

TABELAS GRINNELL

90° Turn (Volta de 90°)

Força de Reação F_x [lbf]:

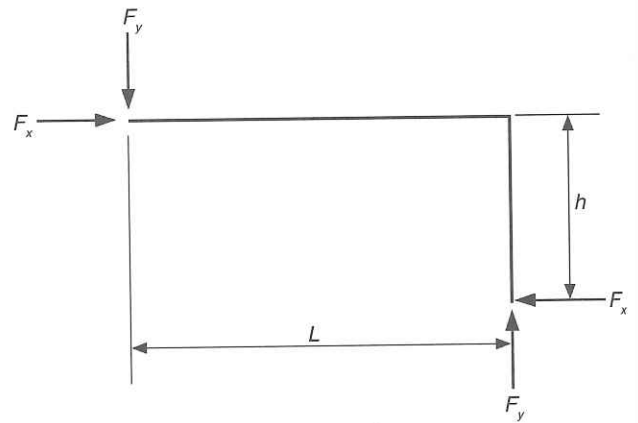
$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$



I_p em [in⁴]
 L em [ft]
 D em [in]

2,5

$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b
1,0	12,0	12,0	36	4,6	456	36,2	450
1,2	17,2	12,5	46	4,8	510	37,8	487
1,4	23,0	13,4	58	5,0	570	39,5	528
1,6	32,0	14,4	71	5,2	630	41,2	569
1,8	42,0	15,4	85	5,4	700	43,0	610
2,0	54,0	16,6	102	5,6	775	44,7	652
2,2	68,3	17,8	120	5,8	855	46,2	696
2,4	84,4	19,2	140	6,0	938	48,2	743
2,6	103	20,6	161	6,2	1020	49,8	790
2,8	125	22,0	184	6,4	1110	51,6	840
3,0	150	23,5	209	6,6	1212	53,4	892
3,2	175	25,0	234	6,8	1313	55,0	944
3,4	207	26,5	259	7,0	1426	56,8	997
3,6	237	28,0	287	7,2	1517	58,6	1050
3,8	274	29,5	318	7,4	1655	60,2	1104
4,0	315	31,5	349	7,6	1785	61,8	1159
4,2	356	33,0	381	7,8	1917	63,6	1219
4,4	406	34,6	414	8,0	2059	65,4	1284

Hooked Z Shape
(Gancho em forma de Z)

Força de Reação F_x [lbf]:

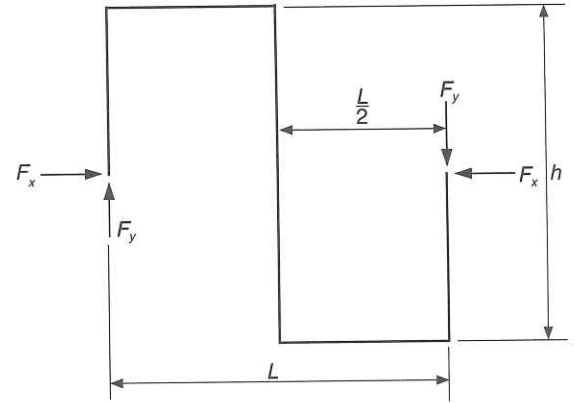
$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

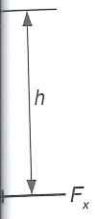
Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²):

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$



I_p em [in⁴]
 L em [ft]
 D em [in]

$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b
0,6	1,18	1,31	5,9	4,4	160	40,4	121
0,8	2,7	2,2	9,4	4,6	178	43,4	130
1,0	4,3	3,3	13,1	4,8	198	46,4	139
1,2	7,8	4,7	17,3	5,0	219	49,4	148
1,4	11,2	6,2	22,0	5,2	241	52,5	157
1,6	15,2	7,7	26,7	5,4	263	55,6	167
1,8	19,7	9,2	31,4	5,6	286	58,7	176
2,0	24,3	10,9	36,4	5,8	310	61,8	185
2,2	30,0	13,0	41,5	6,0	334	65,0	195
2,4	37,0	15,1	46,6	6,2	360	68,4	205
2,6	45,0	17,2	51,7	6,4	388	71,8	215
2,8	54,0	19,3	58,0	6,6	416	75,2	226
3,0	64,8	21,6	64,8	6,8	446	78,9	236
3,2	76,0	24,0	72,0	7,0	479	82,0	246
3,4	88,0	26,5	79,5	7,2	508	85,5	257
3,6	100,0	29,0	87,0	7,4	540	89,1	268
3,8	113,5	31,6	95,0	7,6	579	92,7	278
4,0	128,7	34,5	103	7,8	615	96,3	289
4,2	144	37,4	112	8,0	653	100,0	300



k_b

450
487
528
569
610
652
696
743
790
840
892
944
997
1050
1104
1159
1219
1284

Z Shape
(Volta em forma de Z)

Força de Reação F_x [lbf]:

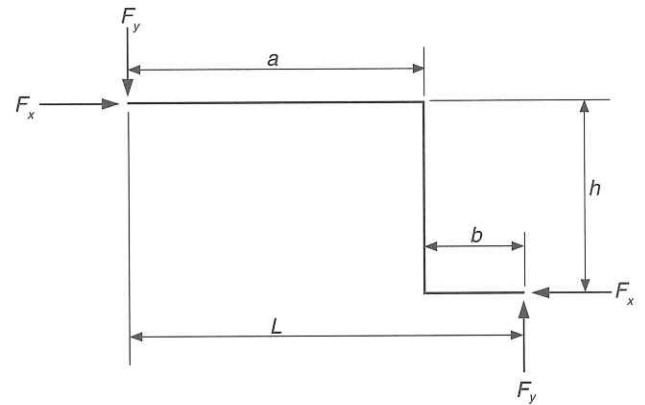
$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$



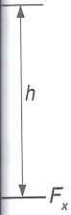
I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]

$\frac{a}{b} \rightarrow$	1			1,5			2			3			4			$\leftarrow \frac{a}{b}$
$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	$\frac{L}{h}$
0,6	9,25	43,0	83,8	8,5	38	91	7,3	32	85	6,5	25	73	6,0	22	66	0,6
0,8	12,8	39,0	69,0	11,8	35	76	10,5	29	71	9,2	23	62	8,5	20	56	0,8
1,0	17,2	37,9	61,9	15,9	34	69	14,4	29	66	12,6	22	52	11,8	19	50	1,0
1,2	22,5	37,8	57,8	21,0	35	69	18	29	66	16	23	53	14	20	51	1,2
1,4	28,3	37,7	60,6	27	36	69	22	30	67	20	24	55	19	21	52	1,4
1,6	35,4	42,1	66,3	34	37	71	30	32	69	27	25	57	24	21	55	1,6
1,8	43,0	43,2	72,0	41	39	75	38	33	71	34	26	60	30	22	58	1,8
2,0	52,8	45,7	79,3	50	41	81	46	35	76	42	27	67	40	24	63	2,0
2,2	63,0	48,0	86,5	60	43	88	57	38	83	51	29	73	48	25	68	2,2
2,4	76,0	51,0	93,8	71	46	96	68	40	90	61	31	80	58	27	74	2,4
2,6	89,0	54,5	101,2	83	49	102	79	43	97	71	33	86	69	29	80	2,6
2,8	102	58,2	109,0	96	53	110	91	46	105	82	35	92	80	30	87	2,8
3,0	116	62,2	116,1	110	56	118	104	49	115	92	37	99	90	32	93	3,0
3,2	132	66,0	124,5	124	59	126	118	51	121	106	39	107	104	34	99	3,2
3,4	149	70,0	133,0	140	63	134	133	54	128	121	41	114	118	36	105	3,4
3,6	168	74,0	141,0	168	66	143	149	57	135	136	44	120	132	38	111	3,6
3,8	188	78,0	149,0	177	70	151	165	60	142	151	46	127	147	40	117	3,8
4,0	210	82,0	157,8	197	73	159	181	63	150	166	49	133	163	42	124	4,0
4,2	235	86,4	166,0	219	77	168	201	66	157	185	51	140	182	44	130	4,2
4,4	260	90,6	174,5	241	81	177	221	69	164	204	53	147	201	46	137	4,4
4,6	285	94,8	183,0	263	85	186	241	72	173	223	56	154	220	48	143	4,6
4,8	310	99,0	192,0	287	88	194	263	75	182	243	58	161	239	50	150	4,8
5,0	336	103,2	201,4	314	92	203	288	78	190	264	61	168	260	52	156	5,0
5,2	364	107,6	210,0	341	96	212	313	81	198	286	63	175	281	54	163	5,2
5,4	393	111,8	219,5	370	100	221	339	85	206	310	66	182	304	56	169	5,4

$\frac{a}{b} \rightarrow$	1			1,5			2			3			4			$\leftarrow \frac{a}{b}$
$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	$\frac{L}{h}$
5,6	425	116,2	228,0	399	104	230	365	88	214	335	69	189	329	58	176	5,6
5,8	457	120,5	237,5	430	108	239	392	92	223	360	71	197	355	61	182	5,8
6,0	491	124,8	245,5	461	112	248	422	95	232	386	73	205	381	63	190	6,0
6,2	526	129,4	254,5	473	116	258	450	98	240	414	76	212	408	65	196	6,2
6,4	562	133,8	263,5	526	120	267	478	102	248	443	79	219	436	67	203	6,4
6,6	598	138,2	273,0	561	124	276	506	105	256	472	81	227	465	69	210	6,6
6,8	633	142,6	282,0	598	128	285	535	108	265	502	84	234	495	72	217	6,8
7,0	670	145,0	287,0	636	132	294	565	111	274	533	86	242	526	74	224	7,0
7,2	715	152,0	300,0	674	136	303	601	115	282	565	89	248	557	76	230	7,2
7,4	758	156,5	209,0	714	140	312	639	118	290	599	92	256	588	78	237	7,4
7,6	803	161,0	319,0	756	143	321	680	122	299	633	94	263	620	81	244	7,6
7,8	850	165,5	328,0	798	148	330	724	125	308	668	97	270	655	83	250	7,8
8,0	898	170,0	337,0	840	152	340	770	129	317	703	99	279	694	85	257	8,0



- $\leftarrow \frac{a}{b}$
- $\frac{L}{h}$
- 0,6
- 0,8
- 1,0
- 1,2
- 1,4
- 1,6
- 1,8
- 2,0
- 2,2
- 2,4
- 2,6
- 2,8
- 3,0
- 3,2
- 3,4
- 3,6
- 3,8
- 4,0
- 4,2
- 4,4
- 4,6
- 4,8
- 5,0
- 5,2
- 5,4

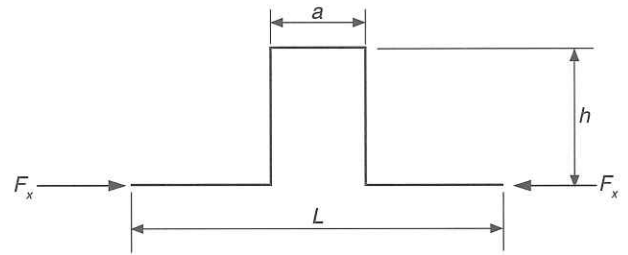
**U Shape with Equal Tangents
(Lira plana simétrica)**

Força de Reação F_x [lbf]:

$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$



$\frac{L}{a} \rightarrow$	I_p em [in ⁴]		L em [ft]		D em [in]		$\leftarrow \frac{L}{a}$												
	2	3	4	5	6	7		8	9	10									
$\frac{L}{h}$	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	$\frac{L}{h}$
1,0	2,40	7,20	2,46	8,20	2,52	8,82	2,58	9,29	2,64	9,69	2,67	9,92	2,7	10,1	2,73	10,30	2,75	10,45	1,0
1,2	3,70	9,25	4,46	10,90	4,65	12,00	4,78	12,80	4,84	13,30	5,00	13,90	5,2	14,0	5,29	14,40	5,35	14,9	1,2
1,4	5,31	11,37	6,46	13,60	6,79	15,20	6,98	16,30	7,40	17,00	7,40	17,90	7,7	18,1	7,85	18,60	7,95	19,4	1,4
1,6	7,22	13,53	8,46	16,30	8,93	18,20	9,20	19,80	9,50	20,80	9,80	22,00	10,2	22,3	10,41	22,90	10,55	23,9	1,6
1,8	9,45	15,75	10,48	19,00	11,08	21,60	11,42	23,40	11,90	24,70	12,30	26,10	12,7	26,7	12,97	27,40	13,15	28,5	1,8
2,0	12,00	18,00	12,60	21,80	13,24	24,80	13,87	27,10	14,40	28,80	14,90	30,20	15,3	31,2	15,53	32,30	15,79	33,2	2,0
2,2	14,85	20,25	15,80	24,90	16,60	28,50	16,90	31,00	17,50	33,40	18,00	34,80	18,6	36,2	20,00	38,00	21,00	38,6	2,2
2,4	18,00	22,50	19,60	28,00	20,40	32,20	20,80	35,30	21,30	38,00	22,50	40,00	23,8	41,7	25,20	43,70	26,30	44,4	2,4
2,6	21,52	24,83	23,40	31,10	24,40	35,90	25,50	39,70	26,20	42,00	27,50	45,30	29,0	47,3	30,70	49,50	31,70	50,5	2,6
2,8	25,32	27,10	27,30	34,20	28,90	39,70	30,60	44,00	31,70	47,50	33,00	50,70	34,7	53,0	36,30	55,40	37,20	56,9	2,8
3,0	29,45	29,45	31,20	37,40	33,30	43,70	35,80	48,70	37,70	52,70	39,30	56,20	40,7	59,0	41,90	61,50	43,0	63,6	3,0
3,2	33,9	31,8	35,6	40,6	39,0	47,6	41,2	53,3	48,7	58,0	45,7	61,7	48,0	65,1	50,0	67,8	50,8	70,6	3,2
3,4	38,7	34,1	40,0	43,8	44,5	51,6	46,9	58,0	49,5	63,3	52,2	67,3	55,5	71,3	58,3	74,2	59,2	77,7	3,4
3,6	43,7	36,5	46,1	47,0	50,3	55,6	53,0	62,8	57,5	68,7	59,5	73,0	63,2	77,7	66,7	80,7	68,0	84,9	3,6
3,8	49,1	38,8	52,3	50,2	57,0	59,8	60,2	67,6	65,5	74,1	68,5	79,4	71,5	84,2	75,2	87,3	77,1	92,2	3,8
4,0	54,9	41,1	58,5	53,6	64,0	64,0	69,1	72,5	73,6	79,7	77,5	85,8	80,9	91,0	84,2	94,4	86,6	99,5	4,0
4,2	60,8	43,4	64,7	57,0	71,1	68,2	78,1	77,5	82,0	85,2	87,0	92,2	90,4	97,8	95,0	102,0	97,0	107,0	4,2
4,4	67,3	45,9	71,0	60,4	78,9	72,4	87,2	82,5	91,0	90,8	96,5	98,6	100,5	104,7	106,2	109,6	108,0	114,7	4,4
4,6	73,9	48,2	79,4	63,8	87,0	76,6	96,3	87,5	101,7	96,3	106,5	105,0	112,0	111,7	117,8	117,2	120,0	122,8	4,6
4,8	81,0	50,6	87,2	67,3	95,8	80,8	105,4	92,5	112,4	101,9	118,0	111,4	124,2	118,7	129,8	125,0	133,3	131,0	4,8
5,0	88,2	52,9	98,3	70,8	104,6	85,2	114,7	97,8	122,5	107,5	130,0	117,8	136,7	125,9	142,5	133,0	147,9	139,4	5,0
5,2	95,9	55,3	104,4	74,3	114,0	89,5	125,0	103,0	134,0	113,7	142,0	124,5	149,4	133,2	157,5	141,0	163,0	147,9	5,2
5,4	103,8	57,7	113,5	77,8	123,6	93,9	136,6	108,3	146,0	120,0	155,0	131,3	162,4	140,6	172,6	149,0	178,5	156,5	5,4
5,6	112,1	60,1	122,6	88,3	134,0	102,7	147,6	113,5	159,0	126,2	169,0	138,3	177,0	148,1	187,0	157,1	194,5	165,2	5,6
5,8	120,7	62,4	132,0	84,8	144,6	107,0	159,0	118,8	172,0	132,5	183,0	144,9	192,6	155,6	202,7	165,2	211,0	173,9	5,8
6,0	129,6	64,8	141,6	88,4	155,8	111,5	171,3	124,1	185,2	138,8	197,8	151,8	209,0	163,3	219,5	173,5	228,3	182,6	6,0
6,2	138,8	67,2	152,4	91,4	167,2	116,0	184,0	129,5	199,0	145,1	213,0	158,8	225,0	171,0	236,0	181,8	245,8	191,4	6,2

$\frac{L}{a} \rightarrow$	2		3		4		5		6		7		8		9		10		$\leftarrow \frac{L}{a}$
$\frac{L}{h}$	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	k_x	k_b	$\frac{L}{h}$
6,4	148,4	69,6	163,3	95,4	179,1	120,5	198,0	134,9	213,0	151,4	228,5	165,8	241,8	178,8	253,0	190,2	263,8	200,2	6,4
6,6	158,2	71,9	174,2	98,9	191,0	125,0	212,2	140,3	228,0	157,7	245,0	174,9	259,5	186,6	271,0	198,7	282,8	209,1	6,6
6,8	168,4	74,3	185,2	102,4	204,0	129,4	226,4	145,7	244,2	164,0	262,5	180,0	279,0	194,5	292,0	207,2	305,0	218,0	6,8
7,0	178,9	76,7	196,3	106,0	217,0	133,9	240,7	151,1	261,8	170,3	280,7	187,1	298,7	202,5	314,0	216,0	328,0	227,1	7,0
7,2	189,8	79,1	209,1	109,5	230,5	134,8	256,0	156,6	279,8	176,7	299,5	194,3	319,0	210,5	336,0	224,7	351,0	236,6	7,2
7,4	200,9	81,6	221,9	113,0	244,2	135,5	271,5	162,1	297,8	183,1	319,0	201,0	339,0	218,5	358,0	233,5	374,0	246,3	7,4
7,6	212,4	83,8	234,7	116,5	259,2	142,9	278,5	167,6	316,0	198,5	339,0	208,9	359,0	226,5	381,0	242,3	398,0	256,0	7,6
7,8	224,2	86,3	247,6	120,0	274,5	147,4	304,3	173,1	334,0	195,9	359,0	216,2	381,0	234,6	404,0	251,1	422,0	265,8	7,8
8,0	236,2	88,6	260,7	123,5	289,8	152,0	322,0	178,6	352,0	202,4	379,0	223,5	404,0	242,7	427,0	260,0	448,0	275,6	8,0
8,2	248,7	91,0	275,0	127,0	305,0	156,6	340,0	174,1	372,0	208,9	400,0	231,0	429,0	250,9	451,0	268,9	475,0	285,5	8,2
8,4	261,5	93,4	289,3	130,5	320,0	161,2	358,0	189,7	392,0	215,4	422,0	238,5	455,0	259,2	476,0	277,8	502,0	295,4	8,4
8,6	274,6	95,8	304,0	134,0	336,0	165,8	387,0	195,3	413,0	221,9	445,0	246,0	480,0	267,5	502,0	286,7	530,0	305,0	8,6
8,8	287,9	98,2	318,0	137,5	351,0	170,4	395,0	200,9	434,0	228,4	470,0	253,5	505,0	275,8	529,0	295,7	560,0	315,0	8,8
9,0	302,0	100,5	332,0	141,0	367,0	170,0	416,0	206,6	456,0	235,0	495,0	261,0	530,0	284,1	559,0	305,0	590,0	325,0	9,0
9,2	316,0	102,9	348,0	144,5	384,0	179,6	435,0	212,4	479,0	241,6	520,0	268,6	556,0	292,4	589,0	314,0	620,0	335,0	9,2
9,4	330,0	105,4	365,0	148,0	402,0	184,2	458,0	218,2	503,0	248,2	545,0	276,2	584,0	301,0	618,0	323,0	651,0	345,0	9,4
9,6	345,0	107,7	381,0	151,5	422,0	188,8	480,0	224,0	527,0	254,8	570,0	283,8	611,0	309,0	648,0	332,0	684,0	355,0	9,6
9,8	360,0	110,1	397,0	155,0	443,0	193,4	502,0	229,8	551,0	261,4	596,0	291,4	639,0	317,0	680,0	342,0	717,0	365,0	9,8
10,0	375,0	112,5	414,0	158,7	466,0	198,1	525,0	236,1	575,0	268,2	624,0	299,0	666,0	326,0	711,0	351,0	750,0	375,0	10,0

$\frac{L}{a}$
 $\frac{L}{h}$
 1,0
 1,2
 1,4
 1,6
 1,8
 2,0
 2,2
 2,4
 2,6
 2,8
 3,0
 3,2
 3,4
 3,6
 3,8
 4,0
 4,2
 4,4
 4,6
 4,8
 5,0
 5,2
 5,4
 5,6
 5,8
 6,0
 6,2

U Shape with Tangents $\frac{L_1}{L_2} = 2$

(Lira plana assimétrica com $\frac{L_1}{L_2} = 2$)

Força de Reação F_x [lbf]:

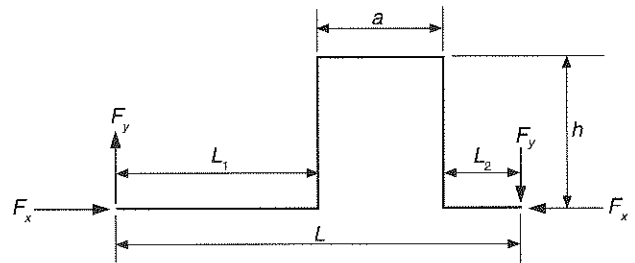
$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$



I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]

$\frac{L}{h}$	2			4			6			8			10			$\frac{L}{h}$
	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	
1.0	2,5	0,5	8,7	2,7	1,1	9,9	2,8	1,4	10,7	2,9	1,5	10,9	3,0	1,6	11,4	1,0
1,2	4,4	0,7	11,7	5,3	1,6	12,5	5,0	1,8	14,6	5,5	2,0	15,5	5,5	2,1	16,2	1,2
1,4	6,4	1,0	14,6	8,0	2,1	15,1	7,6	2,2	18,8	8,2	2,5	20,1	8,2	2,6	21,0	1,4
1,6	8,4	1,2	17,5	10,8	2,6	17,7	10,2	2,7	23,0	10,9	2,9	24,8	11,0	3,0	25,8	1,6
1,8	10,4	1,5	20,4	13,6	3,1	20,4	12,9	3,1	27,2	13,6	3,4	29,5	14,0	3,5	30,6	1,8
2,0	12,4	1,7	23,3	16,5	3,6	23,3	15,6	3,6	31,5	16,5	3,8	34,2	17,2	4,0	35,5	2,0
2,2	16,0	2,0	26,6	20,3	3,9	28,3	20,6	4,0	36,6	20,0	4,2	39,0	21,5	4,5	41,8	2,2
2,4	19,7	2,3	29,9	24,1	4,3	33,4	25,6	4,5	41,7	24,0	4,7	44,0	27,5	4,9	48,2	2,4
2,6	23,4	2,7	33,2	28,0	4,6	38,5	30,6	4,9	46,8	28,0	5,1	49,1	33,5	5,5	54,6	2,6
2,8	27,1	3,0	36,5	32,0	4,9	43,6	35,6	5,4	51,9	33,0	5,6	54,6	39,5	6,0	61,0	2,8
3,0	30,9	3,3	40,1	36,1	5,3	48,7	40,7	5,9	57,0	40,8	6,0	59,6	46,5	6,5	67,0	3,0
3,2	36,3	3,7	43,7	41,0	5,7	53,2	48,0	6,3	62,8	47,0	6,5	68,0	54,0	6,9	74,0	3,2
3,4	41,7	4,0	47,3	47,0	6,2	57,7	56,0	6,8	69,0	55,0	7,0	75,0	62,0	7,4	81,0	3,4
3,6	46,1	4,4	50,9	53,0	6,6	62,0	64,0	7,3	74,0	65,0	7,4	83,0	71,0	7,8	88,0	3,6
3,8	51,5	4,8	54,5	60,0	7,1	67,0	72,0	7,8	80,0	76,0	7,9	91,0	81,0	8,3	95,0	3,8
4,0	58,0	5,2	58,0	69,0	7,5	71,0	80,0	8,2	86,0	87,0	8,4	100	92,0	8,8	103	4,0
4,2	65,0	5,5	62,0	77,0	8,0	76,0	90,0	8,7	92,0	98,0	8,9	107	105	9,3	111	4,2
4,4	72,0	5,9	65,0	86,0	8,4	80,0	100	9,1	99,0	109	9,4	115	118	9,8	120	4,4
4,6	79,0	6,3	69,0	95,0	8,8	85,0	111	9,5	105	120	9,8	122	132	10,3	128	4,6
4,8	86,0	6,7	72,0	104	9,0	89,0	122	9,9	111	133	10,3	130	145	10,8	137	4,8
5,0	94,0	7,0	76,0	113	9,6	94,0	132	10,4	116	147	10,8	138	159	11,3	146	5,0
5,2	103	7,5	80,0	124	10,0	99,0	145	10,9	122	158	11,3	146	172	11,7	154	5,2
5,4	112	7,9	84,0	135	10,5	104	158	11,3	128	173	11,7	154	188	12,1	163	5,4
5,6	121	8,3	88,0	146	10,9	108	172	11,8	134	189	12,2	162	206	12,6	171	5,6

$L/a \rightarrow$	2			4			6			8			10			$\leftarrow L/a$
	$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	
5,8	131	8,7	92,0	157	11,4	113	185	12,3	140	206	12,6	171	223	13,0	180	5,8
6,0	140	9,2	96,0	168	11,8	118	199	12,7	146	224	13,1	179	242	13,5	188	6,0
6,2	150	9,5	99,0	180	12,3	123	216	13,2	153	241	13,6	186	261	14,0	198	6,2
6,4	161	9,9	103	193	12,7	127	232	13,6	160	258	14,1	193	283	14,5	208	6,4
6,6	171	10,3	107	206	13,1	132	248	14,1	166	275	14,5	201	306	15,0	218	6,6
6,8	182	10,7	110	220	13,6	137	264	14,5	173	292	15,0	208	329	15,5	228	6,8
7,0	192	11,1	114	234	14,0	142	280	14,9	180	310	15,5	215	352	16,0	238	7,0
7,2	204	11,5	117	249	14,4	147	299	15,4	186	329	15,9	222	375	16,4	247	7,2
7,4	216	11,9	121	264	14,8	152	319	15,8	192	348	16,3	229	399	16,8	256	7,4
7,6	228	12,3	125	279	15,2	157	338	16,2	198	367	16,7	236	425	17,2	265	7,6
7,8	240	12,7	128	295	15,6	162	357	16,6	204	386	17,1	243	450	17,7	274	7,8
8,0	252	13,1	132	312	16,1	167	377	17,1	211	408	17,5	251	476	18,2	283	8,0
8,2	266	13,5	136	330	16,6	172	398	17,5	217	430	17,9	259	502	18,6	293	8,2
8,4	280	13,9	140	348	17,0	176	420	18,0	224	453	18,4	268	530	19,0	303	8,4
8,6	295	14,3	143	366	17,5	181	442	18,4	231	476	18,9	277	561	19,5	313	8,6
8,8	309	14,7	147	384	18,0	186	465	18,9	237	503	19,3	286	592	20,0	324	8,8
9,0	3223	15,2	151	402	18,4	191	487	19,4	244	531	19,8	295	624	20,6	335	9,0
9,2	339	15,6	156	421	18,8	196	512	19,7	251	560	20,2	304	657	21,0	345	9,2
9,4	355	16,0	160	440	19,2	201	537	20,1	257	588	20,7	312	689	21,4	354	9,4
9,6	371	16,4	165	460	19,6	205	562	20,5	264	618	21,1	320	722	21,8	364	9,6
9,8	387	16,8	169	480	20,0	210	587	20,9	270	646	21,6	329	754	22,2	374	9,8
10,0	403	17,3	175	500	20,4	215	613	21,3	277	675	22,0	337	787	22,7	384	10,0

F_x

- $\frac{a}{b}$
- $\frac{L}{h}$
- 1,0
- 1,2
- 1,4
- 1,6
- 1,8
- 2,0
- 2,2
- 2,4
- 2,6
- 2,8
- 3,0
- 3,2
- 3,4
- 3,6
- 3,8
- 4,0
- 4,2
- 4,4
- 4,6
- 4,8
- 5,0
- 5,2
- 5,4
- 5,6

U Shape with Tangents $\frac{L_1}{L_2} = 3$

(Lira plana assimétrica com $\frac{L_1}{L_2} = 3$)

Força de Reação F_x [lbf]:

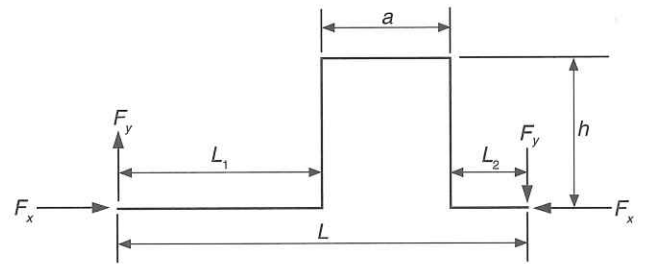
$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$



I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]

$\frac{L}{h}$	2			4			6			8			10			$\frac{L}{h}$
	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	
1,0	2,5	0,7	9,3	2,8	1,4	10,2	3,1	2,0	11,4	3,2	2,1	11,8	3,3	2,2	12	1,0
1,2	4,0	1,1	12,7	4,0	1,9	15	4,0	2,6	15,6	5,8	2,8	16,6	6,0	2,9	17	1,2
1,4	6,0	1,5	16,1	6,0	2,4	20	7,0	3,3	20	8,4	3,5	21,4	9,0	3,6	22	1,4
1,6	8,0	1,8	19,5	9,0	2,9	25	10	3,9	25	11	4,2	26	11	4,3	27	1,6
1,8	10	2,2	23	12	3,5	30	13	4,6	29	14	4,9	31	14	5,0	32	1,8
2,0	13	2,6	26	15	4,0	35	17	5,3	33	18	5,6	36	19	5,8	37	2,0
2,2	16	3,1	30	18	4,6	38	21	5,6	39	22	6,3	40	22	6,6	44	2,2
2,4	20	3,6	34	21	5,2	41	26	5,9	44	26	7,1	46	28	7,4	50	2,4
2,6	24	4,2	39	26	5,8	44	31	6,2	49	31	7,8	52	34	8,2	57	2,6
2,8	28	4,7	43	31	6,4	47	37	6,5	54	39	8,6	59	43	9,0	64	2,8
3,0	33	5,2	47	38	7,0	50	45	7,0	60	48	9,3	66	52	9,8	71	3,0
3,2	39	5,8	51	44	7,6	55	51	7,9	66	57	10,0	72	60	10,5	78	3,2
3,4	44	6,3	55	51	8,2	59	59	9,0	72	65	10,7	79	70	11,1	86	3,4
3,6	50	6,9	59	59	8,8	64	68	10,0	78	74	11,5	86	80	11,8	93	3,6
3,8	56	7,5	67	67	9,4	69	77	11,2	83	84	12,2	93	90	12,4	100	3,8
4,0	62	8,1	68	73	10,0	73	87	12,4	89	95	12,8	100	101	13,1	109	4,0
4,2	69	8,7	73	82	10,6	78	96	13,1	95	107	13,6	108	115	13,8	117	4,2
4,4	76	9,3	78	92	11,3	83	107	13,8	101	119	14,3	115	129	14,5	125	4,4
4,6	84	9,9	82	102	11,9	88	118	14,5	108	132	15,1	122	143	15,3	134	4,6
4,8	92	10,6	87	111	12,6	93	130	15,2	115	145	15,8	130	157	16,0	142	4,8
5,0	101	11,2	92	120	13,2	97	144	16,0	122	160	16,5	138	172	16,7	152	5,0
5,2	110	11,8	96	131	13,9	102	157	16,7	128	174	17,2	145	188	17,4	161	5,2
5,4	119	12,4	100	142	14,5	107	170	17,4	134	190	17,9	153	205	18,1	170	5,4
5,6	129	13	105	154	15,2	112	184	18,1	141	208	18,7	161	222	18,8	178	5,6

$L/a \rightarrow$	2			4			6			8			10			$\leftarrow L/a$
$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	$\frac{L}{h}$
5,8	139	13,6	109	166	15,8	117	199	18,8	148	226	19,4	169	241	19,6	187	5,8
6,0	148	14,2	114	179	16,5	121	216	19,7	155	244	20,1	178	262	20,3	196	6,0
6,2	159	14,9	119	191	17,1	127	231	20,3	161	262	20,7	185	283	21,0	205	6,2
6,4	170	15,7	124	204	17,8	132	249	21,0	167	280	21,4	193	305	21,8	215	6,4
6,6	181	16,4	129	219	18,5	137	267	21,6	174	300	22,1	201	330	22,6	224	6,6
6,8	194	17,1	134	234	19,1	142	285	22,3	181	321	22,9	209	353	23,4	233	6,8
7,0	208	17,8	139	250	19,8	147	304	23,0	187	344	23,6	219	376	24,2	243	7,0
7,2	220	18,5	144	266	20,5	152	323	23,7	194	367	24,2	227	403	24,9	253	7,2
7,4	232	19,1	149	282	21,2	157	344	24,4	201	390	24,8	235	430	25,6	263	7,4
7,6	246	19,8	155	299	21,8	162	365	25,1	208	413	25,8	242	457	26,2	273	7,6
7,8	260	20,4	159	317	22,5	167	387	25,8	215	438	26,1	251	485	26,9	283	7,8
8,0	276	21,1	163	335	23,2	172	410	26,5	222	464	26,7	260	513	27,6	294	8,0
8,2	290	21,8	168	354	23,9	177	432	27,2	230	490	27,5	268	542	28,3	303	8,2
8,4	305	22,5	173	373	24,6	182	455	27,9	237	518	28,2	277	573	29,0	313	8,4
8,6	321	23,2	178	392	25,2	187	480	28,6	244	546	29,0	286	605	29,7	323	8,6
8,8	338	23,9	183	411	25,9	192	506	29,3	251	574	29,7	294	637	30,4	333	8,8
9,0	355	24,6	188	430	26,6	197	532	30,2	258	604	30,5	303	669	31,1	343	9,0
9,2	372	25,3	192	450	27,3	203	560	31,0	265	634	31,2	312	703	31,7	353	9,2
9,4	389	25,9	197	470	27,9	209	588	31,8	273	665	32,0	321	738	32,4	363	9,4
9,6	406	26,6	202	491	28,6	214	619	32,6	281	697	32,7	330	774	33,0	373	9,6
9,8	423	27,2	207	513	29,3	219	649	33,4	289	730	33,4	339	810	33,7	383	9,8
10,0	440	27,9	212	538	30,0	224	680	34,2	298	765	34,2	348	845	34,3	395	10,0

U Shape with Tangents $\frac{L_1}{L_2} = 4$

(Lira plana assimétrica com $\frac{L_1}{L_2} = 4$)

Força de Reação F_x [lbf]:

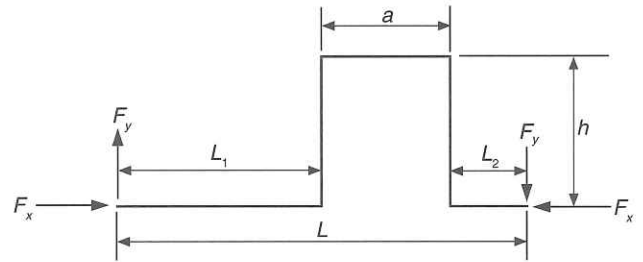
$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$



I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]

$L/a \rightarrow$	2			4			6			8			10			$\leftarrow L/a$
$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	$\frac{L}{h}$
1,0	2,6	0,8	9,7	2,9	1,85	10,8	3,2	2,3	11,8	3,4	2,4	12,2	3,5	2,5	12,5	1,0
1,2	4,5	1,3	11	5	2,5	15	5,2	3,1	16,4	6	3,2	17,1	6,2	3,4	17,6	1,2
1,4	6,7	1,8	15	7,7	3,3	19	8,0	3,9	20,9	9	4	22,1	9	4,2	22,8	1,4
1,6	8,9	2,3	19	10,5	4	23	11,0	4,7	25,5	12	4,8	27,1	12	5,0	28,0	1,6
1,8	11,2	2,7	23	13,3	4,7	27	14,0	5,4	30	15	5,6	32	16	5,8	33,2	1,8
2,0	13,5	3,2	28,5	16,3	5,4	31	18	6,2	35	19	6,5	37	20	6,7	38,6	2,0
2,2	17,5	3,8	33	20	6,3	35	22	7	40	23	7,4	43	24	7,06	45,2	2,2
2,4	21,5	4,5	37,5	25	7,2	40	27	7,9	46	29	8,3	49	30	8,4	52	2,4
2,6	25,5	5,1	42	30	8	45	33	8,8	51	36	9,1	56	37	9,3	58	2,6
2,8	29,7	5,8	46,5	36	8,9	50	40	9,6	57	43	10	62	45	10,2	65	2,8
3,0	34,2	6,4	51	43	9,8	55	48	10,5	63	52	10,9	68	54	11,0	72	3,0
3,2	40,4	7,1	56	49	10,6	59	56	11,4	69	60	11,8	75	63	11,9	80	3,2
3,4	47	7,8	61	56	11,5	64	65	12,3	75	70	12,7	82	72	12,8	88	3,4
3,6	52	8,5	66	64	12,3	69	74	13,1	81	80	13,6	89	82	13,7	96	3,6
3,8	59	9,2	71	72	13,2	74	83	14	87	90	14,5	96	94	14,6	104	3,8
4,0	66	10	76	81	14,1	79	93	15	93	102	15,5	104	108	15,7	112	4,0
4,2	72	10,8	81	90	15	84	74	15,8	99	113	16,4	111	123	16,5	121	4,2
4,4	80	11,6	86	100	15,9	89	116	16,7	106	126	17,2	118	138	17,4	130	4,4
4,6	88	12,4	91	111	16,8	94	128	16,6	112	140	18,1	126	153	18,3	138	4,6
4,8	97	13,2	96	122	16,7	99	141	18,5	118	155	18,9	133	168	19,2	147	4,8
5,0	107	14	102	133	18,5	104	154	19,4	125	170	19,8	142	183	20,1	155	5,0
5,2	117	14,8	107	144	19,4	109	168	20,3	132	185	20,7	150	200	21,0	164	5,2
5,4	127	15,6	112	157	20,3	114	183	21,2	139	201	21,6	158	218	21,9	173	5,4
5,6	137	16,4	117	171	21,1	119	200	22,2	146	219	22,4	166	236	22,8	182	5,6

$L/a \rightarrow$	2			4			6			8			10			L/a
	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	
5,8	148	17,2	123	185	22,0	125	217	23,1	153	238	23,3	174	257	23,7	191	5,8
6,0	159	18	129	199	22,9	131	234	24	160	258	24,2	182	278	24,5	200	6,0
6,2	170	18,9	135	215	23,8	136	251	24,9	167	277	25,1	191	299	25,5	209	6,2
6,4	181	19,7	140	230	24,7	141	269	25,9	174	296	26	199	321	26,4	219	6,4
6,6	194	20,6	146	245	25,5	146	288	26,8	181	316	26,9	208	346	27,3	229	6,6
6,8	208	21,5	152	260	26,4	151	309	27,8	188	340	27,9	216	371	28,2	239	6,8
7,0	222	22,4	158	276	27,4	156	330	28,7	195	367	28,8	225	399	29,2	249	7,0
7,2	236	23,2	163	293	28,3	161	351	29,4	202	389	29,6	233	427	30,0	259	7,2
7,4	250	24,2	169	311	29,2	166	372	30,2	208	412	30,4	241	455	30,9	269	7,4
7,6	264	25,1	175	330	30,1	171	393	31	215	436	31,2	249	483	31,7	279	7,6
7,8	279	26	181	350	31	177	415	31,8	221	463	32	257	511	32,6	289	7,8
8,0	296	26,0	187	370	32,0	184	437	32,7	228	490	32,8	265	540	33,4	299	8,0
8,2	313	27,9	192	390	32,8	189	460	33,4	235	519	33,7	274	570	34,3	309	8,2
8,4	330	28,8	198	410	33,7	194	484	34,3	241	548	34,6	283	603	35,2	319	8,4
8,6	347	29,7	204	430	34,6	199	510	35,1	248	578	35,5	292	637	36,0	330	8,6
8,8	364	30,6	210	451	35,5	204	536	36	255	608	36,4	301	673	36,9	341	8,8
9,0	382	31,4	216	473	36,3	209	562	37,0	262	640	37,4	310	710	37,8	352	9,0
9,2	400	32,3	222	496	37,2	214	590	37,8	268	672	38,1	318	747	38,6	362	9,2
9,4	419	33,2	228	519	38,1	219	615	38,7	275	704	38,9	326	784	39,5	372	9,4
9,6	438	34,1	234	542	39,0	224	645	39,6	282	736	39,7	334	821	40,3	382	9,6
9,8	457	35	240	566	40,0	229	680	40,4	288	768	40,5	342	858	41,2	392	9,8
10,0	476	36	246	590	41	235	710	41,3	296	800	41,3	351	896	42,0	403	10,0



$\leftarrow \frac{a}{b}$

$\frac{L}{h}$

- 1,0
- 1,2
- 1,4
- 1,6
- 1,8
- 2,0
- 2,2
- 2,4
- 2,6
- 2,8
- 3,0
- 3,2
- 3,4
- 3,6
- 3,8
- 4,0
- 4,2
- 4,4
- 4,6
- 4,8
- 5,0
- 5,2
- 5,4
- 5,6

U Shape with Single Tangents

Força de Reação F_x [lbf]:

$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

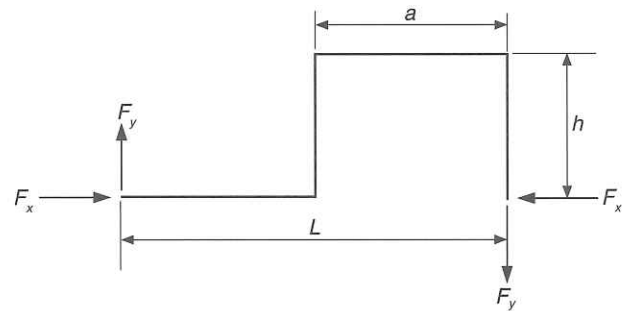
Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$

(Volta em U com perna adicional)



I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]

$\frac{L}{h}$	1,5			2			3			4			$\frac{L}{h}$
	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	
1,0	2,63	0,75	10,5	2,8	1,41	11,3	3,3	2,3	12,5	3,6	2,7	13,0	1,0
1,2	4,0	1,27	15,0	4,8	2,28	15	6	3,5	18,3	6,0	3,9	18,4	1,2
1,4	6,0	1,79	19,5	7	3,15	20	9	4,8	24,1	9,0	5,1	23,8	1,4
1,6	8,0	2,31	24,0	9	4,0	25	12	6,0	30	12,0	6,3	29,2	1,6
1,8	11,0	2,83	28,5	12	4,9	30	16	7,2	36	16,5	7,5	34,6	1,8
2,0	14,5	3,4	33,6	16	5,8	38	20	8,4	42	21,3	8,8	40	2,0
2,2	18	4,2	39	20	7,1	44	25	10,0	49	28	10,5	48	2,2
2,4	22	5,0	46	24	8,4	50	30	11,5	56	34	12,1	55	2,4
2,6	26	5,9	53	30	9,8	58	36	13,0	63	40	13,8	62	2,6
2,8	32	6,8	60	37	11,0	66	44	14,5	70	49	15,5	69	2,8
3,0	39	7,7	67	45	12,4	75	53	16	77	59	17,2	77	3,0
3,2	45	8,8	74	52	14,1	82	62	18	87	69	19,0	85	3,2
3,4	51	9,9	81	60	15,8	90	71	20	96	80	21,0	93	3,4
3,6	59	11,0	89	70	17,5	99	81	22	105	91	23,0	101	3,6
3,8	69	12,0	98	80	19	109	94	24	114	103	24,6	110	3,8
4,0	79	13,5	108	91	21	120	108	26	124	117	26,5	118	4,0
4,2	89	15,0	118	102	23	130	121	28	134	131	29	127	4,2
4,4	100	16,5	128	114	25	140	135	30	144	147	31	136	4,4
4,6	111	18,0	138	128	27	151	150	33	154	164	33	145	4,6
4,8	124	19,9	148	142	29	162	167	35	164	181	35	154	4,8
5,0	139	21,8	159	156	31	173	185	37	174	198	37	163	5,0
5,2	152	23,1	169	171	33	185	203	39	183	218	39	173	5,2
5,4	165	24,4	179	188	36	197	221	41	193	238	41	182	5,4
5,6	179	25,7	189	206	38	209	240	43	203	259	43	192	5,6

$L/a \rightarrow$	1,5			2			3			4			$\leftarrow L/a$
	$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b
5,8	193	27,0	199	225	40	221	260	45	213	280	46	201	5,8
6,0	209	28,5	209	244	43	233	280	47	223	302	48	211	6,0
6,2	225	30,2	220	263	45	246	305	50	236	324	51	220	6,2
6,4	242	31,9	231	283	48	259	330	53	249	347	52	229	6,4
6,6	261	33,6	242	305	50	272	355	56	262	371	54	238	6,6
6,8	281	35,4	253	329	53	285	380	59	275	397	56	247	6,8
7,0	302	37,3	266	355	55	299	406	62	286	425	58	257	7,0
7,2	322	39,2	277	378	58	313	435	65	299	453	61	267	7,2
7,4	342	41,1	289	403	60	327	464	67	311	481	63	277	7,4
7,6	364	43,0	301	430	63	341	493	70	323	510	65	287	7,6
7,8	387	45,0	313	460	66	355	523	72	335	541	68	297	7,8
8,0	411	46,8	326	491	69	370	553	75	347	574	70	308	8,0
8,2	439	49,0	340	520	71	383	587	78	359	609	73	318	8,2
8,4	468	51,2	355	550	74	396	621	80	371	644	75	329	8,4
8,6	497	53	370	580	77	409	656	83	383	679	77	341	8,6
8,8	526	55	384	610	79	422	691	85	395	714	80	350	8,8
9,0	555	58	398	640	82	435	726	88	409	750	82	361	9,0
9,2	586	60	412	679	85	451	765	91	421	788	85	371	9,2
9,4	617	63	426	718	88	468	805	94	434	826	87	381	9,4
9,6	649	65	440	757	92	485	845	97	447	864	89	391	9,6
9,8	681	67	455	797	95	502	885	100	461	902	92	401	9,8
10,0	714	70	470	837	99	522	925	103	476	940	94	411	10,0

F_x

$\frac{a}{b}$

$\frac{L}{h}$

- 1,0
- 1,2
- 1,4
- 1,6
- 1,8
- 2,0
- 2,2
- 2,4
- 2,6
- 2,8
- 3,0
- 3,2
- 3,4
- 3,6
- 3,8
- 4,0
- 4,2
- 4,4
- 4,6
- 4,8
- 5,0
- 5,2
- 5,4
- 5,6

U Shape Unequal Legs

Força de Reação F_x [lbf]:

$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

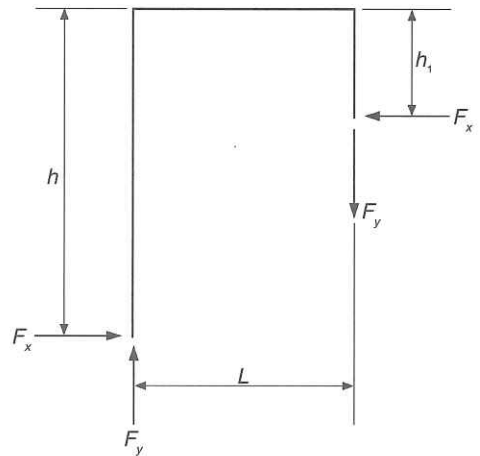
Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$

(Volta em U com pernas desiguais)



I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]

$h/h_1 \rightarrow$	4/3			2			3			4			$\leftarrow h/h_1$
$\frac{L}{h}$	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	$\frac{L}{h}$
0,2	0,07	0,6	1,5	0,29	1,8	7	0,53	3,4	11	0,69	4,6	14	0,2
0,4	0,6	0,7	3	0,75	2	8	1,4	3,5	13	1,5	4,8	16	0,4
0,6	1,15	0,8	5,8	1,9	2,2	11	2,7	3,8	15	13,2	5	18	0,6
0,8	2,4	0,9	9,5	3,6	2,5	15	4,8	4,4	20	5,7	5,5	23	0,8
1,0	4,3	1,2	16	6,2	3	21	8	4,9	26	9	6	29	1,0
1,2	6	1,4	21	8	3,6	29	10	5,7	34	12	7	38	1,2
1,4	9	1,6	28	11	4,2	39	15	6,5	43	18	8	49	1,4
1,6	13	1,9	36	18	4,8	50	22	7,3	56	26	9	62	1,6
1,8	19	2,1	45	27	5,4	62	32	8,1	72	35	10	76	1,8
2,0	27	2,3	58	37	6	75	44	9	88	47	11	92	2,0
2,2	35	2,6	68	48	6,6	90	57	10	104	60	12	110	2,2
2,4	43	2,9	80	60	7,3	106	71	11	121	75	13	129	2,4
2,6	52	3,2	93	75	8	123	87	12,5	140	94	14,5	150	2,6
2,8	65	3,5	108	91	9	142	105	13,5	162	114	16	171	2,8
3,0	81	3,8	124	110	10	162	128	15	185	135	17	193	3,0
3,2	99	4,1	142	130	10,5	183	151	16	209	160	19	219	3,2
3,4	118	4,4	160	152	11,5	206	178	17	233	189	20	246	3,4
3,8	160	5,2	201	206	13	255	240	20	288	254	23	301	3,8
4,0	184	5,7	222	239	14	280	278	21	318	292	24	331	4,0
4,2	210	6,1	244	273	15	307	318	23	349	332	26	362	4,2
4,4	239	6,5	266	310	16	335	361	24	380	378	28	396	4,4
4,6	271	6,9	288	351	17	365	410	25	414	428	29	432	4,6
4,8	303	7,3	311	398	18	396	461	26	450	481	30	469	4,8
5,0	336	7,7	334	445	19	428	512	28	486	537	32	506	5,0

U Shape – Igual Legs

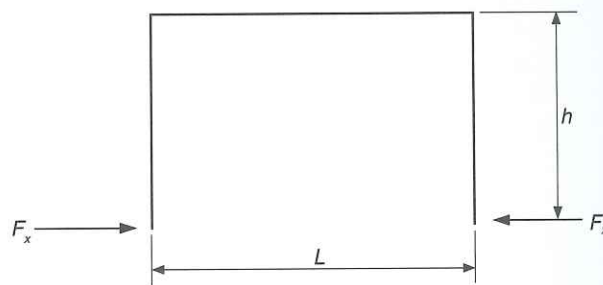
$\frac{L}{h}$	k_x	k_b
0,2	0,0377	0,617
0,3	0,1165	1,308
0,4	0,256	2,232
0,5	0,469	3,370
0,6	0,765	4,580
0,7	1,191	6,430
0,8	1,68	8,110
0,9	2,38	10,39
1,0	3,00	12
1,2	4,88	16,74
1,4	7,37	22,26
1,6	10,55	28,58
1,8	14,48	35,52
2,0	19,2	43,20
2,2	24,6	52,32
2,4	31,4	60,72
2,6	39,2	70,56
2,8	48,0	81,24
3,0	57,8	92,64
3,2	69,1	104,5
3,4	82,2	118,2
3,6	95,6	130,2
3,8	111,0	138,4
4,0	128,1	160,0
4,2	147,0	176,1
4,4	166,6	192,0
4,6	189,0	208,8
4,8	213,0	227,4
5,0	239,0	245,0
5,2	266,0	264,0

I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]

(Volta simétrica em U)



Força de Reação F_x [lbf]:

$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$

**U Shape Modified
(Volta em U modificada)**

Força de Reação F_x [lbf]:

$$F_x = k_x \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

Força de Reação F_y [lbf]:

$$F_y = k_y \cdot c \cdot \frac{I_p}{L^2}$$

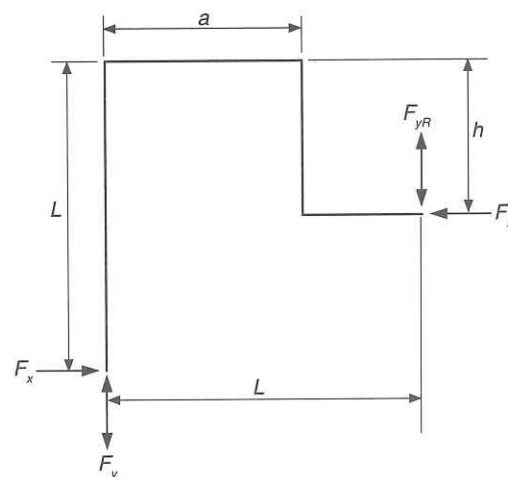
Tensão Máxima de Flexão S_B [lbf/in²]:

$$S_B = k_b \cdot c \cdot \frac{D}{L}$$

I_p em [in⁴]

L em [ft]

D em [in]



$L/a \rightarrow$	4/3			1,5			2			3			Direção da Força F_{yR}
	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	k_x	k_y	k_b	
1,0	2,62	0,51	10,45	2,63	0,75	10,50	2,82	1,41	11,2	3,30	2,28	12,6	↑
1,2	3,32	0,69	14,10	3,38	1,01	14,45	3,69	1,85	16,5	4,37	2,79	17,6	
1,5	4,17	1,26	13,80	4,12	1,15	13,50	4,12	0,86	13,3	4,50	0,42	14,5	↓
2	5,46	2,66	17,30	5,50	2,60	17,20	5,30	2,44	16,1	5,60	2,14	17,3	
3	7,20	4,70	22,20	7,10	4,70	21,50	7,08	4,65	21,3	7,30	4,50	22,0	
6	9,30	7,60	28,70	9,33	7,75	28,20	9,40	7,87	28,2	9,40	7,66	28,2	