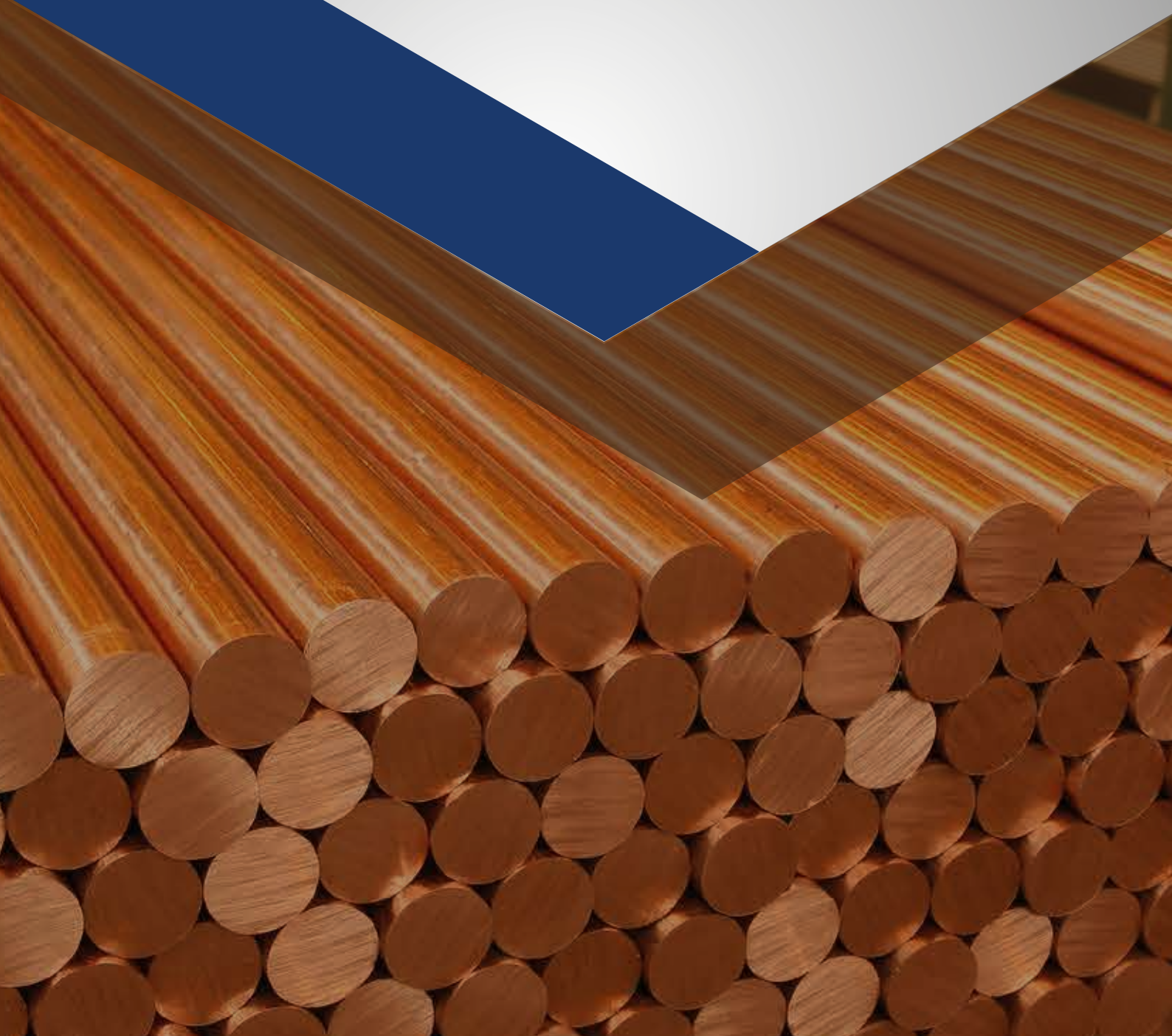


VERGALHÕES DE COBRE E SUAS LIGAS





A TERMOMECHANICA, UMA DAS MAIORES INDÚSTRIAS PRIVADAS BRASILEIRAS, é líder nacional no setor de transformação de metais não-ferrosos, cobre e suas ligas, em produtos semielaborados e produtos acabados.

Fundada em 1942, com um capital de 200 dólares, pelo engenheiro Salvador Arena, é altamente capitalizada, com um patrimônio líquido avaliado em mais de 800 milhões de dólares. A empresa registra saudável crescimento, resultado de programas de constante modernização e expansão, que definem sua tradicional estratégia de reinvestimento de lucros.

LINHA DE PRODUTOS

Barras, Vergalhões e Perfis, Laminados, Fios, Tubos e Conexões, Tubos Flexíveis, Tubos Rígidos, Tubos para Aplicação Industrial, Tubos para Refrigeração, Bronze, Bronze TM 23, Bronze TM 620, Capas de Bronze TM 23, Anodos, Lingotes e Granalhas de Cobre e suas ligas. Tubos e Barras de Alumínio e suas ligas.



UNIDADES PRODUTIVAS

O grupo Termomecanica conta com quatro unidades produtivas no Brasil, uma fábrica no Chile e outra na Argentina e os centros de distribuição de São Bernardo do Campo/SP e Joinville/SC.



VERGALHÕES DE COBRE E SUAS LIGAS

Produzidos a partir de matérias-primas selecionadas e com processos de fabricação de alta tecnologia, as barras extrudadas fabricadas pela **Termomecanica** atendem os mais diversos segmentos produtivos, o que é possibilitado pela diversidade de ligas, dimensões, têmperas e elevado controle dos parâmetros produtivos.

Desde o início da Termomecanica, as Barras, Vergalhões e Perfis continuam a ter papel de destaque na produção da empresa. Trata-se, principalmente, de material extrudado, sua primeira linha de semielaborados e, ainda hoje, uma das mais importantes, com vastíssimas aplicações em toda a indústria brasileira, além de diversificadas aplicações no mercado externo.

COBRE ELOX

O material produzido em Cobre Elox é empregado geralmente em situações em que se requeira elevada condutibilidade elétrica e a presença do oxigênio seja indesejada, pela necessidade de dobramento especial, por exemplo.

O Cobre Prata Elox é utilizado em aplicações em que se necessita de maior resistência ao aquecimento, como na fabricação de coletores e em situações em que se necessita unir a condutibilidade elétrica e a dureza mais elevada em comparação com outras ligas de cobre com alta condutibilidade elétrica, características estas que variam de acordo com o teor de prata na liga.

COBRE ELETROLÍTICO

O Cobre Eletrolítico é empregado como condutor, anodo para eletrodeposição em banhos parados de cobre alcalino (também o cobre fosforado para banhos ácidos), coletor, perfil de contato, barramento, chave elétrica, quadro de força, como base na geração de energia e no desenvolvimento tecnológico do País, etc.

COBRE TELÚRIO

A partir do Cobre Telúrio, produzem-se parafusos especiais e bicos de maçarico (boa resistência a altas temperaturas). Também é empregado em situações em que se devem somar boa condutibilidade elétrica e boa usinabilidade (a presença do telúrio não reduz excessivamente a condutibilidade elétrica do cobre e aumenta tanto a usinabilidade quanto a resistência à corrosão).

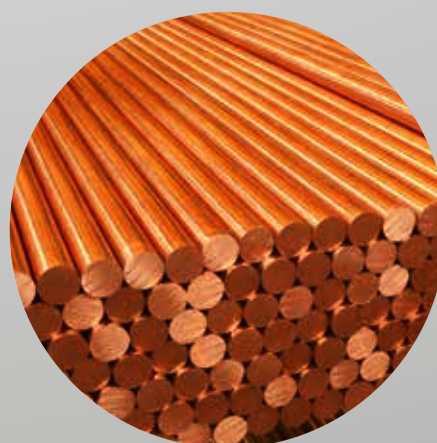
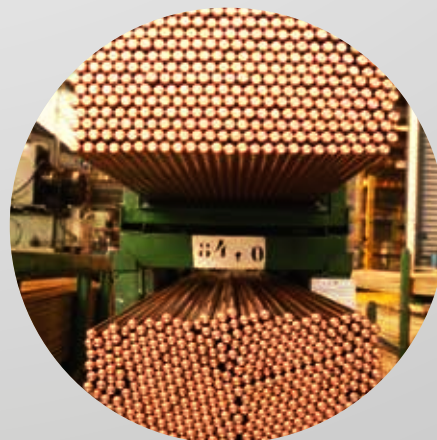
LIGAS

Porcas e parafusos que necessitam de alta resistência mecânica e estejam expostos a intempéries também são fabricados com as chamadas ligas cobredur e everdur.

O Latão CLA (Corte Livre Americano) é a matéria-prima dominante no mercado. A partir dele, são fabricados porcas, parafusos, metais sanitários, buchas, pinos de tomadas, terminais para interruptores, peças de usinagem em geral ou que passarão por processo de rosqueamento e recartilamento, e perfis especiais, como cadeados.

Outras ligas populares dessa família são o Latão CLE (Corte Livre Europeu), com os mesmos fins do CLA, além de ser usado também em componentes para canetas e isqueiros; o Latão Naval, para peças e equipamentos resistentes à corrosão salina; e o Latão Forjaflex, com boa estampabilidade, excelente usinabilidade e moderada conformação a frio, que é largamente utilizado em peças que necessitam das duas características ao mesmo tempo.

Não menos importante, também são produzidos o Bronze Silício Alumínio e o Bronze Alumínio Super, que são ligas de alto desempenho e tendências observadas principalmente para a demanda da indústria naval, automobilística e aeronáutica, das quais, cada vez mais, esperam-se produtos confiáveis e com desempenho estável e duradouro.





Tolerância na espessura de Barra Retangular (mm)						
UNS-C10200 UNS-C10400 UNS-C10700 UNS-C11000						
ASTM B187 - Tabela 4						
Espessura (mm)	Largura (mm)	<=12,70	>12,70	>31,80	>50,80	>101,60
			<=31,80	<=50,80	<=101,60	<=203,20
4,76	12,70	± 0,08	± 0,08	± 0,08	± 0,10	± 0,11
12,70	25,40	-	± 0,10	± 0,10	± 0,11	± 0,13
25,40	50,80	-	± 0,11	± 0,11	± 0,13	± 0,15
50,80	101,60	-	-	-	± 0,30% ¹	± 0,30% ¹

UNS-C14500						
ASTM B249 - Tabela 7						
Espessura (mm)	Largura (mm)	<=12,70	>12,70	>31,75	>50,80	>101,60
			<=31,75	<=50,80	<=101,60	<=203,20
4,76	12,70	± 0,08	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11
12,70	25,40	-	± 0,10	± 0,10	± 0,11	± 0,13
25,40	50,80	-	± 0,11	± 0,11	± 0,13	± 0,15
50,80	101,60	-	-	-	± 0,30% ¹	-

UNS-C23000 UNS-C26000 UNS-C27000 UNS-C27200						
UNS-C36000 UNS-C46400 UNS-C65100						
ASTM B249 - Tabela 8						
Espessura (mm)	Largura (mm)	<=12,70	>12,70	>31,75	>50,80	>101,60
			<=31,75	<=50,80	<=101,60	<=203,20
4,76	12,70	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,11	± 0,13
12,70	25,40	-	± 0,11	± 0,13	± 0,13	± 0,18
25,40	50,80	-	± 0,13	± 0,13	± 0,15	± 0,20
50,80	101,60	-	-	-	± 0,30% ¹	-

UNS-C3700 UNS-C6300 UNS-C64200 UNS-C65500						
ASTM B249 - Tabela 9						
Espessura (mm)	Largura (mm)	<=12,70	>12,70	>31,75	>50,80	>101,60
			<=31,75	<=50,80	<=101,60	<=203,20
4,76	12,70	± 0,13	± 0,13	± 0,15	± 0,18	± 0,23
12,70	25,40	-	± 0,15	± 0,18	± 0,20	± 0,25
25,40	50,80	-	± 0,15	± 0,18	± 0,23	± 0,28
50,80	101,60	-	-	-	± 0,50% ¹	-

¹ Percentual da espessura

Tolerância na Largura de Barra Retangular

UNS-C10200 UNS-C10400 UNS-C10700
UNS-C11000 UNS-C14500 UNS-C23000
UNS-C26000 UNS-C27000 UNS-C27200
UNS-C36000 UNS-C46400 UNS-C65100
ASTM B249 - Tabela 10

Largura (mm)	Tolerância (mm)
≥ 4,76 - 12,70	± 0,09
> 12,70 - 31,75	± 0,13
> 31,75 - 50,80	± 0,20
> 50,80 - 101,60	± 0,30
> 101,60 - 304,80	± 0,30% ¹

¹ Percentual da largura

Tolerância na Largura de Barra Retangular

UNS-C37700 UNS-C64200 UNS-C65500
UNS-C63000
ASTM B249 - Tabela 11

Largura (mm)	Tolerância (mm)
≥ 4,76 - 12,70	± 0,13
> 12,70 - 31,75	± 0,18
> 31,75 - 50,80	± 0,25
> 50,80 - 101,60	± 0,38
> 101,60 - 304,80	± 0,50% ¹

¹ Percentual da largura

Tolerância no Diâmetro ou entre Faces para Barras Redondas, Sextavadas e Oitavadas

UNS-C10200 UNS-C10400 UNS-C10700 UNS-C11000
UNS-C14500 UNS-C23000 UNS-C27000 UNS-C27200
UNS-C31400 UNS-C35300 UNS-C36000 UNS-C38500
UNS-C46400 UNS-C65100
ASTM B249 - Tabela 1

Diâmetro ¹ (mm)	Tolerância (mm)	
	Redondo	Sextavado e Oitavado
≤ 3,81	± 0,035	± 0,06
> 3,81 - 12,70	± 0,04	± 0,08
> 12,70 - 25,40	± 0,05	± 0,10
> 25,40 - 50,80	± 0,06	± 0,13
> 50,80	± 0,15% ²	± 0,30% ²

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

² Percentual do diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

Tolerâncias para NBR ISO 6158

Tabela 31 - Afastamentos limites para eixos h

Todas as Ligas

Ø (mm)	h 9	h 10	h 11
≤ 3		0,040	0,060
> 3 - 6		0,048	0,075
> 6 - 10		0,058	0,090
> 10 - 18	0,043	0,070	0,110
> 18 - 30	0,052	0,084	0,130
> 30 - 50	0,062	0,100	0,160
> 50 - 80	0,074	0,120	0,190

h - representa desvio apenas para menos

H - representa desvio apenas para mais

Exemplo:

h9 = + 0 / - 0,025mm

H9 = + 0,025 / - 0mm

Tolerância na Largura de Barra Retangular

UNS-C37700 UNS-C63000 UNS-C64200 UNS-C65500
ASTM B249 - Tabela 2

Diâmetro ¹ (mm)	Tolerância (mm)	
	Redondo	Sextavado e Oitavado
≤ 3,81	± 0,05	-
> 3,81 - 12,70	± 0,05	± 0,10
> 12,70 - 25,40	± 0,08	± 0,13
> 25,40 - 50,80	± 0,10	± 0,15
> 50,80	± 0,20% ²	± 0,40% ²

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

² Percentual do diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

TOLERÂNCIAS

Raios máximos tolerados para Cantos Vivos

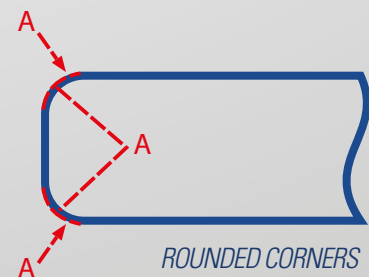
Todas as Ligas
ASTM B187 - Tabela 11
ASTM B249 - Item 6.5.4

Espessura (mm)	Raio (mm)
≤ 4,76	0,40 máximo
> 4,76 - 25,40	0,80 máximo
> 25,40	1,58 máximo

Raios para Cantos Arredondados (Rounded Corners)

Todas as Ligas
ASTM B187 - Tabela 12
ASTM B249 - Item 6.5.5

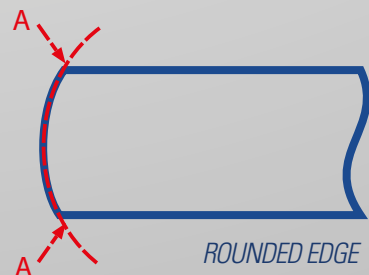
Espessura (mm)	Raio nominal dos Cantos (mm ±25%)	
	Para larguras até 2x a espessura	Para larguras 2x maiores que a espessura
≤ 3,17	0,40 mm	Cantos Redondos
> 3,17 - 4,76	0,80 mm	0,80 mm
> 4,76 - 25,40	1,58 mm	1,58 mm
> 25,40	3,17 mm	3,17 mm



Raios para Lados Arredondados (Rounded Edge)

Todas as Ligas
ASTM B187 - Tabela 13
ASTM B249 - Item 6.5.6

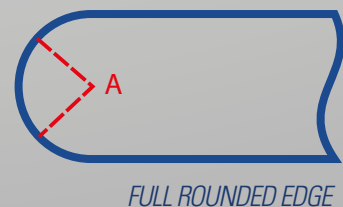
Espessura (mm)	Raio nominal dos Cantos (mm)	Tolerância no Raio (mm)
≤ 4,76	1.1/4 x espessura	± 1/2 x espessura
> 4,76	1.1/4 x espessura	± 1/4 x espessura



Raios para Cantos Arredondados (Full Rounded Edge)

Todas as Ligas
ASTM B187 - Item 13.7.5
ASTM B249 - Item 6.5.7

Espessura (mm)	Raio nominal dos Cantos (mm)	Tolerância no Raio (mm)
Todas	1/2 x espessura	+1/8 x espessura





ASTM B16								
UNS-C36000								
Têmpera	Largura (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Rockwell B Scale)	
							Redondo e Retangular	Sextavado e Oitavado
Barras Redondas, Sextavadas, Oitavadas e Fios								
O60 (Recozido)			<= 12,70	330	140	15		
			> 12,70 - 25,40	330	140	15		
			> 25,40 - 50,80	305	125	20	10 - 45	10 - 45
			> 50,80	275	105	25	10 - 45	10 - 45
H02 (1/2 Duro)			<= 12,70	395	170	7 ²		
			> 12,70 - 25,40	380	170	10	60 - 80	55 - 80
			> 25,40 - 50,80	345	140	15	55 - 75	45 - 80
			> 50,80 - 76,20	310	105	20	45 - 70	40 - 65
H04 (Duro)			> 76,20 - 101,60	310	105	20	40 - 65	35 - 60
			>= 1,58 - 4,76	550	310			
			> 4,76 - 12,70	480	240	4		
		> 12,70 - 19,05	450	205	6			
Barras Retangulares e Quadradas								
O60 (Recozido)	<= 152,40	<= 12,70		305	125	20		
	<= 152,40	<= 25,40		305	125	20	10 - 35 ³	
	<= 152,40	> 25,40		275	105	25	10 - 35	
H02 (1/2 Duro)	<= 25,40	<= 12,70		345	170	10	45 - 85	
	> 25,40 - 152,40	<= 12,70		310	115	15	35 - 70	
	<= 50,80	12,70 - 50,80		310	115	15	40 - 80	
	> 50,80 - 152,40	12,70 - 50,80		275	105	20	35 - 70	
	> 50,80 - 101,60	>= 50,80		275	105	20	35 - 70	

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

² Para produtos fornecidos em rolos, o alongamento deve ser >= 4%

³ Dureza para larguras e espessuras acima de 12,70mm

ASTM B927						
UNS-C23000						
Têmpera	Largura (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Redondo, Sextavado e Oitavado						
O60 (Recozido)			Todas	240	70	25
H01 (1/4 Duro)			< 12,70	305	140	15
			>= 12,70 - 25,40	290	115	17
			> 25,40	275	103	19
H02 (1/2 Duro)			< 12,70	345	205	7
			>= 12,70 - 25,40	310	185	10
			> 25,40	275	170	12
H04 (Duro)			< 12,70	435	275	5
			>= 12,70 - 25,40	415	255	7
			> 25,40 - 50,80	400	240	9
Barras Retangulares e Quadradas						
O60 (Recozido)		Todas		240	70	25
H01 (1/4 Duro)		< 12,70		275	105	19
		>= 12,70 - 25,40		260	90	22
		> 25,40 - 50,80		250	75	25
H02 (1/2 Duro)		< 12,70		305	140	15
		>= 12,70 - 25,40		290	115	17
		> 25,40 - 50,80		275	105	19

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

PROPRIEDADES MECÂNICAS

ASTM B927 UNS-C26000						
Têmpera	Largura (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Redondo, Sextavado e Oitavado						
O60 (Recozido)			Todas	275	85	30
H01 (1/4 Duro)			< 12,70	345	205	20
			>= 12,70 - 25,40	330	170	24
			> 25,40	315	140	28
H02 (1/2 Duro)			< 12,70	395	240	15
			>= 12,70 - 25,40	370	220	20
			> 25,40	345	205	25
H04 (Duro)			< 12,70	485	345	10
			>= 12,70 - 25,40	450	310	15
			> 25,40 - 50,80	415	275	20
Barras Retangulares e Quadradas						
O60 (Recozido)		Todas		275	85	30
H02 (1/4 Duro)		< 12,70		345	170	10
		>= 12,70 - 25,40		310	115	20
		> 25,40 - 50,80		275	105	20

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

ASTM B927 UNS-C27000 UNS-C27200						
Têmpera	Largura (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Redondo, Sextavado e Oitavado						
O60 (Recozido)			Todas	275	85	30
H01 (1/4 Duro)			< 12,70	325	170	18
			>= 12,70 - 25,40	310	140	20
			> 25,40	295	125	22
H02 (1/2 Duro)			< 12,70	365	230	10
			>= 12,70 - 25,40	330	205	13
			> 25,40	295	195	15
H04 (Duro)			< 12,70	470	310	8
			>= 12,70 - 25,40	450	275	10
			> 25,40 - 50,80	415	240	12
Barras Retangulares e Quadradas						
O60 (Recozido)		Todas		275	85	30
H02 (1/4 Duro)		< 12,70		345	170	10
		>= 12,70 - 25,40		310	115	20
		> 25,40 - 50,80		275	105	20

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

PROPRIEDADES MECÂNICAS



ASTM B453							
UNS-C35300							
Têmpera	Largura (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Rockwell B)
Redondo, Sextavado, Oitavado e Fios							
O60 (Recozido)			< 12,70	315 mínimo	110	20	
			>= 12,70 - 25,40	305 mínimo	105	25	45 máximo
			> 25,40	275 mínimo	105	30	45 máximo
H01 (1/4 Duro)			< 12,70	360 - 450	170	10 ²	
			>= 12,70 - 25,40	345 - 425	140	15	50 - 75
			> 25,40 - 50,80	290 - 425	105	20	40 - 70
			> 50,80	290 - 425	105	20	35 - 65
H02 (1/2 Duro)			< 12,70	395 - 555	170	7 ³	
			>= 12,70 - 25,40	380 - 485	170	10	60 - 80
			> 25,40 - 50,80	345 - 425	140	15	50 - 75
			> 50,80	345 - 425	140	15	40 - 70
Barras Retangulares e Quadradas							
O60 (Recozido)		< 12,70		315 mínimo	110	20	
		>= 12,70 - 25,40		305 mínimo	105	25	35 máximo
		> 25,40		275 mínimo	105	25	35 máximo
H01 (1/4 Duro)		< 12,70		330 mínimo	170	10	
		>= 12,70 - 25,40		310 mínimo	140	15	45 - 75
		> 25,40 - 50,80		275 mínimo	105	20	35 - 70
		> 50,80		275 mínimo	105	20	35 - 65
H02 (1/2 Duro)		< 12,70		345 mínimo	170	10	
		>= 12,70 - 25,40		310 mínimo	115	15	45 - 85
		> 25,40 - 50,80		275 mínimo	105	20	40 - 80
		> 50,80		275 mínimo	105	20	35 - 70

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

² Para produtos fornecidos em rolos, o alongamento deve ser >= 7%

³ Para produtos fornecidos em rolos, o alongamento deve ser >= 4%

ASTM B187									
UNS-C10200 UNS-C10400 UNS-C10700 UNS-C11000									
Têmpera	Largura (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Ângulo do Teste de Dobra	Condutibilidade Elétrica (%IACS mín)	Dureza (Rockwell F)
Redondo, Sextavado, Oitavado, Retangular e Quadrado									
O60 (Recozido)		Todos		195 - 255	55	25	180°	100	50 máximo
Redondo, Sextavado e Oitavado									
H04 (Duro)			<= 9,52	310 - 410		12	120°	97,40	
			> 9,52 - 25,40	275 - 380		12	120°	97,40	80 mínimo
			> 25,40 - 50,80	240 - 345		15	120°	97,40	75 mínimo
			> 50,80 - 76,20	230 - 330		15	120°	98,40	65 mínimo
			> 76,20	205 - 330		15	120°	98,40	
Barras Retangulares e Quadradas									
H02 (1/2 Duro)	<= 101,60	<= 9,52		260 - 345		10	120°	97,40	80 mínimo
		Restante		230 - 345		15	120°	98,40	65 mínimo

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

PROPRIEDADES MECÂNICAS

ASTM B301 UNS-C14500					
Têmpera	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Barra redonda e Sextavada					
H02 (1/2 Duro)		> 1,58 - 6,35	260	205	8
		> 6,35 - 66,67	260	205	12
Barra Redonda					
H04 (Duro)		> 1,58 - 6,35	330	275	4
		> 6,35 - 31,75	305	260	8
		> 31,75 - 76,20	275	240	8
Barra Retangular					
H04 (Duro)	> 4,76 - 9,52		290	240	10
	> 9,52 - 12,70		275	220	10
	> 12,70 - 50,80		225	125	12
	> 50,80 - 101,60		220	105	12

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

ASTM B98 UNS-C65100						
Têmpera	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Rockell B scale)
Todos os formatos						
O60 (Recozido)	Todos		275	85	30	
Redondo, Sextavado e Oitavado						
H02 (1/2 Duro)		<= 12,70	380	140	11	
		> 12,70 - 50,80	380	140	12	60 - 85
H04 (Duro)		<= 12,70	450	240	8	
		> 12,70 - 50,80	450	240	10	65 - 90
H06 (Extra-Duro)		<= 12,70	585	380	6	
		> 12,70 - 50,80	515	310	8	75 - 95
		> 25,40 - 38,10	515	275	8	75 - 95
Barras Retangulares e Perfil						
H02 (1/2 Duro)	Todos		Acordado entre as Partes			
H04 (Duro)	Todos		Acordado entre as Partes			

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

ASTM B98 UNS-C65500 UNS-C66100						
Têmpera	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Rockell B)
Barra Retangular						
O60 (Recozido)	Todos		360	105	35	
		<= 25,40	450	260	20	60 - 95
H04 (Duro)		> 25,40 - 38,10	415	205	25	60 - 95
		> 38,10 - 76,20	380	165	27	60 - 95
Redondo, Sextavado, Oitavado, Quadrado e Perfil						
O60 (Recozido)			360	105	35	
H01 (1/4 Duro)			380	165	25	
Redondo, Sextavado, Oitavado e Quadrado						
H02 (1/2 Duro)		<= 50,80	485	260	20	75 - 95
		> 50,80 - 76,20				75 - 95
H04 (Duro)		<= 6,35	615	380	8	
		> 6,35 - 12,70	615	360	13	
		> 12,70 - 25,40	615	360	13	85 - 100
		> 25,40 - 38,10	545	295	15	80 - 95
		> 38,10 - 76,20	485	260	17	75 - 95
Redondo, Sextavado e Oitavado						
H06 (Extra-Duro)		<= 12,70	690	380	7	

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

PROPRIEDADES MECÂNICAS

ASTM B140 UNS C31400				
Têmpera	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Barras Redondas				
O60 (Recozido)	Todas	240	70	25
H02 (1/2 Duro)	<= 12,70	345	205	7
	> 12,70 - 25,40	310	185	10
H04 (Duro)	> 25,40	275	170	12
	<= 50,80	365	275	6

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

ASTM B150 UNS-C63000					
Têmpera	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Standard strength					
Barras Redondas, Sextavadas e Oitavadas					
HR50 (Duro)		12,70 - 25,40	690	345	5
		> 25,40 - 50,80	620	310	6
		> 50,80 - 76,20	585	295	10
M30 (Extrudado à Quente)		> 76,20 - 101,60	585	295	10
		> 101,60	550	275	12
Barras Retangulares					
HR50 (Duro)	> 12,70 - 25,40		690	345	5
	> 25,40 - 50,80		620	310	6
M30 / HR50 (Extrudado (Duro) à Quente)	> 50,80 - 101,60		585	295	10
	> 101,60		550	275	12
Perfil					
M30 / HR50 (Extrudado (Duro) à Quente)	Todos		585	295	10
High strength					
Barras Redondas e Sextavadas					
HR50 (Duro)		<= 25,40	760	470	10
		> 25,40 - 50,80	760	415	10
		> 50,80 - 76,20	725	380	10
O32 (Extrudado à Quente e Recozido)		> 76,20 - 127,00	690	345	10

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

ASTM B150 UNS-C64200					
Têmpera	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Barras Redondas, Sextavadas, Oitavadas e Retangulares					
HR50 (Duro)		<= 12,70	620	310	9
		> 12,70 - 25,40	585	310	12
		> 25,40 - 50,80	550	290	12
		> 50,80 - 76,20	515	240	15
M30 (Extrudado à Quente)		> 76,20 - 101,60	485	205	15
		> 101,60	485	170	15
Barras Retangulares					
HR50 (Duro)	<= 12,70		620	310	9
	> 12,70 - 25,40		585	310	12
	> 25,40 - 50,80		550	290	12
	> 50,80 - 76,20		515	240	15
M30 (Extrudado à Quente)	> 76,20 - 101,60		485	205	15
	> 101,60		485	170	15
Perfil					
M30 (Extrudado à Quente)	Todos os tamanhos		485	205	15

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

PROPRIEDADES MECÂNICAS

ASTM B21 UNS-C46400					
Têmpera	Diâmetro ¹² (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Rockwell B)
Barras Redondas, Sextavadas, Oitavadas e Retangulares					
M30 (Extrudado à Quente)	Todos	360	140	30	
O60 (Recozido)	<= 25,40	370	140	30	
	> 25,40 - 50,80	360	140	30	
	> 50,80	345	140	30	
O50 (Recozido)	<= 12,70	415	185	22	
	> 12,70 - 25,40	415	185	25	
	> 25,40 - 50,80	400	180	25	
	> 50,80 - 76,20	370	170	25	
	> 76,10 - 101,60	370	150	27	
	> 101,60	370	150	30	
H02 (1/2 Duro)	<= 12,70	415	185	22	
	> 12,70 - 25,40	415	185	25	60 - 80
	> 25,40 - 50,80	400	180	25	55 - 80
	> 50,80 - 76,20	370	170	25	55 - 80
	> 76,10 - 101,60	370	150	27	55 - 80
H04 (Duro)	> 101,60	370	150	30	55 - 80
	<= 25,40	460	310	13	70 - 90 ³
	> 25,40 - 50,80	425	255	18	65 - 90
Perfil					
M30 (Extrudado à Quente)	Todos	360	140	30	
O60 (Recozido)	Todos	360	140	30	
H50 (Extrudado à Quente)	Todos	400	170	20	

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

² Para barras retangulares, refere-se à espessura

³ Dureza para espessuras entre 12,70-25,40mm

ASTM B21 UNS-C48500					
Têmpera	Diâmetro ¹² (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Rockwell B)
Barras Redondas, Sextavadas, Oitavadas e Retangulares					
M30 (Extrudado à Quente)	Todos	360	140	20	
O60 (Recozido)	<= 25,40	370	140	20	
	> 25,40 - 50,80	360	140	20	
	> 50,80	345	140	20	
O50 (Recozido)	<= 25,40	415	185	12	
	> 25,40 - 50,80	400	180	20	
	> 50,80 - 76,20	370	170	20	
	> 76,10 - 101,60	370	150	20	
	> 101,60	370	150	20	
H02 (1/2 Duro)	<= 25,40	415	185	12	65 - 85 ³
	> 25,40 - 50,80	400	180	20	60 - 85
	> 50,80 - 76,20	370	170	20	60 - 85
	> 76,10 - 101,60	370	150	20	60 - 85
	> 101,60	370	150	20	60 - 85
H04 (Duro)	<= 25,40	460	310	10	70 - 90 ³
	> 25,40 - 50,80	425	255	13	65 - 90
Perfil					
O60 (Recozido)	Todos	360	140	20	
H50 (Extrudado à Quente)	Todos	400	170	15	

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

² Para barras retangulares, refere-se à espessura

³ Dureza para espessuras entre 12,70-25,40mm

PROPRIEDADES MECÂNICAS

ASTM B124 ASTM B138							
UNS-C37700 UNS-C67000 (SAE430 - SuperLiga 6) UNS-C67300 378 123							
Têmpera	Largura (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Rockwell B)
Todos formatos							
M30 (Extrudado à Quente)							
H02 (1/2 Duro)		Todos					
H04 (Duro)							

Requisitos de propriedades mecânicas, caso hajam, devem ser estabelecidos entre Fabricante e Comprador.

¹ Diâmetro ou distância entre superfícies paralelas

EN 12164 EN 12167						
CW608N-CuZn38Pb2(356)						
Têmpera	Diâmetro ¹ (mm)	Distância entre Superfícies Paralelas ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Brinell)
Barra Redondas, Sextavadas, Oitavadas						
M	Todos	Todos	Conforme Fabricação			
R360	≥ 6 - 80	≥ 5 - 60	360	300 máximo	20	
H070	≥ 6 - 80	≥ 5 - 60				70 - 100
R410	≥ 2 - 40	≥ 2 - 35	410	230 mínimo	12	
H100	≥ 2 - 40	≥ 2 - 35				100 - 145
R500	≥ 2 - 14	≥ 2 - 10	500	350 mínimo	8	
H120	≥ 2 - 14	≥ 2 - 10				120 mínimo
Barras Retangulares e Perfis						
M		Todos	Conforme Fabricação			
R360		≥ 3 - 20	360	300 máximo	20	
H070		≥ 3 - 20				70 - 100
R410		≥ 3 - 10	410	220 mínimo	12	
H100		≥ 3 - 10				100 - 145
R500		≥ 3 - 10	500	350 mínimo	8	
H120		≥ 3 - 10				120 mínimo

¹ Para barras retangulares, refere-se à espessura

EN 12164 EN 12167						
CW614N-CuZn39Pb3(CLE)						
Têmpera	Diâmetro ¹ (mm)	Distância entre Superfícies Paralelas ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Brinell)
Barra Redondas, Sextavadas, Oitavadas						
M	Todos	Todos	Conforme Fabricação			
R360	≥ 6 - 80	≥ 5 - 60	360	320 máximo	20	
H090	≥ 6 - 80	≥ 5 - 60				90 - 125
R430	≥ 2 - 40	≥ 2 - 35	430	220 mínimo	10	
H110	≥ 2 - 40	≥ 2 - 35				110 - 160
R500	≥ 2 - 14	≥ 2 - 10	500	350 mínimo	5	
H135	≥ 2 - 14	≥ 2 - 10				135 mínimo
Barras Retangulares e Perfis						
M		Todos	Conforme Fabricação			
R360		≥ 6 - 40	360	320 máximo	20	
H090		≥ 6 - 40				90 - 125
R430		≥ 3 - 20	430	220 mínimo	10	
H110		≥ 3 - 20				110 - 160
R500		≥ 3 - 10	500	350 mínimo	8	
H135		≥ 3 - 10				135 mínimo

¹ Para barras retangulares, refere-se à espessura

PROPRIEDADES MECÂNICAS

EN 12164 EN 12167						
CW713R-CuZn37Mn3Al2PbSi(472) - Latão Alumínio Ferro						
Têmpera	Diâmetro ¹ (mm)	Distância entre Superfícies Paralelas ¹ (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)	Dureza (Brinell)
Barras Redondas, Sextavadas e Oitavadas						
M	Todos	Todos	Conforme Fabricação			
R540	>= 5 - 80	>= 5 - 60	540	280	15	
H130	>= 5 - 80	>= 5 - 60				130 - 170
R590	>= 5 - 50	>= 5 - 40	590	370	10	
H150	>= 5 - 50	>= 5 - 40				150 - 220
Barras Retangulares e Perfis						
M		Todos	Conforme Fabricação			
R540		> 10 - 20	540	280	15	
H130		> 10 - 20				130 - 170
R590		>= 3 - 10	590	370	10	
H150		>= 3 - 10				150 - 220

¹ Para barras retangulares, refere-se à espessura

ASTM B151				
UNS-C70600				
Têmpera	Diâmetro (mm)	Resistência à Tração (MPa mín)	Limite de Escoamento (MPa mín)	Alongamento (% mín)
Barras Redondas				
M30 (Extrudado à Quente)	Todas	260	105	30

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E MÉTODOS DE JUNÇÃO

Número da Liga	Referência	Denominação	Faixa de Temperatura de Recozimento	Faixa de Temperatura para Trabalho à Quente	Conformabilidade à Quente	Conformabilidade à Frio	Métodos de Junção									
							Soldagem Fraca	Brasagem	Soldagem Oxiacetilênica	Soldagem a Arco de Carvão	Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Soldagem por Resistência: A Ponto e à Disco	À Topo por Faisca		
102	UNS-C10200	Cobre Elox	375 - 650°C	750 - 875°C	B	E	E	E	R	NR	B	NR	NR	NR	NR	
104	UNS-C10400	Cobre Prata Elox 0,03%	475 - 750°C	750 - 875°C	B	E	E	E	R	R	B	NR	NR	NR	B	
107	UNS-C10700	Cobre Prata Elox 0,09%	475 - 750°C	750 - 875°C	B	E	E	E	R	R	B	NR	NR	NR	B	
110	UNS-C11000	Cobre Eletrolítico	475 - 750°C	750 - 875°C	E	E	E	B	NR	NR	R	NR	NR	NR	B	
123	TM	Cobre Anodo ¹	375 - 650°C ¹	750 - 875°C ¹	B ¹	E ¹	E ¹	E ¹	B ¹	NR	E ¹	NR ¹	R ¹	B ¹		
145	UNS-C14500	Cobre Telúrio	425 - 650°C	750 - 875°C	E	B	E	E	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	
230	UNS-C23000	Latão Tomback 85/15	425 - 725°C	800 - 900°C	R	E	E	E	B	NR	B	NR	R	B		
260	UNS-C26000	Latão Cartucho 70/30	425 - 750°C	725 - 850°C	R	E	E	E	B	NR	R	NR	B	B		
270	UNS-C27000	Latão Fio-Máquina 65/35	425 - 700°C	700 - 820°C	B	B	E	E	R	NR	R	NR	R	B		
272	UNS-C27200	Latão Fio-Máquina 63/37	450 - 650°C	720 - 820°C	B	B	E	E	B	NR	R	NR	R	B		
314	UNS-C31400	Bronze 314	425 - 650°C	NR	R	B	E	B	NR	NR	NR	NR	B	NR		
353	UNS-C35300	Latão ForjaFlex	425 - 600°C	785 - 815°C	R	R	E	B	NR	NR	NR	NR	NR	B		
356	CW608N / CuZn38Pb2	Latão Forja 356	425 - 600°C	700 - 800°C	B	L	E	B	NR	NR	NR	NR	B	B		
360	UNS-C36000	Latão CLA	425 - 600°C	700 - 800°C	R	L	E	B	NR	NR	NR	NR	NR	R		
377	UNS-C37700	Latão Forja	425 - 600°C	650 - 825°C	E	L	B	B	NR	NR	NR	NR	NR	R		
378	TM	Latão Forja 5H ¹	425 - 600°C ¹	650 - 825°C ¹	E ¹	L ¹	B ¹	B ¹	NR ¹	NR ¹	NR ¹	NR ¹	NR ¹	R ¹		
385	CWN614N / CuZn39Pb3	Latão CLE	425 - 600°C	625 - 725°C	E	L	E	B	NR	NR	NR	NR	NR	R		
430	UNS-C67000 / SAE430	Super Liga 6	425 - 700°C	790 - 840°C	B	E	E	E	B	B	B	NR	B	B		
464	UNS-C46400	Latão Naval	425 - 600°C	650 - 825°C	E	L	E	E	B	B	NR	R	B	B		
472	CW713R / CuZn40Al2	Latão AlFe Comum	-	-	-	-	-	-	-	-	NR	-	-	-		
485	UNS-C48500	Latão Naval C/ Pb	425 - 600°C	650 - 760°C	B	L	E	B	NR	NR	NR	NR	NR	R		
630	UNS-C63000	Bronze Alumínio Super	600 - 700°C	800 - 925°C	B	L	B	B	NR	B	R	B	R	B		
642	UNS-C64200	Bronze Alumínio Silício	600 - 700°C	700 - 870°C	E	L	NR	B	NR	R	R	R	R	R		
651	UNS-C65100	Bronze Everdur 1015	475 - 675°C	700 - 875°C	E	E	E	E	B	NR	E	R	E	E		
655	UNS-C66500	Bronze Cobredur	475 - 700°C	700 - 875°C	E	E	B	E	B	NR	E	R	E	E		
661	UNS-C66100	Bronze Cobredur c/ Pb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
673	UNS-C67300	Latão SiMn c/ Pb	-	-	E	B	B	B	-	-	-	-	-	-		
706	UNS-C70600	Cuproníquel 90/10	600 - 825°C	850 - 950°C	B	B	E	E	R	NR	E	B	B	E		

LEGENDA:	
E	Excelente
B	Boa
R	Razoável
L	Limitada
NR	Não Recomendada
-	Sem Referência

¹ Dados Termomecânica

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Número da Liga	Referência	Denominação	Cu%	Zn%	Pb%	Fe%	Sn%	Mn%	P%	Ni%	Si%	Al%	O (p.p.m.)	Ag%	As%	Te%
102	UNS-C10200	Cobre Elox	99,95 mínimo										10 máximo			
104	UNS-C10400	Cobre Prata Elox 0,03%	99,95 mínimo										10 máximo	0,027 mínimo		
107	UNS-C10700	Cobre Prata Elox 0,09%	99,95 mínimo										10 máximo	0,085 mínimo		
110	UNS-C11000	Cobre Eletrolítico	99,90 mínimo													
123	TM	Cobre Anodo	Restante						0,040 - 0,065							
145	UNS-C14500	Cobre Telúrio	Restante						0,004 - 0,012							0,400 - 0,700
230	UNS-C23000	Latão Tomback 85/15	84,00 - 86,00	Restante	0,050 máximo	0,050 máximo										
260	UNS-C26000	Latão Cartucho 70/30	68,50 - 71,50	Restante	0,070 máximo	0,050 máximo										
270	UNS-C27000	Latão Fio-Máquina 65/35	63,00 - 68,50	Restante	0,090 máximo	0,070 máximo										
272	UNS-C27200	Latão Fio-Máquina 63/37	62,00 - 65,00	Restante	0,070 máximo	0,070 máximo										
314	UNS C31400	Bronze 314	87,50 - 90,50	Restante	1,30 - 2,50	0,100 máximo				0,700 máximo						
353	UNS-C35300	Latão ForjaFlex	61,00 - 63,00	Restante	1,50 - 2,50	0,150 máximo										
356	CW608N / CuZn38Pb2	Latão Forja 356	60,00 - 61,00	Restante	1,60 - 2,50	0,200 máximo	0,200 máximo			0,300 máximo		0,050 máximo				
360	UNS-C36000	Latão CLA	60,00 - 63,00	Restante	2,50 - 3,00	0,350 máximo										
377	UNS-C37700	Latão Forja	58,00 - 61,00	Restante	1,50 - 2,50	0,300 máximo										
378	TM	Latão Forja 5H	59,00 - 60,50	Restante	1,40 - 1,80	0,300 máximo										
385	CW614N / CuZn39Pb3	Latão CLE	57,00 - 59,00	Restante	2,50 - 3,50	0,300 máximo	0,300 máximo			0,300 máximo		0,050 máximo				
430	UNS-C67000 / SAE430	Super Liga 6	63,00 - 66,00	Restante	0,200 máximo	2,00 - 4,00	0,200 máximo	2,50 - 5,00		1,00 máximo		3,00 - 6,00				
464	UNS-C46400	Latão Naval	59,00 - 62,00	Restante	0,200 máximo	0,100 máximo	0,500 - 1,00									
472	CW713R / CuZn40Al2	Latão AlFe Comum	57,00 - 59,00	Restante	0,20 - 0,80	1,00 máximo	0,400 máximo	1,50 - 3,00		1,00 máximo	0,30 - 1,30	1,30 - 2,30				
485	UNS-C48500	Latão Naval c/ Pb	59,00 - 62,00	Restante	1,30 - 2,20	0,100 máximo	0,500 - 1,00									
630	UNS-C63000	Bronze Alumínio Super	Restante	0,300 máximo		2,00 - 4,00	0,200 máximo	1,50 máximo		4,00 - 5,50	0,250 máximo	9,00 - 11,00				
642	UNS-C64200	Bonze Alumínio Silício	Restante	0,500 máximo	0,050 máximo	0,300 máximo	0,200 máximo	0,100 máximo		0,250 máximo	1,50 - 2,20	6,30 - 7,60		0,150 máximo		
651	UNS-C65100	Bronze Everdur	Restante	1,50 máximo	0,050 máximo	0,800 máximo		0,700 máximo			0,800 - 2,00					
655	UNS-C65500	Bronze Cobredur	Restante	1,50 máximo	0,050 máximo	0,800 máximo		0,500 - 1,30		0,600 máximo	2,80 - 3,80					
661	UNS-C66100	Bronze Cobredur c/ Pb	Restante	1,50 máximo	0,20 - 0,80	0,250 máximo		1,50 máximo			2,80 - 3,50					
673	UNS-C67300	Latão SiMn c/ Pb	58,00 - 63,00	Restante	0,400 - 3,00	0,500 máximo	0,300 máximo	2,00 - 3,50		0,250 máximo	0,500 - 1,50	0,250 máximo				
706	UNS-C70600	Cuproníquel 90/10	Restante	1,00 máximo	0,050 máximo	1,00 - 1,80		1,00 máximo			9,00 - 11,00					

PROPRIEDADES FÍSICAS

Número da Liga	Referência	Denominação	Propriedades Físicas						
			Usinabilidade Relativa à liga 360 %	Forjabilidade Relativa à liga 377 %	Densidade a 20° C g/cm³	Ponto de Fusão °C(a)	Coefficiente Médio de Expansão Térmica (20-300 °C) µm/m . K	Condutibilidade Elétrica Volumétrica a 20 °C % I.A.C.S. (b)	Condutibilidade Térmica a 20 °C cal cm/cm² s °C
102	UNS-C10200	Cobre Elox	20	65	8,94	1083	17,70	101	0,93
104	UNS-C10400	Cobre Prata Elox 0,03%	20	-	8,94	1083	17,70	100	0,93
107	UNS-C10400	Cobre Prata Elox 0,09%	20	-	8,94	1083	17,70	100	0,93
110	UNS-C11000	Cobre Eletrolítico	20	65	8,89	1083	17,70	100	-
123	TM	Cobre Anodo	-	-	8,89 (c)	1083	-	-	0,93
145	UNS-C14500	Cobre Telúrio	85	-	8,94	1075	17,80	93	0,85
230	UNS-C23000	Latão Tomback 85/15	30	-	8,75	1025	18,70	37	0,38
260	UNS-C26000	Latão Cartucho 70/30	30	-	8,53	955	19,90	28	0,29
270	UNS-C27000	Latão Fio-Máquina 65/35	30	-	8,44	930	20,30	27	0,28
272	UNS-C27200	Latão Fio-Máquina 63/37	30	-	8,44	930	20,30	27	0,28
314	UNS C31400	Bronze 314	80	-	8,83	1040	18,40	42	0,43
353	UNS-C35300	Latão ForjaFlex	90	90	8,47	910	20,00	26	0,28
356	CW608N / CuZn38Pb2	Latão Forja 356	100	-	8,50	905	20,50	26	0,27
360	UNS-C36000	Latão CLA	100	-	8,50	900	20,50	26	0,27
377	UNS C37700	Latão Forja	80	100	8,44	895	20,70	27	0,29
378	TM	Latão Forja 5H	-	-	8,40 (c)	895	-	-	-
385	CW614N / CuZn39Pb3	Latão CLE	90	-	8,47	890	20,90	28	0,29
430	UNS-C67000 / SAE430	Super Liga 6	-	-	7,92	900	-	22	0,24
464	UNS C46400	Latão Naval	30	90	8,41	900	21,20	26	0,28
472	CW713R / CuZn40Al2	Latão AlFe Comum	-	-	8,10 (c)	870	-	-	-
485	UNS-C48500	Latão Naval c/ Pb	70	90	8,44	900	21,20	26	0,28
630	UNS-C63000	Bronze Alumínio Super	30	75	7,58	1055	16,20	9	0,09
642	UNS-C64200	Bonze Alumínio Silício	-	-	7,69	1004	-	8	0,11
651	UNS-C65100	Bronze Everdur	30	-	8,75	1060	18,00	12	0,14
655	UNS-C65500	Bronze Cobredur	30	40	8,53	1025	18,00	7	0,09
661	UNS-C66100	Bronze Cobredur c/ Pb	50	-	8,53	1025	-	-	-
673	UNS-C67300	Latão SiMn c/ Pb	70	-	8,30	874	-	22	0,23
706	UNS-C70600	Cuproníquel 90/10	20	-	8,94	1150	17,10	9,10	0,10

a) A temperatura indicada é de "Liquidus", isto é, a temperatura em que a liga está completamente fundida.

b) A condutibilidade elétrica indicada é válida para o estado no qual o material apresenta o valor máximo.

c) Dados Termomecânica.



Termomecanica

Av. Caminho do Mar, 2652 - Complemento 2700
09612-000 - Rudge Ramos - São Bernardo do Campo - SP - Brasil
Telefone: +55 11 4366-9777
vendas@termomecanica.com.br
www.termomecanica.com.br