



# CATÁLOGO DE LAMINADOS



Termomecanica



## Termomecanica

**A TERMOMECANICA É UMA DAS MAIORES INDÚSTRIAS PRIVADAS DO BRASIL** e líder no setor de transformação de metais não-ferrosos – Cobre e suas ligas – em produtos semielaborados e acabados.

Fundada em 1942, pelo Engenheiro Salvador Arena, com um capital de US\$ 200 dólares, hoje conta com 06 unidades produtivas, sendo 04 no Brasil e 02 no exterior e possui um capital avaliado em mais de US\$ 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.



*Fábrica 2 - São Bernardo do Campo/SP*

# NOSSOS 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.



As fitas de cobre elox e eletrolítico produzem guias de onda e cabos flexíveis, componentes eletrônicos, blindagem de cabos de telecomunicação, calhas, telhas.



Aletas para tubos e calhas são feitas de cobre fosforado, uma vez que o fósforo adicionado ao cobre atua como desoxidante. O latão tombac e o latão 70/30 são usados na fabricação de elementos de munição, além de adornos e contatos elétricos. O latão fio máquina é usado na confecção de instrumentos musicais, soquetes de lâmpada, ilhoses, componentes eletrônicos, reservatórios de radiadores, molas, bandejas, adornos, dobradiças e metais sanitários.

# APLICAÇÕES

Os laminados, nome genérico para fitas, tiras e chapas, são fabricados com ligas, dimensões e formatos diversos. Essa família de produtos é fornecida em rolos ou em lâminas retilíneas, com larguras e espessuras variáveis conforme especificação do cliente.



# LIGAS

C10200, C10400, C11000, C12200, C14420, C22000, C23000, C26000, C26800, C27200, C35000, C42500, C51000, C51100, C51900 e C52100.



O latão chave também é usado para a linha de engrenagens de relógios, além de chaves para a indústria automotiva e para fechaduras convencionais. Na fabricação de aletas para dissipação de calor em radiadores, é utilizado o cobre microadições.

Os laminados de bronze fosforoso constituem opção preferencial para aplicações em que se deseja do produto final o comportamento conhecido como “efeito mola”, em diferentes ligas com propriedades mecânicas variadas em função do teor de estanho, que tem como principal função o aumento da resistência à corrosão, elevando significativamente a resistência mecânica. As principais aplicações estão nos contatos, peças para interruptores, porta-fusíveis, entre outras.

Além das ligas destacadas, a Termomecânica também produz laminados em ligas especiais, que são desenvolvidas a partir da necessidade do mercado ou de acordo com as especificações dos clientes.

# PROPRIEDADES DE FABRICAÇÃO

## PROPRIEDADES MECÂNICAS

LIGA	TÊMPERA	RECOZIDO	1/8 DURO	1/4 DURO	1/2 DURO	3/4 DURO	DURO	EXTRADURO	MOLA	EXTRAMOLA
<b>COBRES</b>										
Cobre Elox Cobre Prata 0,03% Cobre Eletrolítico Cobre Fosforado Cobre Microadições	Resistência à Tração [MPa]	-	220 - 275	235 - 295	255 - 315	285 - 345	295 - 360	325 - 385	345 - 400	360 mínimo
	Dureza [HRF]	65 máximo	54-82	60-84	77-89	82-91	86-93	88-95	91-97	92 mínimo
	Dureza [HR30-T]	-	49 máximo	18-51	43-57	47-59	54-62	56-64	60-66	61 mínimo
<b>LATÕES</b>										
Tomback 90/10	Resistência à Tração [MPa]	-	-	275 - 345	325 - 395	355 - 425	395 - 455	440 - 495	475 - 530	495 - 550
	Dureza [HRB]	58 - 70HRF*	-	27 - 56	50 - 66	59 - 71	65 - 75	72 - 79	76 - 81	78 - 83
	Dureza [HR30-T]	13 - 31*	-	34 - 54	50 - 61	55 - 64	60 - 67	64 - 69	67 - 70	68 - 71
Tomback 85/15	Resistência à Tração [MPa]	-	-	305 - 370	350 - 420	395 - 460	435 - 495	495 - 550	540 - 595	565 - 620
	Dureza [HRB]	60 - 72HRF*	-	33 - 62	56 - 71	66 - 76	72 - 80	78 - 85	82 - 87	84 - 89
	Dureza [HR30-T]	16 - 34*	-	42 - 60	56 - 66	63 - 70	67 - 72	70 - 75	74 - 77	75 - 78
Cartucho 70/30	Resistência à Tração [MPa]	-	-	340 - 405	395 - 460	440 - 510	490 - 560	570 - 635	625 - 690	655 - 715
	Dureza [HRB]	67 - 79HRF*	-	40 - 65	60 - 77	72 - 82	79 - 86	85 - 91	89 - 93	91 - 95
	Dureza [HR30-T]	27 - 42*	-	43 - 60	56 - 68	65 - 72	70 - 74	74 - 77	76 - 78	77 - 79
Fio Máquina 67/33	Resistência à Tração [MPa]	-	-	340 - 405	380 - 450	425 - 495	470 - 540	545 - 615	595 - 655	620 - 685
	Dureza [HRB]	67 - 79HRF*	-	40 - 65	57 - 74	70 - 80	76 - 84	83 - 89	87 - 92	88 - 93
	Dureza [HR30-T]	27 - 42*	-	43 - 60	54 - 66	65 - 71	68 - 73	73 - 76	75 - 78	76 - 79
Fio Máquina 63/37	Resistência à Tração [MPa]	-	-	340 - 405	385 - 455	435 - 505	485 - 550	560 - 625	-	-
	Dureza [HRB]	67 - 79HRF*	-	40 - 65	57 - 76	71 - 81	76 - 84	82 - 89	-	-
	Dureza [HR30-T]	27 - 42*	-	43 - 60	54 - 68	64 - 71	67 - 73	71 - 76	-	-
Latão Estanto 425	Resistência à Tração [MPa]	-	-	338 - 407	393 - 476	427 - 510	483 - 565	524 - 607	579 - 648	634 mínimo
	Dureza [HRB]	69 - 75HRF*	-	46 - 73	67 - 83	74 - 86	81 - 90	86 - 94	89 - 95	92 mínimo
	Dureza [HR30-T]	30 - 42*	-	45 - 67	63 - 72	66 - 73	70 - 76	71 - 77	73 - 78	76 mínimo
<b>LATÕES AO CHUMBO</b>										
Latão Chave	Resistência à Tração [MPa]	-	-	340 - 405	380 - 450	-	470 - 540	545 - 615	595 - 655	620 - 685
	Dureza [HRB]	67 - 69HRF*	-	40 - 65	57 - 74	-	76 - 84	83 - 89	87 - 92	88 - 93
	Dureza [HR30-T]	27 - 42*	-	43 - 60	54 - 66	-	58 - 73	73 - 76	75 - 78	76 - 79
<b>BRONZES</b>										
Bronze Fosforoso 96-4 (511)	Resistência à Tração [MPa]	275 - 380	-	-	380 - 485	-	495 - 600	580 - 685	625 - 725	660 - 750
	Dureza [HRB]	50 máximo	-	-	53 - 81	-	80 - 90	86 - 94	86 - 98	89 - 97
	Dureza [HR30-T]	16 - 50	-	-	52 - 73	-	69 - 77	73 - 80	75 - 81	76 - 82
Bronze Fosforoso 95-5 (510)	Resistência à Tração [MPa]	295 - 400	-	-	400 - 505	-	525 - 625	605 - 710	655 - 760	690 - 785
	Dureza [HRB]	12 - 64	-	-	60 - 85	-	84 - 93	89 - 96	92 - 98	94 - 99
	Dureza [HR30-T]	24 - 59	-	-	53 - 73	-	71 - 78	74 - 81	76 - 82	77 - 83
Bronze Fosforoso 94-6 (519)	Resistência à Tração [MPa]	330 - 435	-	-	440 - 545	-	550 - 660	-	-	-
	Dureza [HRB]	18 - 66	-	-	65 - 88	-	86 - 95	-	-	-
	Dureza [HR30-T]	25 - 64	-	-	58 - 76	-	72 - 80	-	-	-
Bronze Fosforoso 92-8 (521)	Resistência à Tração [MPa]	365 - 460	-	-	475 - 580	-	585 - 690	670 - 770	725 - 820	760 - 840
	Dureza [HRB]	20 - 70	-	-	69 - 91	-	89 - 97	93 - 100	95 - 102	96 - 103
	Dureza [HR30-T]	27 - 68	-	-	63 - 78	-	73 - 81	77 - 83	78 - 84	79 - 84

\*Para a tempera Recozido, considerado o tamanho de grão conforme o padrão 0525 da norma ASTM de cada liga.

Valores conforme normas ASTM B36M, B103M, B121M, B152M e B591.

O teste de dureza oferece uma solução rápida e conveniente para a verificação da conformidade geral com os requisitos da tempera e não deve ser utilizado como critério de rejeição do material.

## PROPRIEDADES FÍSICAS

DENOMINAÇÃO	DENSIDADE A 20°C (G/CM³)	PONTO DE FUSÃO (°C)	COEFICIENTE MÉDIO DE EXPANSÃO TÉRMICA (20-300 °C) (µm/m.K)	CONDUTIBILIDADE ELÉTRICA VOLUMÉTRICA A 20°C (% I.A.C.S.) (1)	CONDUTIBILIDADE TÉRMICA A 20°C (CAL/CM.S.°C)
<b>COBRES</b>					
Cobre ELOX	8,94	1083	17,6	100 (2)	0,93
Cobre Prata ELOX 0,03%	8,94	1083	17,6	100	0,93
Cobre Elétrico	8,91	1083	17,6	100 (2)	0,93
Cobre Fosforado	8,94	1083	17,6	85	0,81
Cobre Microadições (3)	8,90	1083	17,6	88	0,93
<b>LATÕES</b>					
Tomback 90 - 10	8,80	1043	18,4	44	0,45
Tomback 85 - 15	8,75	1027	18,7	37	0,38
Cartucho 70 - 30	8,53	954	20,0	28	0,29
Latão 67 - 33	8,47	932	20,3	27	0,28
Fio Máquina 63 - 37	8,44	915	20,5	27,6	0,28
Latão Estanto 425	8,78	1032	18,4 (4)	28 (5)	0,29
<b>LATÕES AO CHUMBO</b>					
Latão Chave	8,44	915	20,3	26	0,28
<b>BRONZES DE ESTANHO TRABALHADOS</b>					
Bronze Fosforoso 96 - 4 (511)	8,86	1063	17,8	20	0,20
Bronze Fosforoso 95 - 5 (510)	8,86	1049	17,8	15 (6)	0,17
Bronze Fosforoso 94 - 6 (519)	8,84	1038	18,0 (4)	14	0,16
Bronze Fosforoso 92 - 8 (521)	8,80	1027	18,2	13	0,15

Fonte: Copper Development Association Inc.

1 - Todos os valores de condutibilidade elétrica referem-se ao material Recozido.

2 - Conforme ASTM B152

3 - Dados Termomecânica

4 - Coeficiente Médio de Expansão Térmica (20-100 °C) (µm/m.K)

5 - Para atingir uma condutividade de 28% IACS, o fósforo máximo será de 0,05%.

6 - Determinado sobre uma liga com Sn 5% e P 0,2%, este valor pode variar com a composição química.

# COMPOSIÇÕES QUÍMICAS

## COMPOSIÇÕES QUÍMICAS

DENOMINAÇÃO	Cu (%)	Zn (%)	Sn (%)	Pb (%)	O (p.p.m)	P (%)	Ag (%)	Te (%)	Fe (%)
<b>COBRES</b>									
Cobre ELOX UNS C 10200	99,95 mín				10 máx				
Cobre Prata Elox 0,03% UNS C 10400	99,95 mín				10 máx		0,027 mín		
Cobre Eletrolítico UNS C 11000	99,90 mín								
Cobre Fosforado 122 UNS C 12200	99,90 mín					0,015 a 0,040			
Cobre Microadições UNS C 14420	Restante		0,04 a 0,15					0,005 a 0,050	
<b>LATÕES</b>									
Latão Tomback 90 - 10 UNS C 22000	89,00 a 91,00	Restante		0,05 máx					0,05 máx
Latão Tomback 85 - 15 UNS C 23000	84,00 a 86,00	Restante		0,05 máx					0,05 máx
Latão Cartucho 70 - 30 UNS C 26000	68,50 a 71,50	Restante		0,07 máx					0,05 máx
Latão Fio Máquina 67 - 33 UNS C 26800	64,00 a 68,50	Restante		0,09 máx					0,05 máx
Latão Fio Máquina 63 - 37 UNS C 27200	62,00 a 65,00	Restante		0,07 máx					0,07 máx
Latão Estanho 425 UNS C 42500	87,00 a 90,00	Restante	1,50 a 3,00	0,05 máx		0,35 máx			0,05 máx
<b>LATÕES AO CHUMBO</b>									
Latão Chave UNS C 35000	60,00 a 63,00	Restante		0,80 a 2,00					0,10 máx
<b>BRONZES DE ESTANHO TRABALHADOS</b>									
Bronze Fosforoso 511 UNS C 51100	Restante	0,30 máx	3,50 a 4,90	0,05 máx		0,03 a 0,35			0,10 máx
Bronze Fosforoso 510 UNS C 51000	Restante	0,30 máx	4,20 a 5,80	0,05 máx		0,03 a 0,35			0,10 máx
Bronze Fosforoso 519 UNS C 51900	Restante	0,30 máx	5,00 a 7,00	0,05 máx		0,03 a 0,35			0,10 máx
Bronze Fosforoso 521 UNS C 52100	Restante	0,20 máx	7,00 a 9,00	0,05 máx		0,03 a 0,35			0,10 máx

# DIMENSÕES

**UNS-C14420 - COBRE MICROADIÇÕES**

		UNS-C14420 - COBRE MICROADIÇÕES								
		Larg								
Esp	Larg	15	20	25	100	150	330	410	550	600
0,04										
0,10										
0,20										
0,30										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
3,17										

**UNS-C10200 - COBRE ELOX  
UNS-C10400 - COBRE PRATA ELOX 0,03%  
UNS-C11000 - COBRE ELETROLÍTICO**

		UNS-C10200 - COBRE ELOX UNS-C10400 - COBRE PRATA ELOX 0,03% UNS-C11000 - COBRE ELETROLÍTICO								
		Larg								
Esp	Larg	15	20	25	100	150	330	410	550	600
0,07										
0,10										
0,20										
0,30										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
3,17										

**UNS-C12200 - COBRE FOSFORADO**

		UNS-C12200 - COBRE FOSFORADO								
		Larg								
Esp	Larg	15	20	25	100	150	330	410	550	600
0,04										
0,10										
0,20										
0,30										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
3,17										

**UNS-C26000 - LATÃO CARTUCHO 70/30  
UNS-C26800 - LATÃO FIO MÁQUINA 67/33**

		UNS-C26000 - LATÃO CARTUCHO 70/30 UNS-C26800 - LATÃO FIO MÁQUINA 67/33								
		Larg								
Esp	Larg	15	20	25	100	150	330	410	550	600
0,04										
0,10										
0,20										
0,30										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
3,17										

**UNS-C22000 - LATÃO TOMBACK 90/10  
UNS-C23000 - LATÃO TOMBACK 85/15**

		UNS-C22000 - LATÃO TOMBACK 90/10 UNS-C23000 - LATÃO TOMBACK 85/15								
		Larg								
Esp	Larg	15	20	25	100	150	330	410	550	600
0,04										
0,10										
0,20										
0,30										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
3,17										

**UNS-C35000 - LATÃO CHAVE  
UNS-C42500 - LATÃO ESTANHO 425**

		UNS-C35000 - LATÃO CHAVE UNS-C42500 - LATÃO ESTANHO 425								
		Larg								
Esp	Larg	15	20	25	100	150	330	410	550	600
0,04										
0,10										
0,20										
0,30										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
3,17										

**UNS-C27200 - LATÃO FIO MÁQUINA 63/37  
UNS-C51000 - BRONZE FOSFOROSO 510  
UNS-C51100 - BRONZE FOSFOROSO 511**

		UNS-C27200 - LATÃO FIO MÁQUINA 63/37 UNS-C51000 - BRONZE FOSFOROSO 510 UNS-C51100 - BRONZE FOSFOROSO 511								
		Larg								
Esp	Larg	15	20	25	100	150	330	410	550	600
0,04										
0,10										
0,20										
0,30										
1,00										
1,50										
2,00										
2,50										
3,17										

\* Outras dimensões sob consulta.

\*\* Espessuras abaixo de 0,20mm, apenas sob consulta de Liga, Têmpera e Largura.

\*\*\* Reservamo-nos o direito de alterações sem prévio aviso.

\*\*\*\* Tolerâncias dimensionais devem seguir o padrão conforme *ASTM B248M*.

# 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.



Termomecanica