7,565 \times 10^{-3}$	$1,667 \times 10^{-4}$	0,10			
$\rho_{tot} = 1,6$	$8,645 \times 10^{-3}$	$1,904 \times 10^{-4}$	0,10			



## Anexo III - Análise paramétrica: Influência do fator de forma na resistência de vigas à torção

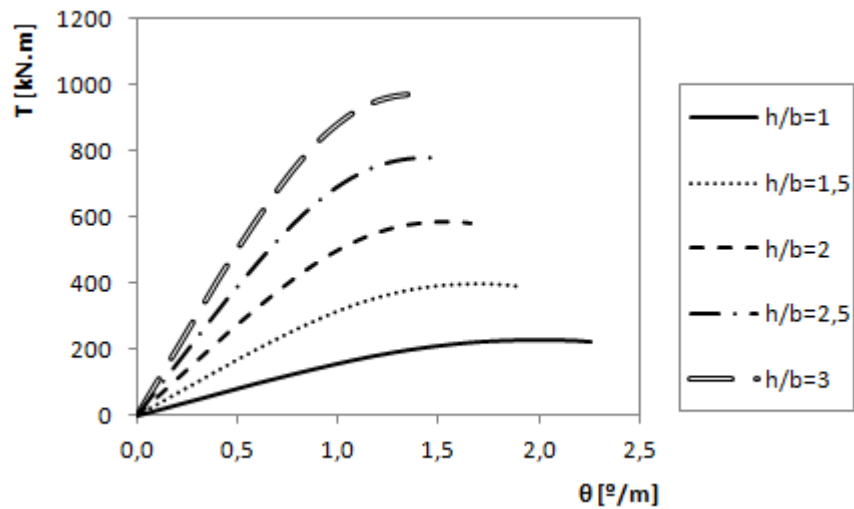


Figura III.1 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 30 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 0,8\%$  e  $k = 0 \text{ kN/m}$

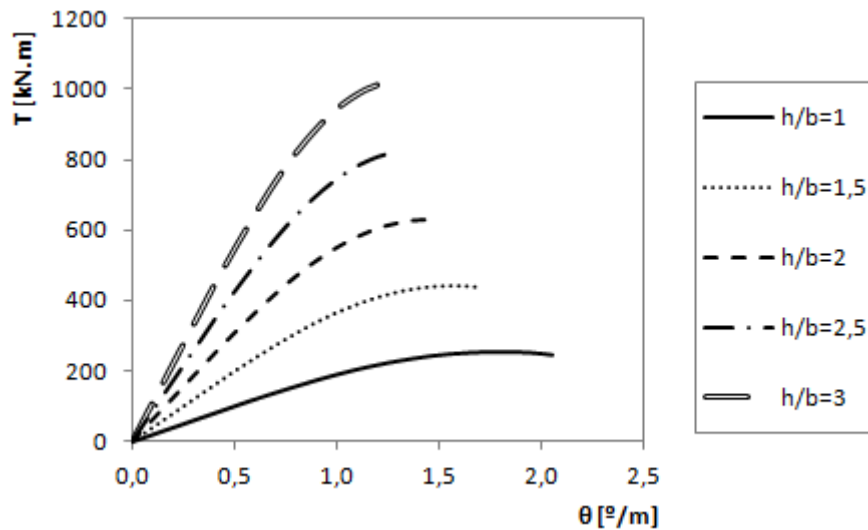


Figura III.2 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 30 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 0,8\%$  e  $k = 30000 \text{ kN/m}$

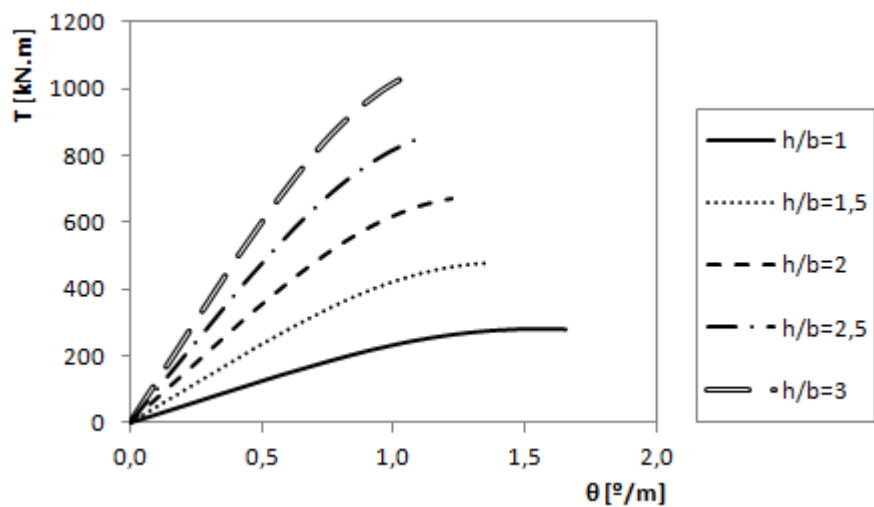


Figura III.3 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 30 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 0,8\%$  e  $k = 70000 \text{ kN/m}$

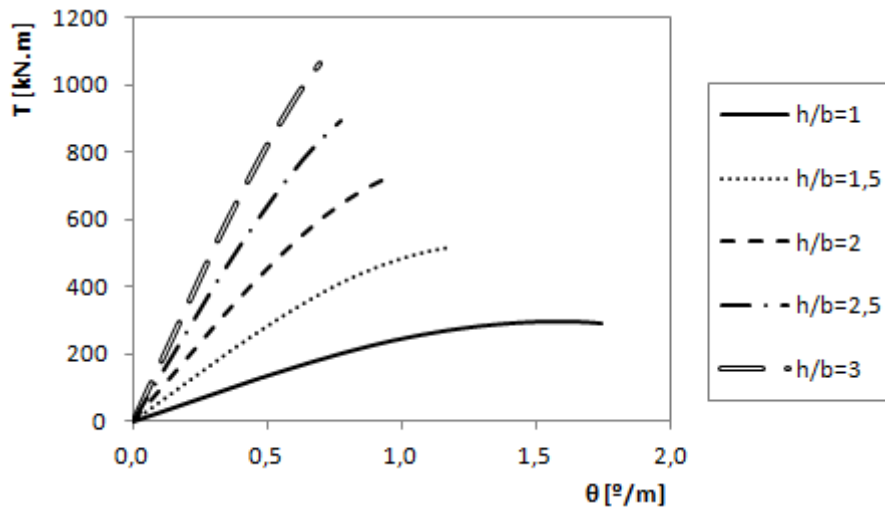


Figura III.4 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 30 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 1,6\%$  e  $k = 0 \text{ kN/m}$

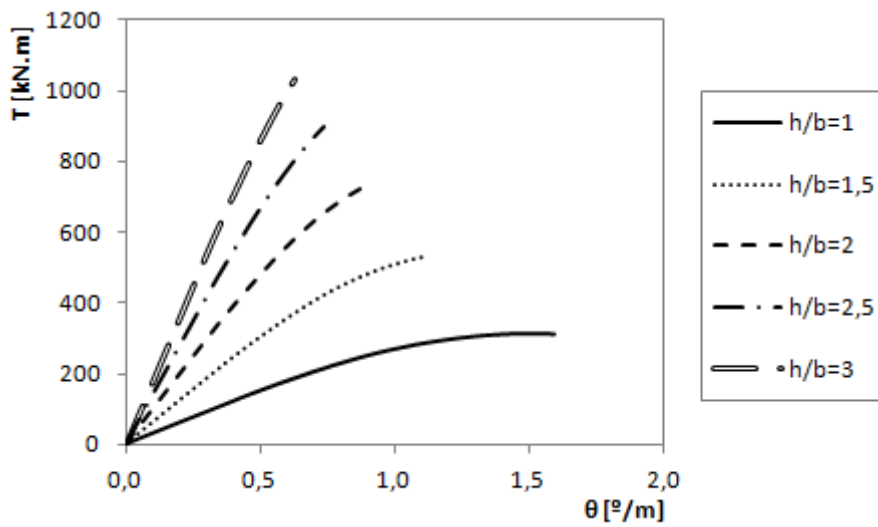


Figura III.5 Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 30 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 1,6\%$  e  $k = 30000 \text{ kN/m}$

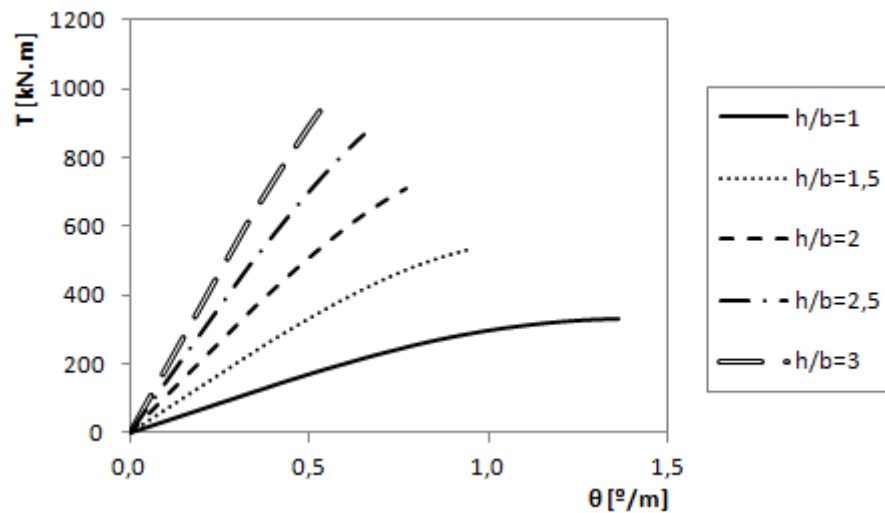


Figura III.6 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 30 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 1,6\%$  e  $k = 70000 \text{ kN/m}$

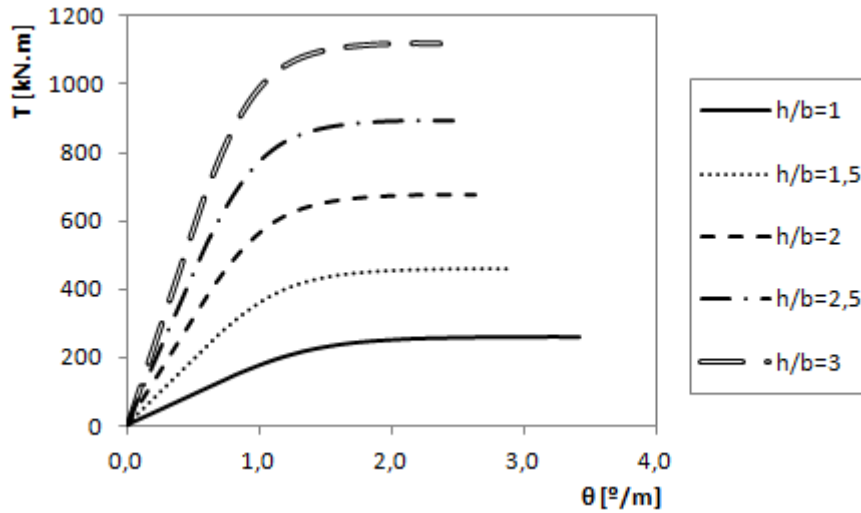


Figura III.7 - Curvas téóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 90 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 0,8\%$  e  $k = 0 \text{ kN/m}$

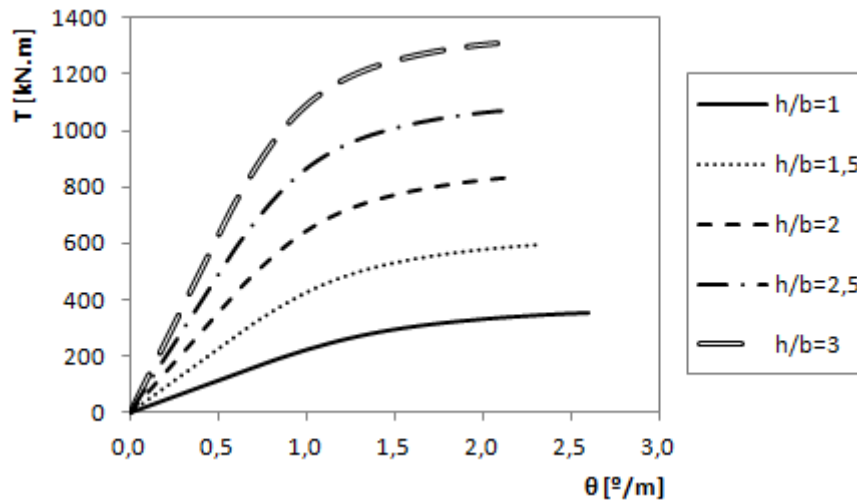


Figura III.8 - Curvas téóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 90 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 0,8\%$  e  $k = 30000 \text{ kN/m}$

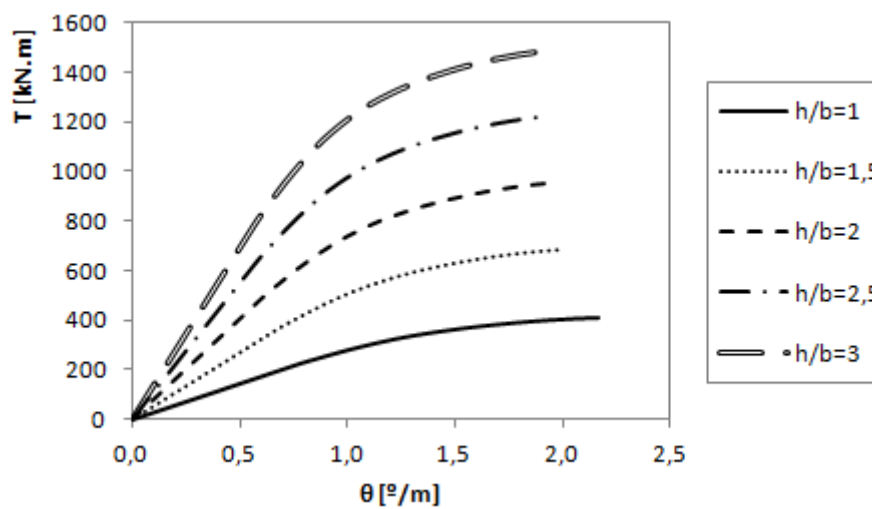


Figura III.9 - Curvas téóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 90 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 0,8\%$  e  $k = 70000 \text{ kN/m}$

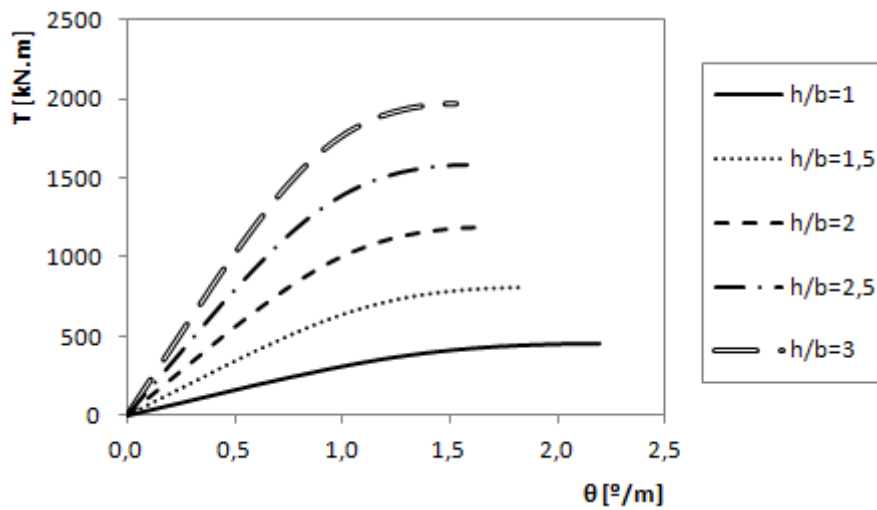


Figura III.10 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 90 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 1,6\%$  e  $k = 0 \text{ kN/m}$

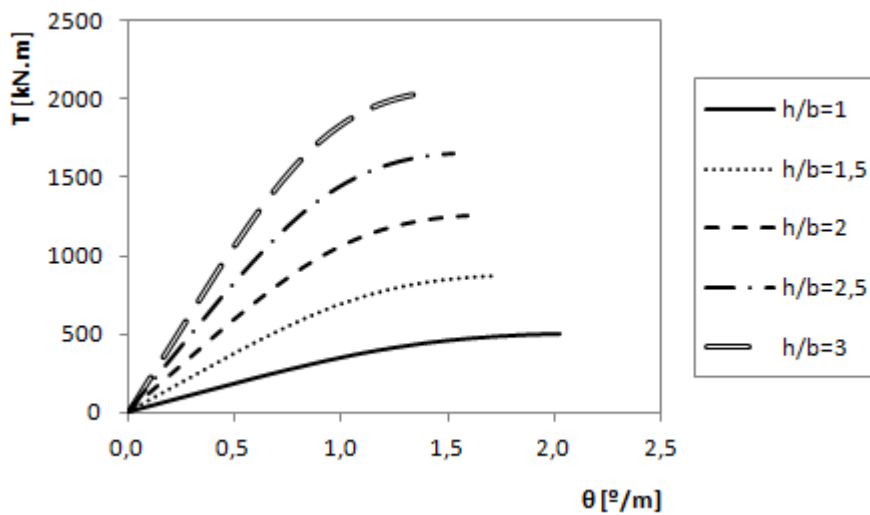


Figura III.11 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 90 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 1,6\%$  e  $k = 30000 \text{ kN/m}$

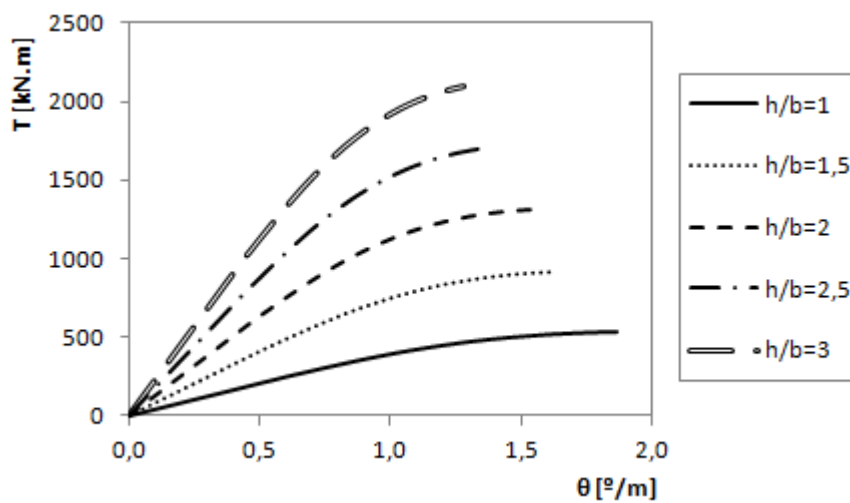


Figura III.12 - Curvas teóricas  $T - \theta$  para a viga de referência com  $f_c = 90 \text{ MPa}$ ,  $\rho_{\text{tot}} = 1,6\%$  e  $k = 70000 \text{ kN/m}$

## Anexo IV - Combinações das variáveis de estudo

Tabela IV.1 - 1620 Combinações entre as variáveis de estudo (taxa total de armadura, resistência do betão à compressão, fator de forma e confinamento axial)

$\rho_{tot}$ [%]	$f_c$ [MPa]	$h/b$ [-]	$k$ [kN/m]	Combinações ( $\rho_{tot}; f_c; h/b; k$ )			
0,2	30	1,0		(0,2;30;1,0;0)	(0,2;50;1,0;0)	(0,2;70;1,0;0)	(0,2;90;1,0;0)
				(0,2;30;1,0;10000)	(0,2;50;1,0;10000)	(0,2;70;1,0;10000)	(0,2;90;1,0;10000)
				(0,2;30;1,0;20000)	(0,2;50;1,0;20000)	(0,2;70;1,0;20000)	(0,2;90;1,0;20000)
				(0,2;30;1,0;30000)	(0,2;50;1,0;30000)	(0,2;70;1,0;30000)	(0,2;90;1,0;30000)
				(0,2;30;1,0;40000)	(0,2;50;1,0;40000)	(0,2;70;1,0;40000)	(0,2;90;1,0;40000)
				(0,2;30;1,0;50000)	(0,2;50;1,0;50000)	(0,2;70;1,0;50000)	(0,2;90;1,0;50000)
				(0,2;30;1,0;60000)	(0,2;50;1,0;60000)	(0,2;70;1,0;60000)	(0,2;90;1,0;60000)
				(0,2;30;1,0;70000)	(0,2;50;1,0;70000)	(0,2;70;1,0;70000)	(0,2;90;1,0;70000)
				(0,2;30;1,0;80000)	(0,2;50;1,0;80000)	(0,2;70;1,0;80000)	(0,2;90;1,0;80000)
				0,2	30	1,5	0
(0,2;30;1,5;10000)	(0,2;50;1,5;10000)	(0,2;70;1,5;10000)	(0,2;90;1,5;10000)				
(0,2;30;1,5;20000)	(0,2;50;1,5;20000)	(0,2;70;1,5;20000)	(0,2;90;1,5;20000)				
(0,2;30;1,5;30000)	(0,2;50;1,5;30000)	(0,2;70;1,5;30000)	(0,2;90;1,5;30000)				
(0,2;30;1,5;40000)	(0,2;50;1,5;40000)	(0,2;70;1,5;40000)	(0,2;90;1,5;40000)				
(0,2;30;1,5;50000)	(0,2;50;1,5;50000)	(0,2;70;1,5;50000)	(0,2;90;1,5;50000)				
(0,2;30;1,5;60000)	(0,2;50;1,5;60000)	(0,2;70;1,5;60000)	(0,2;90;1,5;60000)				
(0,2;30;1,5;70000)	(0,2;50;1,5;70000)	(0,2;70;1,5;70000)	(0,2;90;1,5;70000)				
(0,2;30;1,5;80000)	(0,2;50;1,5;80000)	(0,2;70;1,5;80000)	(0,2;90;1,5;80000)				
0,2	30	2,0	0				
				(0,2;30;2,0;10000)	(0,2;50;2,0;10000)	(0,2;70;2,0;10000)	(0,2;90;2,0;10000)
				(0,2;30;2,0;20000)	(0,2;50;2,0;20000)	(0,2;70;2,0;20000)	(0,2;90;2,0;20000)
				(0,2;30;2,0;30000)	(0,2;50;2,0;30000)	(0,2;70;2,0;30000)	(0,2;90;2,0;30000)
				(0,2;30;2,0;40000)	(0,2;50;2,0;40000)	(0,2;70;2,0;40000)	(0,2;90;2,0;40000)
				(0,2;30;2,0;50000)	(0,2;50;2,0;50000)	(0,2;70;2,0;50000)	(0,2;90;2,0;50000)
				(0,2;30;2,0;60000)	(0,2;50;2,0;60000)	(0,2;70;2,0;60000)	(0,2;90;2,0;60000)
				(0,2;30;2,0;70000)	(0,2;50;2,0;70000)	(0,2;70;2,0;70000)	(0,2;90;2,0;70000)
				(0,2;30;2,0;80000)	(0,2;50;2,0;80000)	(0,2;70;2,0;80000)	(0,2;90;2,0;80000)
				0,2	30	2,5	0
(0,2;30;2,5;10000)	(0,2;50;2,5;10000)	(0,2;70;2,5;10000)	(0,2;90;2,5;10000)				
(0,2;30;2,5;20000)	(0,2;50;2,5;20000)	(0,2;70;2,5;20000)	(0,2;90;2,5;20000)				
(0,2;30;2,5;30000)	(0,2;50;2,5;30000)	(0,2;70;2,5;30000)	(0,2;90;2,5;30000)				
(0,2;30;2,5;40000)	(0,2;50;2,5;40000)	(0,2;70;2,5;40000)	(0,2;90;2,5;40000)				
(0,2;30;2,5;50000)	(0,2;50;2,5;50000)	(0,2;70;2,5;50000)	(0,2;90;2,5;50000)				
(0,2;30;2,5;60000)	(0,2;50;2,5;60000)	(0,2;70;2,5;60000)	(0,2;90;2,5;60000)				
(0,2;30;2,5;70000)	(0,2;50;2,5;70000)	(0,2;70;2,5;70000)	(0,2;90;2,5;70000)				
(0,2;30;2,5;80000)	(0,2;50;2,5;80000)	(0,2;70;2,5;80000)	(0,2;90;2,5;80000)				

0,2	30 50 70 90	3,0	(0,2;30;3,0;0)	(0,2;50;3,0;0)	(0,2;70;3,0;0)	(0,2;90;3,0;0)				
			(0,2;30;3,0;10000)	(0,2;50;3,0;10000)	(0,2;70;3,0;10000)	(0,2;90;3,0;10000)				
			(0,2;30;3,0;20000)	(0,2;50;3,0;20000)	(0,2;70;3,0;20000)	(0,2;90;3,0;20000)				
			(0,2;30;3,0;30000)	(0,2;50;3,0;30000)	(0,2;70;3,0;30000)	(0,2;90;3,0;30000)				
			(0,2;30;3,0;40000)	(0,2;50;3,0;40000)	(0,2;70;3,0;40000)	(0,2;90;3,0;40000)				
			(0,2;30;3,0;50000)	(0,2;50;3,0;50000)	(0,2;70;3,0;50000)	(0,2;90;3,0;50000)				
			(0,2;30;3,0;60000)	(0,2;50;3,0;60000)	(0,2;70;3,0;60000)	(0,2;90;3,0;60000)				
			(0,2;30;3,0;70000)	(0,2;50;3,0;70000)	(0,2;70;3,0;70000)	(0,2;90;3,0;70000)				
			(0,2;30;3,0;80000)	(0,2;50;3,0;80000)	(0,2;70;3,0;80000)	(0,2;90;3,0;80000)				
0,3	30 50 70 90	1,0	(0,3;30;1,0;0)	(0,3;50;1,0;0)	(0,3;70;1,0;0)	(0,3;90;1,0;0)				
			(0,3;30;1,0;10000)	(0,3;50;1,0;10000)	(0,3;70;1,0;10000)	(0,3;90;1,0;10000)				
			(0,3;30;1,0;20000)	(0,3;50;1,0;20000)	(0,3;70;1,0;20000)	(0,3;90;1,0;20000)				
			(0,3;30;1,0;30000)	(0,3;50;1,0;30000)	(0,3;70;1,0;30000)	(0,3;90;1,0;30000)				
			(0,3;30;1,0;40000)	(0,3;50;1,0;40000)	(0,3;70;1,0;40000)	(0,3;90;1,0;40000)				
			(0,3;30;1,0;50000)	(0,3;50;1,0;50000)	(0,3;70;1,0;50000)	(0,3;90;1,0;50000)				
			(0,3;30;1,0;60000)	(0,3;50;1,0;60000)	(0,3;70;1,0;60000)	(0,3;90;1,0;60000)				
			(0,3;30;1,0;70000)	(0,3;50;1,0;70000)	(0,3;70;1,0;70000)	(0,3;90;1,0;70000)				
			(0,3;30;1,0;80000)	(0,3;50;1,0;80000)	(0,3;70;1,0;80000)	(0,3;90;1,0;80000)				
0,3	30 50 70 90	1,5	0 10000 20000 30000 40000 50000	(0,3;30;1,5;0)	(0,3;50;1,5;0)	(0,3;70;1,5;0)	(0,3;90;1,5;0)			
				(0,3;30;1,5;10000)	(0,3;50;1,5;10000)	(0,3;70;1,5;10000)	(0,3;90;1,5;10000)			
				(0,3;30;1,5;20000)	(0,3;50;1,5;20000)	(0,3;70;1,5;20000)	(0,3;90;1,5;20000)			
				(0,3;30;1,5;30000)	(0,3;50;1,5;30000)	(0,3;70;1,5;30000)	(0,3;90;1,5;30000)			
				(0,3;30;1,5;40000)	(0,3;50;1,5;40000)	(0,3;70;1,5;40000)	(0,3;90;1,5;40000)			
				(0,3;30;1,5;50000)	(0,3;50;1,5;50000)	(0,3;70;1,5;50000)	(0,3;90;1,5;50000)			
				(0,3;30;1,5;60000)	(0,3;50;1,5;60000)	(0,3;70;1,5;60000)	(0,3;90;1,5;60000)			
				(0,3;30;1,5;70000)	(0,3;50;1,5;70000)	(0,3;70;1,5;70000)	(0,3;90;1,5;70000)			
				(0,3;30;1,5;80000)	(0,3;50;1,5;80000)	(0,3;70;1,5;80000)	(0,3;90;1,5;80000)			
							(0,3;30;2,0;0)	(0,3;50;2,0;0)	(0,3;70;2,0;0)	(0,3;90;2,0;0)
							(0,3;30;2,0;10000)	(0,3;50;2,0;10000)	(0,3;70;2,0;10000)	(0,3;90;2,0;10000)
			(0,3;30;2,0;20000)	(0,3;50;2,0;20000)	(0,3;70;2,0;20000)	(0,3;90;2,0;20000)				
0,3	30 50 70 90	2,0	80000	(0,3;30;2,0;30000)	(0,3;50;2,0;30000)	(0,3;70;2,0;30000)	(0,3;90;2,0;30000)			
				(0,3;30;2,0;40000)	(0,3;50;2,0;40000)	(0,3;70;2,0;40000)	(0,3;90;2,0;40000)			
				(0,3;30;2,0;50000)	(0,3;50;2,0;50000)	(0,3;70;2,0;50000)	(0,3;90;2,0;50000)			
				(0,3;30;2,0;60000)	(0,3;50;2,0;60000)	(0,3;70;2,0;60000)	(0,3;90;2,0;60000)			
				(0,3;30;2,0;70000)	(0,3;50;2,0;70000)	(0,3;70;2,0;70000)	(0,3;90;2,0;70000)			
				(0,3;30;2,0;80000)	(0,3;50;2,0;80000)	(0,3;70;2,0;80000)	(0,3;90;2,0;80000)			
							(0,3;30;2,5;0)	(0,3;50;2,5;0)	(0,3;70;2,5;0)	(0,3;90;2,5;0)
							(0,3;30;2,5;10000)	(0,3;50;2,5;10000)	(0,3;70;2,5;10000)	(0,3;90;2,5;10000)
0,3	30 50 70 90	2,5		(0,3;30;2,5;20000)	(0,3;50;2,5;20000)	(0,3;70;2,5;20000)	(0,3;90;2,5;20000)			
				(0,3;30;2,5;30000)	(0,3;50;2,5;30000)	(0,3;70;2,5;30000)	(0,3;90;2,5;30000)			
				(0,3;30;2,5;40000)	(0,3;50;2,5;40000)	(0,3;70;2,5;40000)	(0,3;90;2,5;40000)			
				(0,3;30;2,5;50000)	(0,3;50;2,5;50000)	(0,3;70;2,5;50000)	(0,3;90;2,5;50000)			



	90		(0,4;30;2,5;30000)	(0,4;50;2,5;30000)	(0,4;70;2,5;30000)	(0,4;90;2,5;30000)
			(0,4;30;2,5;40000)	(0,4;50;2,5;40000)	(0,4;70;2,5;40000)	(0,4;90;2,5;40000)
			(0,4;30;2,5;50000)	(0,4;50;2,5;50000)	(0,4;70;2,5;50000)	(0,4;90;2,5;50000)
			(0,4;30;2,5;60000)	(0,4;50;2,5;60000)	(0,4;70;2,5;60000)	(0,4;90;2,5;60000)
			(0,4;30;2,5;70000)	(0,4;50;2,5;70000)	(0,4;70;2,5;70000)	(0,4;90;2,5;70000)
			(0,4;30;2,5;80000)	(0,4;50;2,5;80000)	(0,4;70;2,5;80000)	(0,4;90;2,5;80000)
			(0,4;30;3,0;0)	(0,4;50;3,0;0)	(0,4;70;3,0;0)	(0,4;90;3,0;0)
			(0,4;30;3,0;10000)	(0,4;50;3,0;10000)	(0,4;70;3,0;10000)	(0,4;90;3,0;10000)
			(0,4;30;3,0;20000)	(0,4;50;3,0;20000)	(0,4;70;3,0;20000)	(0,4;90;3,0;20000)
	30		(0,4;30;3,0;30000)	(0,4;50;3,0;30000)	(0,4;70;3,0;30000)	(0,4;90;3,0;30000)
	50		(0,4;30;3,0;40000)	(0,4;50;3,0;40000)	(0,4;70;3,0;40000)	(0,4;90;3,0;40000)
0,4	70	3,0	(0,4;30;3,0;50000)	(0,4;50;3,0;50000)	(0,4;70;3,0;50000)	(0,4;90;3,0;50000)
	90		(0,4;30;3,0;60000)	(0,4;50;3,0;60000)	(0,4;70;3,0;60000)	(0,4;90;3,0;60000)
			(0,4;30;3,0;70000)	(0,4;50;3,0;70000)	(0,4;70;3,0;70000)	(0,4;90;3,0;70000)
			(0,4;30;3,0;80000)	(0,4;50;3,0;80000)	(0,4;70;3,0;80000)	(0,4;90;3,0;80000)
			(0,6;30;1,0;0)	(0,6;50;1,0;0)	(0,6;70;1,0;0)	(0,6;90;1,0;0)
			(0,6;30;1,0;10000)	(0,6;50;1,0;10000)	(0,6;70;1,0;10000)	(0,6;90;1,0;10000)
			(0,6;30;1,0;20000)	(0,6;50;1,0;20000)	(0,6;70;1,0;20000)	(0,6;90;1,0;20000)
	30		(0,6;30;1,0;30000)	(0,6;50;1,0;30000)	(0,6;70;1,0;30000)	(0,6;90;1,0;30000)
	50		(0,6;30;1,0;40000)	(0,6;50;1,0;40000)	(0,6;70;1,0;40000)	(0,6;90;1,0;40000)
0,6	70	1,0	(0,6;30;1,0;50000)	(0,6;50;1,0;50000)	(0,6;70;1,0;50000)	(0,6;90;1,0;50000)
	90		(0,6;30;1,0;60000)	(0,6;50;1,0;60000)	(0,6;70;1,0;60000)	(0,6;90;1,0;60000)
			(0,6;30;1,0;70000)	(0,6;50;1,0;70000)	(0,6;70;1,0;70000)	(0,6;90;1,0;70000)
			(0,6;30;1,0;80000)	(0,6;50;1,0;80000)	(0,6;70;1,0;80000)	(0,6;90;1,0;80000)
		0	(0,6;30;1,5;0)	(0,6;50;1,5;0)	(0,6;70;1,5;0)	(0,6;90;1,5;0)
		10000	(0,6;30;1,5;10000)	(0,6;50;1,5;10000)	(0,6;70;1,5;10000)	(0,6;90;1,5;10000)
		20000	(0,6;30;1,5;20000)	(0,6;50;1,5;20000)	(0,6;70;1,5;20000)	(0,6;90;1,5;20000)
	30		(0,6;30;1,5;30000)	(0,6;50;1,5;30000)	(0,6;70;1,5;30000)	(0,6;90;1,5;30000)
	50		(0,6;30;1,5;40000)	(0,6;50;1,5;40000)	(0,6;70;1,5;40000)	(0,6;90;1,5;40000)
0,6	70	1,5	(0,6;30;1,5;50000)	(0,6;50;1,5;50000)	(0,6;70;1,5;50000)	(0,6;90;1,5;50000)
	90		(0,6;30;1,5;60000)	(0,6;50;1,5;60000)	(0,6;70;1,5;60000)	(0,6;90;1,5;60000)
			(0,6;30;1,5;70000)	(0,6;50;1,5;70000)	(0,6;70;1,5;70000)	(0,6;90;1,5;70000)
			(0,6;30;1,5;80000)	(0,6;50;1,5;80000)	(0,6;70;1,5;80000)	(0,6;90;1,5;80000)
			(0,6;30;2,0;0)	(0,6;50;2,0;0)	(0,6;70;2,0;0)	(0,6;90;2,0;0)
			(0,6;30;2,0;10000)	(0,6;50;2,0;10000)	(0,6;70;2,0;10000)	(0,6;90;2,0;10000)
			(0,6;30;2,0;20000)	(0,6;50;2,0;20000)	(0,6;70;2,0;20000)	(0,6;90;2,0;20000)
	30		(0,6;30;2,0;30000)	(0,6;50;2,0;30000)	(0,6;70;2,0;30000)	(0,6;90;2,0;30000)
	50		(0,6;30;2,0;40000)	(0,6;50;2,0;40000)	(0,6;70;2,0;40000)	(0,6;90;2,0;40000)
0,6	70	2,0	(0,6;30;2,0;50000)	(0,6;50;2,0;50000)	(0,6;70;2,0;50000)	(0,6;90;2,0;50000)
	90		(0,6;30;2,0;60000)	(0,6;50;2,0;60000)	(0,6;70;2,0;60000)	(0,6;90;2,0;60000)
			(0,6;30;2,0;70000)	(0,6;50;2,0;70000)	(0,6;70;2,0;70000)	(0,6;90;2,0;70000)
			(0,6;30;2,0;80000)	(0,6;50;2,0;80000)	(0,6;70;2,0;80000)	(0,6;90;2,0;80000)

0,6	30 50 70 90	2,5	(0,6;30;2,5;0)	(0,6;50;2,5;0)	(0,6;70;2,5;0)	(0,6;90;2,5;0)
			(0,6;30;2,5;10000)	(0,6;50;2,5;10000)	(0,6;70;2,5;10000)	(0,6;90;2,5;10000)
			(0,6;30;2,5;20000)	(0,6;50;2,5;20000)	(0,6;70;2,5;20000)	(0,6;90;2,5;20000)
			(0,6;30;2,5;30000)	(0,6;50;2,5;30000)	(0,6;70;2,5;30000)	(0,6;90;2,5;30000)
			(0,6;30;2,5;40000)	(0,6;50;2,5;40000)	(0,6;70;2,5;40000)	(0,6;90;2,5;40000)
			(0,6;30;2,5;50000)	(0,6;50;2,5;50000)	(0,6;70;2,5;50000)	(0,6;90;2,5;50000)
			(0,6;30;2,5;60000)	(0,6;50;2,5;60000)	(0,6;70;2,5;60000)	(0,6;90;2,5;60000)
			(0,6;30;2,5;70000)	(0,6;50;2,5;70000)	(0,6;70;2,5;70000)	(0,6;90;2,5;70000)
			(0,6;30;2,5;80000)	(0,6;50;2,5;80000)	(0,6;70;2,5;80000)	(0,6;90;2,5;80000)
0,6	30 50 70 90	3,0	(0,6;30;3,0;0)	(0,6;50;3,0;0)	(0,6;70;3,0;0)	(0,6;90;3,0;0)
			(0,6;30;3,0;10000)	(0,6;50;3,0;10000)	(0,6;70;3,0;10000)	(0,6;90;3,0;10000)
			(0,6;30;3,0;20000)	(0,6;50;3,0;20000)	(0,6;70;3,0;20000)	(0,6;90;3,0;20000)
			(0,6;30;3,0;30000)	(0,6;50;3,0;30000)	(0,6;70;3,0;30000)	(0,6;90;3,0;30000)
			(0,6;30;3,0;40000)	(0,6;50;3,0;40000)	(0,6;70;3,0;40000)	(0,6;90;3,0;40000)
			(0,6;30;3,0;50000)	(0,6;50;3,0;50000)	(0,6;70;3,0;50000)	(0,6;90;3,0;50000)
			(0,6;30;3,0;60000)	(0,6;50;3,0;60000)	(0,6;70;3,0;60000)	(0,6;90;3,0;60000)
			(0,6;30;3,0;70000)	(0,6;50;3,0;70000)	(0,6;70;3,0;70000)	(0,6;90;3,0;70000)
			(0,6;30;3,0;80000)	(0,6;50;3,0;80000)	(0,6;70;3,0;80000)	(0,6;90;3,0;80000)
0,8	30 50 70 90	1,0	(0,8;30;1,0;0)	(0,8;50;1,0;0)	(0,8;70;1,0;0)	(0,8;90;1,0;0)
			(0,8;30;1,0;10000)	(0,8;50;1,0;10000)	(0,8;70;1,0;10000)	(0,8;90;1,0;10000)
			(0,8;30;1,0;20000)	(0,8;50;1,0;20000)	(0,8;70;1,0;20000)	(0,8;90;1,0;20000)
			(0,8;30;1,0;30000)	(0,8;50;1,0;30000)	(0,8;70;1,0;30000)	(0,8;90;1,0;30000)
			(0,8;30;1,0;40000)	(0,8;50;1,0;40000)	(0,8;70;1,0;40000)	(0,8;90;1,0;40000)
			(0,8;30;1,0;50000)	(0,8;50;1,0;50000)	(0,8;70;1,0;50000)	(0,8;90;1,0;50000)
			(0,8;30;1,0;60000)	(0,8;50;1,0;60000)	(0,8;70;1,0;60000)	(0,8;90;1,0;60000)
			(0,8;30;1,0;70000)	(0,8;50;1,0;70000)	(0,8;70;1,0;70000)	(0,8;90;1,0;70000)
			(0,8;30;1,0;80000)	(0,8;50;1,0;80000)	(0,8;70;1,0;80000)	(0,8;90;1,0;80000)
0,8	30 50 70 90	1,5	(0,8;30;1,5;0)	(0,8;50;1,5;0)	(0,8;70;1,5;0)	(0,8;90;1,5;0)
			(0,8;30;1,5;10000)	(0,8;50;1,5;10000)	(0,8;70;1,5;10000)	(0,8;90;1,5;10000)
			(0,8;30;1,5;20000)	(0,8;50;1,5;20000)	(0,8;70;1,5;20000)	(0,8;90;1,5;20000)
			(0,8;30;1,5;30000)	(0,8;50;1,5;30000)	(0,8;70;1,5;30000)	(0,8;90;1,5;30000)
			(0,8;30;1,5;40000)	(0,8;50;1,5;40000)	(0,8;70;1,5;40000)	(0,8;90;1,5;40000)
			(0,8;30;1,5;50000)	(0,8;50;1,5;50000)	(0,8;70;1,5;50000)	(0,8;90;1,5;50000)
			(0,8;30;1,5;60000)	(0,8;50;1,5;60000)	(0,8;70;1,5;60000)	(0,8;90;1,5;60000)
			(0,8;30;1,5;70000)	(0,8;50;1,5;70000)	(0,8;70;1,5;70000)	(0,8;90;1,5;70000)
			(0,8;30;1,5;80000)	(0,8;50;1,5;80000)	(0,8;70;1,5;80000)	(0,8;90;1,5;80000)
0,8	30 50 70 90	2,0	(0,8;30;2,0;0)	(0,8;50;2,0;0)	(0,8;70;2,0;0)	(0,8;90;2,0;0)
			(0,8;30;2,0;10000)	(0,8;50;2,0;10000)	(0,8;70;2,0;10000)	(0,8;90;2,0;10000)
			(0,8;30;2,0;20000)	(0,8;50;2,0;20000)	(0,8;70;2,0;20000)	(0,8;90;2,0;20000)
			(0,8;30;2,0;30000)	(0,8;50;2,0;30000)	(0,8;70;2,0;30000)	(0,8;90;2,0;30000)
			(0,8;30;2,0;40000)	(0,8;50;2,0;40000)	(0,8;70;2,0;40000)	(0,8;90;2,0;40000)
			(0,8;30;2,0;50000)	(0,8;50;2,0;50000)	(0,8;70;2,0;50000)	(0,8;90;2,0;50000)

			(0,8;30;2,0;60000)	(0,8;50;2,0;60000)	(0,8;70;2,0;60000)	(0,8;90;2,0;60000)
			(0,8;30;2,0;70000)	(0,8;50;2,0;70000)	(0,8;70;2,0;70000)	(0,8;90;2,0;70000)
			(0,8;30;2,0;80000)	(0,8;50;2,0;80000)	(0,8;70;2,0;80000)	(0,8;90;2,0;80000)
			(0,8;30;2,5;0)	(0,8;50;2,5;0)	(0,8;70;2,5;0)	(0,8;90;2,5;0)
			(0,8;30;2,5;10000)	(0,8;50;2,5;10000)	(0,8;70;2,5;10000)	(0,8;90;2,5;10000)
	30		(0,8;30;2,5;20000)	(0,8;50;2,5;20000)	(0,8;70;2,5;20000)	(0,8;90;2,5;20000)
	50	2,5	(0,8;30;2,5;30000)	(0,8;50;2,5;30000)	(0,8;70;2,5;30000)	(0,8;90;2,5;30000)
	70		(0,8;30;2,5;40000)	(0,8;50;2,5;40000)	(0,8;70;2,5;40000)	(0,8;90;2,5;40000)
	90		(0,8;30;2,5;50000)	(0,8;50;2,5;50000)	(0,8;70;2,5;50000)	(0,8;90;2,5;50000)
			(0,8;30;2,5;60000)	(0,8;50;2,5;60000)	(0,8;70;2,5;60000)	(0,8;90;2,5;60000)
			(0,8;30;2,5;70000)	(0,8;50;2,5;70000)	(0,8;70;2,5;70000)	(0,8;90;2,5;70000)
			(0,8;30;2,5;80000)	(0,8;50;2,5;80000)	(0,8;70;2,5;80000)	(0,8;90;2,5;80000)
			(0,8;30;3,0;0)	(0,8;50;3,0;0)	(0,8;70;3,0;0)	(0,8;90;3,0;0)
			(0,8;30;3,0;10000)	(0,8;50;3,0;10000)	(0,8;70;3,0;10000)	(0,8;90;3,0;10000)
	30		(0,8;30;3,0;20000)	(0,8;50;3,0;20000)	(0,8;70;3,0;20000)	(0,8;90;3,0;20000)
	50	3,0	(0,8;30;3,0;30000)	(0,8;50;3,0;30000)	(0,8;70;3,0;30000)	(0,8;90;3,0;30000)
	70		(0,8;30;3,0;40000)	(0,8;50;3,0;40000)	(0,8;70;3,0;40000)	(0,8;90;3,0;40000)
	90		(0,8;30;3,0;50000)	(0,8;50;3,0;50000)	(0,8;70;3,0;50000)	(0,8;90;3,0;50000)
			(0,8;30;3,0;60000)	(0,8;50;3,0;60000)	(0,8;70;3,0;60000)	(0,8;90;3,0;60000)
			(0,8;30;3,0;70000)	(0,8;50;3,0;70000)	(0,8;70;3,0;70000)	(0,8;90;3,0;70000)
			(0,8;30;3,0;80000)	(0,8;50;3,0;80000)	(0,8;70;3,0;80000)	(0,8;90;3,0;80000)
			(1,0;30;1,0;0)	(1,0;50;1,0;0)	(1,0;70;1,0;0)	(1,0;90;1,0;0)
			(1,0;30;1,0;10000)	(1,0;50;1,0;10000)	(1,0;70;1,0;10000)	(1,0;90;1,0;10000)
	30		(1,0;30;1,0;20000)	(1,0;50;1,0;20000)	(1,0;70;1,0;20000)	(1,0;90;1,0;20000)
	50	1,0	(1,0;30;1,0;30000)	(1,0;50;1,0;30000)	(1,0;70;1,0;30000)	(1,0;90;1,0;30000)
	70		(1,0;30;1,0;40000)	(1,0;50;1,0;40000)	(1,0;70;1,0;40000)	(1,0;90;1,0;40000)
	90		(1,0;30;1,0;50000)	(1,0;50;1,0;50000)	(1,0;70;1,0;50000)	(1,0;90;1,0;50000)
			(1,0;30;1,0;60000)	(1,0;50;1,0;60000)	(1,0;70;1,0;60000)	(1,0;90;1,0;60000)
			(1,0;30;1,0;70000)	(1,0;50;1,0;70000)	(1,0;70;1,0;70000)	(1,0;90;1,0;70000)
			(1,0;30;1,0;80000)	(1,0;50;1,0;80000)	(1,0;70;1,0;80000)	(1,0;90;1,0;80000)
			(1,0;30;1,5;0)	(1,0;50;1,5;0)	(1,0;70;1,5;0)	(1,0;90;1,5;0)
			(1,0;30;1,5;10000)	(1,0;50;1,5;10000)	(1,0;70;1,5;10000)	(1,0;90;1,5;10000)
	30		(1,0;30;1,5;20000)	(1,0;50;1,5;20000)	(1,0;70;1,5;20000)	(1,0;90;1,5;20000)
	50	1,5	(1,0;30;1,5;30000)	(1,0;50;1,5;30000)	(1,0;70;1,5;30000)	(1,0;90;1,5;30000)
	70		(1,0;30;1,5;40000)	(1,0;50;1,5;40000)	(1,0;70;1,5;40000)	(1,0;90;1,5;40000)
	90		(1,0;30;1,5;50000)	(1,0;50;1,5;50000)	(1,0;70;1,5;50000)	(1,0;90;1,5;50000)
			(1,0;30;1,5;60000)	(1,0;50;1,5;60000)	(1,0;70;1,5;60000)	(1,0;90;1,5;60000)
			(1,0;30;1,5;70000)	(1,0;50;1,5;70000)	(1,0;70;1,5;70000)	(1,0;90;1,5;70000)
			(1,0;30;1,5;80000)	(1,0;50;1,5;80000)	(1,0;70;1,5;80000)	(1,0;90;1,5;80000)

1,0	30 50 70 90	2,0	(1,0;30;2,0;0)	(1,0;50;2,0;0)	(1,0;70;2,0;0)	(1,0;90;2,0;0)	
			(1,0;30;2,0;10000)	(1,0;50;2,0;10000)	(1,0;70;2,0;10000)	(1,0;90;2,0;10000)	
			(1,0;30;2,0;20000)	(1,0;50;2,0;20000)	(1,0;70;2,0;20000)	(1,0;90;2,0;20000)	
			(1,0;30;2,0;30000)	(1,0;50;2,0;30000)	(1,0;70;2,0;30000)	(1,0;90;2,0;30000)	
			(1,0;30;2,0;40000)	(1,0;50;2,0;40000)	(1,0;70;2,0;40000)	(1,0;90;2,0;40000)	
			(1,0;30;2,0;50000)	(1,0;50;2,0;50000)	(1,0;70;2,0;50000)	(1,0;90;2,0;50000)	
			(1,0;30;2,0;60000)	(1,0;50;2,0;60000)	(1,0;70;2,0;60000)	(1,0;90;2,0;60000)	
			(1,0;30;2,0;70000)	(1,0;50;2,0;70000)	(1,0;70;2,0;70000)	(1,0;90;2,0;70000)	
			(1,0;30;2,0;80000)	(1,0;50;2,0;80000)	(1,0;70;2,0;80000)	(1,0;90;2,0;80000)	
1,0	30 50 70 90	2,5	(1,0;30;2,5;0)	(1,0;50;2,5;0)	(1,0;70;2,5;0)	(1,0;90;2,5;0)	
			(1,0;30;2,5;10000)	(1,0;50;2,5;10000)	(1,0;70;2,5;10000)	(1,0;90;2,5;10000)	
			(1,0;30;2,5;20000)	(1,0;50;2,5;20000)	(1,0;70;2,5;20000)	(1,0;90;2,5;20000)	
			(1,0;30;2,5;30000)	(1,0;50;2,5;30000)	(1,0;70;2,5;30000)	(1,0;90;2,5;30000)	
			(1,0;30;2,5;40000)	(1,0;50;2,5;40000)	(1,0;70;2,5;40000)	(1,0;90;2,5;40000)	
			(1,0;30;2,5;50000)	(1,0;50;2,5;50000)	(1,0;70;2,5;50000)	(1,0;90;2,5;50000)	
			(1,0;30;2,5;60000)	(1,0;50;2,5;60000)	(1,0;70;2,5;60000)	(1,0;90;2,5;60000)	
			(1,0;30;2,5;70000)	(1,0;50;2,5;70000)	(1,0;70;2,5;70000)	(1,0;90;2,5;70000)	
			(1,0;30;2,5;80000)	(1,0;50;2,5;80000)	(1,0;70;2,5;80000)	(1,0;90;2,5;80000)	
1,0	30 50 70 90	3,0	(1,0;30;3,0;0)	(1,0;50;3,0;0)	(1,0;70;3,0;0)	(1,0;90;3,0;0)	
			(1,0;30;3,0;10000)	(1,0;50;3,0;10000)	(1,0;70;3,0;10000)	(1,0;90;3,0;10000)	
			(1,0;30;3,0;20000)	(1,0;50;3,0;20000)	(1,0;70;3,0;20000)	(1,0;90;3,0;20000)	
			(1,0;30;3,0;30000)	(1,0;50;3,0;30000)	(1,0;70;3,0;30000)	(1,0;90;3,0;30000)	
			(1,0;30;3,0;40000)	(1,0;50;3,0;40000)	(1,0;70;3,0;40000)	(1,0;90;3,0;40000)	
			(1,0;30;3,0;50000)	(1,0;50;3,0;50000)	(1,0;70;3,0;50000)	(1,0;90;3,0;50000)	
			(1,0;30;3,0;60000)	(1,0;50;3,0;60000)	(1,0;70;3,0;60000)	(1,0;90;3,0;60000)	
			(1,0;30;3,0;70000)	(1,0;50;3,0;70000)	(1,0;70;3,0;70000)	(1,0;90;3,0;70000)	
			(1,0;30;3,0;80000)	(1,0;50;3,0;80000)	(1,0;70;3,0;80000)	(1,0;90;3,0;80000)	
1,2	30 50 70 90	1,0	0	(1,2;30;1,0;0)	(1,2;50;1,0;0)	(1,2;70;1,0;0)	(1,2;90;1,0;0)
			10000	(1,2;30;1,0;10000)	(1,2;50;1,0;10000)	(1,2;70;1,0;10000)	(1,2;90;1,0;10000)
			20000	(1,2;30;1,0;20000)	(1,2;50;1,0;20000)	(1,2;70;1,0;20000)	(1,2;90;1,0;20000)
			30000	(1,2;30;1,0;30000)	(1,2;50;1,0;30000)	(1,2;70;1,0;30000)	(1,2;90;1,0;30000)
			40000	(1,2;30;1,0;40000)	(1,2;50;1,0;40000)	(1,2;70;1,0;40000)	(1,2;90;1,0;40000)
	30 50 70 90	1,5	80000	(1,2;30;1,0;50000)	(1,2;50;1,0;50000)	(1,2;70;1,0;50000)	(1,2;90;1,0;50000)
			30000	(1,2;30;1,0;60000)	(1,2;50;1,0;60000)	(1,2;70;1,0;60000)	(1,2;90;1,0;60000)
			40000	(1,2;30;1,0;70000)	(1,2;50;1,0;70000)	(1,2;70;1,0;70000)	(1,2;90;1,0;70000)
			50000	(1,2;30;1,0;80000)	(1,2;50;1,0;80000)	(1,2;70;1,0;80000)	(1,2;90;1,0;80000)
			60000	(1,2;30;1,5;0)	(1,2;50;1,5;0)	(1,2;70;1,5;0)	(1,2;90;1,5;0)
1,2	30 50 70 90	1,5	70000	(1,2;30;1,5;10000)	(1,2;50;1,5;10000)	(1,2;70;1,5;10000)	(1,2;90;1,5;10000)
			80000	(1,2;30;1,5;20000)	(1,2;50;1,5;20000)	(1,2;70;1,5;20000)	(1,2;90;1,5;20000)
			30000	(1,2;30;1,5;30000)	(1,2;50;1,5;30000)	(1,2;70;1,5;30000)	(1,2;90;1,5;30000)
			40000	(1,2;30;1,5;40000)	(1,2;50;1,5;40000)	(1,2;70;1,5;40000)	(1,2;90;1,5;40000)
			50000	(1,2;30;1,5;50000)	(1,2;50;1,5;50000)	(1,2;70;1,5;50000)	(1,2;90;1,5;50000)

		(1,2;30;1,5;60000)	(1,2;50;1,5;60000)	(1,2;70;1,5;60000)	(1,2;90;1,5;60000)
		(1,2;30;1,5;70000)	(1,2;50;1,5;70000)	(1,2;70;1,5;70000)	(1,2;90;1,5;70000)
		(1,2;30;1,5;80000)	(1,2;50;1,5;80000)	(1,2;70;1,5;80000)	(1,2;90;1,5;80000)
		(1,2;30;2,0;0)	(1,2;50;2,0;0)	(1,2;70;2,0;0)	(1,2;90;2,0;0)
		(1,2;30;2,0;10000)	(1,2;50;2,0;10000)	(1,2;70;2,0;10000)	(1,2;90;2,0;10000)
		(1,2;30;2,0;20000)	(1,2;50;2,0;20000)	(1,2;70;2,0;20000)	(1,2;90;2,0;20000)
		(1,2;30;2,0;30000)	(1,2;50;2,0;30000)	(1,2;70;2,0;30000)	(1,2;90;2,0;30000)
1,2	30	(1,2;30;2,0;40000)	(1,2;50;2,0;40000)	(1,2;70;2,0;40000)	(1,2;90;2,0;40000)
	50	(1,2;30;2,0;50000)	(1,2;50;2,0;50000)	(1,2;70;2,0;50000)	(1,2;90;2,0;50000)
	70	(1,2;30;2,0;60000)	(1,2;50;2,0;60000)	(1,2;70;2,0;60000)	(1,2;90;2,0;60000)
	90	(1,2;30;2,0;70000)	(1,2;50;2,0;70000)	(1,2;70;2,0;70000)	(1,2;90;2,0;70000)
		(1,2;30;2,0;80000)	(1,2;50;2,0;80000)	(1,2;70;2,0;80000)	(1,2;90;2,0;80000)
		(1,2;30;2,5;0)	(1,2;50;2,5;0)	(1,2;70;2,5;0)	(1,2;90;2,5;0)
		(1,2;30;2,5;10000)	(1,2;50;2,5;10000)	(1,2;70;2,5;10000)	(1,2;90;2,5;10000)
		(1,2;30;2,5;20000)	(1,2;50;2,5;20000)	(1,2;70;2,5;20000)	(1,2;90;2,5;20000)
		(1,2;30;2,5;30000)	(1,2;50;2,5;30000)	(1,2;70;2,5;30000)	(1,2;90;2,5;30000)
1,2	30	(1,2;30;2,5;40000)	(1,2;50;2,5;40000)	(1,2;70;2,5;40000)	(1,2;90;2,5;40000)
	50	(1,2;30;2,5;50000)	(1,2;50;2,5;50000)	(1,2;70;2,5;50000)	(1,2;90;2,5;50000)
	70	(1,2;30;2,5;60000)	(1,2;50;2,5;60000)	(1,2;70;2,5;60000)	(1,2;90;2,5;60000)
	90	(1,2;30;2,5;70000)	(1,2;50;2,5;70000)	(1,2;70;2,5;70000)	(1,2;90;2,5;70000)
		(1,2;30;2,5;80000)	(1,2;50;2,5;80000)	(1,2;70;2,5;80000)	(1,2;90;2,5;80000)
		(1,2;30;3,0;0)	(1,2;50;3,0;0)	(1,2;70;3,0;0)	(1,2;90;3,0;0)
		(1,2;30;3,0;10000)	(1,2;50;3,0;10000)	(1,2;70;3,0;10000)	(1,2;90;3,0;10000)
		(1,2;30;3,0;20000)	(1,2;50;3,0;20000)	(1,2;70;3,0;20000)	(1,2;90;3,0;20000)
		(1,2;30;3,0;30000)	(1,2;50;3,0;30000)	(1,2;70;3,0;30000)	(1,2;90;3,0;30000)
1,2	30	(1,2;30;3,0;40000)	(1,2;50;3,0;40000)	(1,2;70;3,0;40000)	(1,2;90;3,0;40000)
	50	(1,2;30;3,0;50000)	(1,2;50;3,0;50000)	(1,2;70;3,0;50000)	(1,2;90;3,0;50000)
	70	(1,2;30;3,0;60000)	(1,2;50;3,0;60000)	(1,2;70;3,0;60000)	(1,2;90;3,0;60000)
	90	(1,2;30;3,0;70000)	(1,2;50;3,0;70000)	(1,2;70;3,0;70000)	(1,2;90;3,0;70000)
		(1,2;30;3,0;80000)	(1,2;50;3,0;80000)	(1,2;70;3,0;80000)	(1,2;90;3,0;80000)
	0	(1,4;30;1,0;0)	(1,4;50;1,0;0)	(1,4;70;1,0;0)	(1,4;90;1,0;0)
	10000	(1,4;30;1,0;10000)	(1,4;50;1,0;10000)	(1,4;70;1,0;10000)	(1,4;90;1,0;10000)
	20000	(1,4;30;1,0;20000)	(1,4;50;1,0;20000)	(1,4;70;1,0;20000)	(1,4;90;1,0;20000)
	30	(1,4;30;1,0;30000)	(1,4;50;1,0;30000)	(1,4;70;1,0;30000)	(1,4;90;1,0;30000)
	50	(1,4;30;1,0;40000)	(1,4;50;1,0;40000)	(1,4;70;1,0;40000)	(1,4;90;1,0;40000)
1,4	70	(1,4;30;1,0;50000)	(1,4;50;1,0;50000)	(1,4;70;1,0;50000)	(1,4;90;1,0;50000)
	90	(1,4;30;1,0;60000)	(1,4;50;1,0;60000)	(1,4;70;1,0;60000)	(1,4;90;1,0;60000)
		(1,4;30;1,0;70000)	(1,4;50;1,0;70000)	(1,4;70;1,0;70000)	(1,4;90;1,0;70000)
		(1,4;30;1,0;80000)	(1,4;50;1,0;80000)	(1,4;70;1,0;80000)	(1,4;90;1,0;80000)

1,4	30 50 70 90	1,5	(1,4;30;1,5;0)	(1,4;50;1,5;0)	(1,4;70;1,5;0)	(1,4;90;1,5;0)	
			(1,4;30;1,5;10000)	(1,4;50;1,5;10000)	(1,4;70;1,5;10000)	(1,4;90;1,5;10000)	
			(1,4;30;1,5;20000)	(1,4;50;1,5;20000)	(1,4;70;1,5;20000)	(1,4;90;1,5;20000)	
			(1,4;30;1,5;30000)	(1,4;50;1,5;30000)	(1,4;70;1,5;30000)	(1,4;90;1,5;30000)	
			(1,4;30;1,5;40000)	(1,4;50;1,5;40000)	(1,4;70;1,5;40000)	(1,4;90;1,5;40000)	
			(1,4;30;1,5;50000)	(1,4;50;1,5;50000)	(1,4;70;1,5;50000)	(1,4;90;1,5;50000)	
			(1,4;30;1,5;60000)	(1,4;50;1,5;60000)	(1,4;70;1,5;60000)	(1,4;90;1,5;60000)	
			(1,4;30;1,5;70000)	(1,4;50;1,5;70000)	(1,4;70;1,5;70000)	(1,4;90;1,5;70000)	
			(1,4;30;1,5;80000)	(1,4;50;1,5;80000)	(1,4;70;1,5;80000)	(1,4;90;1,5;80000)	
1,4	30 50 70 90	2,0	(1,4;30;2,0;0)	(1,4;50;2,0;0)	(1,4;70;2,0;0)	(1,4;90;2,0;0)	
			(1,4;30;2,0;10000)	(1,4;50;2,0;10000)	(1,4;70;2,0;10000)	(1,4;90;2,0;10000)	
			(1,4;30;2,0;20000)	(1,4;50;2,0;20000)	(1,4;70;2,0;20000)	(1,4;90;2,0;20000)	
			(1,4;30;2,0;30000)	(1,4;50;2,0;30000)	(1,4;70;2,0;30000)	(1,4;90;2,0;30000)	
			(1,4;30;2,0;40000)	(1,4;50;2,0;40000)	(1,4;70;2,0;40000)	(1,4;90;2,0;40000)	
			(1,4;30;2,0;50000)	(1,4;50;2,0;50000)	(1,4;70;2,0;50000)	(1,4;90;2,0;50000)	
			(1,4;30;2,0;60000)	(1,4;50;2,0;60000)	(1,4;70;2,0;60000)	(1,4;90;2,0;60000)	
			(1,4;30;2,0;70000)	(1,4;50;2,0;70000)	(1,4;70;2,0;70000)	(1,4;90;2,0;70000)	
			(1,4;30;2,0;80000)	(1,4;50;2,0;80000)	(1,4;70;2,0;80000)	(1,4;90;2,0;80000)	
1,4	30 50 70 90	2,5	(1,4;30;2,5;0)	(1,4;50;2,5;0)	(1,4;70;2,5;0)	(1,4;90;2,5;0)	
			(1,4;30;2,5;10000)	(1,4;50;2,5;10000)	(1,4;70;2,5;10000)	(1,4;90;2,5;10000)	
			(1,4;30;2,5;20000)	(1,4;50;2,5;20000)	(1,4;70;2,5;20000)	(1,4;90;2,5;20000)	
			(1,4;30;2,5;30000)	(1,4;50;2,5;30000)	(1,4;70;2,5;30000)	(1,4;90;2,5;30000)	
			(1,4;30;2,5;40000)	(1,4;50;2,5;40000)	(1,4;70;2,5;40000)	(1,4;90;2,5;40000)	
			(1,4;30;2,5;50000)	(1,4;50;2,5;50000)	(1,4;70;2,5;50000)	(1,4;90;2,5;50000)	
			(1,4;30;2,5;60000)	(1,4;50;2,5;60000)	(1,4;70;2,5;60000)	(1,4;90;2,5;60000)	
			(1,4;30;2,5;70000)	(1,4;50;2,5;70000)	(1,4;70;2,5;70000)	(1,4;90;2,5;70000)	
			(1,4;30;2,5;80000)	(1,4;50;2,5;80000)	(1,4;70;2,5;80000)	(1,4;90;2,5;80000)	
1,4	30 50 70 90	3,0	(1,4;30;3,0;0)	(1,4;50;3,0;0)	(1,4;70;3,0;0)	(1,4;90;3,0;0)	
			(1,4;30;3,0;10000)	(1,4;50;3,0;10000)	(1,4;70;3,0;10000)	(1,4;90;3,0;10000)	
			(1,4;30;3,0;20000)	(1,4;50;3,0;20000)	(1,4;70;3,0;20000)	(1,4;90;3,0;20000)	
			(1,4;30;3,0;30000)	(1,4;50;3,0;30000)	(1,4;70;3,0;30000)	(1,4;90;3,0;30000)	
			(1,4;30;3,0;40000)	(1,4;50;3,0;40000)	(1,4;70;3,0;40000)	(1,4;90;3,0;40000)	
			(1,4;30;3,0;50000)	(1,4;50;3,0;50000)	(1,4;70;3,0;50000)	(1,4;90;3,0;50000)	
			(1,4;30;3,0;60000)	(1,4;50;3,0;60000)	(1,4;70;3,0;60000)	(1,4;90;3,0;60000)	
			(1,4;30;3,0;70000)	(1,4;50;3,0;70000)	(1,4;70;3,0;70000)	(1,4;90;3,0;70000)	
			(1,4;30;3,0;80000)	(1,4;50;3,0;80000)	(1,4;70;3,0;80000)	(1,4;90;3,0;80000)	
1,6	30 50 70 90	1,0	0	(1,6;30;1,0;0)	(1,6;50;1,0;0)	(1,6;70;1,0;0)	(1,6;90;1,0;0)
			10000	(1,6;30;1,0;10000)	(1,6;50;1,0;10000)	(1,6;70;1,0;10000)	(1,6;90;1,0;10000)
			20000	(1,6;30;1,0;20000)	(1,6;50;1,0;20000)	(1,6;70;1,0;20000)	(1,6;90;1,0;20000)
			30000	(1,6;30;1,0;30000)	(1,6;50;1,0;30000)	(1,6;70;1,0;30000)	(1,6;90;1,0;30000)
			40000	(1,6;30;1,0;40000)	(1,6;50;1,0;40000)	(1,6;70;1,0;40000)	(1,6;90;1,0;40000)
	50000	(1,6;30;1,0;50000)	(1,6;50;1,0;50000)	(1,6;70;1,0;50000)	(1,6;90;1,0;50000)		

	60000	(1,6;30;1,0;60000)	(1,6;50;1,0;60000)	(1,6;70;1,0;60000)	(1,6;90;1,0;60000)	
	70000	(1,6;30;1,0;70000)	(1,6;50;1,0;70000)	(1,6;70;1,0;70000)	(1,6;90;1,0;70000)	
	80000	(1,6;30;1,0;80000)	(1,6;50;1,0;80000)	(1,6;70;1,0;80000)	(1,6;90;1,0;80000)	
1,6	30	(1,6;30;1,5;0)	(1,6;50;1,5;0)	(1,6;70;1,5;0)	(1,6;90;1,5;0)	
	50	(1,6;30;1,5;10000)	(1,6;50;1,5;10000)	(1,6;70;1,5;10000)	(1,6;90;1,5;10000)	
	70	(1,6;30;1,5;20000)	(1,6;50;1,5;20000)	(1,6;70;1,5;20000)	(1,6;90;1,5;20000)	
	1,5	30000	(1,6;30;1,5;30000)	(1,6;50;1,5;30000)	(1,6;70;1,5;30000)	(1,6;90;1,5;30000)
		40000	(1,6;30;1,5;40000)	(1,6;50;1,5;40000)	(1,6;70;1,5;40000)	(1,6;90;1,5;40000)
	90	50000	(1,6;30;1,5;50000)	(1,6;50;1,5;50000)	(1,6;70;1,5;50000)	(1,6;90;1,5;50000)
		60000	(1,6;30;1,5;60000)	(1,6;50;1,5;60000)	(1,6;70;1,5;60000)	(1,6;90;1,5;60000)
		70000	(1,6;30;1,5;70000)	(1,6;50;1,5;70000)	(1,6;70;1,5;70000)	(1,6;90;1,5;70000)
		80000	(1,6;30;1,5;80000)	(1,6;50;1,5;80000)	(1,6;70;1,5;80000)	(1,6;90;1,5;80000)
1,6	30	(1,6;30;2,0;0)	(1,6;50;2,0;0)	(1,6;70;2,0;0)	(1,6;90;2,0;0)	
	50	(1,6;30;2,0;10000)	(1,6;50;2,0;10000)	(1,6;70;2,0;10000)	(1,6;90;2,0;10000)	
	2,0	20000	(1,6;30;2,0;20000)	(1,6;50;2,0;20000)	(1,6;70;2,0;20000)	(1,6;90;2,0;20000)
		30000	(1,6;30;2,0;30000)	(1,6;50;2,0;30000)	(1,6;70;2,0;30000)	(1,6;90;2,0;30000)
	90	40000	(1,6;30;2,0;40000)	(1,6;50;2,0;40000)	(1,6;70;2,0;40000)	(1,6;90;2,0;40000)
		50000	(1,6;30;2,0;50000)	(1,6;50;2,0;50000)	(1,6;70;2,0;50000)	(1,6;90;2,0;50000)
		60000	(1,6;30;2,0;60000)	(1,6;50;2,0;60000)	(1,6;70;2,0;60000)	(1,6;90;2,0;60000)
		70000	(1,6;30;2,0;70000)	(1,6;50;2,0;70000)	(1,6;70;2,0;70000)	(1,6;90;2,0;70000)
	80000	(1,6;30;2,0;80000)	(1,6;50;2,0;80000)	(1,6;70;2,0;80000)	(1,6;90;2,0;80000)	
1,6	30	(1,6;30;2,5;0)	(1,6;50;2,5;0)	(1,6;70;2,5;0)	(1,6;90;2,5;0)	
	50	(1,6;30;2,5;10000)	(1,6;50;2,5;10000)	(1,6;70;2,5;10000)	(1,6;90;2,5;10000)	
	2,5	20000	(1,6;30;2,5;20000)	(1,6;50;2,5;20000)	(1,6;70;2,5;20000)	(1,6;90;2,5;20000)
		30000	(1,6;30;2,5;30000)	(1,6;50;2,5;30000)	(1,6;70;2,5;30000)	(1,6;90;2,5;30000)
	90	40000	(1,6;30;2,5;40000)	(1,6;50;2,5;40000)	(1,6;70;2,5;40000)	(1,6;90;2,5;40000)
		50000	(1,6;30;2,5;50000)	(1,6;50;2,5;50000)	(1,6;70;2,5;50000)	(1,6;90;2,5;50000)
		60000	(1,6;30;2,5;60000)	(1,6;50;2,5;60000)	(1,6;70;2,5;60000)	(1,6;90;2,5;60000)
		70000	(1,6;30;2,5;70000)	(1,6;50;2,5;70000)	(1,6;70;2,5;70000)	(1,6;90;2,5;70000)
	80000	(1,6;30;2,5;80000)	(1,6;50;2,5;80000)	(1,6;70;2,5;80000)	(1,6;90;2,5;80000)	
1,6	30	(1,6;30;3,0;0)	(1,6;50;3,0;0)	(1,6;70;3,0;0)	(1,6;90;3,0;0)	
	50	(1,6;30;3,0;10000)	(1,6;50;3,0;10000)	(1,6;70;3,0;10000)	(1,6;90;3,0;10000)	
	3,0	20000	(1,6;30;3,0;20000)	(1,6;50;3,0;20000)	(1,6;70;3,0;20000)	(1,6;90;3,0;20000)
		30000	(1,6;30;3,0;30000)	(1,6;50;3,0;30000)	(1,6;70;3,0;30000)	(1,6;90;3,0;30000)
	90	40000	(1,6;30;3,0;40000)	(1,6;50;3,0;40000)	(1,6;70;3,0;40000)	(1,6;90;3,0;40000)
		50000	(1,6;30;3,0;50000)	(1,6;50;3,0;50000)	(1,6;70;3,0;50000)	(1,6;90;3,0;50000)
		60000	(1,6;30;3,0;60000)	(1,6;50;3,0;60000)	(1,6;70;3,0;60000)	(1,6;90;3,0;60000)
		70000	(1,6;30;3,0;70000)	(1,6;50;3,0;70000)	(1,6;70;3,0;70000)	(1,6;90;3,0;70000)
	80000	(1,6;30;3,0;80000)	(1,6;50;3,0;80000)	(1,6;70;3,0;80000)	(1,6;90;3,0;80000)	

## Anexo V - Combinações das variáveis de estudo para a taxa total de armadura máxima e mínima

Tabela V.1 - 360 Combinações entre as variáveis de estudo (taxa total de armadura mínima e máxima, resistência do betão à compressão, fator de forma e confinamento axial)

$\rho_{tot,min}$ [%]	$\rho_{tot,máx}$ [%]	$f_c$ [MPa]	$h/b$ [-]	$k$ [kN/m]	Combinações ( $\rho_{tot,min}; f_c; h/b; k$ )	Combinações ( $\rho_{tot,máx}; f_c; h/b; k$ )
-	0,83	30	1,0		-	(0,83;30;1,0;0) (0,83;30;1,0;10000) (0,83;30;1,0;20000) (0,83;30;1,0;30000) (0,83;30;1,0;40000) (0,83;30;1,0;50000) (0,83;30;1,0;60000) (0,83;30;1,0;70000) (0,83;30;1,0;80000)
0,25	1,07	50	1,0	0 10000 20000 30000 40000	(0,25;50;1,0;0) (0,25;50;1,0;10000) (0,25;50;1,0;20000) (0,25;50;1,0;30000) (0,25;50;1,0;40000) (0,25;50;1,0;50000) (0,25;50;1,0;60000) (0,25;50;1,0;70000) (0,25;50;1,0;80000)	(1,07;50;1,0;0) (1,07;50;1,0;10000) (1,07;50;1,0;20000) (1,07;50;1,0;30000) (1,07;50;1,0;40000) (1,07;50;1,0;50000) (1,07;50;1,0;60000) (1,07;50;1,0;70000) (1,07;50;1,0;80000)
0,41	1,27	70	1,0	50000 60000 70000 80000	(0,41;70;1,0;0) (0,41;70;1,0;10000) (0,41;70;1,0;20000) (0,41;70;1,0;30000) (0,41;70;1,0;40000) (0,41;70;1,0;50000) (0,41;70;1,0;60000) (0,41;70;1,0;70000) (0,41;70;1,0;80000)	(1,27;70;1,0;0) (1,27;70;1,0;10000) (1,27;70;1,0;20000) (1,27;70;1,0;30000) (1,27;70;1,0;40000) (1,27;70;1,0;50000) (1,27;70;1,0;60000) (1,27;70;1,0;70000) (1,27;70;1,0;80000)
0,55	1,44	90	1,0		(0,55;90;1,0;0) (0,55;90;1,0;10000) (0,55;90;1,0;20000) (0,55;90;1,0;30000) (0,55;90;1,0;40000) (0,55;90;1,0;50000) (0,55;90;1,0;60000) (0,55;90;1,0;70000) (0,55;90;1,0;80000)	(1,44;90;1,0;0) (1,44;90;1,0;10000) (1,44;90;1,0;20000) (1,44;90;1,0;30000) (1,44;90;1,0;40000) (1,44;90;1,0;50000) (1,44;90;1,0;60000) (1,44;90;1,0;70000) (1,44;90;1,0;80000)

$\rho_{tot,min}$ [%]	$\rho_{tot,máx}$ [%]	$f_c$ [MPa]	$h/b$ [-]	$k$ [kN/m]	Combinaciones ( $\rho_{tot,min}; f_c; h/b; k$ )	Combinaciones ( $\rho_{tot,máx}; f_c; h/b; k$ )
-	0,89	30	1,5		-	(0,89;30;1,5;0) (0,89;30;1,5;10000) (0,89;30;1,5;20000) (0,89;30;1,5;30000) (0,89;30;1,5;40000) (0,89;30;1,5;50000) (0,89;30;1,5;60000) (0,89;30;1,5;70000) (0,89;30;1,5;80000)
0,25	1,12	50	1,5	0 10000 20000 30000 40000	(0,25;50;1,5;0) (0,25;50;1,5;10000) (0,25;50;1,5;20000) (0,25;50;1,5;30000) (0,25;50;1,5;40000) (0,25;50;1,5;50000) (0,25;50;1,5;60000) (0,25;50;1,5;70000) (0,25;50;1,5;80000)	(1,12;50;1,5;0) (1,12;50;1,5;10000) (1,12;50;1,5;20000) (1,12;50;1,5;30000) (1,12;50;1,5;40000) (1,12;50;1,5;50000) (1,12;50;1,5;60000) (1,12;50;1,5;70000) (1,12;50;1,5;80000)
0,41	1,32	70	1,5	50000 60000 70000 80000	(0,41;70;1,5;0) (0,41;70;1,5;10000) (0,41;70;1,5;20000) (0,41;70;1,5;30000) (0,41;70;1,5;40000) (0,41;70;1,5;50000) (0,41;70;1,5;60000) (0,41;70;1,5;70000) (0,41;70;1,5;80000)	(1,32;70;1,5;0) (1,32;70;1,5;10000) (1,32;70;1,5;20000) (1,32;70;1,5;30000) (1,32;70;1,5;40000) (1,32;70;1,5;50000) (1,32;70;1,5;60000) (1,32;70;1,5;70000) (1,32;70;1,5;80000)
0,55	1,50	90	1,5		(0,55;90;1,5;0) (0,55;90;1,5;10000) (0,55;90;1,5;20000) (0,55;90;1,5;30000) (0,55;90;1,5;40000) (0,55;90;1,5;50000) (0,55;90;1,5;60000) (0,55;90;1,5;70000) (0,55;90;1,5;80000)	(1,50;90;1,5;0) (1,50;90;1,5;10000) (1,50;90;1,5;20000) (1,50;90;1,5;30000) (1,50;90;1,5;40000) (1,50;90;1,5;50000) (1,50;90;1,5;60000) (1,50;90;1,5;70000) (1,50;90;1,5;80000)

$\rho_{tot,min}$ [%]	$\rho_{tot,máx}$ [%]	$f_c$ [MPa]	$h/b$ [-]	$k$ [kN/m]	Combinaciones ( $\rho_{tot,min}; f_c; h/b; k$ )	Combinaciones ( $\rho_{tot,máx}; f_c; h/b; k$ )
-	0,89	30	2,0			(0,89;30;2,0;0) (0,89;30;2,0;10000) (0,89;30;2,0;20000) (0,89;30;2,0;30000) (0,89;30;2,0;40000) (0,89;30;2,0;30000) (0,89;30;2,0;60000) (0,89;30;2,0;70000) (0,89;30;2,0;80000)
0,25	1,14	50	2,0	0 10000 20000 30000 40000	(0,25;50;2,0;0) (0,25;50;2,0;10000) (0,25;50;2,0;20000) (0,25;50;2,0;30000) (0,25;50;2,0;40000) (0,25;50;2,0;50000) (0,25;50;2,0;60000) (0,25;50;2,0;70000) (0,25;50;2,0;80000)	(1,14;50;2,0;0) (1,14;50;2,0;10000) (1,14;50;2,0;20000) (1,14;50;2,0;30000) (1,14;50;2,0;40000) (1,14;50;2,0;50000) (1,14;50;2,0;60000) (1,14;50;2,0;70000) (1,14;50;2,0;80000)
0,41	1,35	70	2,0	50000 60000 70000 80000	(0,41;70;2,0;0) (0,41;70;2,0;10000) (0,41;70;2,0;20000) (0,41;70;2,0;30000) (0,41;70;2,0;40000) (0,41;70;2,0;50000) (0,41;70;2,0;60000) (0,41;70;2,0;70000) (0,41;70;2,0;80000)	(1,35;70;2,0;0) (1,35;70;2,0;10000) (1,35;70;2,0;20000) (1,35;70;2,0;30000) (1,35;70;2,0;40000) (1,35;70;2,0;50000) (1,35;70;2,0;60000) (1,35;70;2,0;70000) (1,35;70;2,0;80000)
0,55	1,53	90	2,0		(0,55;90;2,0;0) (0,55;90;2,0;10000) (0,55;90;2,0;20000) (0,55;90;2,0;30000) (0,55;90;2,0;40000) (0,55;90;2,0;50000) (0,55;90;2,0;60000) (0,55;90;2,0;70000) (0,55;90;2,0;80000)	(1,53;90;2,0;0) (1,53;90;2,0;10000) (1,53;90;2,0;20000) (1,53;90;2,0;30000) (1,53;90;2,0;40000) (1,53;90;2,0;50000) (1,53;90;2,0;60000) (1,53;90;2,0;70000) (1,53;90;2,0;80000)

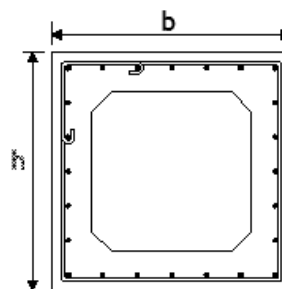
$\rho_{tot,min}$ [%]	$\rho_{tot,máx}$ [%]	$f_c$ [MPa]	$h/b$ [-]	$k$ [kN/m]	Combinaciones ( $\rho_{tot,min}; f_c; h/b; k$ )	Combinaciones ( $\rho_{tot,máx}; f_c; h/b; k$ )
-	0,90	30	2,5		-	(0,90;30;2,5;0) (0,90;30;2,5;10000) (0,90;30;2,5;20000) (0,90;30;2,5;30000) (0,90;30;2,5;40000) (0,90;30;2,5;50000) (0,90;30;2,5;60000) (0,90;30;2,5;70000) (0,90;30;2,5;80000)
0,25	1,14	50	2,5	0 10000 20000 30000 40000	(0,25;50;2,5;0) (0,25;50;2,5;10000) (0,25;50;2,5;20000) (0,25;50;2,5;30000) (0,25;50;2,5;40000) (0,25;50;2,5;50000) (0,25;50;2,5;60000) (0,25;50;2,5;70000) (0,25;50;2,5;80000)	(1,14;50;2,5;0) (1,14;50;2,5;10000) (1,14;50;2,5;20000) (1,14;50;2,5;30000) (1,14;50;2,5;40000) (1,14;50;2,5;50000) (1,14;50;2,5;60000) (1,14;50;2,5;70000) (1,14;50;2,5;80000)
0,41	1,35	70	2,5	50000 60000 70000 80000	(0,41;70;2,5;0) (0,41;70;2,5;10000) (0,41;70;2,5;20000) (0,41;70;2,5;30000) (0,41;70;2,5;40000) (0,41;70;2,5;50000) (0,41;70;2,5;60000) (0,41;70;2,5;70000) (0,41;70;2,5;80000)	(1,35;70;2,5;0) (1,35;70;2,5;10000) (1,35;70;2,5;20000) (1,35;70;2,5;30000) (1,35;70;2,5;40000) (1,35;70;2,5;50000) (1,35;70;2,5;60000) (1,35;70;2,5;70000) (1,35;70;2,5;80000)
0,55	1,53	90	2,5		(0,55;90;2,5;0) (0,55;90;2,5;10000) (0,55;90;2,5;20000) (0,55;90;2,5;30000) (0,55;90;2,5;40000) (0,55;90;2,5;50000) (0,55;90;2,5;60000) (0,55;90;2,5;70000) (0,55;90;2,5;80000)	(1,53;90;2,5;0) (1,53;90;2,5;10000) (1,53;90;2,5;20000) (1,53;90;2,5;30000) (1,53;90;2,5;40000) (1,53;90;2,5;50000) (1,53;90;2,5;60000) (1,53;90;2,5;70000) (1,53;90;2,5;80000)

$\rho_{tot,min}$ [%]	$\rho_{tot,máx}$ [%]	$f_c$ [MPa]	$h/b$ [-]	$k$ [kN/m]	Combinaciones ( $\rho_{tot,min}; f_c; h/b; k$ )	Combinaciones ( $\rho_{tot,máx}; f_c; h/b; k$ )
-	0,90	30	3,0		-	(0,90;30;3,0;0) (0,90;30;3,0;10000) (0,90;30;3,0;20000) (0,90;30;3,0;30000) (0,90;30;3,0;40000) (0,90;30;3,0;50000) (0,90;30;3,0;60000) (0,90;30;3,0;70000) (0,90;30;3,0;80000)
0,25	1,17	50	3,0	0 10000 20000 30000 40000	(0,25;50;3,0;0) (0,25;50;3,0;10000) (0,25;50;3,0;20000) (0,25;50;3,0;30000) (0,25;50;3,0;40000) (0,25;50;3,0;50000) (0,25;50;3,0;60000) (0,25;50;3,0;70000) (0,25;50;3,0;80000)	(1,17;50;3,0;0) (1,17;50;3,0;10000) (1,17;50;3,0;20000) (1,17;50;3,0;30000) (1,17;50;3,0;40000) (1,17;50;3,0;50000) (1,17;50;3,0;60000) (1,17;50;3,0;70000) (1,17;50;3,0;80000)
0,41	1,38	70	3,0	50000 60000 70000 80000	(0,41;70;3,0;0) (0,41;70;3,0;10000) (0,41;70;3,0;20000) (0,41;70;3,0;30000) (0,41;70;3,0;40000) (0,41;70;3,0;50000) (0,41;70;3,0;60000) (0,41;70;3,0;70000) (0,41;70;3,0;80000)	(1,38;70;3,0;0) (1,38;70;3,0;10000) (1,38;70;3,0;20000) (1,38;70;3,0;30000) (1,38;70;3,0;40000) (1,38;70;3,0;50000) (1,38;70;3,0;60000) (1,38;70;3,0;70000) (1,38;70;3,0;80000)
0,55	1,56	90	3,0		(0,55;90;3,0;0) (0,55;90;3,0;10000) (0,55;90;3,0;20000) (0,55;90;3,0;30000) (0,55;90;3,0;40000) (0,55;90;3,0;50000) (0,55;90;3,0;60000) (0,55;90;3,0;70000) (0,55;90;3,0;80000)	(1,56;90;3,0;0) (1,56;90;3,0;10000) (1,56;90;3,0;20000) (1,56;90;3,0;30000) (1,56;90;3,0;40000) (1,56;90;3,0;50000) (1,56;90;3,0;60000) (1,56;90;3,0;70000) (1,56;90;3,0;80000)



Anexo VI - Ábacos auxiliares para a obtenção dos valores  $C_{ca}$  para diferentes fatores de forma

ÁBACO  
TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL  
 $h/b = 1$



$f_c = 30 \text{ MPa}$

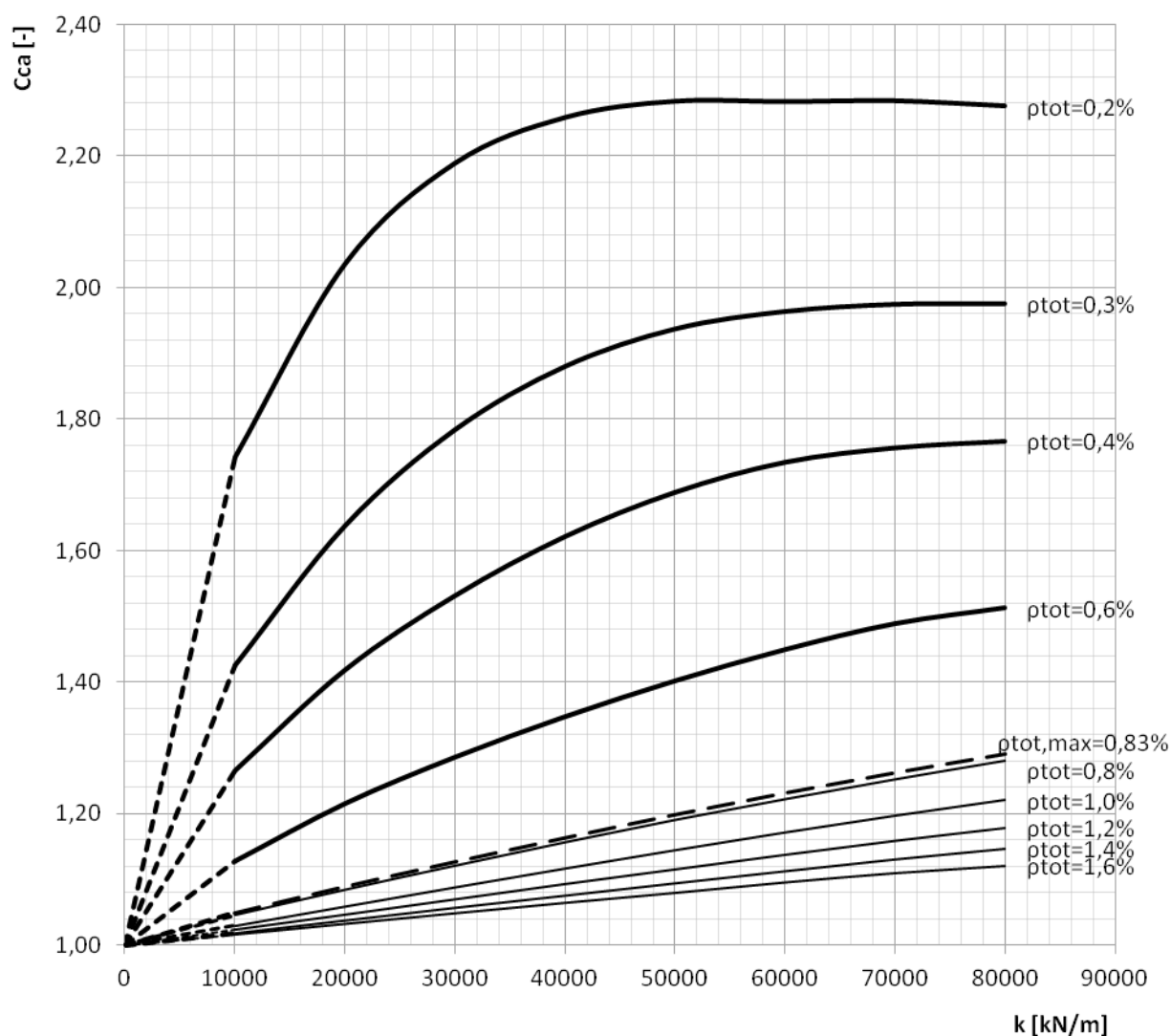


Figura VI.1 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,0$  e  $f_c = 30 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 1$

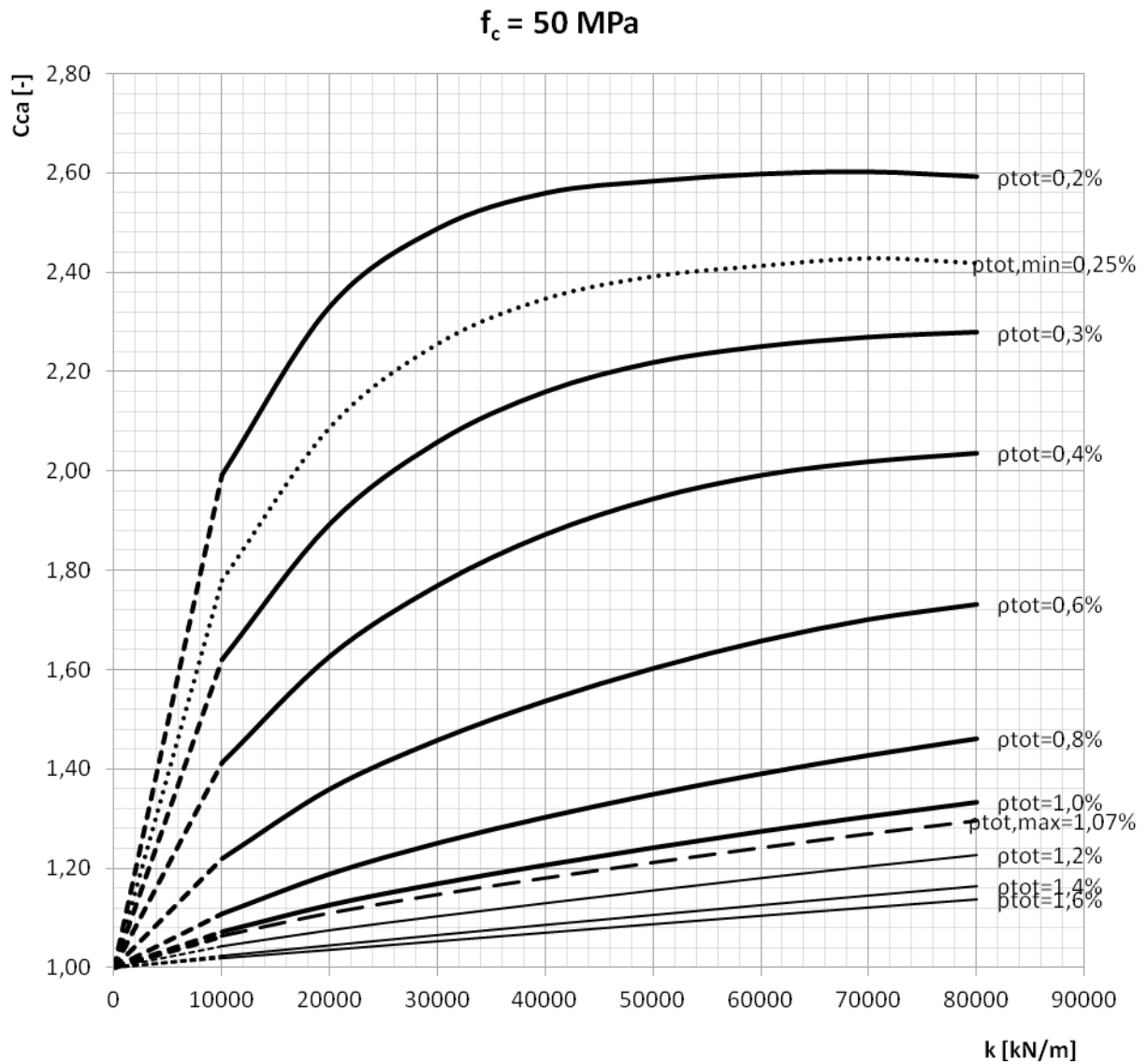
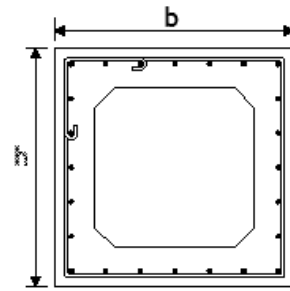


Figura VI.2 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,0$  e  $f_c = 50 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 1$

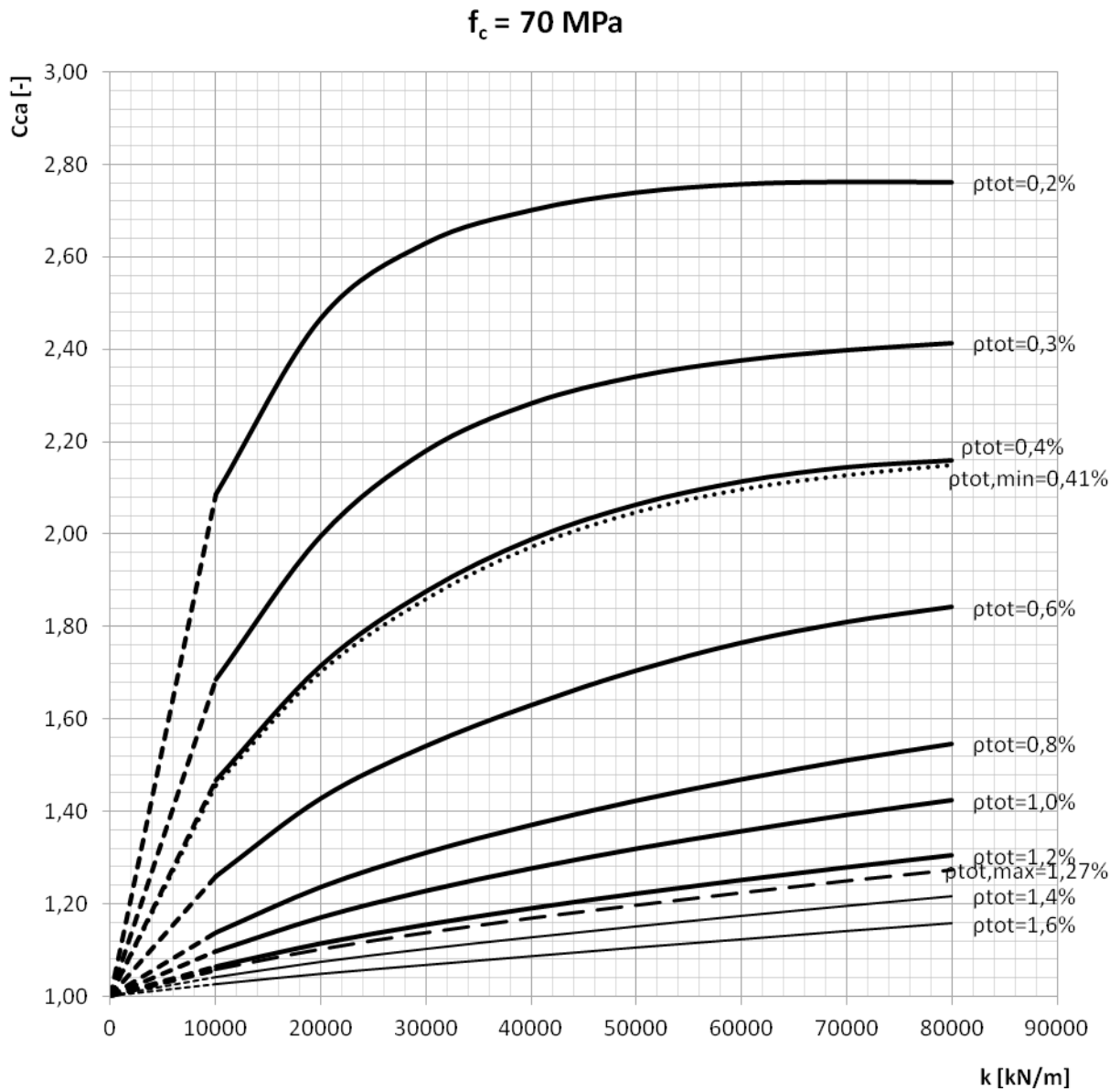
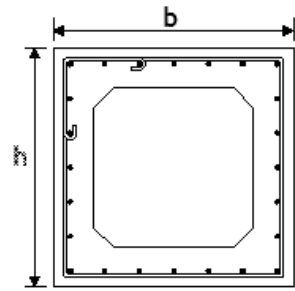
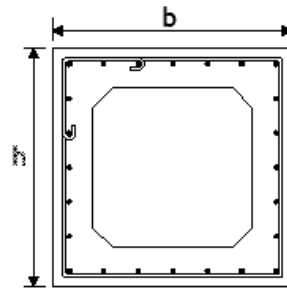


Figura VI.3 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,0$  e  $f_c = 70 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 1$



$f_c = 90 \text{ MPa}$

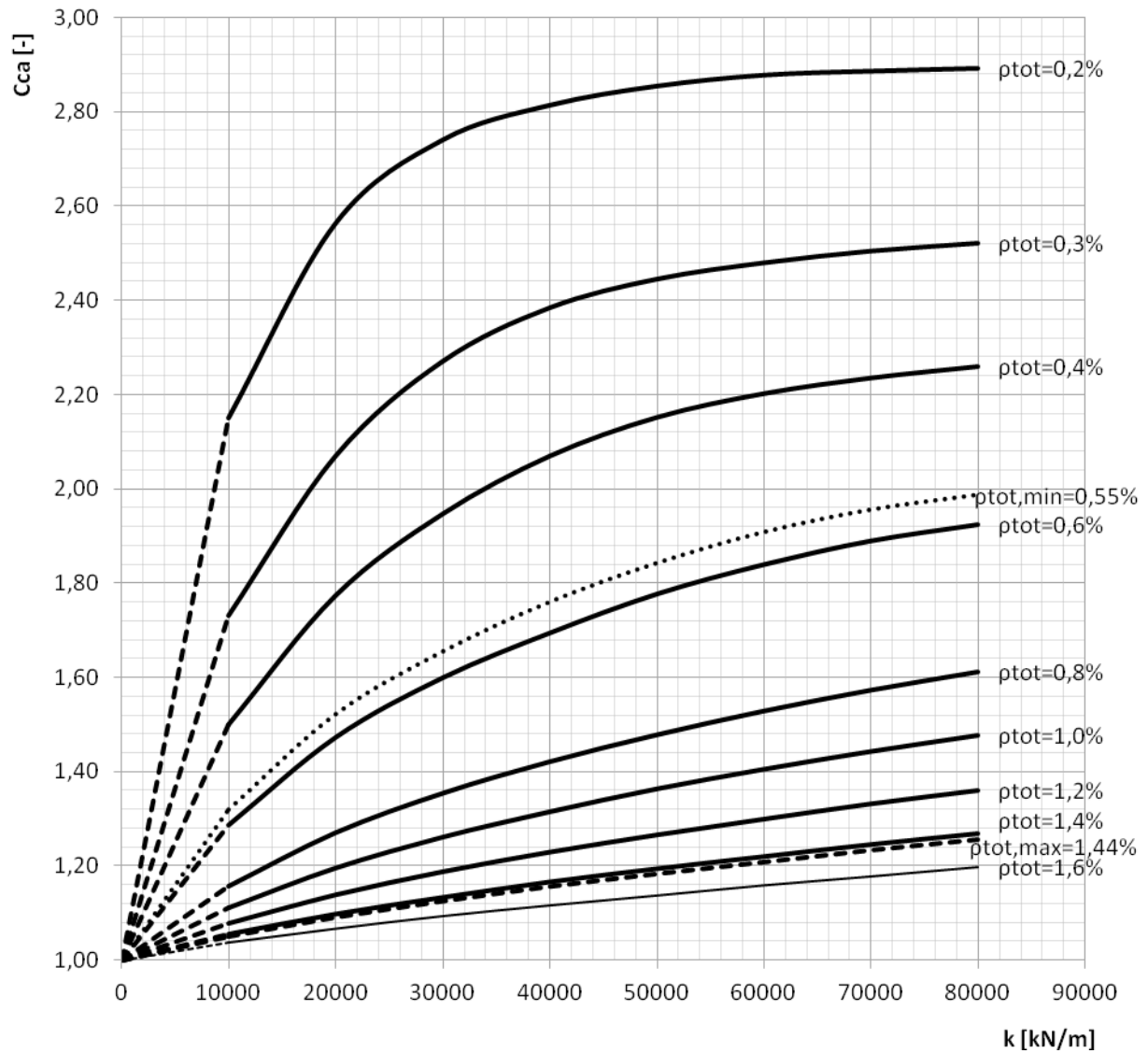
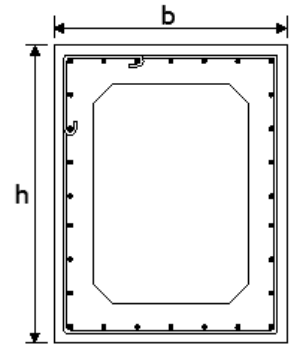


Figura VI.4 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,0$  e  $f_c = 90 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 1,5$



$f_c = 30 \text{ MPa}$

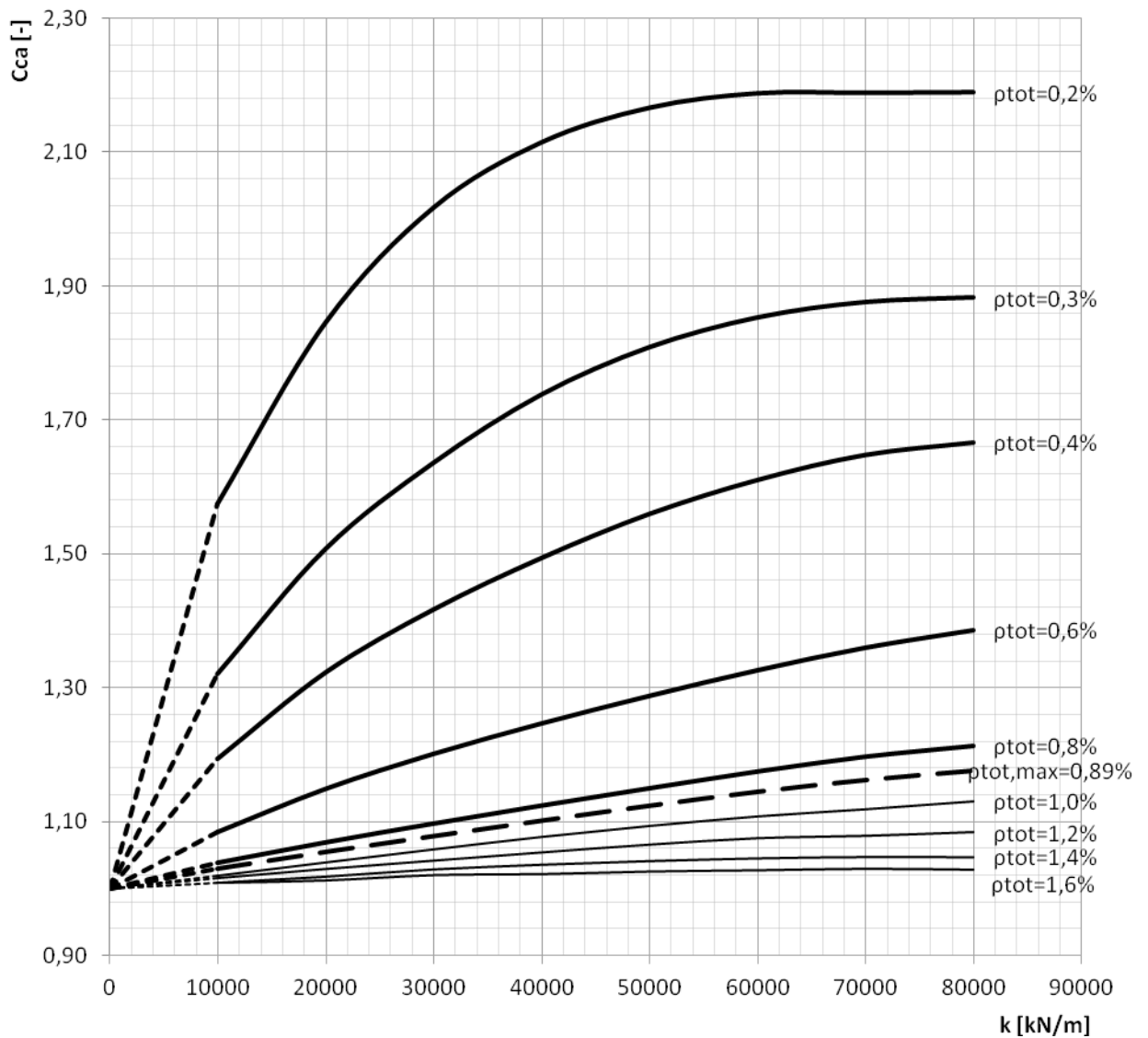
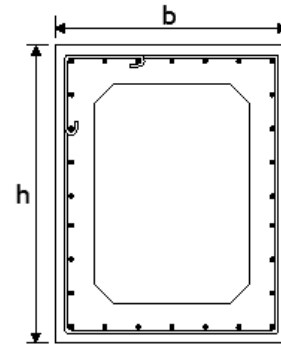


Figura VI.5 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,5$  e  $f_c = 30 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 1,5$



$f_c = 50 \text{ MPa}$

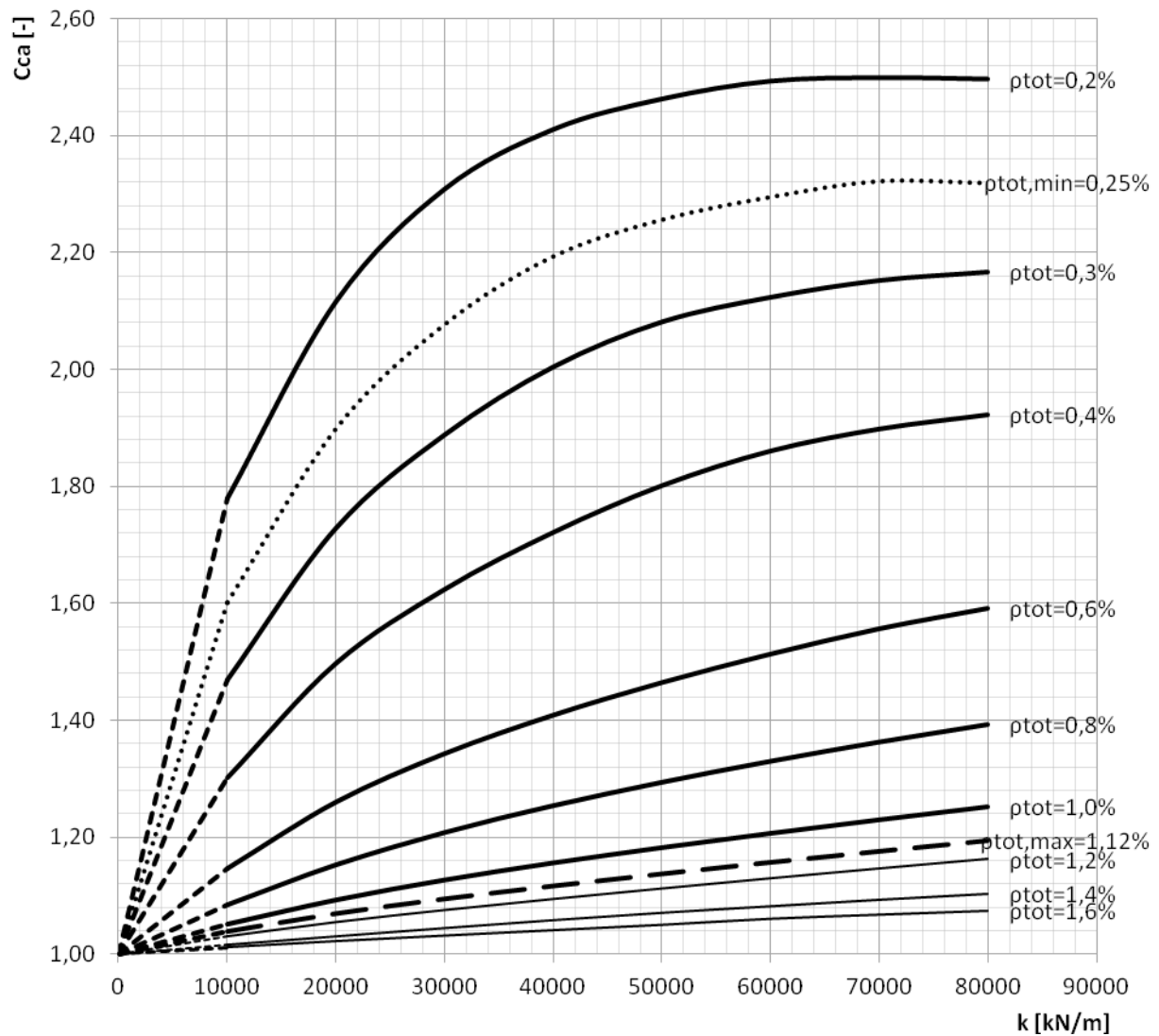
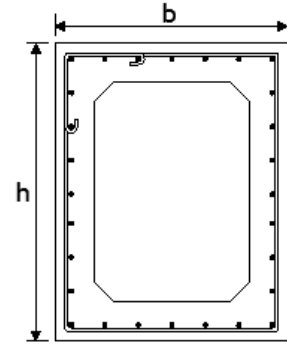


Figura VI.6 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,5$  e  $f_c = 50 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 1,5$



$f_c = 70 \text{ MPa}$

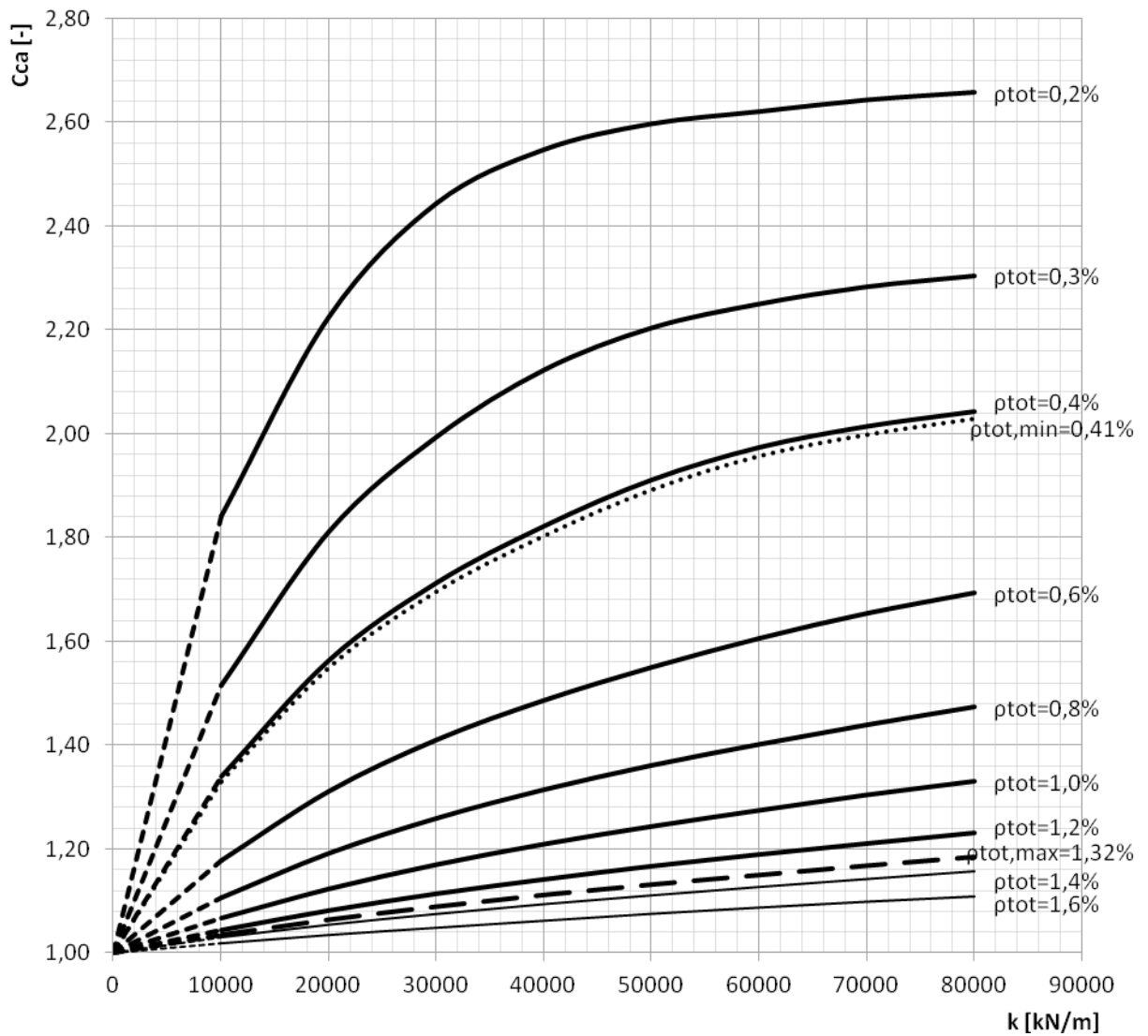
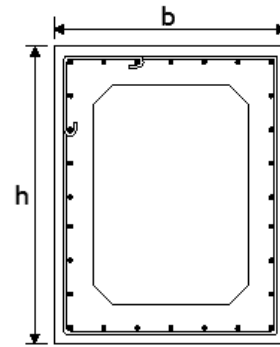


Figura VI.7 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,5$  e  $f_c = 70 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 1,5$



$f_c = 90 \text{ MPa}$

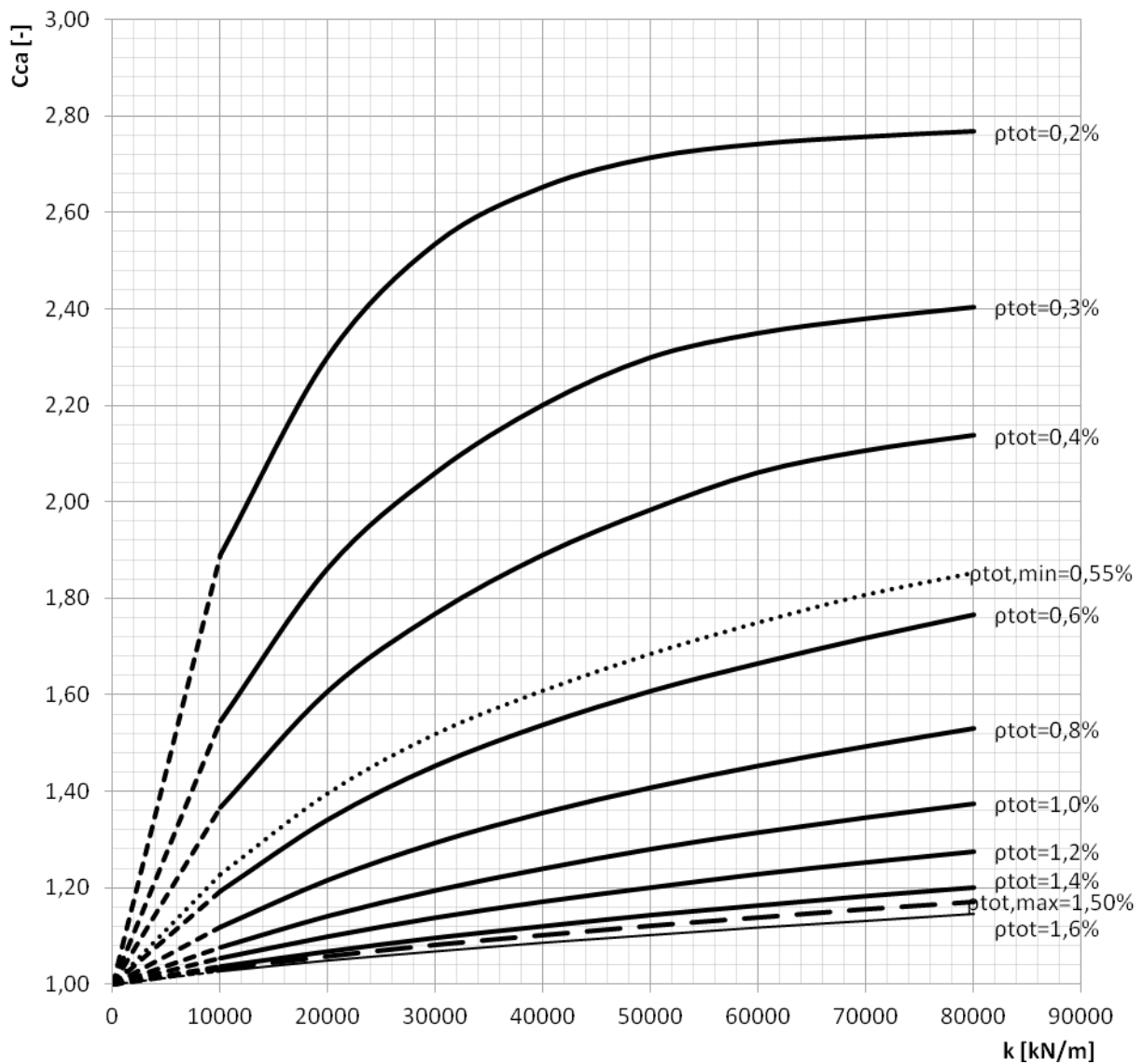
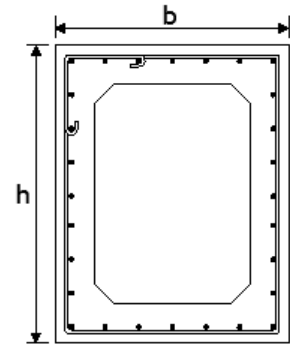


Figura VI.8 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 1,5$  e  $f_c = 90 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2$



$f_c = 30 \text{ MPa}$

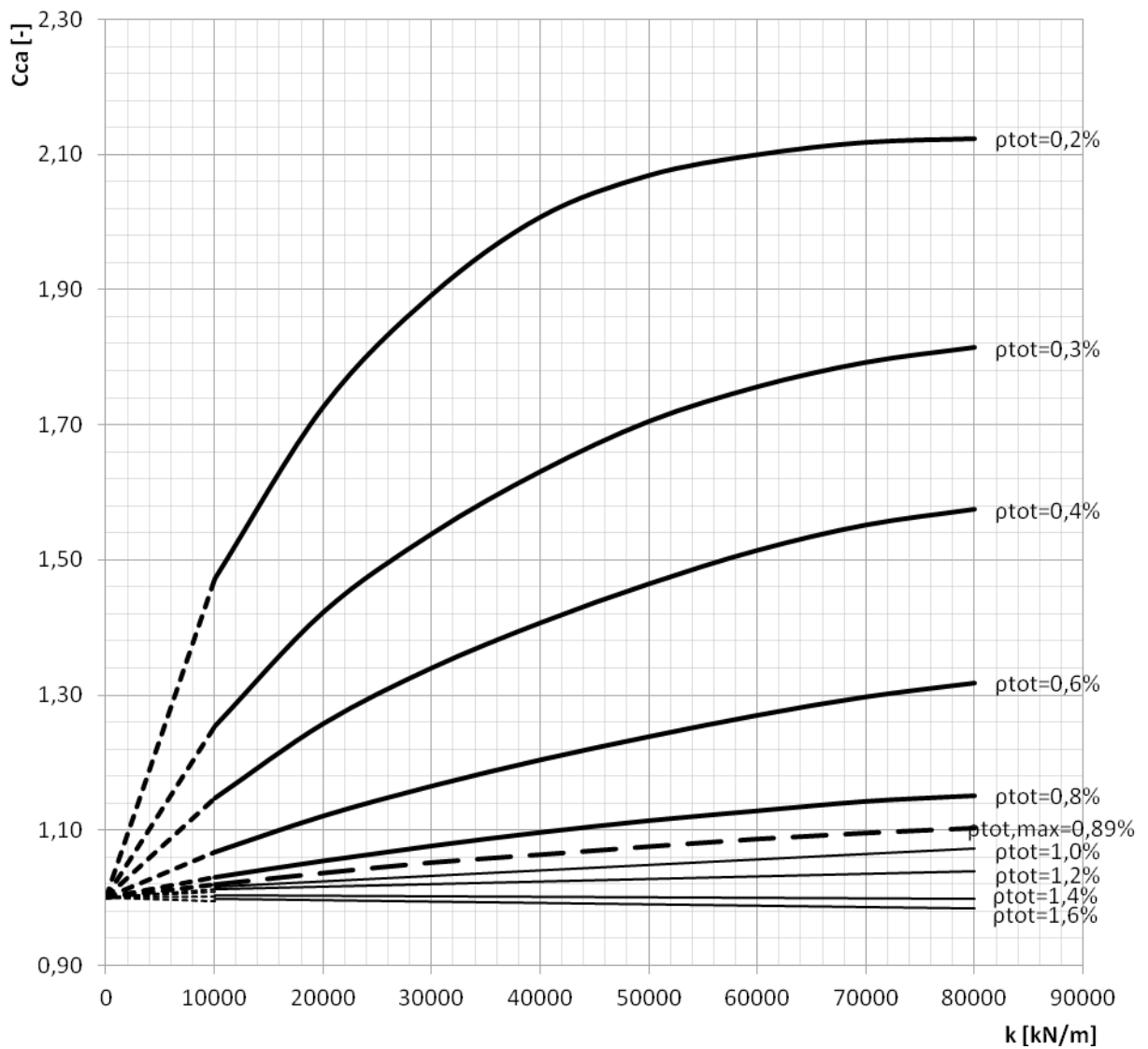


Figura VI.9 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,0$  e  $f_c = 30 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2$

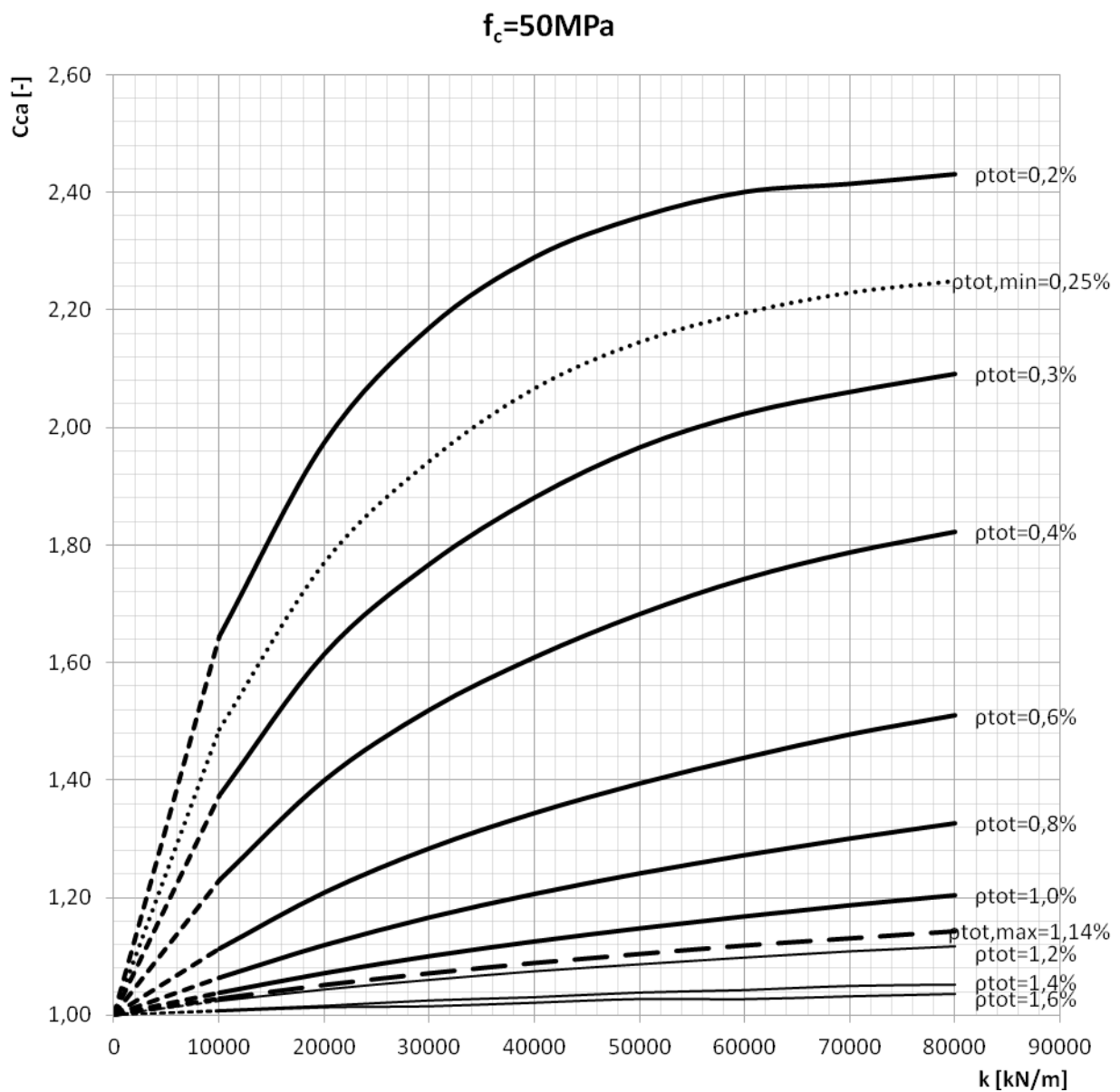
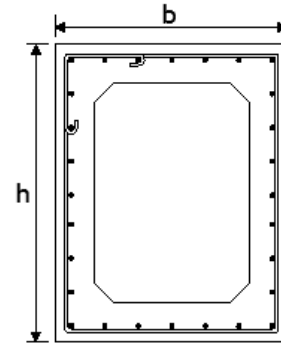
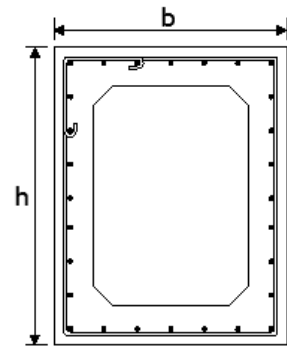


Figura VI.10 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,0$  e  $f_c = 50 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2$



$f_c = 70 \text{ MPa}$

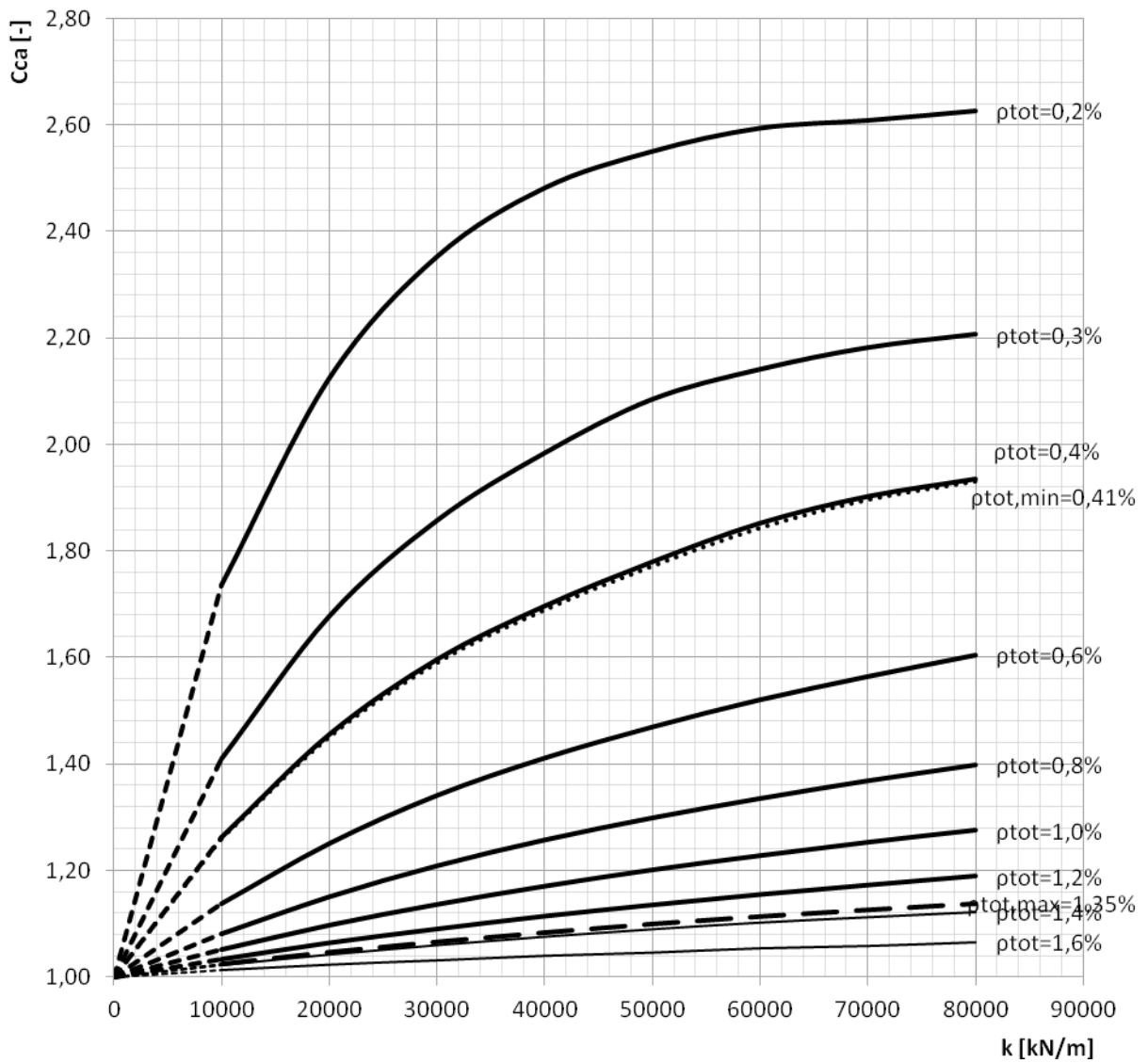
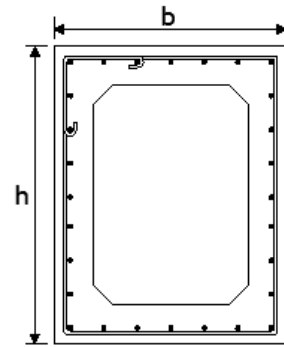


Figura VI.11 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,0$  e  $f_c = 70 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2$



$f_c = 90 \text{ MPa}$

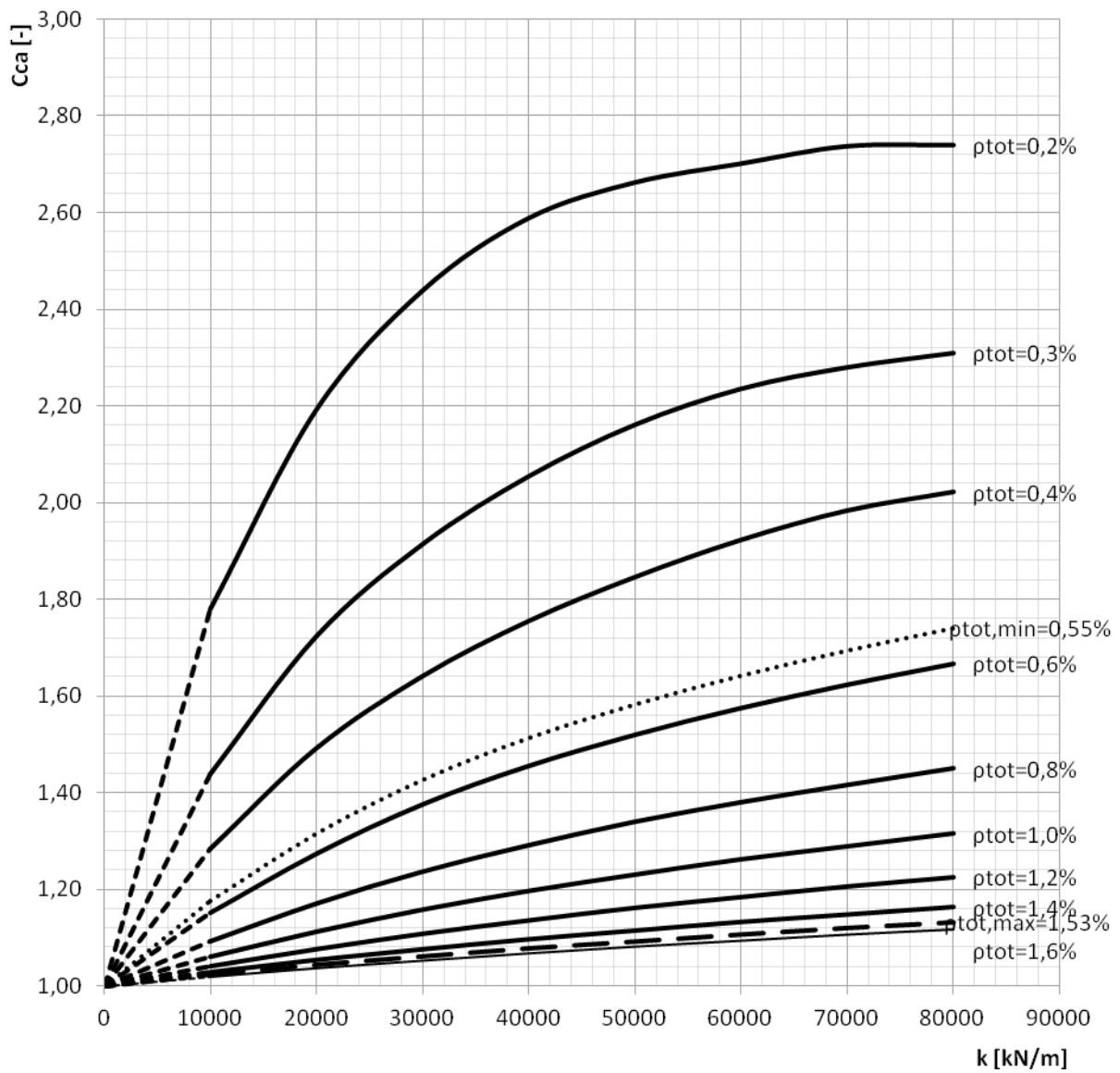
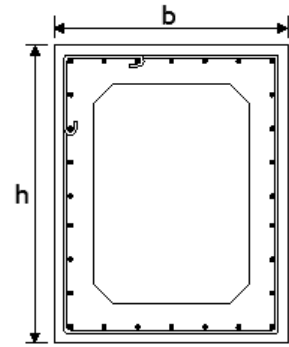


Figura VI.12 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,0$  e  $f_c = 90 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2,5$



$f_c = 30 \text{ MPa}$

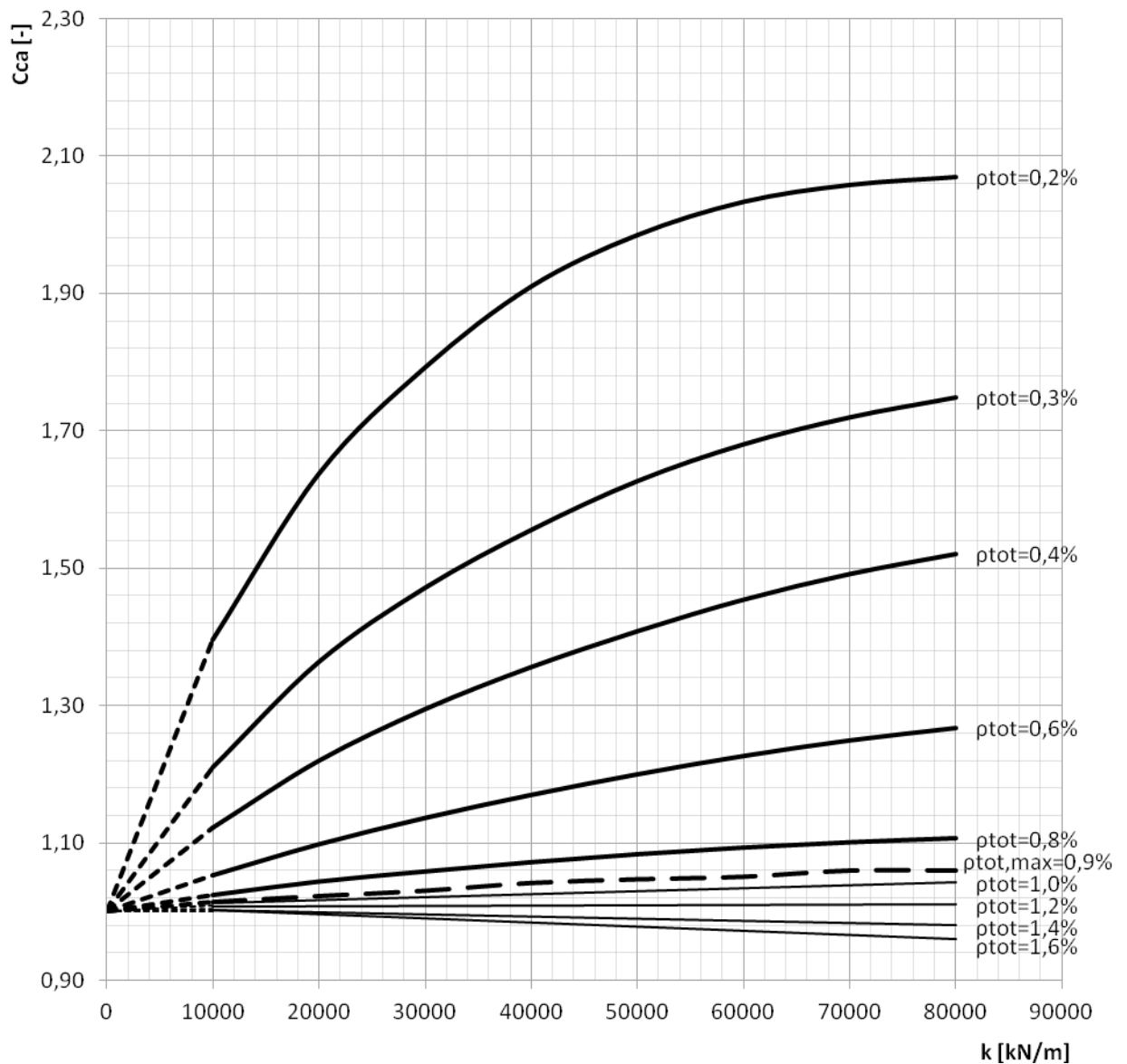
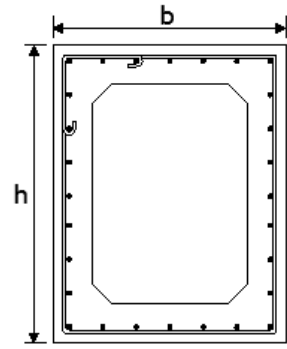


Figura VI.13 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,5$  e  $f_c = 30 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2,5$



$f_c = 50 \text{ MPa}$

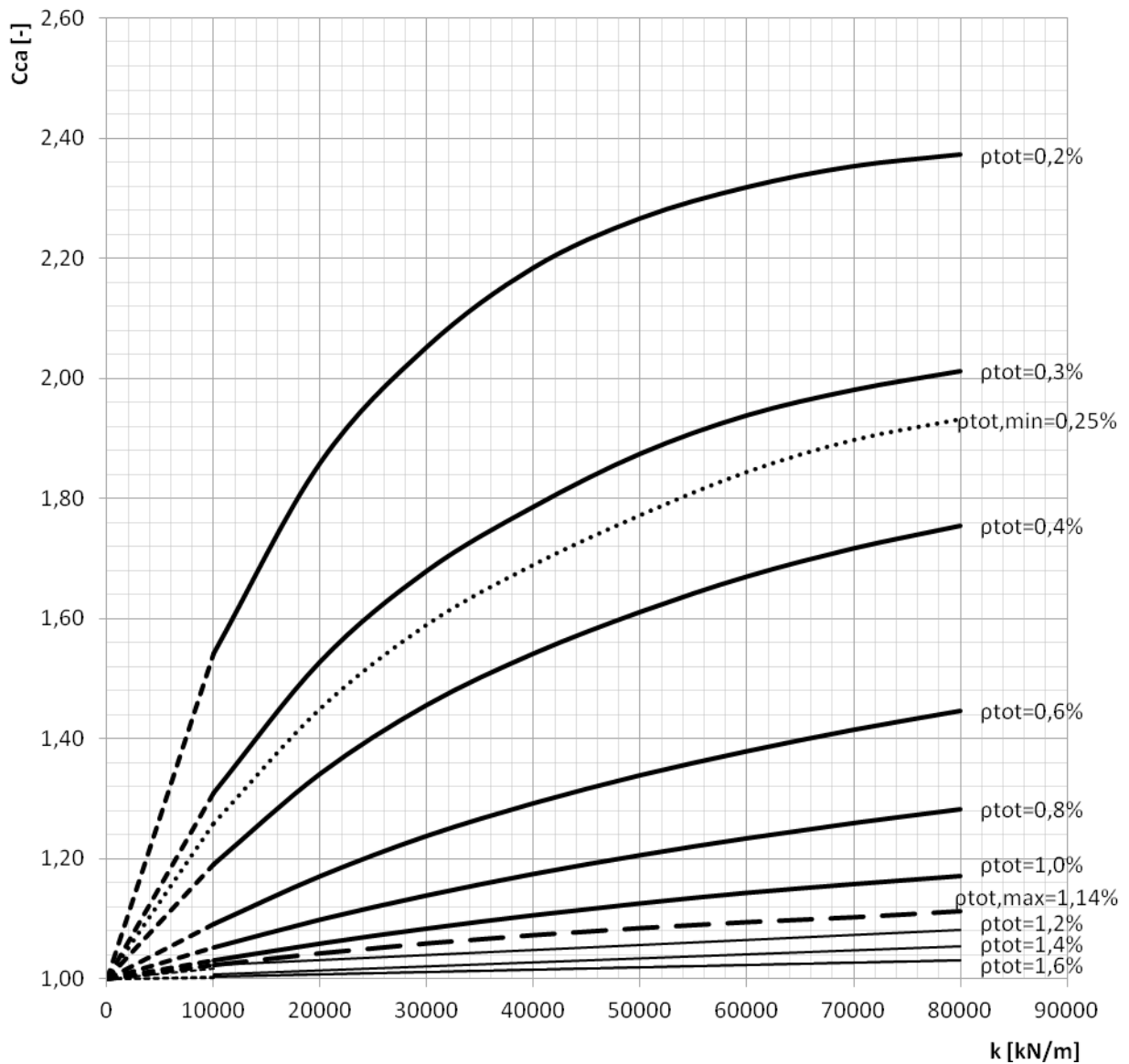
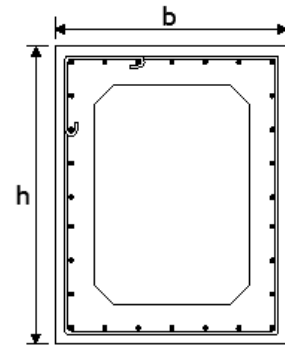


Figura VI.14 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,5$  e  $f_c = 50 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2,5$



$f_c = 70 \text{ MPa}$

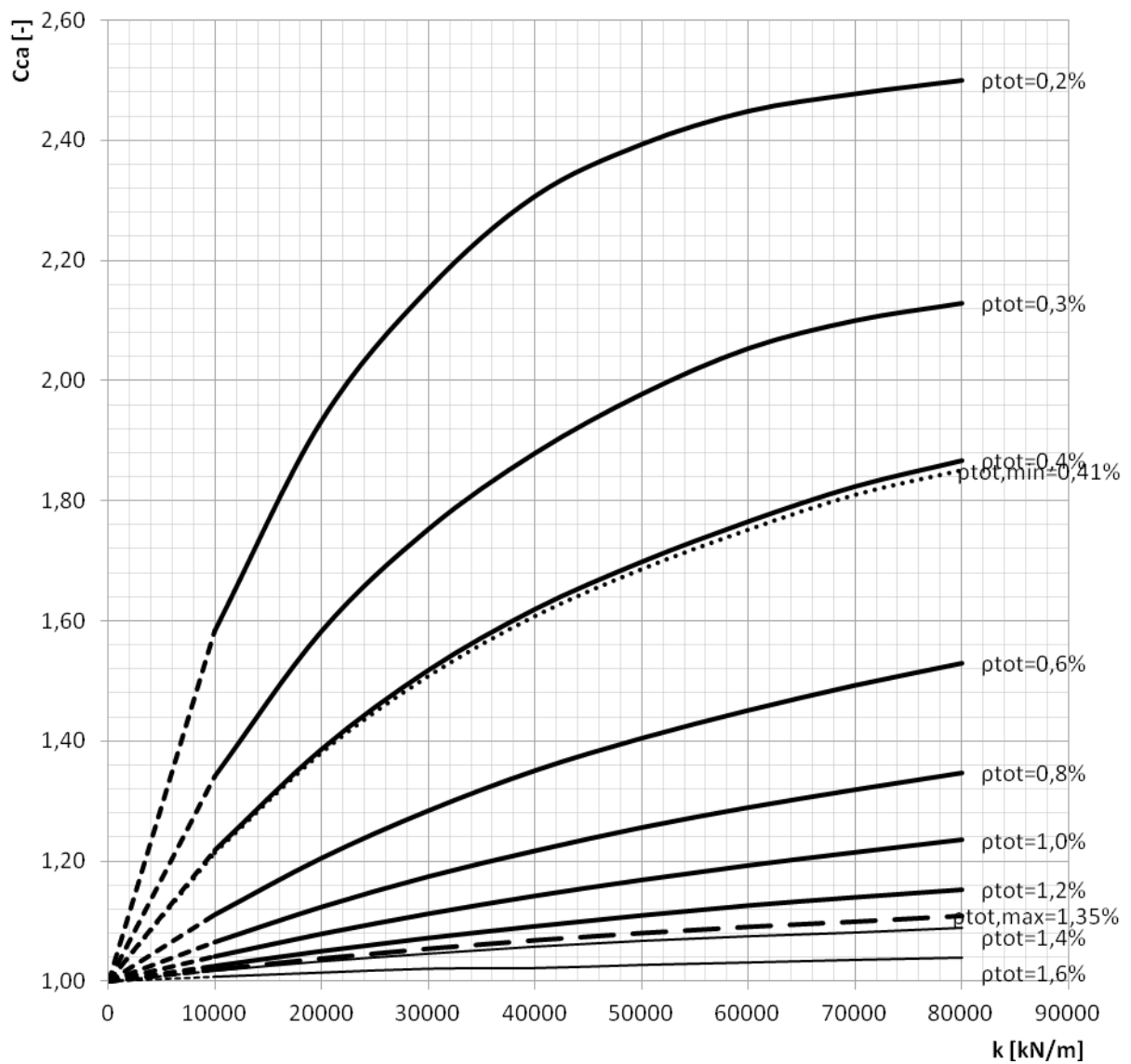
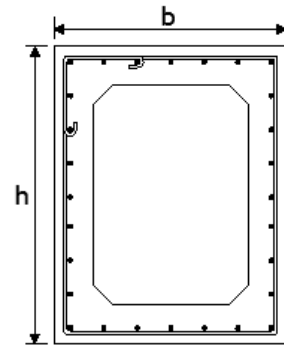


Figura VI.15 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,5$  e  $f_c = 70 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 2,5$



$f_c = 90 \text{ MPa}$

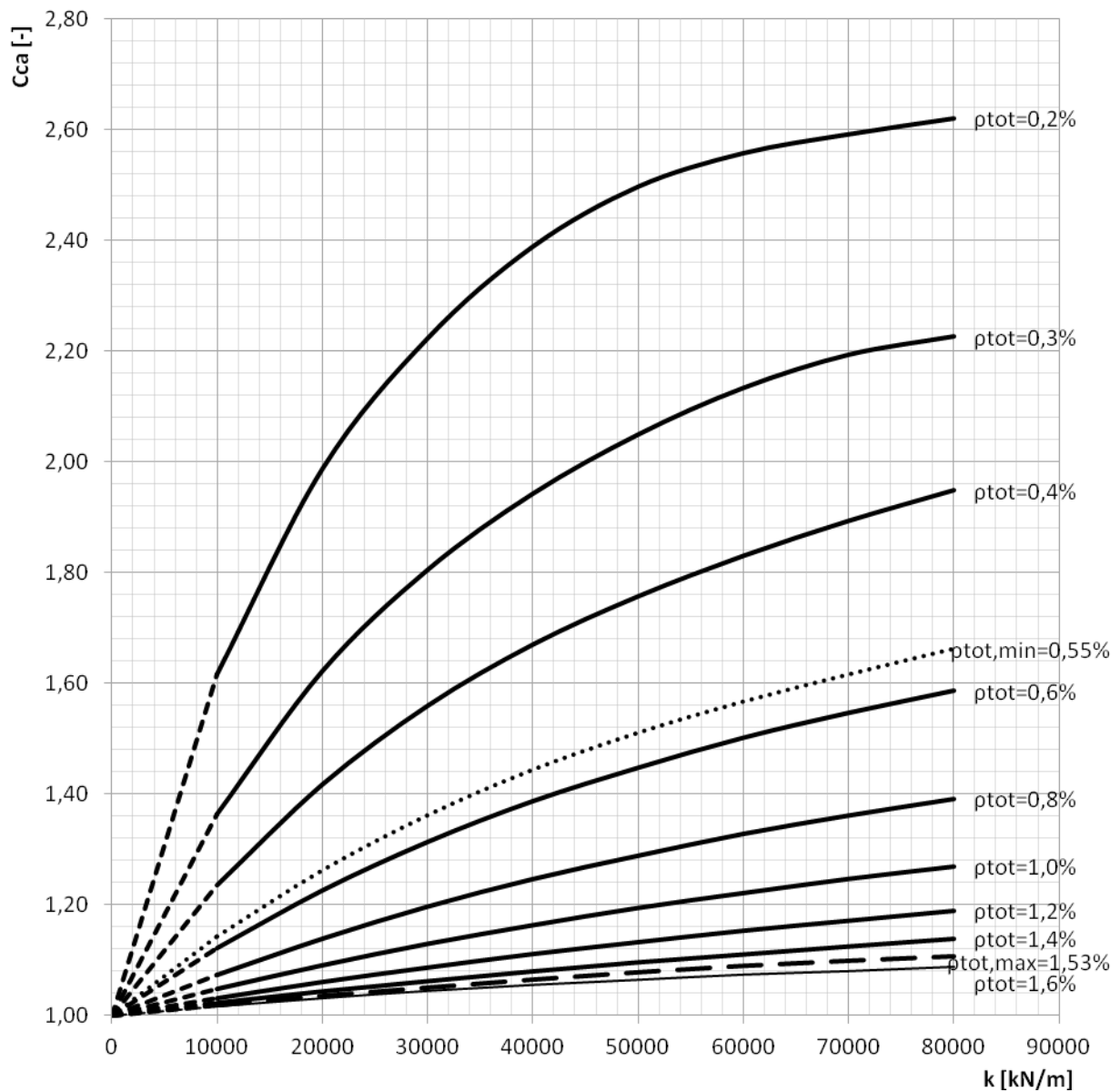
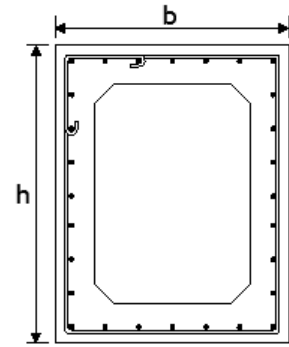


Figura VI.16 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 2,5$  e  $f_c = 90 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 3$



$f_c = 30 \text{ MPa}$

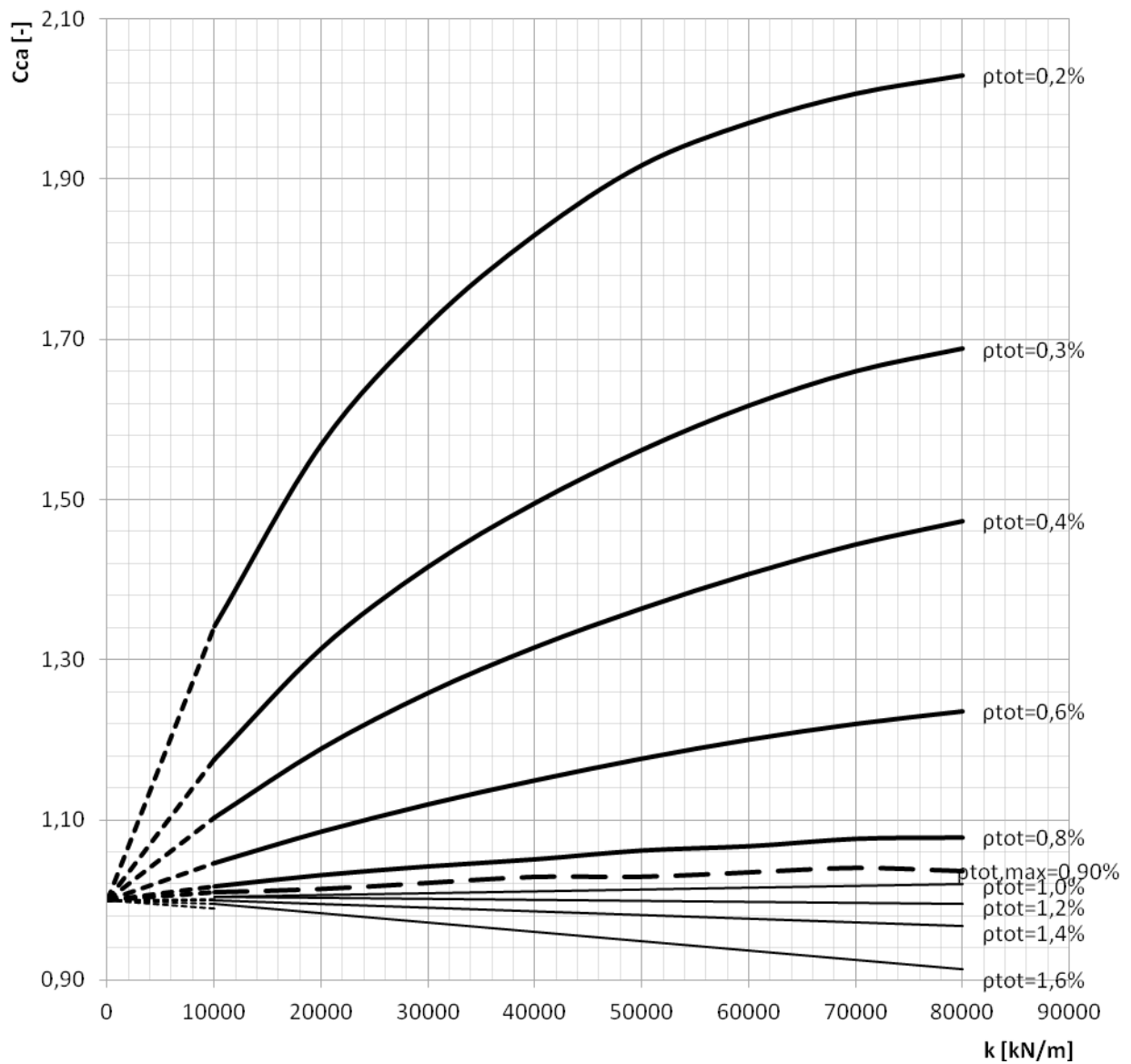
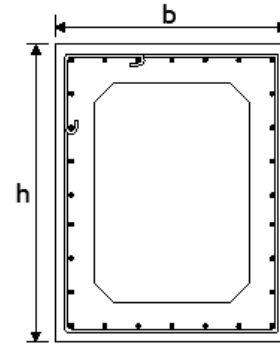


Figura VI.17 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 3,0$  e  $f_c = 30 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 3$



$f_c = 50 \text{ MPa}$

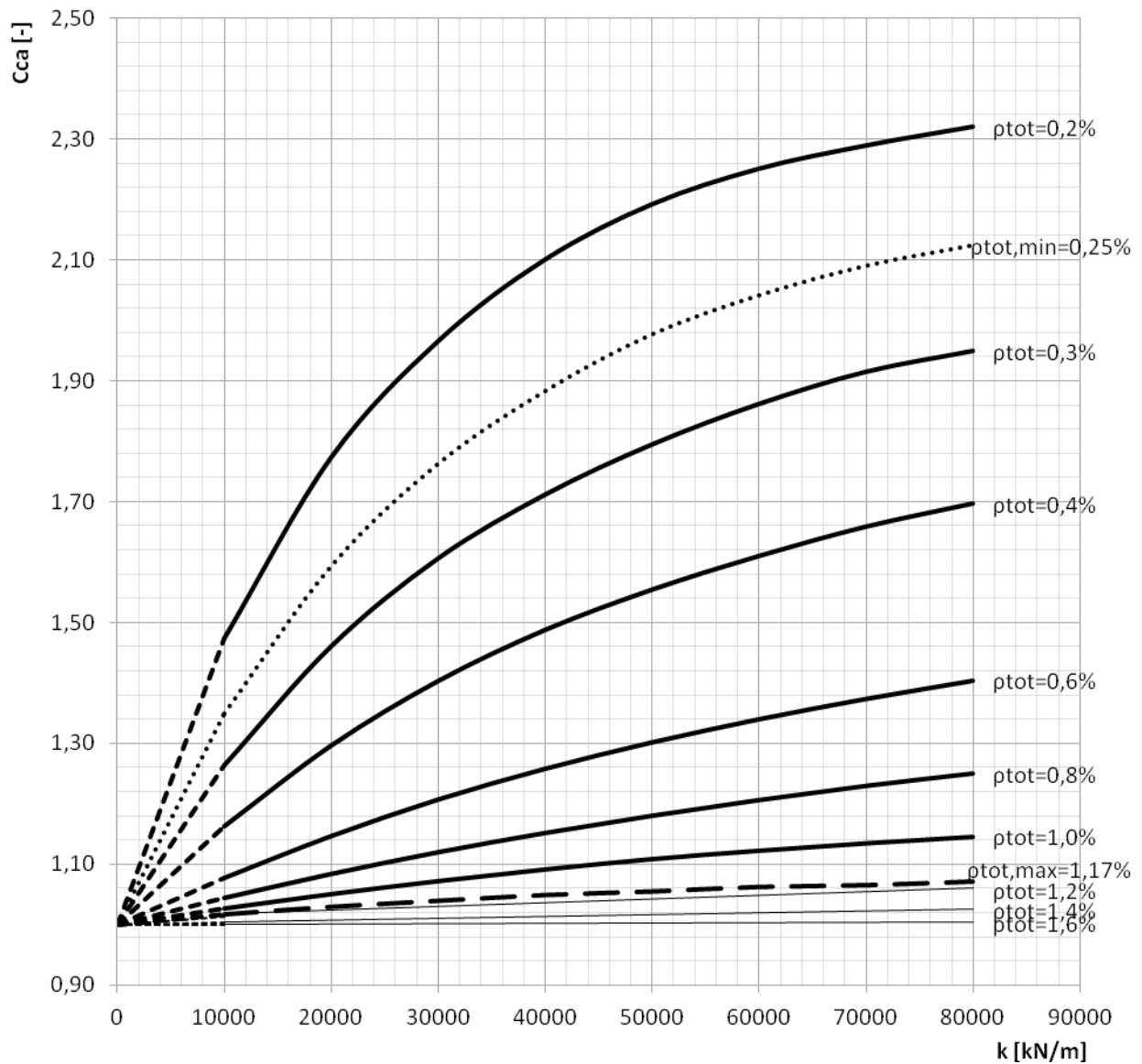


Figura VI.18 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 3,0$  e  $f_c = 50 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 3$

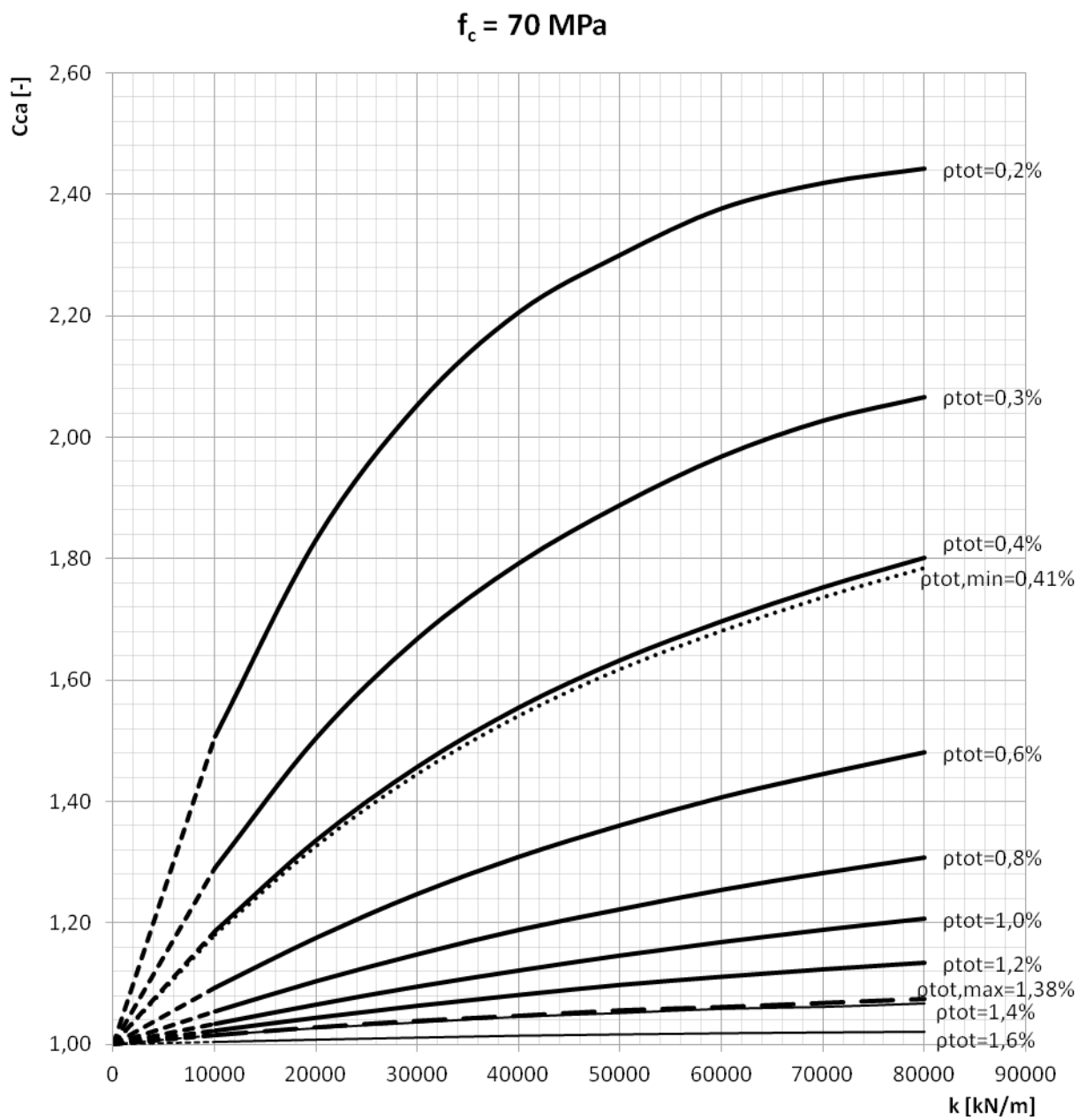
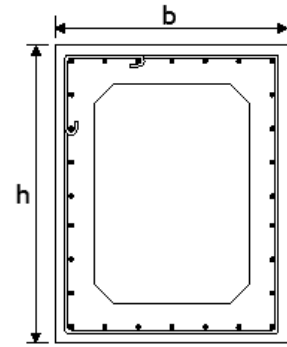
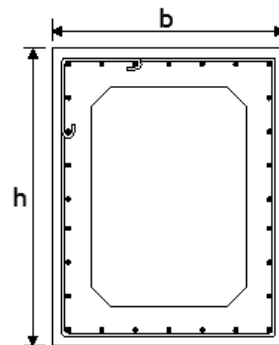


Figura VI.19 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 3,0$  e  $f_c = 70 \text{ MPa}$

**ÁBACO**  
**TORÇÃO + CONFINAMENTO AXIAL**  
 $h/b = 3$



$f_c = 90 \text{ MPa}$

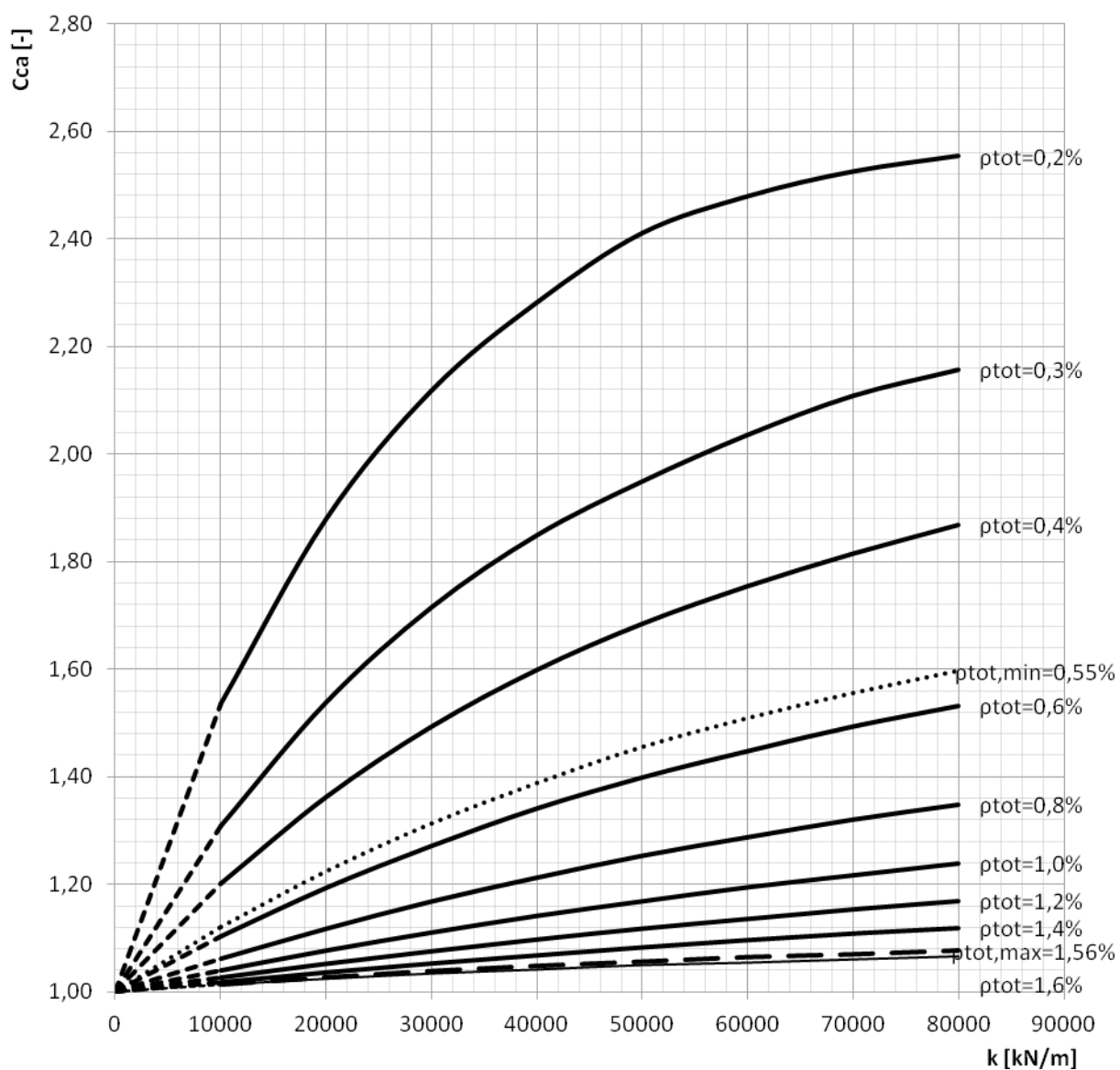


Figura VI.20 - Ábaco - confinamento axial para secção com  $h/b = 3,0$  e  $f_c = 90 \text{ MPa}$

## Anexo VII - Equações de $C_{ca}$ para curva $\rho_{tot,min}$ em função de $h/b$

Tabela VII.1 - Equações para o cálculo  $C_{ca}$  da curva  $\rho_{tot,min}$  em função de  $h/b$

Relação $h/b$	Equação de $C_{ca}$ para curva $\rho_{tot,min}$
1,0	$C_{ca} = 0,701908 - 0,037379f_c + 0,007895f_c^2 +$ $+ (0,379915 - 0,119656f_c - 0,003816f_c^2) \log_{10} k +$ $+ (0,291245 + 0,048215f_c + 0,00058f_c^2) (\log_{10} k)^2 +$ $+ (-0,049238 - 0,004837f_c - 2,506 \times 10^{-5}f_c^2) (\log_{10} k)^3$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,029023</p>
1,5	$C_{ca} = -0,013133 + 0,504272f_c + 0,001054f_c^2 +$ $+ (-0,775132 - 0,421383f_c + 0,001803f_c^2) \log_{10} k +$ $+ (0,795020 + 0,103360f_c - 0,000592f_c^2) (\log_{10} k)^2 +$ $+ (-0,097771 - 0,008151f_c + 5,617 \times 10^{-5}f_c^2) (\log_{10} k)^3$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,059156</p>
2,0	$C_{ca} = 0,15009 + 0,025577f_c + 0,003832f_c^2 +$ $+ (-0,480726 - 0,07603f_c - 0,001771f_c^2) \log_{10} k +$ $+ (0,481871 + 0,024444f_c + 0,000252f_c^2) (\log_{10} k)^2 +$ $+ (-0,046649 - 0,002401f_c - 8,486 \times 10^{-6}f_c^2) (\log_{10} k)^3$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,026452</p>
2,5	$C_{ca} = 0,817509 - 0,000291f_c + 0,003486f_c^2 +$ $+ (0,448178 - 0,035793f_c - 0,00196f_c^2) \log_{10} k +$ $+ (-0,199029 + 0,014159f_c + 0,000367f_c^2) (\log_{10} k)^2 +$ $+ (0,029489 - 0,001301f_c - 2,398 \times 10^{-5}f_c^2) (\log_{10} k)^3$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,025476</p>
3,0	$C_{ca} = 0,66472 + 0,011191f_c + 0,003697f_c^2 +$ $+ (0,245089 - 0,061606f_c - 0,001824f_c^2) \log_{10} k +$ $+ (-0,075766 + 0,023607f_c + 0,000278f_c^2) (\log_{10} k)^2 +$ $+ (0,032786 - 0,002749f_c - 1,008 \times 10^{-5}f_c^2) (\log_{10} k)^3$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,064344</p>



## Anexo VIII - Equações de $C_{ca}$ para curva $\rho_{tot,máx}$ em função de $h/b$

Tabela VIII.1 - Equações para o cálculo  $C_{ca}$  da curva  $\rho_{tot,máx}$  em função de  $h/b$

Relação $h/b$	Equação de $C_{ca}$ para curva $\rho_{tot,máx}$
1,0	$C_{ca} = 7,789256 - 0,138597f_c + 0,001434f_c^2 - 4,862 \times 10^{-6}f_c^3 +$ $+ (-3,31779 + 0,064802f_c - 0,000668f_c^2 + 2,27 \times 10^{-6}f_c^3) \log_{10} k +$ $+ (0,401925 - 0,007186f_c + 7,19675 \times 10^{-5}f_c^2 - 2,376 \times 10^{-5}f_c^3) (\log_{10} k)^2$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,01004</p>
1,5	$C_{ca} = 3,448649 - 0,004868f_c - 0,000206f_c^2 + 1,914 \times 10^{-6}f_c^3 +$ $+ (-1,228201 + 0,001924f_c - 9,794125 \times 10^{-5}f_c^2 - 8,773 \times 10^{-7}f_c^3) \log_{10} k +$ $+ (0,151885 + 3,713125 \times 10^{-5}f_c - 1,480438 \times 10^{-5}f_c^2 + 1,142 \times 10^{-7}f_c^3) (\log_{10} k)^2$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,003943</p>
2,0	$C_{ca} = -0,191243 + 0,110943f_c - 0,001707f_c^2 + 8,87977 \times 10^{-6}f_c^3 +$ $+ (0,601819 - 0,057139f_c + 0,000872f_c^2 - 4,47429 \times 10^{-6}f_c^3) \log_{10} k +$ $+ (-0,078516 + 0,00756f_c - 0,000115f_c^2 + 5,79583 \times 10^{-7}f_c^3) (\log_{10} k)^2$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,081886</p>
2,5	$C_{ca} = 0,556031 + 0,048703f_c - 0,000731f_c^2 + 4,097 \times 10^{-6}f_c^3 +$ $+ (0,33907 - 0,031443f_c + 0,000468f_c^2 - 2,506 \times 10^{-6}f_c^3) \log_{10} k +$ $+ (-0,060094 + 0,005032f_c - 7,4575 \times 10^{-5}f_c^2 + 3,865 \times 10^{-7}f_c^3) (\log_{10} k)^2$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,010985</p>
3,0	$C_{ca} = 1,784537 - 0,044358f_c + 0,000996f_c^2 - 5,96 \times 10^{-6}f_c^3 +$ $+ (-0,306131 + 0,016337f_c - 0,000401f_c^2 + 2,475 \times 10^{-7}f_c^3) \log_{10} k +$ $+ (0,025379 - 0,001171f_c + 3,607125 \times 10^{-5}f_c^2 - 2,369 \times 10^{-7}f_c^3) (\log_{10} k)^2$ <p style="text-align: right;">Resíduo absoluto máximo = 0,016862</p>