

**Atividade 01:** Projetar um pilar a compressão.

**Objetivo:** Aumentar o conhecimento a respeito do tema supracitado.

**Exercício:** Sabendo que o pilar abaixo recebera 170 KN de carga, L = 320 cm, W 250 x 22,3, verifique se

ele suportara essa carga. Dados:  $f_y = 25 \frac{KN}{cm^2}$ ;  $E = 20.000 \frac{KN}{cm^2}$ ;  $G = 7700 \frac{KN}{cm^2}$ ;  $\gamma_{a1} = 1,1$

<b>Formulário</b>																			
<b>Compressão</b>																			
<b>Alma</b>																			
$\frac{b}{t} \leq \left(\frac{b}{t}\right)_{lim} \rightarrow b_{ef} = 1,92 t \sqrt{\frac{E}{F_y}} \left[1 - \frac{C_A}{b/t} \sqrt{\frac{E}{F_y}}\right] \leq b$																			
<p><math>C_A \rightarrow 0,38</math> para mesas/almas de seções tubulares retangulares  <math>C_A \rightarrow 0,34</math> para todos os outros elementos</p>																			
$A_{ef} = A_g - (d' - b_{ef}) \cdot t_w \quad Q_A = \frac{A_{ef}}{A_g}$																			
<b>Mesa</b>																			
$\frac{b}{t} \leq \left(\frac{b}{t}\right)_{lim} \rightarrow Q_s = 1,0 \quad \frac{b}{t} > \left(\frac{b}{t}\right)_{lim} \left\{ \begin{array}{l} \frac{b}{t} > 1,03 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \rightarrow Q_s = \frac{0,69 E}{F_y \cdot \left(\frac{b}{t}\right)^2} \\ \frac{b}{t} < 1,03 \sqrt{\frac{E}{F_y}} \rightarrow Q_s = 1,415 - 0,74 \frac{b}{t} \sqrt{\frac{F_y}{E}} \end{array} \right.$																			
$Q = Q_A \cdot Q_s \quad r_0 = \sqrt{r_x^2 + r_y^2} \quad N_{cRd} = \frac{X \times Q \times A_g \times f_y}{\gamma_{a1}} \quad \lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \times A_g \times f_y}{N_e}}$																			
$X = 0,658 \lambda_0^2 \text{ para } \lambda_0 \leq 1,5 \quad X = \frac{0,877}{\lambda_0^2} \text{ para } \lambda_0 > 1,5$																			
$N_{ex} = \frac{\pi^2 EI_x}{(K_x L_x)^2} \quad N_{ey} = \frac{\pi^2 EI_y}{(K_y L_y)^2} \quad N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[ \frac{\pi^2 EC_w}{(K_z L_z)^2} + GJ \right]$																			
<p><b>Tabela F.1 - Valores de <math>(b/t)_{lim}</math></b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 50%; text-align: center;"><math>(b/t)_{lim}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Alguns exemplos com indicação de <math>b \neq t</math></td> <td style="text-align: center;"><math>1,40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 - Mesas ou almas de seções tubulares retangulares</td> <td style="text-align: center;"><math>1,49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2 - Lamelas e chapas de diagonais entre linhas de parafusos ou soldas</td> <td style="text-align: center;"><math>0,45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3 - Almas de seções I, H, T ou U</td> <td style="text-align: center;"><math>0,56 \sqrt{\frac{E}{F_y}}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 - Mesas de cantoneiras ligadas continuamente ou projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas</td> <td style="text-align: center;"><math>0,64 \sqrt{\frac{E}{F_y k_1}}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 - Chapas projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas</td> <td style="text-align: center;"><math>0,75 \sqrt{\frac{E}{F_y}}</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6 - Mesas de seções I, H, T ou U soldadas</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7 - Almas de seções T</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		$(b/t)_{lim}$	Alguns exemplos com indicação de $b \neq t$	$1,40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	1 - Mesas ou almas de seções tubulares retangulares	$1,49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	2 - Lamelas e chapas de diagonais entre linhas de parafusos ou soldas	$0,45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	3 - Almas de seções I, H, T ou U	$0,56 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	4 - Mesas de cantoneiras ligadas continuamente ou projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas	$0,64 \sqrt{\frac{E}{F_y k_1}}$	5 - Chapas projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas	$0,75 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$	6 - Mesas de seções I, H, T ou U soldadas		7 - Almas de seções T	
	$(b/t)_{lim}$																		
Alguns exemplos com indicação de $b \neq t$	$1,40 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$																		
1 - Mesas ou almas de seções tubulares retangulares	$1,49 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$																		
2 - Lamelas e chapas de diagonais entre linhas de parafusos ou soldas	$0,45 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$																		
3 - Almas de seções I, H, T ou U	$0,56 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$																		
4 - Mesas de cantoneiras ligadas continuamente ou projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas	$0,64 \sqrt{\frac{E}{F_y k_1}}$																		
5 - Chapas projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas	$0,75 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$																		
6 - Mesas de seções I, H, T ou U soldadas																			
7 - Almas de seções T																			
<p>NOTA:  <sup>1)</sup> O coeficiente <math>k_1</math> é dado em F.2.</p>																			

BITOLA mm x kg/m	b <sub>f</sub> mm	Espessura		h mm	d' mm	Área cm <sup>2</sup>	Eixo X-X				Eixo Y-Y				I <sub>t</sub> cm <sup>4</sup>	C <sub>w</sub> cm <sup>6</sup>
		tw mm	tf mm				I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>x</sub> cm	Z <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	r <sub>y</sub> cm	Z <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>		
W 150 x 13,0	100	4,3	4,9	138	118	16,6	635	85,8	6,18	96,4	82	16,4	2,22	25,5	1,72	4.181
W 200 x 31,3	134	6,4	10,2	190	170	40,3	3168	301,7	8,86	338,6	410	61,2	3,19	94	12,59	40.822
W 250 x 22,3	102	5,8	6,9	240	220	28,9	2939	231,4	10,09	267,7	123	24,1	2,06	38,4	4,77	18.629
W 310 x 21,0	101	5,1	5,7	292	272	27,2	3776	249,2	11,77	291,9	98	19,5	1,9	31,4	3,27	21.628
W 310 x 23,8	101	5,6	6,7	292	272	30,7	4346	285	11,89	333,2	116	22,9	1,94	36,9	4,65	25.594
W 310 x 28,3	102	6	8,9	291	271	36,5	5500	356	12,28	412	158	31	2,08	49,4	8,14	35.441
W 360 x 32,9	127	5,8	8,5	332	308	42,1	8358	479	14,09	547,6	291	45,9	2,63	72	9,15	84.111
W 360 x 39,0	128	6,5	10,7	332	308	50,2	10331	585,3	14,35	667,7	375	58,6	2,73	91,9	15,83	109.551
W 360 x 72,0	204	8,6	15,1	320	288	91,3	20169	1152,5	14,86	1,285,9	2140	209,8	4,84	321,8	61,18	599.082
W 360 x 79,0	205	9,4	16,8	320	288	101,2	22713	1283,2	14,98	1437	2416	235,7	4,89	361,9	82,41	685.701
W 410 x 60,0	178	7,7	12,8	381	357	76,2	21707	1066,7	16,88	1201,5	1205	135,4	3,98	209,2	33,78	467.404
W 410 x 85,0	181	10,9	18,2	381	357	108,6	31658	1518,4	17,07	1731,7	1804	199,3	4,08	310,4	94,48	715.165
W 460 x 52,0	152	7,6	10,8	428	404	66,6	21370	949,8	17,91	1095,9	634	83,5	3,09	131,7	21,79	304.837
W 460 x 60,0	153	8	13,3	428	404	76,2	25652	1127,6	18,35	1292,1	796	104,1	3,23	163,4	34,6	387.230
W 460 x 68,0	154	9,1	15,4	428	404	87,6	29851	1300,7	18,46	1495,4	941	122,2	3,28	192,4	52,29	461.163
W 460 x 74,0	190	9	14,5	428	404	94,9	33415	1462,4	18,77	1657,4	1661	174,8	4,18	271,3	52,97	811.417
W 530 x 66,0	165	8,9	11,4	502	478	83,6	34971	1332,2	20,46	1558	857	103,9	3,2	166	31,52	562.854
W 530 x 72,0	207	9	10,9	502	478	91,6	39969	1525,5	20,89	1755,9	1615	156	4,2	244,6	33,41	1.060.548
W 530 x 74,0	166	9,7	13,6	502	478	95,1	40969	1548,9	20,76	1804,9	1041	125,5	3,31	200,1	47,39	688.558
W 530 x 92,0	209	10,2	15,6	502	478	117,6	55157	2069,7	21,65	2359,8	2379	227,6	4,5	354,7	75,5	1.588.565

**Tabela com alguns perfis comerciais no mercado.**