

aluminio



# Alumínio

---

O alumínio é o elemento metálico mais abundante da crosta terrestre. Suas propriedades lhe conferem uma alta versatilidade. Na maioria das aplicações, duas ou mais destas características entram em jogo, por exemplo: baixo peso combinado com resistência mecânica; alta resistência à corrosão e elevada condutibilidade térmica. Algumas de suas características são:

- ▶ Leveza
- ▶ Elevada condução de energia
- ▶ Impermeabilidade
- ▶ Alta relação resistência/peso
- ▶ Beleza
- ▶ Durabilidade
- ▶ Maleabilidade e Soldabilidade
- ▶ Resistência à Corrosão
- ▶ Resistência e Dureza
- ▶ Infinitamente Reciclável

A densidade do alumínio é de, aproximadamente, um terço do aço ou cobre. É muito maleável e sua alta ductibilidade lhe tornam uma excelente opção para a mecanização e fundição.



# PRINCIPAIS LIGAS, FORMATOS, CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES

parte 1/5

Ligas	Formatos	Características	Aplicações
1050	Chapas	Alta resistência à corrosão. Boa conformabilidade e soldabilidade. Baixa resistência mecânica. Apropriada para anodização decorativa.	Refletores, luminárias, utensílios domésticos, tanques e cubas estruturais nas indústrias química e alimentícia, trocadores de calor.
	Bobinas		
	Tubos		
1100	Chapas	Alta resistência à corrosão. Boa conformabilidade e soldabilidade. Baixa resistência mecânica. Apropriada para anodização decorativa.	Painéis decorativos, etiquetas metálicas, utensílios domésticos, refletores, aletas.
	Bobinas		
1200	Chapas	Apropriada para anodização decorativa. Painéis decorativos, etiquetas metálicas,	
	Bobinas		
1350	Vergalhões	Apropriada para anodização decorativa. Alta soldabilidade e resistência à corrosão. Alta condutividade elétrica. Boa conformabilidade.	Condutores Elétricos.
	Barras Chatas		
	Tubos		
2011	Vergalhões	Alta resistência mecânica. Boa usinabilidade. Média resistência à corrosão. Não recomendada para solda.	Peças usinadas em torno automático.
3003	Chapas	Alta resistência à corrosão. Boa conformabilidade. Boa soldabilidade.	Trocadores de Calor, isolamento térmico, indústria química, utensílios domésticos, carrocerias.
	Bobinas		
04	Chapas	Boa resistência à corrosão. Boa conformabilidade. Moderada resistência mecânica	Carrocerias para ônibus e caminhões, utensílios domésticos, equipamentos para indústria química e alimentícia, latas para bebidas e alimentos, coberturas, calhas.
	Bobinas		

Ligas	Formatos	Características	Aplicações
3105	Chapas	Boa resistência mecânica. Alta resistência à corrosão. Boa conformabilidade. Boa soldabilidade.	Carrocerias de ônibus e caminhão, piso antiderrapante.
	Bobinas		
	Chapas Xadrez		
5052	Chapas	Alta resistência mecânica e à corrosão. Alta soldabilidade. Boa conformabilidade.	Carrocerias para ônibus e caminhão, placas de sinalização, indústria naval, persianas, ilhoses, peças estampadas com alta solicitação mecânica, vagões ferroviários, piso antiderrapante, coberturas.
	Bobinas		
	Blocos		
5083	Chapas	Material com excelente aceitação para processos de anodização e soldagem, isento de tensões internas.	Moldes termoplásticos - (injeção, sopro, RIM, ABS, PVC, PE, PU entre outros); Moldes automobilísticos; Moldes calçadistas; Moldes agrícolas; Protótipos; Metal-mecânico; Indústria Bélica; Indústria Naval; Indústria Têxtil; Indústria Aeronáutica; Outros.
	Blocos		
5754	Chapas	Excelente resistência à corrosão, nomeadamente em ambientes industriais. Tem resistência mecânica razoável e boas propriedades de anodização.	Indústria naval e automóvel, equipamento para pesca, indústria alimentar, estruturas soldadas, aplicações arquitetônicas.
	Chapas Antiderrapantes		
6060	Vergalhões	Alta resistência à corrosão. Média resistência mecânica. Boa conformabilidade. Apropriada para anodização decorativa fosca.	Perfis em geral, tubos de irrigação, móveis, iluminação e ornamentos.
	Barras Chatas		
	Tubos		
	Perfis		

Ligas	Formatos	Características	Aplicações
6061	Tubos	Alta resistência mecânica e à corrosão. Boa conformabilidade e soldabilidade.	Estruturas, construção naval, veículos, indústria moveleira, rebites, vagões, oleodutos.
	Vergalhões		
	Chapas		
	Perfis		
6063	Vergalhões	Alta resistência à corrosão. Média resistência mecânica. Boa conformabilidade. Apropriada para anodização decorativa fosca.	Perfis em geral, tubos de irrigação, móveis, iluminação e ornamentos.
	Barras Chatas		
	Tubos		
	Perfis		
6082	Vergalhões	Apresenta de média para alta resistência. Oferece boa soldabilidade, brasabilidade, certa resistência à corrosão, conformabilidade e usinabilidade.	Tubulações; grades; mobiliário; extrudados arquitetônicos; assoalho de caminhão e trailer; portas; janelas; irrigação. Engenharia estrutural, construção de navios, veículos e equipamentos, peças usinadas em tornos automáticos, forjamento a frio.
	Barras		
	Tubos		
	Perfis		
6101	Vergalhões	Alta condutividade elétrica. Boa resistência à corrosão. Média resistência mecânica.	Condutores e barramentos elétricos.
	Barras		
	Tubos		
	Perfis		

Ligas	Formatos	Características	Aplicações
6261	Barras redondas	Boa resistência mecânica. Alta resistência a corrosão. Boa conformabilidade. Indústria média.	Carrocerias de veículo, estruturas e equipamentos.
	Tubos		
	Perfis		
6262	Vergalhões	Ótima usinabilidade. Alta resistência mecânica. Alta resistência à corrosão. Apropriada para anodização decorativa.	Peças usinadas em torno automático.
	Perfis		
6351	Vergalhões	Alta resistência mecânica. Alta resistência à corrosão. Boa conformabilidade. Boa usinabilidade.	Engenharia estrutural, construção de navios, veículos e equipamentos, peças usinadas em tornos automáticos, forjamento a frio.
	Tubos		

Ligas	Formatos	Características	Aplicações
7021	Blocos	Tensões internas extremamente baixas. Boa estabilidade de forma. Alta resistência. Boa homogeneidade.	Moldes termoplásticos - (injeção, sopro, RIM, TPU, PP, PE, entre outros), moldes automobilísticos, moldes calçadistas, moldes agrícolas, moldes protótipos, metal-mecânico, indústria bélica, indústria aeronáutica.
7028	Chapas	Resistência à corrosão. Boa usinabilidade. Bom polimento.	Peças que requerem alto grau de usinagem, chapas de base ou chapas para mesas de trabalho de todos os tipos, moldes de injeção termoplástica para protótipos, moldes de sopro, moldes para resinas fundidas, blocos de armazenagem e suporte resistentes a grandes impactos e carga, chassi para máquinas, máquinas seladoras de garrafas (PET), moldes automobilísticos, moldes para calçados, moldes agrícolas, indústrias bélica, aeronáutica e outras.
	Blocos		
7075	Chapas	O mais alto valor de resistência mecânica; Média resistência a corrosão; Boa forjabilidade; Boa usinabilidade; Dureza 150 a 180HB; O mais alto valor de resistência mecânica. Média resistência a corrosão. Boa forjabilidade. Boa usinabilidade. Dureza 150 a 180HB. Rápida resposta ao polimento.	Peças sujeitas ao mais alto esforço mecânico, indústria Militar, indústria aeronáutica, máquinas e equipamentos, moldes para injeção de plástico, desenvolvimento de Ferramentas.
	Barra Redonda		
8011	Bobinas	Alta soldabilidade. Boa resistência à corrosão. Boa conformabilidade. Baixa resistência mecânica.	Embalagens de produtos farmacêuticos, alimentícios e flexíveis em geral, tampas, pratos e bandejas descartáveis, aletas para refrigeração, tubos helicoidais.
	Folhas		
	Perfis		

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ALUMÍNIO

parte 1/3

Liga	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Outros	Outros
ABNT/ ASTM	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	Cada (%)	Total (%)
1050	99.50	0.25	0.40	0.05	0.05	0.05	-	0.05	0.03	0.03	-
	mín.										
1100	99.00	0,95 (Si+Fe)		0.05	0.05			0.10		0.05	0.15
	mín.			0.20							
1200	99.00	1,00 (Si+Fe)		0.05	0.05			0.10	0.05	0.05	0.15
	mín.										
1350	99.50	0.10	0.40	0.05	0.01		0.01	0.05		0.03	0.10
	mín.										
2011	restante	0.40	0.70	5.00				0.30		0.05	0.15
				6.00							
3003	restante	0.60	0.70	0.05	1.00			0.10		0.05	0.15
				0.20	1.50						
3104	restante	0.60	0.80	0.05	0.80	0.80		0.25	0.10	0.05	0.15
				0.25	1.40	1.30					

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ALUMÍNIO

parte 2/3

Liga	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Outros	Outros
ABNT/ ASTM	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	Cada (%)	Total (%)
3105	restante	0.60	0.70	0.30	0.30	0.20	0.20	0.40	0.10	0.05	0.15
					0.80	0.80					
5052	Balanço	0,25	0,40	0,10	1,00	2,20-2,80	0,15-0,35	0,10	--	--	--
5083	Restante	0,40	0,40	0,10	1,00	4,90	0,25	0,25	0,15	--	--
5754	Restante	0,25	0,40	0,10	0,10	2,80	0,35	0,10	--	--	--
6061	restante	0.40	0.70	0.15	0.15	0.80	0.04	0.25	0.15	0.05	0.15
		0.80		0.40		1.20	0.35				
6063	restante	0.20	0.35	0.10	0.10	0.45	0.10	0.10	0.10	0.05	0.15
		0.60				0.90					
6082	Restante	1,30	0,50	0,10	1,00	1,20	0,25	0,20	0,10	--	--
6101	restante	0.30	0.50	0.10	0.03	0.35	0.03	0.10		0.03	0.10
		0.70				0.80					
6262	restante	0.40	0.70	0.15	0.15	0.80	0.04	0.25	0.15	0,05*	0,15*
		0.80		0.40		1.20	0.14				

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ALUMÍNIO

parte 3/3

Liga	Al	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Outros	Outros
ABNT/ ASTM	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	Cada (%)	Total (%)
6351	restante	0.70	0.50	0.10	0.40	0.40		0.20	0.20	0.05	0.15
		1.30			0.80	0.80					
7021	restante	0.25	0.40	0.25	0.10	1.20	0.05	5.00	0.10	0.05	0.15
							1.80				
7028	restante	0.35	0.50	0.10	0.15	1.50	0.20	4.50	0.05	0.05	0.15
						0.30	0.60				
7075	restante	-	0.35	1.20	0.20	2.10	0.18	5.10	0.30	0.05	0.15
		0.30					1.60				
8011	restante	0.50	0.60	0.10	0.20	0.05	0.05	0.10		0.05	0.15
		0.90	1.00								

\* Bismuto (Bi) e Chumbo (Pb) variando de 0,4% a 0,7% cada, não inclusos em outros elementos.

## Notas:

- Os valores mencionados representam limites máximos por elemento químico, salvo quando apontados intervalos entre mínimo e máximo.
- Composição Química equivalente à norma ASTM B-221 (ABNT-NBR 6834).
- Os valores indicados não implicam garantia formal.

# PROPRIEDADES MECÂNICAS DO ALUMÍNIO

parte 1/3

Liga ABNT ASTM	DIN	Têmpera	Limite de Resistência à Tração Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Mín.	Limite de Resistência à Tração Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Máx.	Limite de Escoamento Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Mín.	Alongamento Mínimo "50mm"(%)	Dureza Brinell (HB)
1050	Al 99,5	O	55	95	15	22	20
		H14	95	130	70	3	26
1100	-	O	75	105	25	22	23
		H14	110	145	95	3	32
1200	Al 99,0	O	75	105	25	22	23
		H14	110	145	95	3	32
1350	E-Al	O	55	95	-	22	20
		H14	95	130	-	3	30
2011	Al Cu Pb Bi	T4	275	-	125	16	-
		T8	370	-	275	10	100
3003	Al Mn Cu	O	95	130	35	22	28
		H14	140	180	115	3	40
3104	Al Mn	O	150	200	60	15	45
		H32	190	240	145	3	58
		H34	220	265	170	3	66

# PROPRIEDADES MECÂNICAS DO ALUMÍNIO

parte 2/3

Liga ABNT ASTM	DIN	Têmpera	Limite de Resistência à Tração Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Mín.	Limite de Resistência à Tração Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Máx.	Limite de Escoamento Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Mín.	Alongamento Mínimo "50mm"(%)	Dureza Brinell (HB)
3105	Al Mn0,5 Mg0,5	O	95	145	35	19	28
		H14	150	200	125	2	40
5052	Al Mg2,5	O	170	215	65	17	47
		H34	235	285	180	4	68
5083	DIN (AlMg4,5Mn)	H111	285	--	135	10	70
		O	275	350	125	16	60
		F	280	360	125	--	68
5754	AlMg3	H111	190	260	80	10	55
6060	Al Mg Si0,5	T5	145	-	105	8	60
6061	Al Mg Si Cu	T4	180	-	110	16	65
		T6	260	-	240	8	95
6063	Al Mg Si0,5	T5	145	-	105	8	60
6082	--	T-6	300	--	255	--	90-110
6101	E-Al Mg Si0,5	T6	200	-	172	8	78
6262	-	T6	260	-	240	10	90

# PROPRIEDADES MECÂNICAS DO ALUMÍNIO

parte 3/3

Liga ABNT ASTM	DIN	Têmpera	Limite de Resistência à Tração Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Mín.	Limite de Resistência à Tração Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Máx.	Limite de Escoamento Mpa (N/mm <sup>2</sup> )Mín.	Alongamento Mínimo "50mm"(%)	Dureza Brinell (HB)
6351	Al Mg Si1,0	T6	290	-	255	10	95
7021	Al Zn5,5 Mg1,5	T6	350	380	310	2.5	110
7028	Al Zn5,5 Mg1,5		300	320	240	3	100
7075	Al Zn5,6 Mg2,5 Cu1,6 Fe0,35 Cr0,23 Mn0,20 Si0,30 Ti0,30	T651	480	540	390	4	150
8011	Al Fe Si	O	80	120	50	12	28
		H14/H24	120	210	110	4	35

## Notas:

1. Os valores indicados não implicam garantia formal.

2. Os dados de tensão são expressos na unidade megapascal (Mpa), equivalente a 1N/mm<sup>2</sup>. Para obter-se a medida da unidade em kgf/mm<sup>2</sup>, divide-se o valor indicado por 9,807.

Classificação das Têmperas:

**O** - Recozido: Aplica-se a produtos acabados, no estado em que apresentam o menor valor de resistência mecânica.

**H** - Encruada: Aplica-se a produtos de ligas não tratáveis termicamente, ou seja, ligas onde o aumento da resistência mecânica se consegue apenas por deformação plástica a frio (encruamento).

**F** - Como Fabricada: Aplica-se aos produtos obtidos através de processos de conformação em que não se emprega qualquer controle especial sobre as condições térmicas ou de encruamento. Não se especificam limites para as propriedades mecânicas.

**T** - Tratada Termicamente:

Aplica-se aos produtos que sofrem tratamento térmico com ou sem deformação plástica complementar, que produz propriedades físicas estáveis e diferentes das obtidas com "F", "O" e "H".

3. Para as ligas com têmpera H114, utilizar os limites especificados na têmpera "O".

4. Para as ligas com têmpera H154, utilizar os limites especificados na têmpera "H14".

5. Para materiais laminados, os valores de alongamento correspondem às espessuras de 0,63 a 1,20m.

6. Propriedades Mecânicas conforme normas ABNT-NBR 7823 (laminados) e ABNT-NBR 7000:2005 (extrudados).

# PROPRIEDADES FÍSICAS DO ALUMÍNIO

parte 1/2

Liga ABNT/ASTM	Densidade à 20 °C (p=Peso Específico)(g/cm³)	Temperatura de Fusão (°C)	Calor Específico 0 a 100 °C (cal/g °C)	Coefficiente de Expansão Térmica 20° a 100 °C (10-6 °C)	Condutividade Térmica a 25 °C (cal/cm/cm²/seg °C)	Condutividade Elétrica à 20 °C (% IACS)	Módulo de Elasticidade (MPA)	Módulo de Rigidez (MPA)
1050	2.7	650 - 660	0.22	24	0.50	60	70,000	26,500
1100	2.71	643 - 657	0.22	24	0.53	59	70,000	26,500
1350	2.7	650 - 660	0.22	23	0.54	62	70,000	26,500
2011	2.82	535 - 645	0.23	23	0.37	40	72,500	27,500
3003	2.73	640 - 655	0.22	23	0.38	43	70,000	26,500
3104	2.72	630 - 655	0.21	24	0.41	42	69,000	26,000
3105	2.71	635 - 654	0.22	24	0.41	45	70,000	26,500
5052	2.68	595 - 650	0.23	23	0.33	35	72,000	27,500
5083 - F	2,66	--	900	24	0,34	15-18	~ 70	--
5083 H111	2,66	--	900	24	0,34	15-18	~ 70	--
5083 - O	2,66	--	900	24	0,34	15-18	~ 70	--
5754	2,67	595°C	900	23,9	0,30	20-23	~ 70	--
6060	2.71	600 - 650	0.21	23	0.48	52	70,000	26,500

# ALUMÍNIO

## PROPRIEDADES FÍSICAS DO ALUMÍNIO

parte 2/2

Liga ABNT/ASTM	Densidade à 20 °C (p=Peso Específico)(g/cm <sup>3</sup> )	Temperatura de Fusão (°C)	Calor Específico 0 a 100 °C (cal/g °C)	Coefficiente de Expansão Térmica 20° a 100 °C (10 <sup>-6</sup> °C)	Condutividade Térmica a 25 °C (cal/cm/cm <sup>2</sup> /seg °C)	Condutividade Elétrica à 20 °C (% IACS)	Módulo de Elasticidade (MPA)	Módulo de Rigidez (MPA)
6061	2.71	580 - 650	0.22	24	0.37	43	70,000	26,500
6063	2.71	600 - 650	0.21	23	0.48	52	70,000	26,500
6082	2,7	--	896	23,4	0,38	24-32	~ 70	--
6101	2.71	605 - 655	0.22	23	0.49	55	70,000	26,500
6262	2.71	582 - 652	0.21	23	0.37	44	70,000	26,700
6351	2.71	555 - 650	0.21	24	0.44	46	70,000	26,500
7021	2.80	510 - 630	0.21	23	0.33	37	70,000	26,500
7028	2.77	510 - 630	0.21	23	0.33	37	70,000	26,500
7075	2.75	475 - 630	0.22	23	0.35	40	73,000	27,500

**Notas:** Os valores indicados não implicam garantia formal.

# CHAPA LISA PESO POR M<sup>2</sup>

parte 1/2

Polegada	Milímetro	Linha 1000	Linha 5000	Linha 6000	Linha 7000	Polegada	Milímetro	Linha 1000	Linha 5000	Linha 6000	Linha 7000
--	0,30	0,810	--	--	--	1/4"	6,35	---	17,145	--	17,780
--	0,40	1,080	--	--	--	5/16"	7,94	---	21,438	--	--
--	0,50	1,350	--	--	--	3/8"	9,53	---	25,731	--	26,684
--	0,60	1,620	--	--	--	1/2"	12,70	---	34,290	--	35,560
--	0,70	1,890	--	--	--	5/8"	15,87	---	42,849	--	44,436
--	0,80	2,160	--	--	--	3/4"	19,05	---	51,435	--	53,340
--	0,90	2,430	--	--	--	7/8"	22,22	---	59,994	--	62,216
--	1,00	2,700	2,700	--	--	1"	25,40	---	68,580	--	71,120
--	1,20	3,240	3,240	--	--	1.1/4"	31,75	---	85,725	--	88,900
--	1,50	4,050	4,050	--	--	1.1/2"	38,10	---	102,870	--	106,680
--	2,00	5,400	5,400	--	--	2"	50,80	---	137,160	--	142,240
--	2,50	2,700	2,700	--	--	2.1/4"	57,15	---	154,305	--	160,020
--	3,00	8,100	8,100	--	--	2.1/2"	63,50	---	171,450	--	177,800
1/8"	3,17	8,559	8,559	--	--	3"	76,20	---	205,740	--	213,360
--	4,00	10,800	10,800	--	--						
3/16"	4,76	12,852	12,852	--	--						

## CHAPA LISA PESO POR M<sup>2</sup>

Polegada	Milímetro	Linha 1000	Linha 5000	Linha 6000	Linha 7000
3.1/2"	88,90	---	240,030	--	248,920
4"	101,60	---	274,320	--	284,480
5"	127,00	---	342,900	--	355,600
6"	152,40	---	411,480	--	426,720
---	260,00	---	702,000	704,600	728,000
---	300,00	---	810,000	813,000	840,000




## CHAPA STUCCO PESO/PEÇA

Espessura da Base (mm)	Metro <sup>2</sup>	2000x1000mm	2000x1100mm	3000x1250mm
0,40	1,080	2,160	2,376	4,050
0,50	1,350	2,700	2,970	5,063
0,70	1,890	3,780	4,158	7,088
0,80	2,160	4,320	4,752	8,100
1,00	2,700	5,400	5,940	10,125
1,20	3,240	6,480	7,128	12,150

## CHAPA XADREZ - PESO/PEÇA

<b>Espessura da Base (mm)</b>	<b>Altura dos Ressaltos</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>2500 X 1000mm</b>	<b>3000 X 1000mm</b>	<b>3000 X 1250mm</b>
1,00	0,50 a 1,30	3,880	9,700	11,640	14,550
1,20	0,50 a 1,30	4,600	11,500	13,800	17,250
1,50	0,50 a 1,30	5,320	13,300	15,960	19,950
1,80	0,50 a 1,30	6,160	15,400	18,480	23,100
2,00	0,50 a 1,30	6,800	17,000	20,400	25,500
2,20	0,50 a 1,30	7,200	18,000	21,600	27,000
2,70	0,50 a 1,30	8,400	21,000	25,200	31,500

# VERGALHÃO PESO/METRO




Polegada	Milímetro			
1/4"	6,35	0,086	0,109	0,095
5/16"	7,94	0,134	0,171	---
3/8"	9,53	0,193	0,246	0,213
7/16"	11,11	0,263	0,335	0,290
1/2"	12,70	0,343	0,437	0,379
9/16"	14,28	0,434	---	0,479
5/8"	15,87	0,536	0,683	0,591
11/16"	17,46	0,649	---	---
3/4"	19,05	0,772	0,983	0,852
7/8"	22,22	1,051	1,338	1,159
1"	25,40	1,373	1,748	1,514
1.1/16"	26,97	1,548	---	1,707
1.1/8"	28,57	1,737	---	1,916
1.1/4"	31,75	2,146	2,732	2,366
1.3/8"	34,92	2,595	3,305	2,862
1.1/2"	38,10	3,090	3,934	3,407
1.5/8"	41,27	3,625	4,616	3,997

# VERGALHÃO PESO/METRO

Polegada	Milímetro	●	■	⬡
1.3/4"	44,45	4,205	5,354	4,637
1.7/8"	47,62	4,827	---	5,322
2"	50,80	5,493	6,994	6,056
2.1/8"	53,97	6,200	---	---
2.1/4"	57,15	6,952	8,851	---
2.1/2"	63,50	8,582	10,927	9,463
2.3/4"	69,85	10,385	---	---
3"	76,20	12,359	15,735	---
3.1/4"	82,55	14,504	---	---
3.1/2"	88,90	16,821	21,418	---
4"	101,60	21,971	27,974	---
4.1/2"	114,30	27,807	---	---
5"	127,00	34,330	---	---
5.1/2"	139,70	41,539	---	---
6"	152,40	49,434	---	---
6.1/2"	165,10	58,017	---	---
7"	177,80	67,286	---	---

## VERGALHÃO PESO/METRO

parte 2/3

Polegada	Milímetro			
8"	203,20	4,205	---	---
9"	228,60	4,827	---	---
10"	254,00	5,493	---	---
11"	279,40	6,200	---	---
13"	330,20	6,952	---	---

## CANTONEIRAS - ABAS IGUAIS (PESO/METRO)

parte 1/2

Largura/espessura		1/16" 1,58 mm	3/32" 2,38 mm	1/8" 3,17 mm	3/16" 4,76 mm	1/4" 6,35 mm	1/2" 12,70 mm
1/2"	12,70	0,102	0,148	0,191	---	---	---
5/8"	15,87	0,129	---	0,245	---	---	---
3/4"	19,05	0,156	0,230	0,300	---	---	---
7/8"	22,22	---	0,271	0,355	---	---	---
1"	25,40	0,211	0,312	0,409	0,594	0,765	---
1.1/4"	31,75	---	---	0,518	0,758	---	---

## CANTONEIRAS - ABAS IGUAIS (PESO/METRO)

parte 2/2

Largura/espessura		1/16" 1,58 mm	3/32" 2,38 mm	1/8" 3,17 mm	3/16" 4,76 mm	1/4" 6,35 mm	1/2" 12,70 mm
1.1/2"	38,10	0,320	---	0,627	0,922	1,202	---
2"	50,80	---	0,640	0,846	1,249	1,639	---
2.1/2"	63,50	---	---	1,064	---	2,076	---
3"	76,20	---	---	1,282	1,904	2,513	---
4"	101,60	---	---	1,718	---	3,387	6,556

## BARRA CHATA (PESO/METRO)

parte 1/2

Largura/espessura		1/8" 3,17 mm	3/16" 4,76 mm	1/4" 6,35 mm	3/8" 9,53 mm	1/2" 12,70 mm	5/8" 15,87 mm	3/4" 19,05 mm	1" 25,40 mm
3/8"	9,53	0,082	---	0,164	---	---	---	---	---
1/2"	12,70	0,109	0,164	0,219	0,328	---	---	---	---
5/8"	15,87	0,136	0,205	0,273	0,410	---	---	---	---
3/4"	19,05	0,164	0,246	0,328	0,492	0,656	---	---	---
7/8"	22,22	0,191	0,287	0,382	---	---	---	---	---

# BARRA CHATA (PESO/METRO)

parte 2/2

Largura/espessura		1/8" 3,17 mm	3/16" 4,76 mm	1/4" 6,35 mm	3/8" 9,53 mm	1/2" 12,70 mm	5/8" 15,87 mm	3/4" 19,05 mm	1" 25,40 mm
1"	25,40	0,218	0,328	0,437	0,656	0,874	1,092	1,311	---
1.1/4"	31,75	0,273	0,410	0,546	0,820	1,093	---	---	---
1.1/2"	38,10	0,327	0,491	0,656	0,984	1,311	1,639	1,967	2,623
2"	50,80	0,436	0,655	0,874	1,312	1,748	2,185	2,623	3,497
2.1/2"	63,50	0,546	0,819	1,093	1,640	2,185	3,277	3,278	---
3"	76,20	0,655	0,983	1,311	1,968	2,623	4,370	3,934	5,245
4"	101,60	0,873	1,311	1,748	2,624	3,497	5,462	5,245	6,994
5"	127,00	---	1,638	2,185	3,280	4,371	---	6,556	8,742
6"	152,40	---	---	2,623	3,936	5,245	---	7,868	10,490

# TUBO REDONDO (PESO/METRO)

parte 1/2

Diâmetro externo		Espessura da parede					
Polegada	Milímetro	1/32" 0,79 mm	1,00 mm	1/16" 1,58 mm	2,00 mm	3/32" 2,38 mm	1/8" 3,17 mm
3/8"	9,53	0,059	0,073	0,107	---	---	---
1/2"	12,70	0,080	0,100	0,150	0,182	---	0,257
5/8"	15,87	0,101	0,127	0,192	0,236	0,273	0,343
3/4"	19,05	0,123	0,154	0,235	0,290	0,338	0,429
7/8"	22,22	0,144	0,181	0,278	0,344	0,402	0,514
1"	25,40	0,166	0,208	0,320	0,398	0,466	0,600
1.1/8"	28,57	0,187	0,235	0,363	---	---	0,686
1.1/4"	31,75	0,208	0,262	0,406	0,507	0,595	0,771
1.3/8"	34,93	0,230	---	0,449	---	---	---
1.1/2"	38,10	0,251	0,316	0,491	0,615	0,724	0,943
1.5/8"	41,27	0,272	---	0,534	0,669	0,788	---
1.3/4"	44,45	0,294	---	0,577	0,723	0,852	1,114
1.7/8"	47,62	0,315	---	0,619	0,777	---	---
2"	50,80	0,336	---	0,662	0,831	0,981	1,285

# TUBO REDONDO (PESO/METRO)

parte 2/2

Diâmetro externo		Espessura da parede					
Polegada	Milímetro	1/32" 0,79 mm	1,00 mm	1/16" 1,58 mm	2,00 mm	3/32" 2,38 mm	1/8" 3,17 mm
2.1/4"	57,15	0,379	---	0,748	---	---	1,457
2.3/8"	60,32	0,400	---	0,790	---	---	---
2.1/2"	63,50	0,422	---	0,833	1,047	1,238	1,628
2.3/4"	69,85	0,464	---	---	---	---	1,800
3"	76,20	0,507	---	1,004	1,263	1,496	1,971
3.1/4"	82,55	0,550	---	---	---	---	2,142
3.1/2"	88,90	0,593	---	---	1,480	---	2,314
4"	101,60	0,678	---	---	1,696	2,010	2,656
4.1/2"	114,30	0,763	---	---	---	---	2,999
5"	127,00	0,849	---	---	2,128	---	3,342
5.1/2"	139,70	0,934	---	---	---	---	3,685
6"	152,40	1,020	---	---	2,561	---	4,028

## TUBO SCHEDULE 40 (PESO/METRO)

<b>Diâmetro Nominal (polegada)</b>	<b>Diâmetro Externo (milímetro)</b>	<b>Diâmetro Interno (milímetro)</b>	<b>Espessura da parede (milímetro)</b>	<b>Peso/ metro</b>
3/8"	17,15	12,52	2,31	0,292
1/2"	21,34	15,80	2,77	0,438
3/4"	26,67	20,93	2,87	0,582
1"	33,40	26,64	3,38	0,864
1.1/4"	42,16	35,05	3,56	1,170
1.1/2"	48,26	40,90	3,68	1,397
2"	60,33	52,51	3,91	1,878
2.1/2"	73,03	62,71	5,16	2,982
3"	88,90	77,92	5,49	3,899
3.1/2"	101,60	90,12	5,74	4,685
4"	114,30	102,26	6,02	5,550
4.1/2"	127,00	114,46	6,27	6,445
5"	141,30	128,20	6,55	7,514
6"	168,28	154,05	7,11	9,756

## TUBO SCHEDULE 80 (PESO/METRO)

<b>Diâmetro Nominal (polegada)</b>	<b>Diâmetro Externo (milímetro)</b>	<b>Diâmetro Interno (milímetro)</b>	<b>Espessura da parede (milímetro)</b>	<b>Peso/ metro</b>
3/8"	17,15	10,74	3,20	0,380
1/2"	21,34	13,87	3,73	0,559
3/4"	26,67	18,85	3,91	0,758
1"	33,40	24,31	4,55	1,118
1.1/4"	42,16	32,46	4,85	1,541
1.1/2"	48,26	38,10	5,08	1,868
2"	60,33	49,25	5,54	2,584
2.1/2"	73,03	59,00	7,01	3,940
3"	88,90	73,66	7,62	5,273
3.1/2"	101,60	85,45	8,08	6,433
4"	114,30	97,18	8,56	7,706
5"	141,30	122,25	9,53	10,691
6"	168,28	146,33	10,97	14,692

## TUBO QUADRADO (PESO/METRO)

Diâmetro externo		Espessura da parede				
Polegada	Milímetro	1,00 mm	1/16" 1,58 mm	2,00 mm	1/8" 3,17 mm	1/4 6,35mm
1/2"	12,70	---	0,190	---	---	---
5/8"	15,87	---	0,245	---	---	---
3/4"	19,05	0,196	0,299	0,370	0,546	---
1"	25,40	---	0,408	0,507	0,764	---
1.1/4"	31,75	---	0,517	0,645	---	---
1.1/2"	38,10	---	0,625	0,783	---	---
2"	50,80	---	---	1,058	1,637	---
2.1/2"	63,50	---	---	---	2,073	---
3"	76,20	---	---	---	---	---
4"	101,60	---	---	---	---	6,534

## TUBO RETANGULAR (PESO/METRO)

Dimensional				Espessura da parede		
Base		Altura				
Polegada	Milímetro	Polegada	Milímetro	1/16" 1,58 mm	2,00 mm	1/8 3,17mm
1"	25,40	1/2"	12,70	0,299	---	---
1.1/2	38,10	1"	25,40	0,517	0,645	---
2"	50,80	1/2"	12,70	0,517	---	---
2"	50,80	1"	25,40	0,625	0,783	---
2"	50,80	1.1/2"	38,10	---	0,920	---
3"	76,20	1"	25,40	0,843	1,054	---
3"	76,20	1.1/2"	38,10	0,952	1,196	---
4"	101,60	1.1/2"	38,10	---	1,471	---
4"	101,60	2"	50,80	---	1,609	---
5"	127,00	2"	50,80	---	1,884	---
6"	152,40	1.1/2"	38,10	---	---	3,152
6"	152,40	3"	76,20	---	---	3,805

**LIGA 2011**  
**PERFIL "T" (PESO/METRO)**

**PERFIL "U" ABAS IGUAIS (PESO/METRO)**

Lado (L)		Espessura (E)		
Pol.	mm	1/16" 1,58 mm	1/8" 3,17 mm	3/16" 4,76 mm
1/2"	12,70	---	0,191	---
5/8"	15,87	---	0,245	---
3/4"	19,05	0,156	0,299	---
7/8"	22,22	---	0,353	---
1"	25,40	0,210	0,408	---
1.1/4"	31,75	---	0,516	0,755
1.1/2"	38,10	---	0,625	0,918
2"	50,80	---	0,842	---

Lado (L)		Espessura (E)		
Pol.	mm	1/16" 1,58 mm	3/32" 2,38 mm	1/8" 3,17 mm
3/8"	9,53	0,108	---	0,190
1/2"	12,70	0,149	0,214	0,272
5/8"	15,87	0,190	---	0,353
3/4"	19,05	0,230	0,337	0,435
7/8"	22,22	---	0,398	0,516
1"	25,40	---	0,459	0,598
1.1/4"	31,75	---	---	0,761
1.1/2"	38,10	---	---	0,924

# LIGA 2011

## PERFIL "U" ABAS DESIGUAIS (PESO/METRO)

Base (B)		Altura (A)	
Pol.	mm	Pol.	mm
3/8"	9,53	1/2"	12,70
1/2"	12,70	3/8"	9,53
5/8"	15,87	1"	25,40
5/8"	15,87	3/8"	9,53
3/4"	19,05	1/2"	12,70
3/4"	19,05	3/8"	9,53
3/4"	19,05	1/2"	12,70
1"	25,40	3/8"	9,53
1"	25,40	1/2"	12,70
1.1/2"	38,10	1/2"	12,70
2"	50,80	1"	25,40
3"	76,20	1"	25,40
4"	101,60	1.1/2"	38,10
4"	101,60	2"	50,80

Espessura (E)		
1/16" 1,58 mm	3/32" 2,38 mm	1/8" 3,17 mm
0,135	---	---
0,122	---	---
0,271	---	---
---	0,194	---
0,176	---	---
---	0,214	---
---	0,255	---
---	---	0,326
---	---	0,381
---	0,377	---
---	---	0,815
---	---	1,033
---	---	---
---	---	---