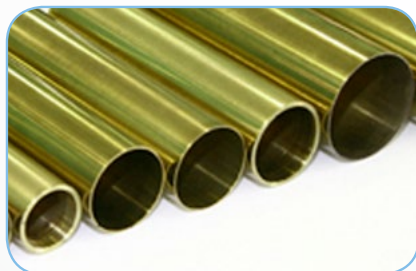
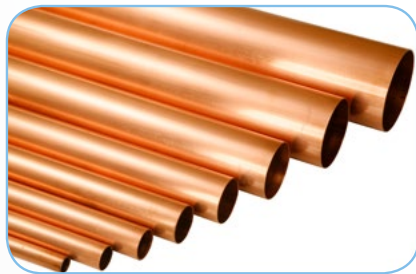




Termomecânica
São Paulo S.A.

Portfólio - Ligas Tubos



Aplicações Típicas:

Elétricas: Numerosas aplicações especializadas, tais como: componentes de radar e outros equipamentos eletroeletrônicos, ânodos para válvulas, selos vidro-metal em equipamentos eletrônicos, componentes de termostato, enrolamentos de rotores para geradores e motores de grande porte, guias de onda e cabos flexíveis, componentes de equipamentos elétricos que trabalham em temperaturas elevadas na presença de gases redutores, ânodos para eletrodeposição em banhos de cianeto, tubos catódicos, condutores para lâmpadas e válvulas.

Diversas: Aplicações que requerem elevada condutividade e nas quais haja aquecimento na presença de gases redutores, inclusive nos processos de soldagem e brasagem.

Processos Utilizáveis na Transformação:

Cisalhamento, cunhagem, estampagem, estiragem, extrusão, forjamento a quente, martelagem, puncionamento, dobramento, recalçamento, recartilhamento e rosqueamento com rolos, repuxo.

Composição Química:

Cobre	99,95% mínimo
Oxigênio	10 ppm máximo

Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ °C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido a 20°C		
8,94	1083	17,7	101	0,93	0,09	0,0171	115000	44000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	375-650°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	750-875°C
Conformabilidade a Quente	Boa
Conformabilidade a Frio	Excelente
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	20%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Excelente
Soldagem Oxiacetilênica	Razoável
Soldagem a Arco de Carvão	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Boa
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Não Recomendada
Soldagem por Resistência: A Ponto e a Disco	Não Recomendada
A Topo por Faisca	Não Recomendada

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B188):

Forma	Grau de Dureza	Limite de Resistência à Tração (MPa)		Alongamento (%), mín. C	Faixa de Dureza Rockwell F (HRF)	Bitolas relacionadas com as propriedades indicadas (mm)
		Mínimo	Máximo			
Tubos em Geral	Recozido	-	255	25	50 máx.	Todas
Tubos Retangulares e Quadrados	Duro (1/2 duro)	240	-	8	75 mín.	Larg. Externa até 152,40
						Esp. da parede até 4,76 incl.
	Duro (1/2 duro)	230	-	15	65 mín.	Larg. Externa até 152,40 Esp. da parede acima 4,76
	Duro (1/2 duro)	220	-	20	65 mín.	Larg. Externa acima de 152,40
Tubos Redondos	Duro (1/2 duro)	275	-	3	80 mín.	Diâmetro externo até 101,60 incl.
	Duro (1/2 duro)	260	-	6	75 mín.	Diâmetro externo acima 101,60

C O comprimento ensaiado é de 50 mm.

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

	Pol.	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	9/16"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1. 1/4"	2"	2.1/8"	2.1/2"	2.5/8"	3.1/8"	3.1/2"	4.1/8"	8"						
		In	0,220	0,250	0,313	0,375	0,500	0,562	0,625	0,750	0,875	1,000	1,250	1,575	2,000	2,125	2,500	2,625	3,125		3,500	4,125	6,299	8,000	
DIÂMETRO																									
	mm	5,60	6,35	7,94	9,52	12,70	14,28	15,87	19,05	22,22	25,40	31,75	40,00	50,80	53,97	63,50	66,67	79,37	88,90	104,77	160,00	203,20	mm		
in.																									
0,014	0,35																						0,014	0,35	
0,016	0,40																							0,016	0,40
0,019	0,47																							0,019	0,47
0,020	0,50																							0,020	0,50
0,028	0,70																							0,028	0,70
0,031	0,79																							0,031	0,79
0,039	1,00																							0,039	1,00
0,049	1,25																							0,049	1,25
0,062	1,58																							0,062	1,58
0,065	1,65																							0,065	1,65
0,079	2,00																							0,079	2,00
0,125	3,17																							0,125	3,17
0,157	4,00																							0,157	4,00
0,177	4,50																							0,177	4,50
0,276	7,00																							0,276	7,00
0,315	8,00																							0,315	8,00
0,500	12,70																							0,500	12,70
0,630	16,00																							0,630	16,00
0,827	21,00																							0,827	21,00

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.

Comprimento padrão de 4 a 6 metros. Podemos atender outros comprimentos conforme solicitação.



Aplicações Típicas:

Elétricas: Numerosas aplicações especializadas, tais como: componentes de radar e outros equipamentos eletroeletrônicos, ânodos para válvulas, selos vidro-metal em equipamentos eletrônicos, componentes de termostato, enrolamentos de rotores para geradores e motores de grande porte, guias de onda e cabos flexíveis, componentes de equipamentos elétricos que trabalham em temperaturas elevadas na presença de gases redutores, ânodos para eletrodeposição em banhos de cianeto, tubos catódicos e condutores para lâmpadas e válvulas.

Diversas: Aplicações que requerem elevada condutividade e nas quais haja aquecimento na presença de gases redutores, inclusive nos processos de soldagem e brasagem.

Processos Utilizáveis na Transformação: Cisalhamento, cunhagem, estampagem, estiragem, extrusão, forjamento a quente, martelagem, puncionamento, dobramento, recalçamento, recartilhamento e rosqueamento com rolos, repuxo.

Composição Química:

Cobre*	99,90% mínimo
--------	---------------

* Incluindo Prata.



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ °C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)		Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)		Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido	Encruado			Recozido p/ 100-101% I.A.S.C. (100-200°C)	Encruado p/ 97% I.A.S.C. (100-200°C)		
8,89	1083	17,7	100-101,5	97	0,93	0,092	0,017-0,01724	0,00178	115000	44000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	475-750°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	750-875°C
Temperatura de Solidificação	1065°C
Conformabilidade a Quente	Excelente
Conformabilidade a Frio	Excelente
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	20%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Boa
Soldagem Oxiacetilênica	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Razoável
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Não Recomendada
Soldagem por Resistência: A Ponto e a Disco	Não Recomendada
A Topo por Faísca	Boa

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B188):

Forma	Grau de Dureza	Limite de Resistência à Tração (MPa)		Alongamento (%), mín. C	Faixa de Dureza Rockwell F (HRF)	Bitolas relacionadas com as propriedades indicadas (mm)
		Mínimo	Máximo			
Tubos em Geral	Recozido	-	255	25	50 máx.	Todas
Tubos Retangulares e Quadrados	Duro (1/2 duro)	240	-	8	75 mín.	Larg. Externa até 152,40
						Esp. da parede até 4,76 incl.
	Duro (1/2 duro)	230	-	15	65 mín.	Larg. Externa até 152,40 Esp. da parede acima 4,76
	Duro (1/2 duro)	220	-	20	65 mín.	Larg. Externa acima de 152,40
Tubos Redondos	Duro (1/2 duro)	275	-	3	80 mín.	Diâmetro externo até 101,60 incl.
	Duro (1/2 duro)	260	-	6	75 mín.	Diâmetro externo acima 101,60

C O comprimento ensaiado é de 50 mm.

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

	Pol.	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	9/16"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1. 1/4"	2"	2.1/8"	2.1/2"	2.5/8"	3.1/8"	3.1/2"	4.1/8"	8"					
		In	0,220	0,250	0,313	0,375	0,500	0,562	0,625	0,750	0,875	1,000	1,250	1,575	2,000	2,125	2,500	2,625	3,125		3,500	4,125	6,299	8,000
DIÂMETRO																								
	mm	5,60	6,35	7,94	9,52	12,70	14,28	15,87	19,05	22,22	25,40	31,75	40,00	50,80	53,97	63,50	66,67	79,37	88,90	104,77	160,00	203,20	mm	
in.																						in.		
0,014	0,35																						0,014	0,35
0,016	0,40																						0,016	0,40
0,019	0,47																						0,019	0,47
0,020	0,50																						0,020	0,50
0,028	0,70																						0,028	0,70
0,031	0,79																						0,031	0,79
0,039	1,00																						0,039	1,00
0,049	1,25																						0,049	1,25
0,062	1,58																						0,062	1,58
0,065	1,65																						0,065	1,65
0,079	2,00																						0,079	2,00
0,125	3,17																						0,125	3,17
0,157	4,00																						0,157	4,00
0,177	4,50																						0,177	4,50
0,276	7,00																						0,276	7,00
0,315	8,00																						0,315	8,00
0,500	12,70																						0,500	12,70
0,630	16,00																						0,630	16,00
0,827	21,00																						0,827	21,00

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.


Comprimento padrão de 4 a 6 metros. Podemos atender outros comprimentos conforme solicitação.

Medidas Fabricáveis Tubos Retangulares (em barra):

		Pol.	DIMENSÕES										
			In	1,830 x 0,875 x 0,125	2,077 x 1,817 x 0,156	6,000 x 5,000 x 0,250	7,000 x 3,000 x 0,250	1,890 x 1,653 x 0,315			2,756 x 1,653 x 0,374	5,000 x 4,000 x 0,500	
	mm		46,48 x 22,23	52,76 x 46,15	152,00 x 127,00	177,80 x 76,20	48,00 x 42,00	70,00 x 42,00	127,00 x 101,60			mm	
in.										in.			
0,125	ESPESSURA	3,17								0,125	ESPESSURA	3,17	
0,156		3,96								0,156		3,96	
0,250		6,35								0,250		6,35	
0,315		8,00								0,315		8,00	
0,374		9,50								0,374		9,50	
0,500		12,70								0,500		12,70	

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.

Medidas Fabricáveis Tubos Quadrados (em barra):

			Pol.	2.1/2"	3"	4"				
			In	2,500	3,000	4,000				
		DIMENSÕES								
	ESPESSURA	mm		63,50 x 63,50	76,20 x 76,20	101,60 x 101,60			mm	
in.									in.	
0,375		9,52							0,375	9,52
0,500		12,70							0,500	12,70

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.



Aplicações Típicas:

Arquitetônicas e Prediais: Tubulações para água quente e fria, para gás e para instalações de aquecimento tanto subterrâneas quanto expostas, tubos de descarga de água, reservatórios, tanques, acumuladores de água quente, aparelhos de ar-condicionado.

Mecânicas: Construção de todo equipamento que deve ser aquecido em atmosfera redutora para fins de soldagem ou durante o seu funcionamento, tubos para evaporadores e trocadores de calor, tubulações para ar, água, óleo, vapor e radiadores.

Composição Química:

Cobre	99,90% mínimo
Fósforo	0,015 - 0,040%

Químicas: Tachos, alambagues, autoclaves, trabalhos de caldeiraria em cobre cuja construção requer o uso do processo de soldagem, tubos para líquidos e gases de agressividade reduzida e para indústria de refrigeração.

Elétricas: Ânodos para eletrodeposição em banhos ácidos de sulfato.

Processos Utilizáveis na Transformação: Cisalhamento, cunhagem, estampagem, estiragem, extrusão, forjamento a quente, martelagem, puncionamento, dobramento, recalçamento, recartilhamento e rosqueamento com rolos, repuxo.



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ °C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido a 20°C		
8,9	1083	17,7	80	0,93	0,092	0,0171	117600	44100

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	375-650°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	750-875°C
Temperatura de Solidificação	1065°C
Conformabilidade a Quente	Boa
Conformabilidade a Frio	Excelente
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	20%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Excelente
Soldagem Oxiacetilênica	Boa
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Excelente
Soldagem por Resistência: A Ponto e a Disco	Razoável
A Topo por Faísca	Boa

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B75):

Forma	Grau de Dureza	Diâmetro Externo (mm)	Espessura da Parede (mm)	Limite de Resistência à Tração (MPa)	Limite de Escoamento (MPa), mín. A	Tamanho de Grão (mm)	Faixa de Dureza Rockwell	
				Mín. Máx.			Escala	Valor
Tubos em barras s/ costura (extrudados)	Recozimento Leve	Todos	De 0,381 a 0,889	205	62	0,040mm máx.	15 T	65 máx.
	Recozimento Leve	Todos	0,889 e acima	205	62	0,040mm máx.	F	55 máx.
	1/4 Duro	Todos	Todas	250 325	205	-	30 T	30 - 60
	1/2 Duro	Todos	Todas	250	205	-	30 T	30 mín.
	Duro	Até 102	De 0,508 a 6,35 incl.	310	275	-	30 T	55 mín.

A O valor indicado corresponde à carga unitária capaz de provocar uma deformação permanente de 0,5%.

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

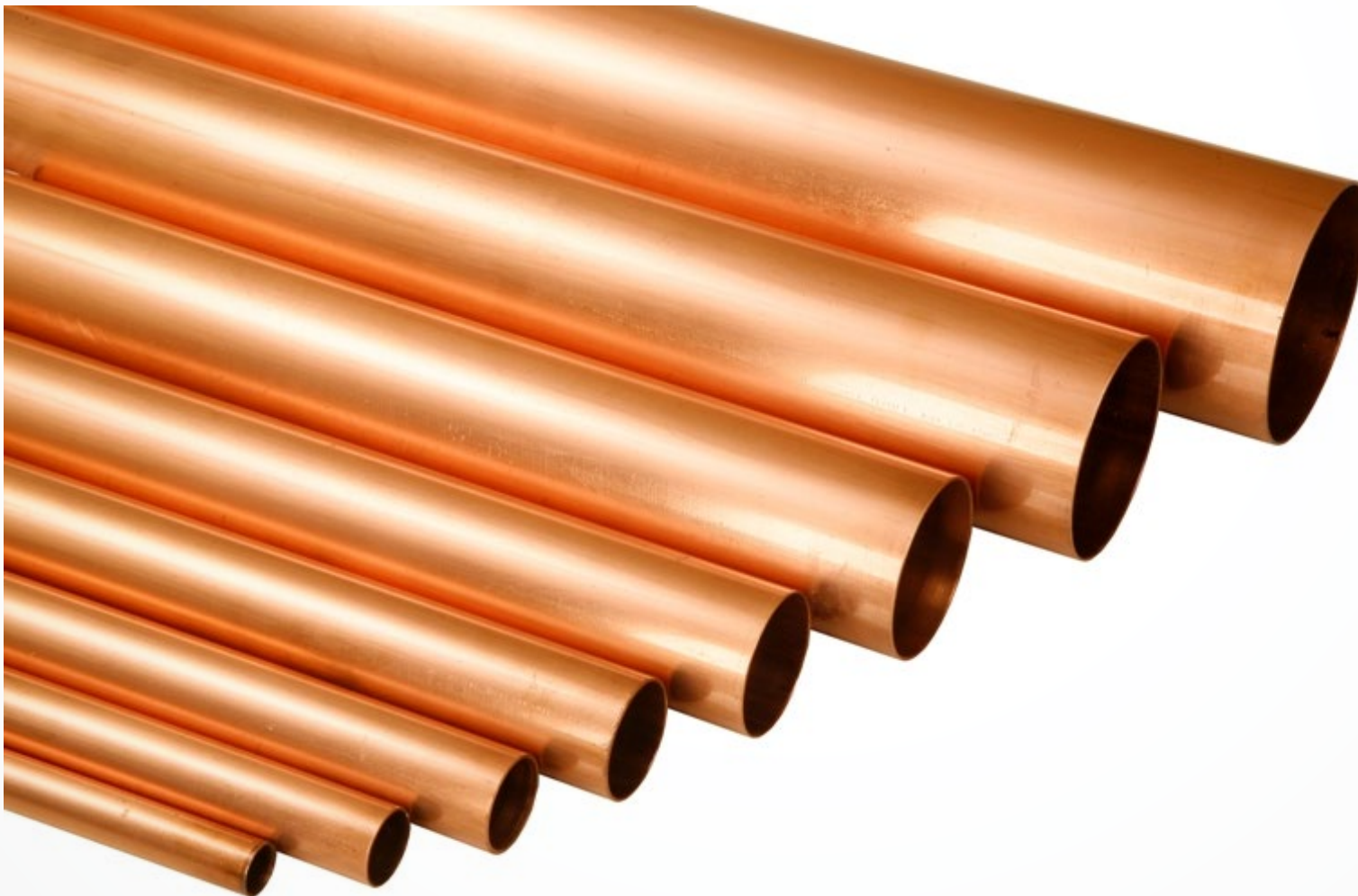
		DIÂMETRO																				
		Pol.	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	2"	2.1/8"	2.5/8"	3.1/8"	3.1/2"	4.1/8"	6.1/8"	8"					
		In	0,250	0,313	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	2,000	2,125	2,625	3,125	3,500	4,125	6,125	8,000					
		mm	6,35	7,94	9,52	12,70	15,87	19,05	22,22	50,80	53,97	66,67	79,37	88,90	104,77	155,57	203,20		mm			
in.	ESPESSURA DE PAREDE	0,014																	0,014			
0,016																				0,016		
0,019																					0,019	
0,020																					0,020	
0,028																					0,028	
0,031																					0,031	
0,031																					0,031	
0,049																					0,049	
0,062																					0,062	
0,065																					0,065	
0,079																					0,079	
0,125																					0,125	
0,157																					0,157	
0,177																					0,177	
0,276																					0,276	
0,315																					0,315	
0,500																					0,500	
0,625																					0,625	
0,827																				0,827		

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.

Comprimento padrão de 4 a 6 metros. Podemos atender outros comprimentos conforme solicitação.

Cobre Fosforado | UNS C12200

Imagem do material:



Dimensões e Tolerâncias em Diâmetro e Espessura de Parede para Tubo para Condução de Água (ASTM-B88):

Nominal Padrão (Pol)	Diâmetro Externo (in.)	Diâmetro Externo (mm)	Espessura da Parede e Tolerâncias (mm)					
			Tipo K		Tipo L		Tipo M	
			Espessura (mm)	Tolerância A (mm)	Espessura (mm)	Tolerância A (mm)	Espessura (mm)	Tolerância A (mm)
1/4"	0,375	9,525	0,889	0,089	0,762	0,076	<i>B</i>	<i>B</i>
3/8"	0,500	12,700	1,245	0,127	0,889	0,102	0,635	0,051
1/2"	0,625	15,875	1,245	0,127	1,016	0,102	0,711	0,076
5/8"	0,750	19,050	1,245	0,127	1,067	0,102	<i>B</i>	<i>B</i>
3/4"	0,875	22,225	1,651	0,152	1,143	0,102	0,813	0,076
1"	1,125	28,575	1,651	0,152	1,270	0,127	0,889	0,102
1 1/4"	1,375	34,925	1,651	0,152	1,397	0,152	1,067	0,102
1 1/2"	1,625	41,275	1,829	0,178	1,524	0,152	1,245	0,127
2"	2,125	53,975	2,108	0,203	1,778	0,178	1,473	0,152
2 1/2"	2,625	66,675	2,413	0,254	2,032	0,203	1,651	0,152
3"	3,125	79,375	2,769	0,279	2,286	0,229	1,829	0,178
3 1/2"	3,625	92,075	3,048	0,305	2,540	0,254	2,108	0,203
4"	4,125	104,775	3,404	0,330	2,794	0,279	2,413	0,254
5"	5,125	130,175	4,064	0,406	3,175	0,305	2,769	0,279
6"	6,125	155,575	4,877	0,483	3,556	0,356	3,099	0,305
8"	8,125	206,375	6,883	0,686	5,080	0,508	4,318	0,432
10"	10,125	257,175	8,585	0,864	6,350	0,635	5,385	0,533
12"	12,125	307,975	10,287	1,016	7,112	0,711	6,452	0,635

A Desvio máximo em qualquer ponto. **B** Nenhuma tolerância foi estabelecida.

As cores usadas são: verde para o Tipo K, azul para o Tipo L e vermelho para o Tipo M. Essa marcação de cor não é aplicável ao tubo fornecido em comprimentos retos recozidos.

Aplicações Típicas:

Arquitetônicas: Destinado a peças a serem brasadas: frisos, guarnições, cantoneiras, canaletas obtidas a frio, chapas gravadas, emblemas.

Químicas: Mangueiras flexíveis e tubulações.

Decorativas: Emblemas, recipientes para cosmética, mostradores para relógios e instrumentos, bijuterias e chapas gravadas.

Mecânicas: Peças a serem brasadas, sanfonas, tubos flexíveis, fechaduras zip, ilhoses e colchetes.

Hidráulicas: Tubulações para água e acessórios. Material utilizado nas refinarias de petróleo quando a água circulante é doce ou de baixa salinidade. Apresenta boa resistência à dezincificação e pouca resistência ao ataque de enxofre.

Processos Utilizáveis na Transformação: Cisalhamento, cunhagem, estampagem, estiragem, extrusão, forjamento a quente, martelagem, puncionamento, dobramento, recalçamento, recartilhamento e rosqueamento com rolos, repuxo.

Composição Química:

Cobre	84,0 - 86,0%
Chumbo	0,050% máximo
Ferro	0,050% máximo
Zinco	Restante



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ °C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido a 20°C		
8,75	1025	18,7	37	0,38	0,09	0,047	115000	44000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	425-725°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	800-900°C
Temperatura de Solidificação	990°C
Conformabilidade a Quente	Razoável
Conformabilidade a Frio	Excelente
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	30%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Excelente
Soldagem Oxiacetilênica	Boa
Soldagem a Arco de Carvão	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Boa
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Não Recomendada
Soldagem por Resistência:	
A Ponto e a Disco	Razoável
A Topo por Faisca	Boa

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B135):

Forma	Grau de Dureza	Diâmetro Externo (mm)	Espessura de Parede (mm)	Limite de Resistência à Tração (MPa)	Tamanho de Grão (mm)	Faixa de Dureza	
						Escala	Valor
Tubos	Recozimento Profundo	Todos	até 1,0 incl.	-	0,025 - 0,060	30 T	36 máx.
	Recozimento Profundo	Todos	acima de 1,0	-	0,025 - 0,060	F	75 máx.
	Recozimento Leve	Todos	até 1,0 incl.	-	0,035 máx.	30 T	39 máx.
	Recozimento Leve	Todos	acima de 1,0	-	0,035 máx.	F	85 máx.
	1/4 Duro F	Todos	Todas	305 - 400	-	30 T	43 - 75
	1/2 Duro G	Todos	Todas	305 mín.	-	30 T	43 mín.
	Duro F	até 25,0 incl.	de 0,50 a 3,0 incl.	395 mín.	-	30 T	65 mín.
	Duro F	de 25,0 a 50,0 incl.	de 0,90 a 5,0 incl.	395 mín.	-	30 T	65 mín.
	Duro F	acima 50,0 a 100,0 incl.	de 1,5 a 6,0 incl.	395 mín.	-	30 T	65 mín.

F Os Graus de Dureza 1/4 Duro e Duro são disponíveis somente para tubos redondos.
G O Grau de Dureza 1/2 Duro é aplicado para uso geral.

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

		DIÂMETRO															
		Pol.	5/8"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	1.3/4"	2.3/4"	3.1/2"	4"	5"					
		In	0,472	0,625	0,750	1,000	1,024	1,250	1,500	1,750	2,750	3,500	4,000	5,000			
		mm	12,00	15,87	19,05	25,40	26,00	31,75	38,10	44,45	69,85	88,90	101,60	127,00			
in.	ESPESSURA DE PAREDE																
0,020		0,50															
0,031		0,79															
0,039		1,00															
0,059		1,50															
0,094		2,38															
0,118		3,00															
0,125		3,17															
		mm															
		in.															
		0,020															
		0,031															
		0,039															
		0,059															
		0,094															
		0,118															
		0,125															

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.



Aplicações Típicas:

Químicas: Permutadores de calor para água doce e limpa, evaporadores e aquecedores de caldo em usinas de açúcar e corpos de extintor de incêndio.

Elétricas: Estojos para faroletes, refletores, soquetes e receptáculos para lâmpadas.

Diversas: Correntes, ilhoses, colchetes, dobradiças, telas de arame e escovas de arame.

Composição Química:

Cobre	68,5 - 71,5%
Chumbo	0,070% máximo
Ferro	0,050% máximo
Zinco	Restante

Mecânicas: Peças obtidas por estampagem profunda e repuxo, tais como: cartuchos, instrumentos musicais, tubos e reservatórios para radiadores de automóvel, componentes de carburador, arames para reforço das guarnições de freio e embreagem, peças obtidas por recalçamento a frio, tais como: rebites e parafusos, peças obtidas por estampagem de tiras.

Processos Utilizáveis na Transformação: Cisalhamento, cunhagem, estampagem, estiragem, extrusão, forjamento a quente, martelagem, puncionamento, dobramento, recalçamento, recartilhamento e rosqueamento com rolos, repuxo.



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ /°C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido a 20°C		
8,53	955	19,9	28	0,29	0,09	0,062	110000	40000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	425-750°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	725-850°C
Temperatura de Solidificação	915°C
Conformabilidade a Quente	Razoável
Conformabilidade a Frio	Excelente
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	30%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Excelente
Soldagem Oxiacetilênica	Boa
Soldagem a Arco de Carvão	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Razoável
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Não Recomendada
Soldagem por Resistência: A Ponto e a Disco	Boa
A Topo por Faisca	Boa

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B135):

Forma	Grau de Dureza	Diâmetro Externo (mm)	Espessura de Parede (mm)	Limite de Resistência à Tração (MPa)	Tamanho de Grão (mm)	Faixa de Dureza	
						Escala	Valor
Tubos	Recozimento Profundo	Todos	até 0,80 incl.	-	0,025 - 0,060	30 T	40 máx.
	Recozimento Profundo	Todos	acima de 0,80	-	0,025 - 0,060	F	80 máx.
	Recozimento Leve	Todos	até 0,80 incl.	-	0,035 máx.	30 T	60 máx.
	Recozimento Leve	Todos	acima de 0,80	-	0,035 máx.	F	90 máx.
	1/2 Duro F	Todos	Todas	370 mín.	-	30 T	53 mín.
	Duro G	até 25,0 incl.	de 0,50 a 3,0 incl.	455 mín.	-	30 T	70 mín.
	Duro G	de 25,0 a 50,0 incl.	de 0,90 a 5,0 incl.	455 mín.	-	30 T	70 mín.
	Duro G	acima 50,0 a 100,0 incl.	de 1,5 a 6,0 incl.	455 mín.	-	30 T	70 mín.

F O Grau de Dureza 1/2 Duro é aplicado para uso geral.
G O Grau de Dureza Duro é disponível somente para tubos redondos.

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

		DIÂMETRO																											
		Pol.	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1.1/8"	1.1/4"	1.3/8"	1.1/2"	1.5/8"	1.7/8"	2"	2.1/4"	2.1/2"	2.5/8"	2.3/4"	3"	3.1/2"	4"	5"				
		In	0,250	0,313	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	1,000	1,125	1,250	1,375	1,500	1,625	1,875	2,000	2,250	2,500	2,625	2,750	3,000	3,500	4,000	5,000	5,157	5,236		
		mm	6,35	7,94	9,52	12,70	15,87	19,05	22,22	25,40	28,57	31,75	34,92	38,10	41,27	47,62	50,80	57,15	63,50	66,67	69,85	76,20	88,90	101,60	127,00	131,00	133,00		
in.	ESPESSURA DE PAREDE																												
0,020		0,50																									0,020	0,50	
0,024		0,60																									0,024	0,60	
0,028		0,70																									0,028	0,70	
0,031		0,79																									0,031	0,79	
0,031		0,80																									0,031	0,80	
0,039		1,00																									0,039	1,00	
0,062		1,58																									0,062	1,58	
0,079		2,00																									0,079	2,00	
0,094		2,38																									0,094	2,38	
0,125		3,17																									0,125	3,17	
0,197		5,00																									0,197	5,00	
0,375		9,52																									0,375	9,52	

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.

Latão Cartucho 70-30 | UNS C26000

Imagem do material:



Aplicações Típicas:

Elétricas: Estojos para faroletes, refletores, soquetes e receptáculos para lâmpadas e componentes de interruptores.

Ferragens: Correntes, ilhoses, colchetes, alfinetes, fechaduras, dobradiças, escovas de arame, rodapés, espelhos e serralheria artística.

Mecânicas: Produtos obtidos por estampagem a frio tais como: tampas, caixas e placas para instrumentos, rodas, pinos, rebites, parafusos, molas, reservatórios para tinta de caneta esferográfica e reservatórios para radiador de automóvel.

Processos Utilizáveis na Transformação: Cisalhamento, cunhagem, estampagem, estiragem, extrusão, forjamento a quente, martelagem, puncionamento, dobramento, recalçamento, recartilhamento e rosqueamento com rolos, repuxo.

Composição Química:

Cobre	62,0 - 65,0%
Chumbo	0,070% máximo
Ferro	0,070% máximo
Zinco	Restante



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10°C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica a 20°C (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido		
8,45	920	21	27	0,3	0,09	0,064	103000	39000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	450-650°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	720-820°C
Temperatura de Solidificação	905°C
Conformabilidade a Quente	Boa
Conformabilidade a Frio	Boa
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	35%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Excelente
Soldagem Oxiacetilênica	Boa
Soldagem a Arco de Carvão	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Razoável
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Não Recomendada
Soldagem por Resistência: A Ponto e a Disco	Razoável
A Topo por Faisca	Boa

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B135):

Forma	Grau de Dureza	Diâmetro Externo (mm)	Espessura de Parede (mm)	Limite de Escoamento (MPa), mín. <i>A</i>	Tamanho de Grão (mm)	Faixa de Dureza	
						Escala	Valor
Tubos	Recozimento Profundo	Todos	até 0,80 incl.	-	0,025 - 0,060	30 T	40 máx.
	Recozimento Profundo	Todos	acima de 0,80	-	0,025 - 0,060	F	80 máx.
	Recozimento Leve	Todos	até 0,80 incl.	-	0,035 máx.	30 T	60 máx.
	Recozimento Leve	Todos	acima de 0,80	-	0,035 máx.	F	90 máx.
	1/2 Duro <i>A</i>	Todos	Todos	370	-	30 T	53 mín.
	Duro <i>B</i>	até 25,40 incl.	de 0,50 a 3,0 incl.	455	-	30 T	70 mín.
	Duro <i>B</i>	de 25,40 a 50,80 incl.	de 0,90 a 5,0 incl.	455	-	30 T	70 mín.
	Duro <i>B</i>	de 50,80 a 101,60 incl.	de 1,5 a 6,0 incl.	455	-	30 T	70 mín.


A O Grau de Dureza 1/2 Duro é aplicado para uso geral.
B O Grau de Dureza Duro está disponível somente para tubos redondos.

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

	ESPESSURA DE PAREDE	DIÂMETRO																										ESPESSURA DE PAREDE	mm
		Pol.	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1.1/8"	1.1/4"	1.3/8"	1.1/2"	1.5/8"	1.7/8"	2"	2.1/4"	2.1/2"	2.5/8"	2.3/4"	3"	3.1/2"	4"	5"				
		In	0,250	0,313	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	1,000	1,125	1,250	1,375	1,500	1,625	1,875	2,000	2,250	2,500	2,625	2,750	3,000	3,500	4,000	5,000	5,157	5,236		
in.	mm	6,35	7,94	9,52	12,70	15,87	19,05	22,22	25,40	28,57	31,75	34,92	38,10	41,27	47,62	50,80	57,15	63,50	66,67	69,85	76,20	88,90	101,60	127,00	131,00	133,00			
0,020	0,50																											0,020	0,50
0,024	0,60																											0,024	0,60
0,028	0,70																											0,028	0,70
0,031	0,79																											0,031	0,79
0,031	0,80																											0,031	0,80
0,039	1,00																											0,039	1,00
0,062	1,58																											0,062	1,58
0,079	2,00																											0,079	2,00
0,094	2,38																											0,094	2,38
0,125	3,17																											0,125	3,17
0,197	5,00																											0,197	5,00
0,375	9,52																											0,375	9,52


Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.

Medidas Fabricáveis Tubos Quadrados (em barra):

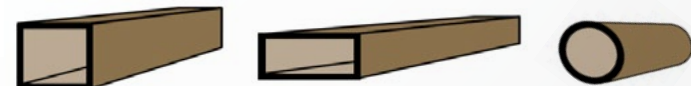
		Pol.	3/4"	1.1/4"					
		In	0,750	1,250					
		DIMENSÕES							
		mm	19,05 x 19,05	31,75 x 31,75	51,80 x 51,80				
in.	ESPESSURA	0,031				in.	ESPESSURA	0,031	0,80
		0,039						1,00	
		0,043						1,10	

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.

Medidas Fabricáveis Tubos Retangulares (em barra):

		Pol.	3" x 1.1/2"			
		In	3,000 x 1,500			
		DIMENSÕES				
		mm	76,20 x 38,10			
in.	ESPESSURA	0,125				3,17

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.



Aplicações Típicas:

Tubos e conexões para condensadores e trocadores de calor, tubos para destiladores e evaporadores, tubulações para água salgada utilizadas nos serviços marítimos e nas refinarias de petróleo.

Processos Utilizáveis na Transformação:

Dobramento e Flangeamento.

Composição Química:

Cobre	70,0 - 73,0%
Estanho*	0,80 - 1,20%
Chumbo	0,070% máximo
Ferro	0,060% máximo
Zinco	Restante
Arsênio	0,020 - 0,060%

* Para produtos tubulares o teor mínimo pode ser de 0,90%.



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ /°C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido a 20°C		
8,53	940	11,2	25	0,26	0,09	0,043	110000	41000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	430-590°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	650-760°C
Conformabilidade a Quente	Razoável
Conformabilidade a Frio	Excelente
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	30%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Excelente
Soldagem Oxiacetilênica	Boa
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Razoável
Soldagem por Resistência: A Topo por Faísca	Boa


Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados:

Forma	Grau de Dureza	Limite de Resistência à tração (MPa), mín.	Limite de Escoamento (MPa), mín.	Tamanho de Grão (mm)
Tubos	Recozido	310	105	0,010 - 0,045

Normas correspondentes:

País	Designação do Material	Normas para Composição Química
Estados Unidos (ASTM)	UNS C44300	B111
	UNS C44300	B135

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

		Pol.						4.1/4"			
		3/4"	1.1/2"	1.5/8"	1.7/8"		2,313	4,250			
		In									
		DIÂMETRO									
		mm	19,05	38,10	41,27	47,63	58,74	107,95			mm
in.	ESPESSURA DE PAREDE									in.	
0,065		1,65							0,065	1,65	
0,128		3,24							0,128	3,24	
0,156		3,96							0,156	3,96	
0,187		4,76							0,187	4,76	
0,190		4,83							0,190	4,83	
0,250		6,35							0,250	6,35	

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.



Aplicações Típicas:

Buchas para mancal de alta e baixa rotação, anéis, componentes de fixação, componentes mecânicos de desgastes e peças para rolamentos.

Processos Utilizáveis na Transformação:

Forjamento a quente e Usinagem.

Composição Química:

Cobre	58,0 - 63,0%
Silício	0,50 - 1,50%
Chumbo	0,40 - 3,00%
Manganês	2,00 - 3,50%
Ferro	0,50% máximo

Zinco	Restante
Alumínio	0,25% máximo
Estanho	0,30% máximo
Níquel*	0,25% máximo

* Incluindo Cobalto.



Latão Silício Manganês com Chumbo | UNS C67300

Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ /°C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)
			Recozido		Recozido a 20°C	
7,73	870	11,0	22,0	0,23	0,037	117000

Características Tecnológicas:

Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%) 70%

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (SAE J463):

Grau de Dureza	Limite de Resistência à Tração (MPa), min.	Limite de Escoamento (MPa), min.	Alongamento (%), mín.	Faixa de Dureza, min.	Bitolas relacionadas com as propriedades indicadas (mm)
				Rockwell B (HRB)	
Extrudado a Quente	360	170	20	60	Todas

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

Essas dimensões devem ser avaliadas sob consulta.



Aplicações Típicas:

Química: Evaporadores, aparelhos para destilação e permutação de calor, incluindo instalações de dessalinização e refinação de açúcar.

Navais: Tubos, conexões e outros componentes para condensadores de água salgada e serpentinas para aquecimento de óleo cru nos petroleiros.

Processos Utilizáveis na Transformação: Extrusão, Forjamento, Trefilação e Flangeamento.

Composição Química:

Cobre	76,0 - 79,0%
Alumínio	1,80 - 2,50%
Chumbo	0,070% máximo
Ferro	0,060% máximo
Zinco	Restante
Arsênio	0,020 - 0,060%



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10 ⁻⁶ /°C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido a 20°C		
8,35	1010	20,0	23,0	0,24	0,09	0,075	110000	41000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	450-650°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	700-830°C
Conformabilidade a Quente	Razoável
Conformabilidade a Frio	Boa
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	30%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Razoável
Brasagem	Boa
Soldagem Oxiacetilênica	Razoável
Soldagem a Arco de Carvão	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Razoável
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Não Recomendada
Soldagem por Resistência: A Ponto e a Disco	Razoável
A Topo por Faisca	Boa

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B111):

Forma	Grau de Dureza	Limite de Resistência à Tração (MPa), mín.	Limite de Escoamento (MPa), mín.
Tubos	Recozido	345	125

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

			Pol.	3/4"	7/8"	1"		
			In	0,750	0,875	1,000		
			DIÂMETRO					
		mm		19,05	22,22	25,40		mm
in.	ESPESSURA			[Diagrama de um tubo redondo com uma seção transversal azul escuro e uma seção longitudinal azul clara, mostrando o diâmetro e a espessura.]				
0,049		1,24					in.	
0,065		1,65					0,049	1,24
0,083		2,11					0,065	1,65
0,109		2,77					0,083	2,11
						0,109	2,77	

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.



Aplicações Típicas:

Tubos e conexões para condensadores e trocadores de calor, espelhos, tubos para destiladores e evaporadores, tubulações para água salgada utilizadas nos serviços marítimos, nas refinarias de petróleo e em empresas de geração de energia.

Processos Utilizáveis na Transformação:

Dobramento e Flangeamento.

Composição Química:

Cobre	Restante
Níquel*	9,00 - 11,00%
Chumbo	0,050% máximo
Ferro	1,00 - 1,80%
Zinco	1,000% máximo
Manganês	1,000% máximo

* Incluindo Cobalto.



Propriedades Físicas:

Densidade a 20°C (g/cm ³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-300°C) (10°C)	Condutividade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S.)	Condutividade Térmica a 20°C (cal/cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/g °C)	Resistividade Elétrica a 20°C (ohm mm ² /m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido		
8,94	1150	17,1	9,1	0,10	0,09	0,190	140000	52000

Características Tecnológicas:

Faixa de Temperatura de Recozimento	600-825°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	850-950°C
Temperatura de Solidificação	1100°C
Conformabilidade a Quente	Boa
Conformabilidade a Frio	Boa
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	20%

Métodos de Junção:

Soldagem Fraca	Excelente
Brasagem	Excelente
Soldagem Oxiacetilênica	Razoável
Soldagem a Arco de Carvão	Não Recomendada
Soldagem a Arco com Atmosfera Protetora	Excelente
Soldagem a Arco com Eletrodo Revestido	Boa
Soldagem por Resistência: A Ponto e a Disco	Boa
A Topo por Fâsca	Excelente

Propriedades Mecânicas em Temperatura Ambiente válidas para a forma e o Grau de Dureza Indicados (ASTM B111):

Forma	Grau de Dureza	Limite de Resistência à Tração (MPa), mín.	Limite de Escoamento (MPa), mín.
Tubos	Recozido	275	105
	1/4 Duro	310	240

Medidas Fabricáveis Tubos Redondos (em barra):

		DIÂMETRO																
		Pol.	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	2"										
		In	0,375	0,472	0,500	0,625	0,709	0,750	0,787	0,866	0,875	1,654	1,693	2,000	2,244	2,874		
		mm	9,52	12,00	12,70	15,87	18,00	19,05	20,00	22,00	22,22	42,00	43,00	50,80	57,00	73,00		mm
in.																	in.	
0,024	ESPESSURA DE PAREDE	0,60														0,024	0,60	
0,031		0,80														0,031	0,80	
0,035		0,90														0,035	0,90	
0,039		1,00														0,039	1,00	
0,047		1,20														0,047	1,20	
0,063		1,59														0,063	1,59	
0,083		2,10														0,083	2,10	
0,098		2,50														0,098	2,50	
0,110		2,80														0,110	2,80	
0,118		3,00														0,118	3,00	
0,125		3,17														0,125	3,17	
0,157		4,00														0,157	4,00	

Quaisquer outras dimensões devem ser avaliadas sob consulta.

