

Estudo de Caso

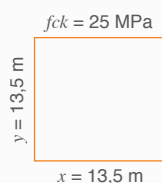
Economia de concreto e aço da Laje Nervurada



Laje Nervurada Atex x Laje Maciça

Laje Maciça

$h = 32 \text{ cm}$; concreto = **$0,32 \text{ m}^3/\text{m}^2$**



Inércia/ nervura = 255029 cm^4
Laje maciça equivale em inércia $\rightarrow h_{eq} = \sqrt[3]{\frac{255029 \times 12}{90}} = 32,4 \text{ cm}$

Exemplo: Laje Maciça $h = 32 \text{ cm}$

$q = 0,32 \times 2500 \text{ (pp)} + 200 \text{ (sc)} + 100 \text{ (rev)} + 25 \text{ (div)} = 1125 \text{ Kg/m}^2$

$f = \frac{925 + 0,75 \times 200}{992 \times 32^3} \times 13,5^4 \times 4,1 = 4,5 \text{ cm}$

$M_x = M_y = 1125 \times 13,5^2 : 100 \times 3,68 = 7545 \text{ Kgm/m}$

$A_s = 8,4 \text{ cm}^2 \text{ } \varnothing 10,0 \text{ c. } 9,5 \text{ cm}$

$2 \times 141 \times 0,64 \text{ kg/m} \times 13,5 \text{ m} = 2436 \text{ kg} : 13,5^2 = \textbf{13,4 kg/m}^2$

Molde Atex 660 /21+5 = 26 cm

Inércia/ nervura: 36182 cm^4
Laje maciça equivalente em inércia

$$H_{eq} = \sqrt[3]{\frac{36182 \times 12}{66}} = 18,7 \text{ cm}$$

	Concreto	Aço
Maciça $h = 18,7 \text{ cm}$	$0,187 \text{ m}^3/\text{m}^2$	$1 \cdot \frac{18,7}{26}$
Atex $h = 26 \text{ cm}$	$0,133 \text{ m}^3/\text{m}^2$	
Economia	29%	28%

Molde Atex 700 /21+5 = 26 cm

Inércia/ nervura: 36015 cm^4
Laje maciça equivalente em inércia

$$H_{eq} = \sqrt[3]{\frac{36015 \times 12}{70}} = 18,3 \text{ cm}$$

	Concreto	Aço
Maciça $h = 18,3 \text{ cm}$	$0,183 \text{ m}^3/\text{m}^2$	$1 \cdot \frac{18,3}{26}$
Atex $h = 26 \text{ cm}$	$0,123 \text{ m}^3/\text{m}^2$	
Economia	33%	30%

Molde Atex 740 /21+5 = 26 cm

Inércia/ nervura: 43908 cm^4
Laje maciça equivalente em inércia

$$H_{eq} = \sqrt[3]{\frac{43908 \times 12}{74}} = 19,2 \text{ cm}$$

	Concreto	Aço
Maciça $h = 19,2 \text{ cm}$	$0,192 \text{ m}^3/\text{m}^2$	$1 \cdot \frac{19,2}{26}$
Atex $h = 26 \text{ cm}$	$0,137 \text{ m}^3/\text{m}^2$	
Economia	29%	26%

Molde Atex 800 /25+5 = 30 cm

Inércia/ nervura: 59543 cm^4
Laje maciça equivalente em inércia

$$H_{eq} = \sqrt[3]{\frac{59543 \times 12}{80}} = 20,7 \text{ cm}$$

	Concreto	Aço
Maciça $h = 20,7 \text{ cm}$	$0,207 \text{ m}^3/\text{m}^2$	$1 \cdot \frac{20,7}{30}$
Atex $h = 30 \text{ cm}$	$0,134 \text{ m}^3/\text{m}^2$	
Economia	35%	31%

Laje Nervurada Atex 900

$h (42,5 + 5) = 47,5 \text{ cm}$; concreto = **$0,225 \text{ m}^3/\text{m}^2$**

$q = 0,225 \times 2500 \text{ (pp)} + 200 \text{ (sc)} + 100 \text{ (rev)} + 25 \text{ (div)} = 900 \text{ Kg/m}^2$

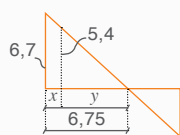
$M_x = M_y = \frac{900 \times 13,5^2}{100} \times 3,68 = 6036 \text{ Kgm/m} \times 0,9 \text{ m (espaçamento)} = 5433 \text{ Kgm/nerv.}$

$A_s = 4,0 \text{ cm}^2 \text{ } 2 \varnothing 16 \text{ mm } 2 \times 14 \text{ nerv.} \times 13,5 \text{ m} \times 2 \times 1,64 \text{ Kg/m} = 1240 \text{ kg}$

$Q_x = Q_y = 900 \times 13,5 : 4 = 3038 \text{ kg/m} \times 0,9 \text{ m} = 2734 \text{ Kg/nerv.}$

$\tau_{sd} = \frac{2734 \times 1,4}{12,5 \times 45,5} = 6,7 \text{ kg/cm}^2$

$\tau \text{ Rd1} = 0,0375 \times 25^{2/3} (1,6 - 0,455) (1,2 + 40 \times \frac{4,0}{12,5 \times 45,5}) = 0,54 \text{ MPa} < 0,67 \text{ MPa (armar X)}$



$$y = \frac{6,75 \times 5,4}{6,7} = 5,45 \text{ m}$$

$$x = 6,75 - 5,45 = 1,3 \text{ m}$$

$$f_{ywd} = 250 + \left(\frac{435 - 250}{20} \right) (h - 15) \leq 435 \text{ MPa}$$

$$h = 47,5 \text{ cm} \rightarrow f_{ywd} = 435 \text{ MPa}$$



$\varnothing 5 \text{ mm c. } 20 \text{ cm } 130:20 = 6 \text{ estribos}$

$6 \text{ (estribos)} \times 0,16 \text{ Kg/m} \times 1,0 \text{ m} \times 2 \text{ extremidades} \times 14 \text{ nerv.} \times 2 = 53,8 \text{ Kg}$

$1240 \text{ kg} + 53,8 \text{ Kg} = 1294 \text{ Kg} : 13,5^2 = 7,1 \text{ kg/m}^2$

$\varnothing 3,2 \text{ mm c. } 15 \text{ cm (malha Q54 superior)} = 0,9 \text{ kg/m}^2$

$8,0 \text{ kg/m}^2$

	Concreto	Aço
Maciça $h = 32 \text{ cm}$	$0,320 \text{ m}^3/\text{m}^2$	$13,4 \text{ kg/m}^2$
Atex $h = 47,5 \text{ cm}$	$0,225 \text{ m}^3/\text{m}^2$	8 kg/m^2
Economia	30%	40%



Sede Natura - SP



Sede Oracle - México



Ed. Rochaverá - SP



Palácio do Planalto - DF



Hangar Salvador - BA



Hosp. Adolfo Pinheiro - SP



Aquário Pantanal - MS



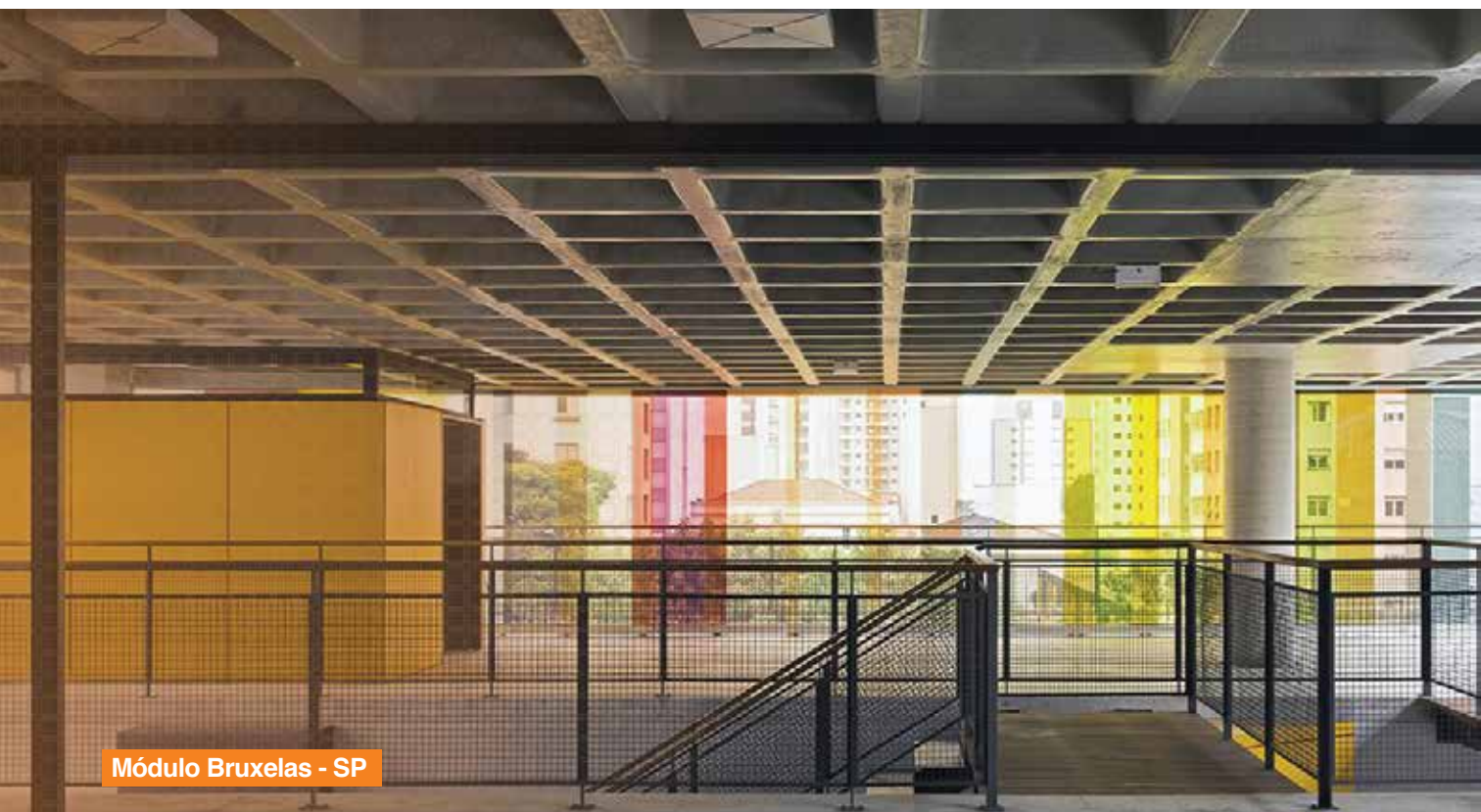
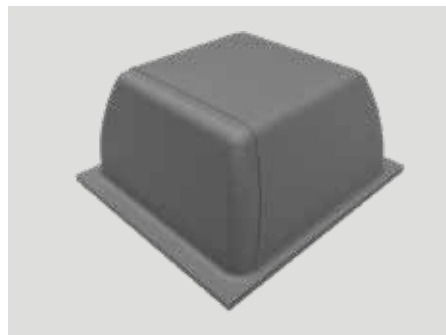
Hotel Bourbon - SP



Ed. Hundred - RS

Fôrmas Atex Bidirecionais

Moldam nervuras ortogonais, **com larguras iguais nas duas direções**, gerando uma laje nervurada adequada para relação entre o vão menor e o vão maior compreendida entre 0,5 e 1,0.



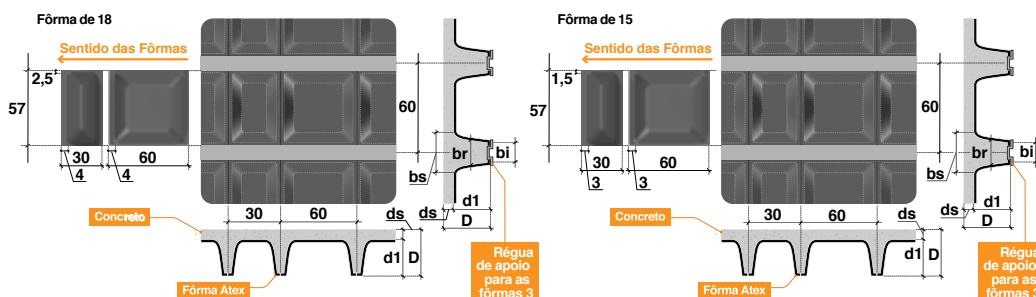
Módulo Bruxelas - SP

Atex 600

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm	cm	cm ⁴	cm	m ³	m ³ /m ²	KN/m ²	m ³ /m ²
15,0	5,0	20,0	6,0	9,8	7,9	418	5,2	14,8	10290	12,7	0,041	0,113	2,18	0,087
18,0	5,0	23,0	8,0	12,5	10,3	485	6,6	16,4	18954	15,6	0,045	0,124	2,65	0,106
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m ³	

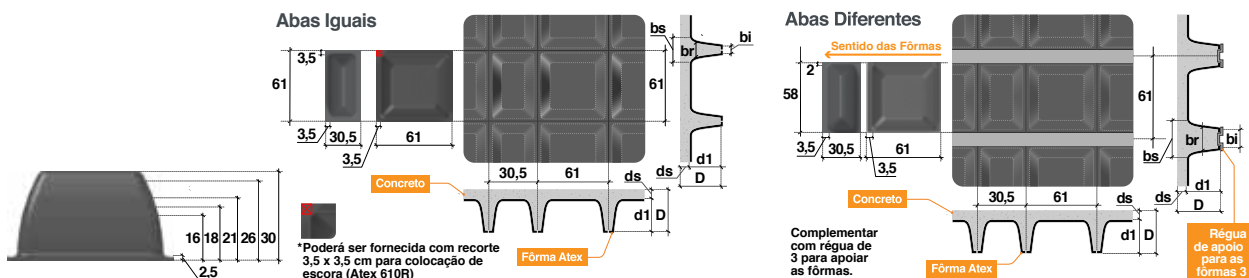
Abas Diferentes

Meia fôrma (para completar onde não couber fôrma inteira)
Complementar com régua de 3 para apoiar as fôrmas.



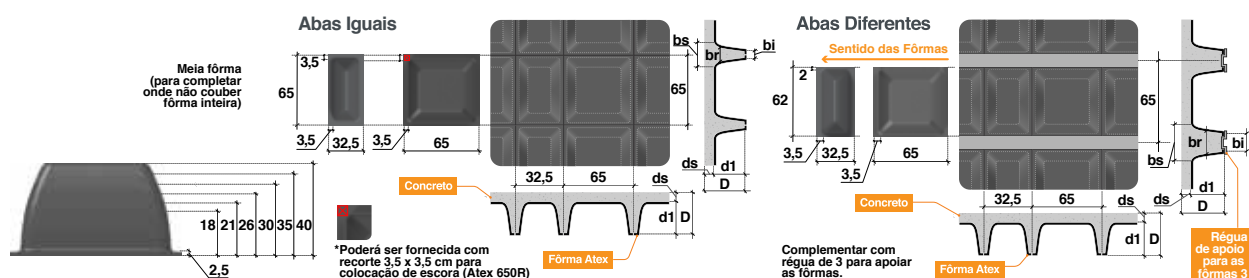
Atex 610

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
16,0	5,0	21,0	7,0	9,9	8,4	440	5,6	15,4	12933	13,7	0,044	0,119	2,28	0,091
	7,5	23,5				593	6,3	17,2	18299	15,3			2,90	0,116
	10,0	26,0				745	7,3	18,7	25336	17,1			3,53	0,141
18,0	5,0	23,0	7,0	9,9	8,5	458	6,2	16,8	16986	15,0	0,050	0,134	2,40	0,096
	7,5	25,5				611	6,8	18,7	23356	16,6			3,03	0,121
	10,0	28,0				763	7,7	20,3	31367	18,3			3,65	0,146
21,0	5,0	26,0	7,0	12,2	9,6	506	7,3	18,7	25473	17,1	0,056	0,149	2,78	0,111
	7,5	28,5				659	7,8	20,7	34104	18,9			3,40	0,136
	10,0	31,0				811	8,6	22,4	44358	20,6			4,03	0,161
26,0	5,0	31,0	7,0	14,8	10,9	588	9,2	21,8	44482	20,6	0,065	0,175	3,38	0,135
	7,5	33,5				741	9,6	23,9	57825	22,5			4,00	0,160
	10,0	36,0				893	10,2	25,8	72683	24,3			4,63	0,185
30,0	5,0	35,0	7,0	17,2	12,1	668	10,9	24,1	65517	23,4	0,072	0,193	3,93	0,157
	7,5	37,5				821	11,1	26,4	83818	25,5			4,55	0,182
	10,0	40,0				973	11,7	28,3	103553	27,3			5,18	0,207
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	



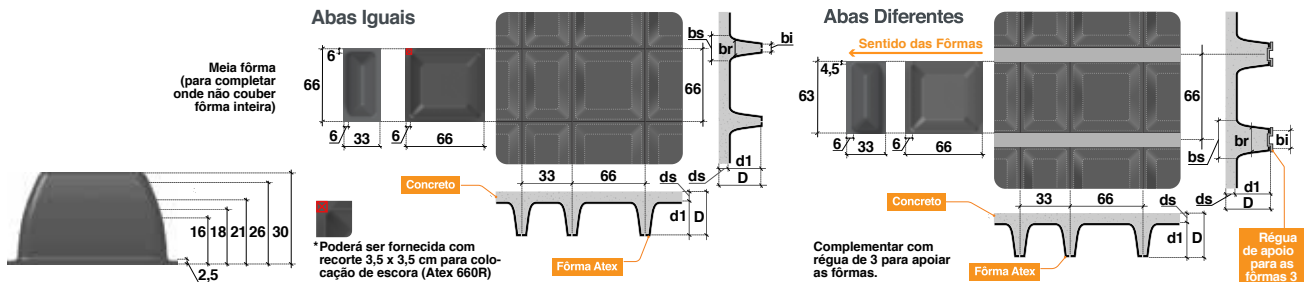
Atex 650

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
18,0	5,0	23,0	7,0	9,2	8,1	471	5,9	17,1	16974	14,6	0,058	0,138	2,30	0,092
	7,5	25,5				633	6,6	18,9	23295	16,3			2,93	0,117
	10,0	28,0				796	7,5	20,5	31332	18,0			3,55	0,142
21,0	5,0	26,0	7,0	9,8	8,4	501	6,9	19,1	24728	16,6	0,067	0,159	2,53	0,101
	7,5	28,5				664	7,4	21,1	32901	18,3			3,15	0,126
	10,0	31,0				826	8,2	22,8	42711	19,9			3,78	0,151
26,0	5,0	31,0	7,0	11,6	9,3	567	8,7	22,3	42880	19,9	0,081	0,191	2,98	0,119
	7,5	33,5				729	9,0	24,6	55354	21,7			3,60	0,144
	10,0	36,0				892	9,6	26,4	69257	23,4			4,23	0,169
30,0	5,0	35,0	7,0	13,0	10,0	625	10,2	24,8	62438	22,6	0,091	0,215	3,38	0,135
	7,5	37,5				788	10,3	27,2	79372	24,5			4,00	0,160
	10,0	40,0				950	10,8	29,2	97493	26,2			4,63	0,185
35,0	5,0	40,0	7,0	15,0	11,0	710	12,2	27,8	94580	25,9	0,102	0,241	3,95	0,158
	7,5	42,5				873	12,2	30,3	118568	28,0			4,58	0,183
	10,0	45,0				1035	12,6	32,4	143400	29,8			5,20	0,208
40,0	5,0	45,0	7,0	17,4	12,2	813	14,3	30,7	137193	29,4	0,112	0,264	4,65	0,186
	7,5	47,5				976	14,2	33,3	170025	31,5			5,28	0,211
	10,0	50,0				1138	14,5	35,5	203401	33,5			5,90	0,236
21,0	5,0	26,0	5,0	9,0	7,0	472	6,2	19,8	20508	15,6	0,071	0,167	2,32	0,093
	7,5	28,5				635	6,8	21,7	27369	17,2			2,94	0,118
	10,0	31,0				797	7,7	23,3	35878	18,8			3,57	0,143
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		de	



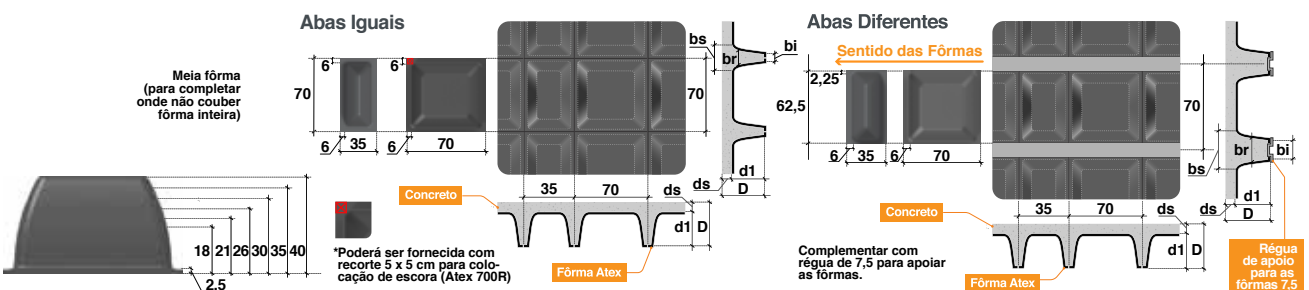
Atex 660

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
16,0	5,0	21,0	12,0	15,0	13,5	546	6,5	14,5	18869	15,1	0,044	0,101	2,73	0,109
	7,5	23,5				711	7,2	16,3	26637	16,9			3,35	0,134
	10,0	26,0				876	8,1	17,9	36353	18,8			3,98	0,159
18,0	5,0	23,0	12,0	15,0	13,5	573	7,3	15,7	24678	16,5	0,050	0,114	2,90	0,116
	7,5	25,5				738	7,8	17,7	33992	18,4			3,53	0,141
	10,0	28,0				903	8,7	19,3	45220	20,2			4,15	0,166
21,0	5,0	26,0	12,0	17,2	14,6	637	8,5	17,5	36182	18,7	0,056	0,127	3,33	0,133
	7,5	28,5				802	9,0	19,5	48625	20,7			3,95	0,158
	10,0	31,0				967	9,7	21,3	62981	22,5			4,58	0,183
26,0	5,0	31,0	12,0	19,7	15,9	743	10,5	20,5	61721	22,4	0,065	0,150	4,00	0,160
	7,5	33,5				908	10,9	22,6	80525	24,5			4,63	0,185
	10,0	36,0				1073	11,5	24,5	101169	26,4			5,25	0,210
30,0	5,0	35,0	12,0	22,2	17,1	843	12,2	22,8	89505	25,3	0,072	0,165	4,63	0,185
	7,5	37,5				1008	12,5	25,0	114715	27,5			5,25	0,210
	10,0	40,0				1173	13,1	26,9	141746	29,5			5,88	0,235
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	



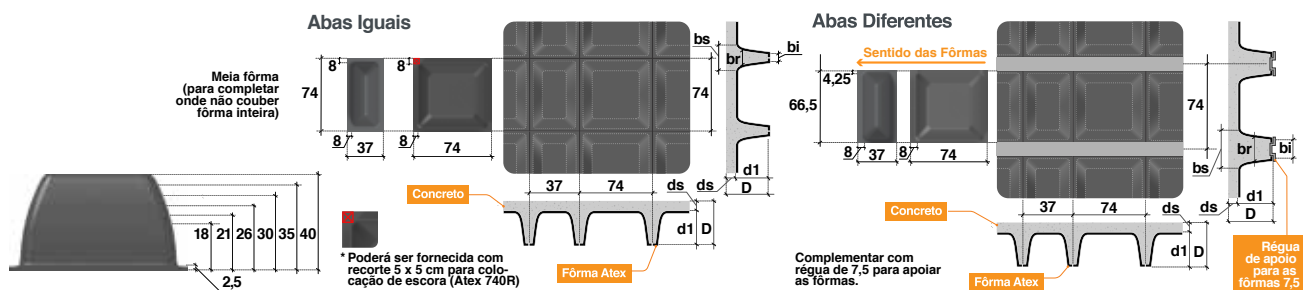
Atex 700

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
18,0	5,0	23,0	12,0	14,2	13,1	586	7,0	16,0	24905	16,2	0,058	0,119	2,78	0,111
	7,5	25,5				761	7,6	17,9	34229	18,0			3,40	0,136
	10,0	28,0				936	8,5	19,5	45523	19,8			4,03	0,161
21,0	5,0	26,0	12,0	15,0	13,5	634	8,1	17,9	36015	18,3	0,067	0,137	3,08	0,123
	7,5	28,5				809	8,6	19,9	48206	20,2			3,70	0,148
	10,0	31,0				984	9,4	21,6	62285	22,0			4,33	0,173
26,0	5,0	31,0	12,0	16,4	14,2	719	10,1	20,9	60869	21,9	0,081	0,165	3,63	0,145
	7,5	33,5				894	10,4	23,1	79131	23,8			4,25	0,170
	10,0	36,0				1069	11,0	25,0	99047	25,7			4,88	0,195
30,0	5,0	35,0	12,0	18,0	15,0	800	11,8	23,2	87628	24,7	0,091	0,186	4,13	0,165
	7,5	37,5				975	11,9	25,6	112103	26,8			4,75	0,190
	10,0	40,0				1150	12,4	27,6	138016	28,7			5,38	0,215
35,0	5,0	40,0	12,0	20,0	16,0	910	13,9	26,1	130753	28,2	0,102	0,208	4,80	0,192
	7,5	42,5				1085	14,0	28,5	164577	30,4			5,43	0,217
	10,0	45,0				1260	14,4	30,7	199554	32,5			6,05	0,242
40,0	5,0	45,0	12,0	22,2	17,1	1034	16,1	28,9	186636	31,7	0,112	0,229	5,55	0,222
	7,5	47,5				1209	16,1	31,4	231618	34,1			6,18	0,247
	10,0	50,0				1384	16,4	33,6	277525	36,1			6,80	0,272
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	



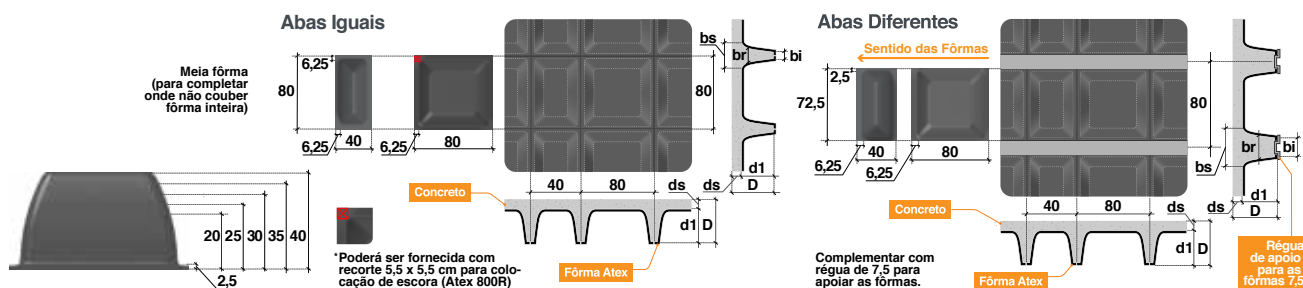
Atex 740

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
18,0	5,0	23,0	16,0	18,4	17,2	680	7,6	15,4	30604	17,1	0,058	0,106	3,10	0,124
	7,5	25,5				865	8,2	17,3	42202	19,0			3,73	0,149
	10,0	28,0				1050	9,1	18,9	56025	20,9			4,35	0,174
21,0	5,0	26,0	16,0	18,8	17,4	735	8,8	17,2	43908	19,2	0,067	0,122	3,43	0,137
	7,5	28,5				920	9,3	19,2	58992	21,2			4,05	0,162
	10,0	31,0				1105	10,0	21,0	76219	23,1			4,68	0,187
26,0	5,0	31,0	16,0	20,4	18,2	843	10,9	20,1	73869	22,9	0,081	0,148	4,05	0,162
	7,5	33,5				1028	11,2	22,3	96379	25,0			4,68	0,187
	10,0	36,0				1213	11,8	24,2	120847	27,0			5,30	0,212
30,0	5,0	35,0	16,0	22,0	19,0	940	12,6	22,4	105817	25,8	0,091	0,166	4,60	0,184
	7,5	37,5				1125	12,9	24,7	135706	28,0			5,23	0,209
	10,0	40,0				1310	13,4	26,6	167388	30,0			5,85	0,234
35,0	5,0	40,0	16,0	24,0	20,0	1070	14,8	25,2	157132	29,4	0,102	0,186	5,35	0,214
	7,5	42,5				1255	15,0	27,6	197966	31,8			5,98	0,239
	10,0	45,0				1440	15,4	29,6	240386	33,9			6,60	0,264
40,0	5,0	45,0	16,0	26,2	21,1	1214	17,0	28,0	223352	33,1	0,112	0,205	6,15	0,246
	7,5	47,5				1399	17,1	30,4	277047	35,5			6,78	0,271
	10,0	50,0				1584	17,5	32,5	332198	37,8			7,40	0,296
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	



Atex 800

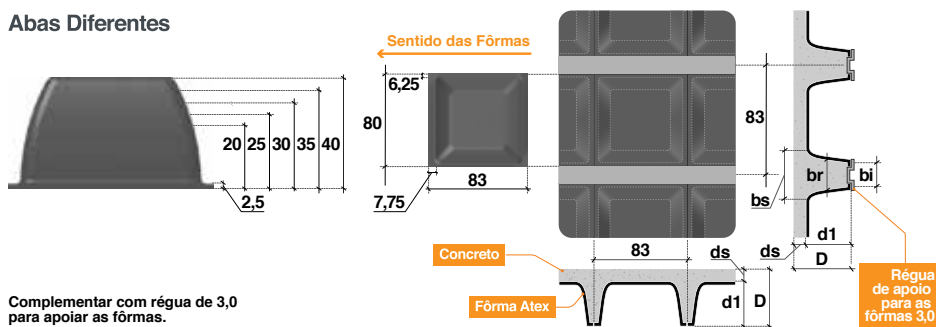
Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
20,0	5,0	25,0	12,5	15,6	14,0	681	7,5	17,5	34444	17,3	0,087	0,136	2,85	0,114
	7,5	27,5				881	8,0	19,5	46395	19,1			3,48	0,139
	10,0	30,0				1081	8,8	21,2	60494	20,9			4,10	0,164
25,0	5,0	30,0	12,5	17,1	14,8	770	9,4	20,6	59543	20,7	0,106	0,166	3,35	0,134
	7,5	32,5				970	9,7	22,8	77643	22,7			3,98	0,159
	10,0	35,0				1170	10,3	24,7	97633	24,5			4,60	0,184
30,0	5,0	35,0	12,5	20,0	16,3	888	11,5	23,5	95454	24,3	0,122	0,191	3,98	0,159
	7,5	37,5				1088	11,6	25,9	122004	26,3			4,60	0,184
	10,0	40,0				1288	12,1	27,9	150167	28,2			5,23	0,209
35,0	5,0	40,0	12,5	22,5	17,5	1013	13,6	26,4	142988	27,8	0,137	0,214	4,65	0,186
	7,5	42,5				1213	13,6	28,9	179875	30,0			5,28	0,211
	10,0	45,0				1413	14,0	31,0	218056	32,0			5,90	0,236
40,0	5,0	45,0	12,5	25,8	19,2	1166	15,8	29,2	205963	31,4	0,148	0,231	5,48	0,219
	7,5	47,5				1366	15,8	31,7	255473	33,7			6,10	0,244
	d1	50,0				1566	16,1	33,9	306124	35,8			6,73	0,269
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	



Atex 830

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
20,0	5,0	25,0	15,5	18,6	17,0	756	8,0	17,0	40047	18,0	0,087	0,126	3,10	0,124
	7,5	27,5				964	8,5	19,0	54091	18,9			3,73	0,149
	10,0	30,0				1171	9,3	20,7	70459	21,7			4,35	0,174
25,0	5,0	30,0	15,5	20,1	17,8	860	10,0	20,0	68823	21,5	0,106	0,154	3,65	0,146
	7,5	32,5				1068	10,3	22,2	90024	23,5			4,28	0,171
	10,0	35,0				1275	10,9	24,1	113306	25,4			4,90	0,196
30,0	5,0	35,0	15,5	23,0	19,3	993	12,1	22,9	109578	25,1	0,122	0,177	4,33	0,173
	7,5	37,5				1200	12,3	25,2	140345	27,3			4,95	0,198
	10,0	40,0				1408	12,8	27,2	172956	29,2			5,58	0,223
35,0	5,0	40,0	15,5	25,5	20,5	1133	14,3	25,7	163396	28,7	0,137	0,199	5,05	0,202
	7,5	42,5				1340	14,4	28,1	205743	31,0			5,68	0,227
	10,0	45,0				1548	14,8	30,2	249670	33,1			6,30	0,252
40,0	5,0	45,0	15,5	28,8	22,2	1301	16,5	28,5	234203	32,4	0,148	0,215	5,88	0,235
	7,5	47,5				1509	16,5	31,0	290438	34,8			6,50	0,260
	10,0	50,0				1716	16,9	33,1	348170	36,9			7,13	0,285
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	

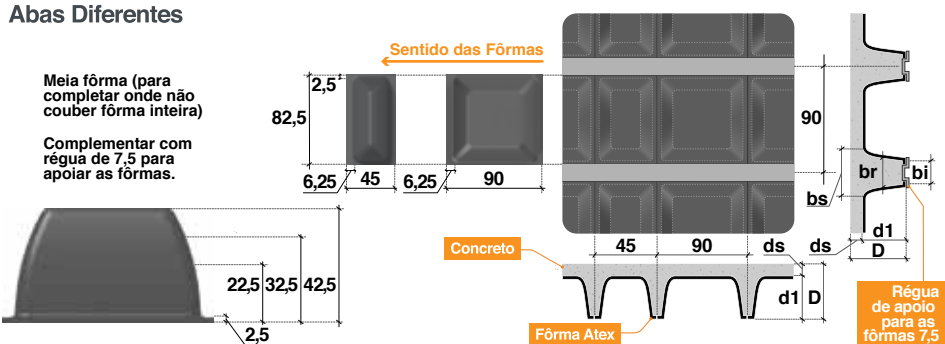
Abas Diferentes



Atex 900

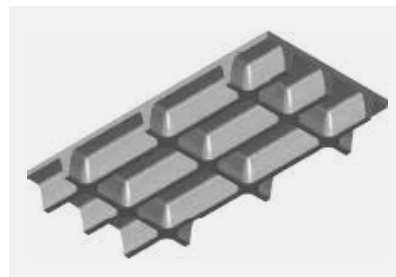
Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
22,5	5,0	27,5	12,5	21,5	17,0	816	8,3	19,2	49561	18,8	0,116	0,143	3,30	0,132
	7,5	30,0				1040	8,7	21,3	65670	20,6			3,93	0,157
	10,0	32,5				1266	9,5	23,0	84158	22,4			4,55	0,182
32,5	5,0	37,5	12,5	25,5	19,0	1043	12,2	25,3	125718	25,6	0,164	0,202	4,33	0,173
	7,5	40,0				1268	12,3	27,7	159245	27,7			4,95	0,198
	10,0	42,5				1493	12,8	29,7	194449	29,6			5,58	0,223
42,5	5,0	47,5	12,5	29,5	21,0	1310	16,5	31,0	255029	32,4	0,203	0,250	5,63	0,225
	7,5	50,0				1536	16,3	33,7	314390	34,7			6,25	0,250
	10,0	52,5				1761	16,5	36,0	374573	36,8			6,88	0,275
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	

Abas Diferentes



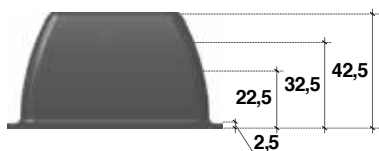
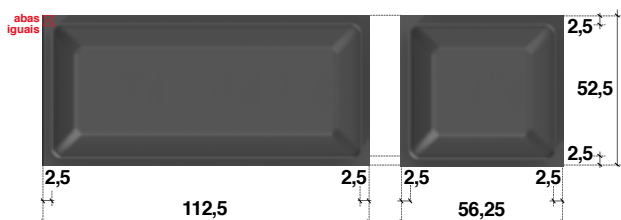
Fôrmas Atex Unidirecionais

Moldam nervuras em uma só direção, gerando uma laje nervurada adequada para relação entre o vão menor e o vão maior, menor que 0,5. Com a utilização do Anulador de Nervura® Atex pode-se ter nervuras secundárias posicionadas onde necessário.



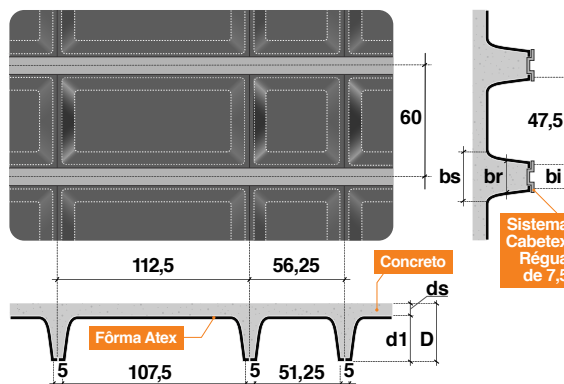
Atex 600U

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente				
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	m³	m³/m²	KN/m²	m³/m²
22,5	5,0	27,5	12,5	18,1	15,3	644	9,5	18,0	42351	20,4	0,105	0,156	2,98	0,119
	7,5	30,0				794	10,0	20,0	58776	22,7			3,60	0,144
	10,0	32,5				944	10,7	21,8	72363	24,4			4,23	0,169
32,5	5,0	37,5	12,5	20,6	16,6	838	13,7	23,8	108773	27,9	0,147	0,216	3,98	0,159
	7,5	40,0				988	13,9	26,1	135256	30,0			4,60	0,184
	10,0	42,5				1138	14,4	28,1	164000	32,0			5,23	0,209
42,5	5,0	47,5	12,5	23,1	17,8	1057	18,0	29,5	200453	34,2	0,184	0,272	5,10	0,204
	7,5	50,0				1207	18,1	31,9	249191	36,8			5,73	0,229
	10,0	52,5				1357	18,5	34,0	299250	39,1			6,35	0,254
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	v/v		Concreto 25 kN/m³	

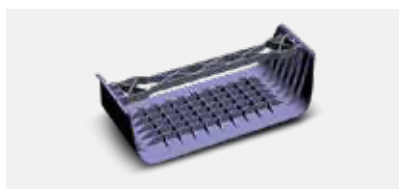
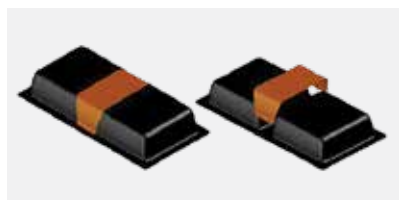


Meia fôrma (para completar onde não couber fôrma inteira).

*Complementar com elemento de apoio das fôrmas de 7,5 cm.



Sistema Cabetex Régua de 7,5

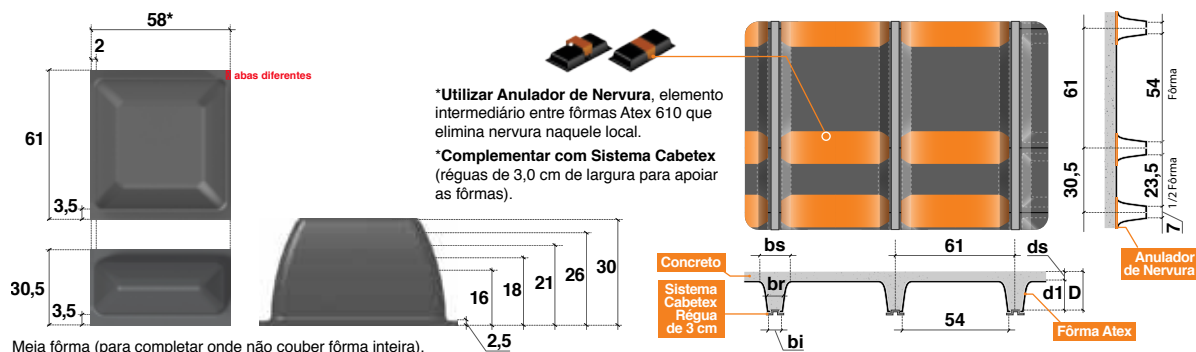


Anulador de Nervura® Atex

O Anulador de Nervura® Atex possui um sistema de fixação que garante o encaixe perfeito entre duas fôrmas e resistir à pressão do lançamento do concreto, mantendo o alinhamento correto. Pode ser utilizado com as famílias de fôrmas Atex 610U/ 640U/ 655U/ 685U/ 755U/ 800U/ 830U/ 875U.

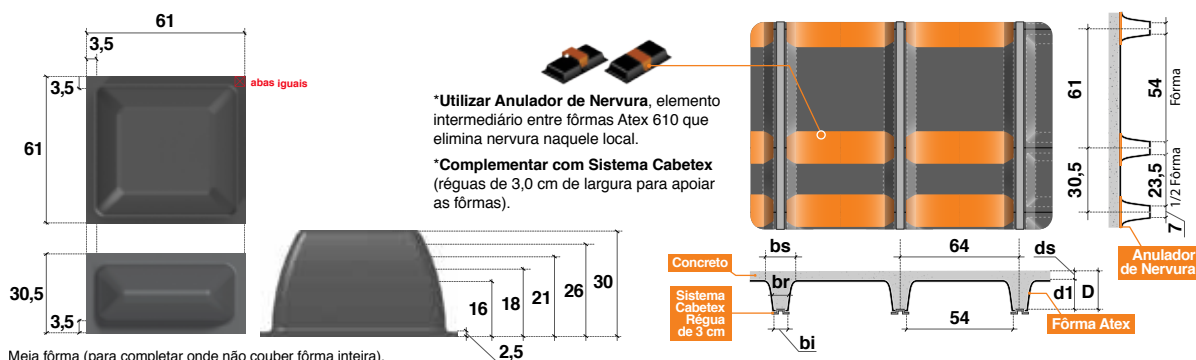
Atex 610U

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	KN/m²	m³/m²
16,0	5,0	21,0	7,0	9,9	8,4	440	5,6	15,4	12933	13,7	1,80	0,072
	7,5	23,5				593	6,3	17,2	18299	15,3	2,43	0,097
	10,0	26,0				745	7,3	18,7	25336	17,1	3,05	0,122
18,0	5,0	23,0	7,0	9,9	8,5	458	6,2	16,8	16986	15,0	1,88	0,075
	7,5	25,5				611	6,8	18,7	23356	16,6	2,50	0,100
	10,0	28,0				763	7,7	20,3	31367	18,3	3,13	0,125
21,0	5,0	26,0	7,0	12,2	9,6	506	7,3	18,7	25473	17,1	2,08	0,083
	7,5	28,5				659	7,8	20,7	34104	18,9	2,70	0,108
	10,0	31,0				811	8,6	22,4	44358	20,6	3,33	0,133
26,0	5,0	31,0	7,0	14,8	10,9	588	9,2	21,8	44482	20,6	2,40	0,096
	7,5	33,5				741	9,6	23,9	57825	22,5	3,03	0,121
	10,0	36,0				893	10,2	25,8	72683	24,3	3,65	0,146
30,0	5,0	35,5	7,0	17,2	12,1	668	10,9	24,1	65517	23,5	2,75	0,110
	7,5	37,5				821	11,1	26,4	83818	25,5	3,38	0,135
	10,0	40,0				973	11,7	28,3	103553	27,3	4,00	0,160
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	Concreto 25 kN/m³	



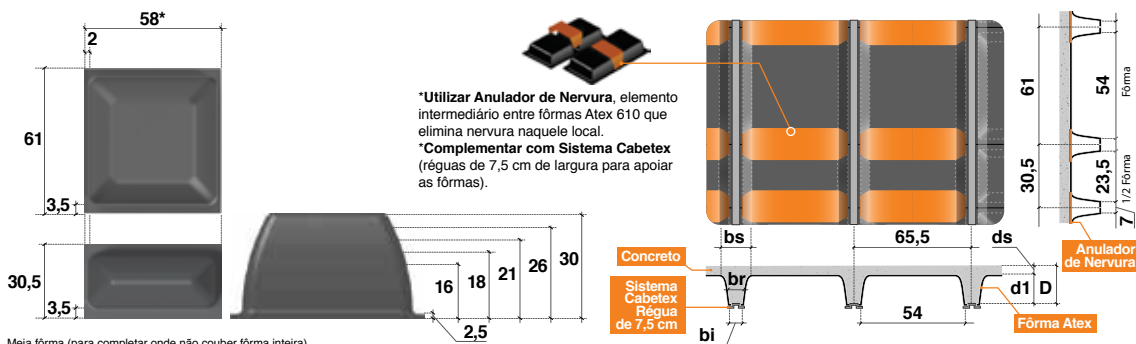
Atex 640U

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	KN/m²	m³/m²
16,0	5,0	21,0	10,0	12,9	11,5	503	6,2	14,8	16586	14,6	1,98	0,079
	7,5	23,5				663	6,9	16,6	23406	16,4	2,60	0,104
	10,0	26,0				823	7,8	18,2	32057	18,2	3,23	0,129
18,0	5,0	23,0	10,0	12,9	11,5	526	6,9	16,1	21703	16,0	2,05	0,082
	7,5	25,5				686	7,5	18,0	29849	17,8	2,68	0,107
	10,0	28,0				846	8,3	19,7	39788	19,5	3,30	0,132
21,0	5,0	26,0	10,0	15,2	12,6	585	8,1	17,9	32086	18,2	2,28	0,091
	7,5	28,5				745	8,6	19,9	43051	20,1	2,90	0,116
	10,0	31,0				905	9,3	21,7	55801	21,9	3,53	0,141
26,0	5,0	31,0	10,0	17,8	13,9	681	10,1	20,9	55121	21,8	2,65	0,106
	7,5	33,5				841	10,4	23,1	71826	23,8	3,28	0,131
	10,0	36,0				1001	11,1	24,9	90225	25,7	3,90	0,156
30,0	5,0	35,0	10,0	20,2	15,1	773	11,8	23,2	80231	24,7	3,03	0,121
	7,5	37,5				933	12,0	25,5	102772	26,8	3,65	0,146
	10,0	40,0				1093	12,6	27,4	126956	28,8	4,28	0,171
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	Concreto 25 kN/m³	



Atex 655U

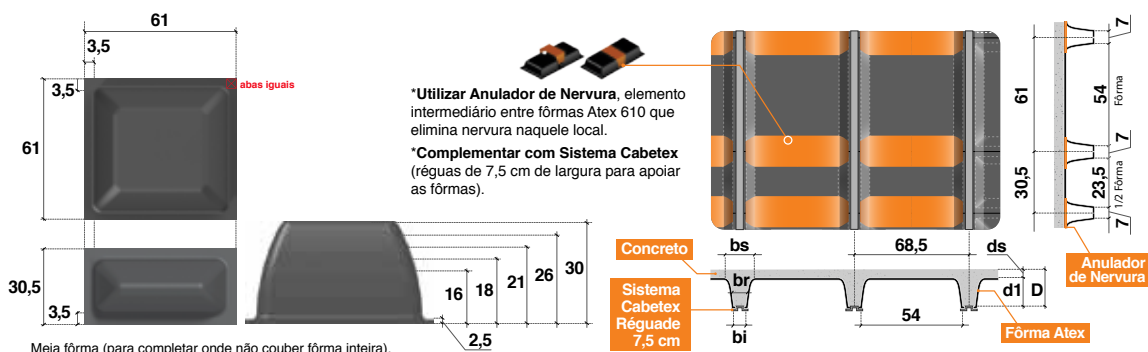
Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	KN/m²	m³/m²
16,0	5,0	21,0	11,5	14,4	13,0	535	6,5	14,6	18291	15,0	2,05	0,082
	7,5	23,5				698	7,2	16,4	25815	16,8	2,68	0,107
	10,0	26,0				862	8,1	18,0	35254	18,6	3,30	0,132
18,0	5,0	23,0	11,5	14,4	13,0	561	7,1	15,9	23922	16,4	2,15	0,086
	7,5	25,5				724	7,7	17,8	32933	18,2	2,78	0,111
	10,0	28,0				888	8,6	19,4	43824	20,0	3,40	0,136
21,0	5,0	26,0	11,5	16,7	14,1	624	8,4	17,6	35176	18,6	2,38	0,095
	7,5	28,5				787	8,9	19,6	47255	20,5	3,00	0,120
	10,0	31,0				951	9,6	21,4	61213	22,4	3,63	0,145
26,0	5,0	31,0	11,5	19,3	15,4	728	10,4	20,6	60125	22,3	2,78	0,111
	7,5	33,5				892	10,8	22,7	78424	24,3	3,40	0,136
	10,0	36,0				1055	11,4	24,6	98526	26,2	4,03	0,161
30,0	5,0	35,0	11,5	21,7	16,6	826	12,1	22,9	87207	25,2	3,15	0,126
	7,5	37,5				989	12,4	25,1	111757	27,4	3,78	0,151
	10,0	40,0				1153	13,0	27,0	138080	29,4	4,40	0,176
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	Concreto 25 kN/m³	



Meia fôrma (para completar onde não couber fôrma inteira).

Atex 685U

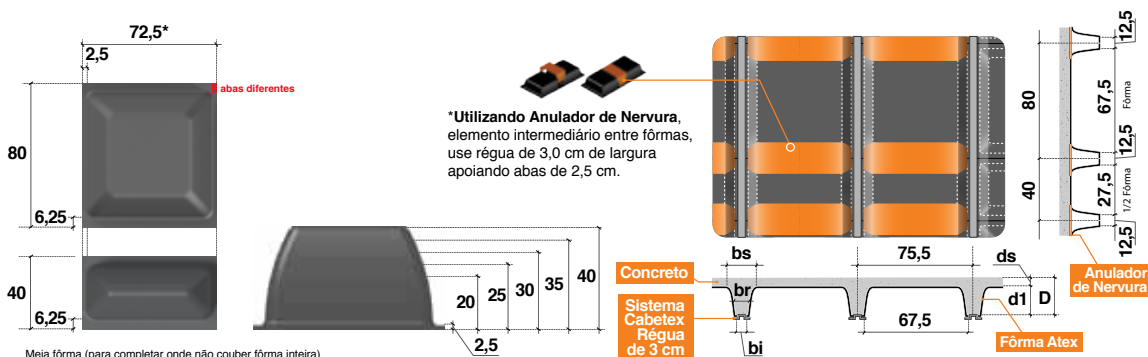
Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	KN/m²	m³/m²
16,0	5,0	21,0	14,5	17,4	16,0	598	6,9	14,1	21528	15,6	2,18	0,087
	7,5	23,5				769	7,6	15,9	30414	17,5	2,80	0,112
	10,0	26,0				940	8,5	17,5	41396	19,4	3,43	0,137
18,0	5,0	23,0	14,5	17,4	16,0	630	7,6	15,4	28129	17,0	2,30	0,092
	7,5	25,5				801	8,2	17,3	38809	18,9	2,93	0,117
	10,0	28,0				972	9,1	19,0	51558	20,8	3,55	0,142
21,0	5,0	26,0	14,5	19,7	17,1	702	8,9	17,1	41057	19,3	2,55	0,102
	7,5	28,5				873	9,4	19,1	55274	21,3	3,18	0,127
	10,0	31,0				1044	10,2	20,9	71581	23,2	3,80	0,152
26,0	5,0	31,0	14,5	22,3	18,4	821	11,0	20,0	69695	23,0	3,00	0,120
	7,5	33,5				992	11,4	22,1	91038	25,2	3,63	0,145
	10,0	36,0				1163	12,0	24,0	114436	27,2	4,25	0,170
30,0	5,0	35,0	14,5	24,7	19,6	931	12,7	22,3	100612	26,0	3,40	0,136
	7,5	37,5				1102	13,1	24,4	128994	28,3	4,03	0,161
	10,0	40,0				1273	13,6	26,4	159444	30,3	4,65	0,186
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	Concreto 25 kN/m³	



Meia fôrma (para completar onde não couber fôrma inteira).

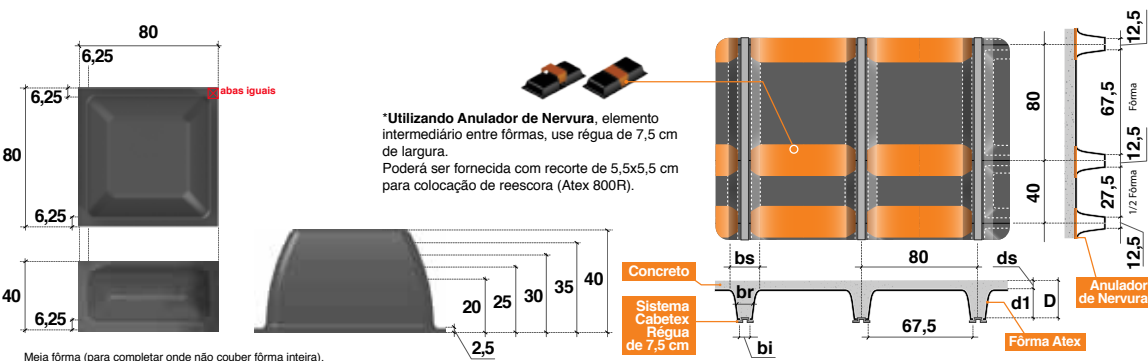
Atex 755U

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	KN/m²	m³/m²
20,0	5,0	25,0	8,0	11,1	9,6	569	6,5	18,5	25236	15,9	1,88	0,075
	7,5	27,5				757	7,1	20,4	33885	17,5	2,50	0,100
	10,0	30,0				946	7,9	22,1	44471	19,2	3,13	0,125
25,0	5,0	30,0	8,0	12,6	10,3	635	8,2	21,8	44278	19,2	2,10	0,084
	7,5	32,5				824	8,5	24,0	57385	20,9	2,73	0,109
	10,0	35,0				1013	9,2	25,8	72197	22,6	3,35	0,134
30,0	5,0	35,0	8,0	15,5	11,8	730	10,2	24,8	72435	22,6	2,43	0,097
	7,5	37,5				919	10,3	27,2	92126	24,5	3,05	0,122
	10,0	40,0				1108	10,9	29,1	113227	26,2	3,68	0,147
35,0	5,0	40,0	8,0	18,0	13,0	833	12,2	27,8	109995	26,0	2,75	0,110
	7,5	42,5				1021	12,2	30,3	137947	28,0	3,38	0,135
	10,0	45,0				1210	12,6	32,4	166942	29,8	4,00	0,160
40,0	5,0	45,0	8,0	21,3	14,7	964	14,3	30,7	160623	29,5	3,20	0,128
	7,5	47,5				1152	14,3	33,2	199101	31,6	3,83	0,153
	10,0	50,0				1341	14,6	35,4	238363	33,6	4,45	0,178
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	Concreto 25 kN/m³	



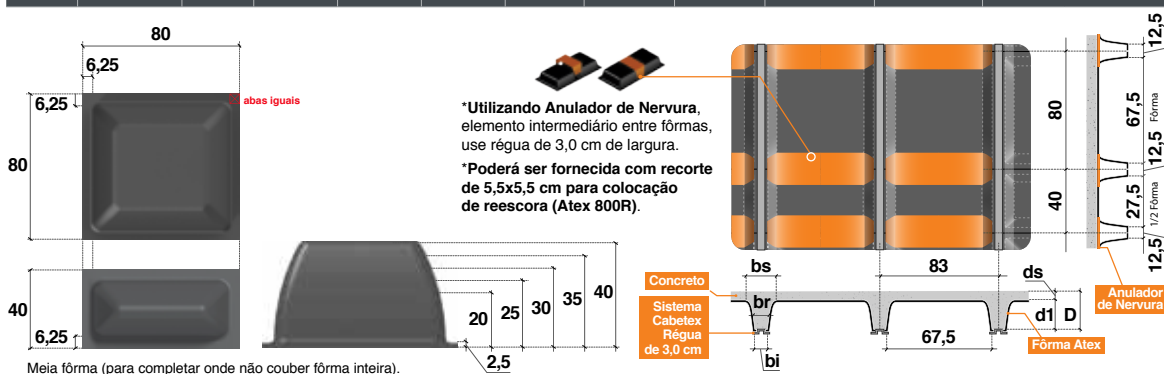
Atex 800U

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G à		Inércia		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	cm	KN/m²	m³/m²
20,0	5,0	25,0	12,5	15,6	14,0	681	7,5	17,5	34444	17,3	2,13	0,085
	7,5	27,5				881	8,0	19,5	46395	19,1	2,75	0,110
	10,0	30,0				1081	8,8	21,2	60494	20,9	3,38	0,135
25,0	5,0	30,0	12,5	17,1	14,8	770	9,4	20,6	59543	20,8	2,40	0,096
	7,5	32,5				970	9,7	22,8	77643	22,7	3,03	0,121
	10,0	35,0				1170	10,3	24,7	97633	24,5	3,65	0,146
30,0	5,0	35,0	12,5	20,0	16,3	888	11,5	23,5	95454	24,3	2,78	0,111
	7,5	37,5				1088	11,6	25,9	122004	26,4	3,40	0,136
	10,0	40,0				1288	12,1	27,9	150167	28,2	4,03	0,161
35,0	5,0	40,0	12,5	22,5	17,5	1013	13,6	26,4	142988	27,8	3,18	0,127
	7,5	42,5				1213	13,6	28,9	179875	30,0	3,80	0,152
	10,0	45,0				1413	14,0	31,0	218056	32,0	4,43	0,177
40,0	5,0	45,0	12,5	25,8	19,2	1166	15,8	29,2	205963	31,4	3,65	0,146
	7,5	47,5				1366	15,8	31,7	255473	33,7	4,28	0,171
	10,0	50,0				1566	16,1	33,9	306124	35,8	4,90	0,196
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	Concreto 25 kN/m³	



Atex 830U

Altura do Molde	Espessura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior	Inércia para nervurada	Altura equivalente		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm	cm	cm ⁴	cm	KN/m ²	m ³ /m ²
20,0	5,0	25,0	15,5	18,6	17,1	756	8,0	17,0	40047	18,0	2,28	0,091
	7,5	27,5				964	8,5	19,0	54091	19,9	2,90	0,116
	10,0	30,0				1171	9,3	20,7	70459	21,7	3,53	0,141
25,0	5,0	30,0	15,5	20,1	17,8	860	10,0	20,0	68823	21,5	2,60	0,104
	7,5	32,5				1068	10,3	22,2	90024	23,5	3,23	0,129
	10,0	35,0				1275	10,9	24,1	113306	25,4	3,85	0,154
30,0	5,0	35,0	15,5	23,0	19,3	993	12,1	22,9	109578	25,1	3,00	0,120
	7,5	37,5				1200	12,3	25,2	140345	27,3	3,63	0,145
	10,0	40,0				1408	12,8	27,2	172956	29,2	4,25	0,170
35,0	5,0	40,0	15,5	25,5	20,5	1133	14,3	25,7	163396	28,7	3,40	0,136
	7,5	42,5				1340	14,4	28,1	205743	31,0	4,03	0,161
	10,0	45,0				1548	14,8	30,2	249670	33,1	4,65	0,186
40,0	5,0	45,0	15,5	28,8	22,1	1301	16,5	28,5	234203	32,4	3,93	0,157
	7,5	47,5				1509	16,5	31,0	290438	34,8	4,55	0,182
	10,0	50,0				1716	16,9	33,1	348170	36,9	5,18	0,207
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	heq	Concreto 25 kN/m ³	



Tubex

Menos consumo de materiais

Otimiza o pé-direito



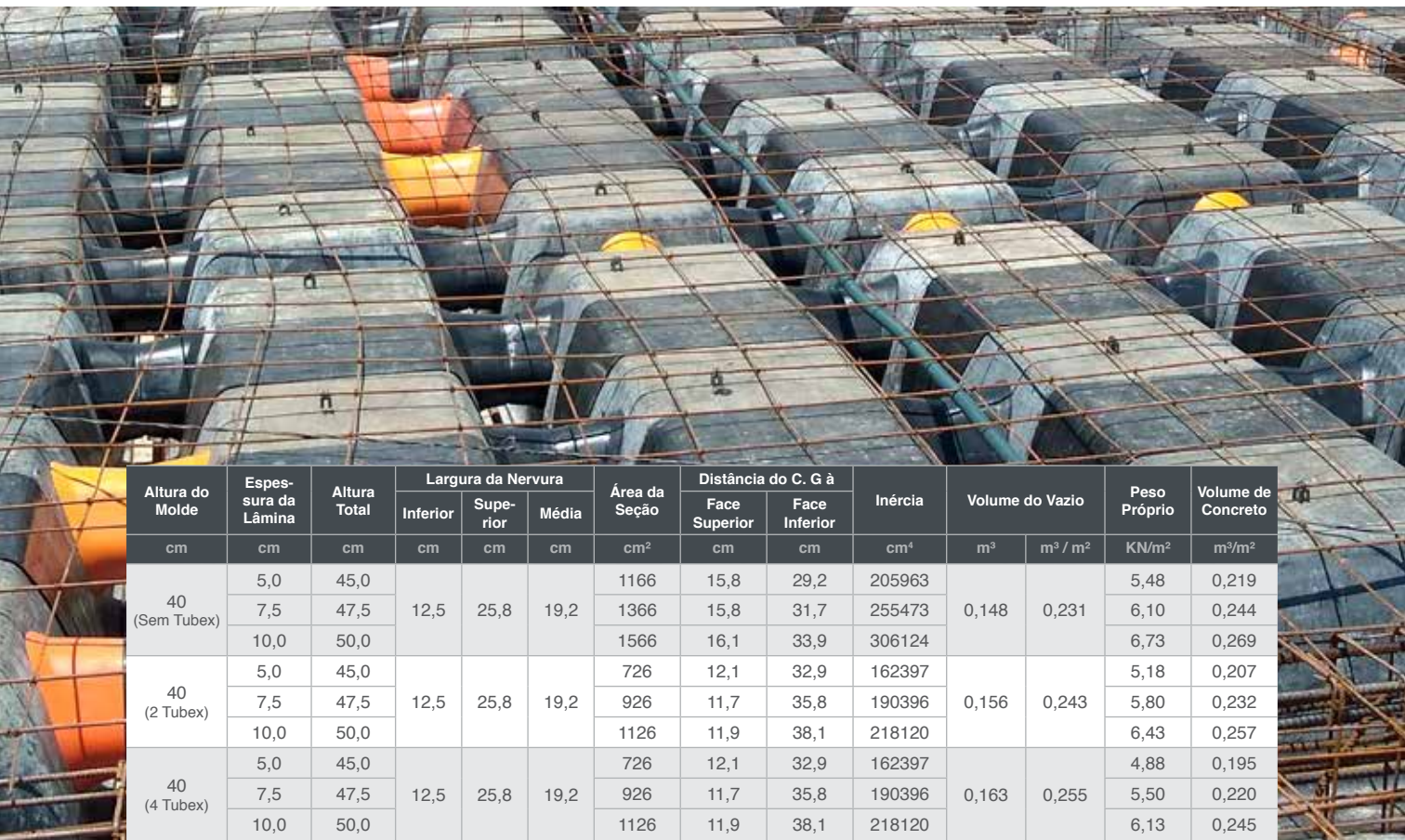
Edifícios mais leves

Estruturas de concreto mais sustentáveis

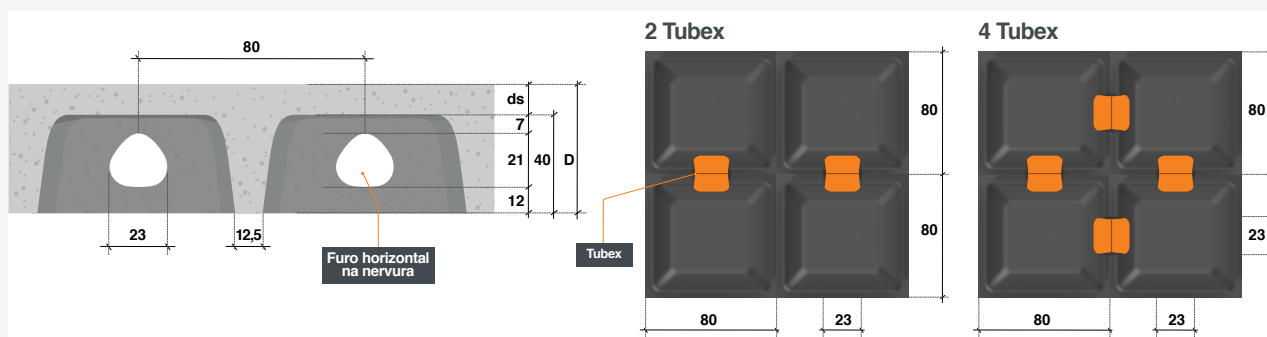
O Tubex é uma solução inteligente para executar furos horizontais na Laje Atex eliminando o uso do concreto sem função estrutural, tanto dos alvéolos quanto dos furos. O resultado é uma redução de até 50% no consumo desse material na obra.



Além de ser muito fácil montar e desformar o Tubex, os furos nas nervuras permitem a passagem de dutos de ventilação, tubos hidráulicos e calhas elétricas embutidos na laje.



Altura do Molde	Espes-sura da Lâmina	Altura Total	Largura da Nervura			Área da Seção	Distância do C. G. à		Inércia	Volume do Vazio		Peso Próprio	Volume de Concreto
			Inferior	Superior	Média		Face Superior	Face Inferior					
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm	cm	cm⁴	m³	m³ / m²	KN/m²	m³/m²
40 (Sem Tubex)	5,0	45,0	12,5	25,8	19,2	1166	15,8	29,2	205963	0,148	0,231	5,48	0,219
	7,5	47,5				1366	15,8	31,7	255473			6,10	0,244
	10,0	50,0				1566	16,1	33,9	306124			6,73	0,269
40 (2 Tubex)	5,0	45,0	12,5	25,8	19,2	726	12,1	32,9	162397	0,156	0,243	5,18	0,207
	7,5	47,5				926	11,7	35,8	190396			5,80	0,232
	10,0	50,0				1126	11,9	38,1	218120			6,43	0,257
40 (4 Tubex)	5,0	45,0	12,5	25,8	19,2	726	12,1	32,9	162397	0,163	0,255	4,88	0,195
	7,5	47,5				926	11,7	35,8	190396			5,50	0,220
	10,0	50,0				1126	11,9	38,1	218120			6,13	0,245
d1	ds	D	bi	bs	br	A	rs	ri	I	v/v		Concreto 25 kN/m³	



Redução na altura do edifício



Redução de até 50% de concreto



Ganho de pé-direito livre



Viabilização de grandes vãos



Excelente aspecto arquitetônico



Estrutura de concreto mais sustentável

Sistema Cabetex



Dispensa a madeira

Reduz o ciclo da concretagem



Mais produtividade

Reduz resíduos

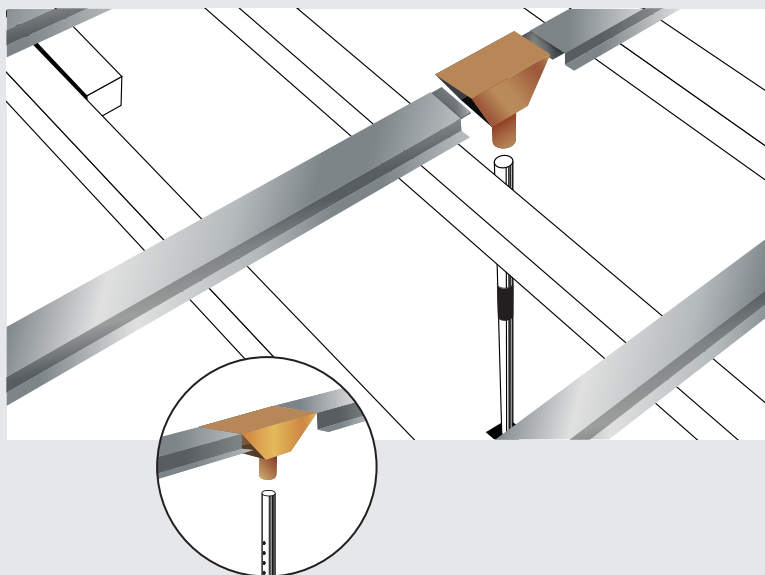
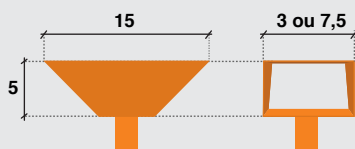
O Sistema Cabetex apoia as Fôrmas ATEX. É compatível com qualquer escoramento.



Cabetex

O dispositivo conecta as régua, a escora remanescente e permite a retirada das fôrmas 72h após a concretagem.

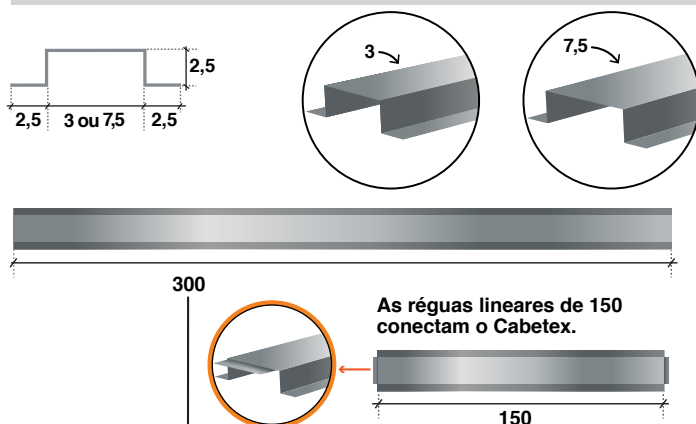
Dimensões (cm)



Réguas Lineares

As régua substituem o assoalho de madeira, tornando as obras mais sustentáveis. São apoiadas diretamente sobre os barrotes. Criam guias para a montagem mais simples e rápida das Fôrmas Atex.

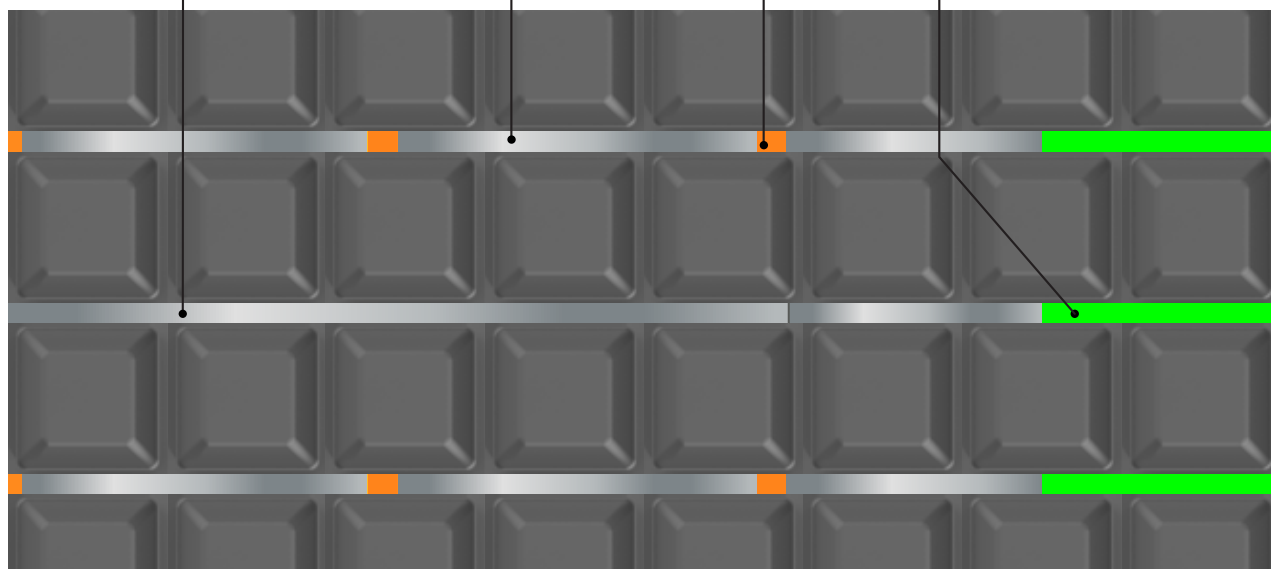
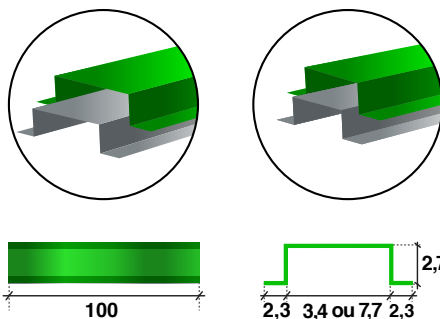
Dimensões (cm)



Réguas Complementares

São usadas para complementar áreas com medidas que as régua de 150 cm e 300 cm não se encaixam, tornando a aplicação do Sistema Cabetex viável para projetos de qualquer dimensão.

Dimensões (cm)





Atex Brasil | 08009793611

Atex AM | Av. Puraquequara, 2200, Puraquequara
Cep 69009-000 • Distrito Industrial 2 • 0800 979 3611

Atex CE | Rod CE - 40 - Km, 13, Sentido Interior
Cep 61700-000 • Alquiraz • Fortaleza • (85) 3361.1036

Atex DF | BR 060, KM 16, CH Buriti, Gleba 06
Cep 72400-000 • Gama • (61) 3367.0202

Atex MG | Estrada Vargem do Lobo, 1º Galpão
Cep 33400-000 • Lagoa Santa • MG • (31) 3681.0686

Atex MG | Rua Rio de Janeiro, 1819, Lourdes
Cep 30160-046 • Belo Horizonte • (31) 3681.3611

Atex PE | Av. Fernandes Vieira, 1881, Marcos Freire
Cep 54360-020 • Jaboatão dos Guararapes • (81) 3375.3087

Atex RJ | Rod. Washington Luis, 19.954
Cep 25251-745 • Duque de Caxias • (21) 3942.3611

Atex RS | Rua Cristiano J. Nascimento, 201, Distr. Industrial
Cep 94930-595 • Cachoeirinha • (51) 3470.2014

Atex SC | SC Rodoanel - Forquilhas, CEP 88107-000
São José •

Atex SP | Rua Rosa Mafei, 399, Bonsucesso
Cep 07177-110 • Guarulhos • (11) 2438.6001

Und. Industrial | Estrada Vargem do Lobo, 2º Galpão
Cep 33400-000 • Lagoa Santa • MG • (31) 3681.0686



Atex Argentina | +549 11 4022 0984



Atex Bolivia | +591 7732 5222



Atex Colombia | +57 312 233 3262



Atex Paraguay | +595 2152 0111



Atex Perú | +519 8958 9123



Atex México | 521 55 3036 6648



Lider na América Latina
em soluções para lajes nervuradas

atex.com.br
0800 9793611



+de 70
milhões de m²
realizados

DESDE
1991



BRASIL
atex
a fôrma da obra