

**Formas de Fornecimento:** Vergalhões  
Barras Retangulares  
Fios



Termomecanica  
São Paulo S.A.

## Composição Química

Cobre*	Restante
Chumbo	0,050% máximo
Ferro	0,800% máximo
Zinco	1,500% máximo
Manganês	0,500-1,300%
Silício	2,800-3,800%
Níquel**	0,600% máximo

\*Incluindo Prata

\*\*Incluindo Cobalto

## Propriedades Físicas

Densidade a 20°C (g/cm³)	Ponto de Fusão (°C)	Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20 - 300°C) (10 <sup>-6</sup> °C)	Condutibilidade Elétrica Volumétrica a 20°C (%I.A.C.S)	Condutibilidade Térmica a 20°C (cal / cm s °C)	Calor Específico a 20°C (cal/ g °C)	Resistividade Elétrica a 20°C (ohm mm² / m)	Módulo de Elasticidade a 20°C (MPa)	Módulo de Rigidez (Torção) a 20°C (MPa)
			Recozido			Recozido		
8,53	1025	18,0	7	0,086	0,09	0,246	105000	39000

## Características Tecnológicas

Faixa de Temperatura de Recozimento	475-700°C
Faixa de Temperatura para Trabalho a Quente	700-875°C
Temperatura de Solidificação	970°C
Conformabilidade a Quente	Excelente
Conformabilidade a Frio	Excelente
Usinabilidade Relativa (Latão CLA = 100%)	30%

## Métodos de Junção:

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

## Aplicações Típicas

### Químicas

Componentes de equipamentos para processos industriais, incluindo alambiques, tanques e autoclaves, ralos para líquidos corrosivos, tubulações e ventiladores para vapores corrosivos, equipamentos para decapagem e recuperação de cobre, sistemas de reservatórios e esgotos, arames para fabricação de telas para filtro na indústria de papel, tubos para proteção de condutores elétricos em ambiente moderadamente corrosivo.

### Navais

Tubos e conexões para água de mar, elementos estruturais e acessórios para barcos, eixos de hélice, ferragens diversas.

### Mecânicas

Abraçadeiras para equipamento elétrico exposto à intempérie, parafusos, pregos, porcas, rebites especialmente para construções expostas e submersas, recipientes submetidos à pressão, tubulações em sistemas hidráulicos de alta pressão, molas, reservatórios de alta pressão para água quente.

### Prediais

Aquecedores de água expostos à intempérie.

### Processos Utilizáveis na Transformação

Cisalhamento, Cunhagem, Dobragem, Estampagem, Extrusão, Forjamento a quente, Martelagem, Prensagem, Puncionamento, Recalcamento, Recartilhamento e Rosqueamento com rolos, Repuxo.

## 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. A	Alongamento (%) B	Faixa de Dureza F		Bitolas relacionadas com as propriedades indicadas (mm)
					Rockwell B (HRB)		
Barras Retangulares	Recozido	360	105	35	-	-	Todas
	Duro C	450	260	20	60	95	Até 25,0, inclusive
	Duro C	415	205	25	60	95	Acima de 25,0 até 38,0, inclusive
	Duro C	380	165	27	60	95	Acima de 38,0 até 75,0, inclusive

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

**B** Os valores do alongamento são baseados no comprimento do calibre de 5,65 vezes a raiz quadrada da área para as dimensões superiores a 2,5mm.

**C** Para o grau de dureza relacionado, a faixa de dureza é demonstrada para medidas a partir de 12,0mm até 75,0mm.

**D** Para o grau de dureza relacionado, a faixa de dureza é demonstrada para medidas a partir de 12,0mm.

**E** Para o grau de dureza relacionado, considerar somente barras redondas.

**F** A faixa de Dureza na escala Rockwell não é estabelecida para diâmetros inferiores a 0,50mm.

**NOTA:** Para barras retangulares, considerar as bitolas relacionadas referentes à espessura das barras.

Forma	Grau de Dureza	Limite de Resistência à Tração (MPa), mín.	Limite de Escoamento (MPa), mín. <i>A</i>	Alongamento (%) <i>B</i>	Faixa de Dureza <i>F</i>		Bitolas relacionadas com as propriedades indicadas (mm)
					Rockwell B (HRB)		
Vergalhões	Recozido	360	105	35	-	-	Todas
	1/4 duro	380	165	25	-	-	Todas
	1/2 duro <i>C</i>	485	260	20	75	95	Até 50,0, inclusive
	Duro	615	380	8	-	-	Até 6,0, inclusive
	Duro <i>D</i>	615	360	13	85	100	Acima de 6,0 até 25,0, inclusive
	Duro	545	295	15	80	95	Acima de 25,0 até 38,0, inclusive
	Duro	485	260	17	75	95	Acima de 38,0 até 75,0, inclusive
	Extraduro <i>E</i>	690	380	7	-	-	Até 12,0, inclusive

**A** O valor indicado corresponde à carga unitária capaz de provocar uma deformação permanente de 0,5%.  
**B** Os valores do alongamento são baseados no comprimento do calibre de 5,65 vezes a raiz quadrada da área para as dimensões superiores a 2,5mm.  
**C** Para o grau de dureza relacionado, a faixa de dureza é demonstrada para medidas a partir de 12,0mm até 75,0mm.  
**D** Para o grau de dureza relacionado, a faixa de dureza é demonstrada para medidas a partir de 12,0mm.  
**E** Para o grau de dureza relacionado, considerar somente barras redondas.  
**F** A faixa de Dureza na escala Rockwell não é estabelecida para diâmetros inferiores a 0,50mm.  
**NOTA:** Para barras retangulares, considerar as bitolas relacionadas referentes à espessura das barras.

Forma	Grau de Dureza	Limite de Resistência à Tração (MPa)		Alongamento (%) <i>I</i>
		Mínimo	Máximo	
Fios	Recozido	380	485	47
	1/8 duro	425	540	28
	1/4 duro	495	620	18
	1/2 duro	620	760	10
	Duro <i>G</i>	790	930	6
	Mola <i>H</i>	900	-	4

**G** O grau de dureza relacionado geralmente não está disponível para diâmetros acima de 12mm.  
**H** O grau de dureza relacionado geralmente não está disponível para diâmetros acima de 6mm.  
**I** O comprimento ensaiado é de 50 mm, para fios de diâmetro acima de 12mm.

## Normas Correspondentes:

País	Designação do material	Norma para composição Química	Vergalhões	Barras Retangulares	Fios	Perfis
Alemanha (DIN)	CuSi3Mn1	-	-	-	-	-
União Européia (DIN EN)	CW116C	EN 12163	EN 12163	-	EN 12166	-
		EN 12166	-	-	-	-
Estados Unidos (ASTM)	UNS - C65500	B98	B98	B98	B99	B98
		B99	-	-	-	-

**A composição química e as propriedades mecânicas apresentadas foram extraídas da norma ASTM.**



**Termomecanica São Paulo S.A.**

ISO 9001 : 2000

Av. Caminho do Mar, 2652 - Rudge Ramos  
 CEP 09611-900 - São Bernardo do Campo - SP  
 Tel: (11) 4366-9777 - Fax: (11) 4366-9722  
 vendas@termomecanica.com.br  
 www.termomecanica.com.br