

NORMALIZAÇÃO DA NOMENCLATURA DOS PRODUTOS  
DE COBRE E SUAS LIGAS (1)

Eng<sup>o</sup> Silvério Luiz Fusco (2)

Introdução

Este trabalho tem como finalidade relatar o que vem sendo feito sobre normalização dos produtos de cobre, em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Apresentamos também quadros comparativos das especificações dos principais tipos de cobre e ligas de cobre dúcteis, nas diversas normas nacionais e internacionais.

Esses quadros contêm as denominações, siglas, composições e indicações de uso, podendo ser consultados como orientação para resolução dos problemas gerais de emprego desses metais, em projetos industriais.

Designação

Existem diferentes nomenclaturas para a designação dos produtos de cobre e suas ligas, de acordo com o organismo normalizador de cada país.

Assim, por exemplo, as designações para o cobre eletrolítico tenaz e para o latão 85-15 são as seguintes:

---

(1) - Trabalho apresentado no Simpósio sobre Metais Não-Ferrosos - Dez. 1967 - Centro Técnico de Aeronáutica - São José dos Campos

(2) - Engenheiro do CEBRACO - Coordenador do Comitê C 16 - Produtos de Cobre e suas Ligas da ABNT junto à Secretaria Técnica de Normalização de Produtos de Cobre da COPANT.

## ORGANISMOS NACIONAIS

<u>ENTIDADE</u> <u>NORMALIZADORA</u>	<u>PAÍS</u>	<u>COBRE</u>	<u>LATÃO</u>
ASTM -	EUA	ETP	B-36-Nº 3 (85Cu, 15Zn)
AFNOR -	França	U9C	U-Z 15
DIN -	Alemanha	E-Cu	M <sub>s</sub> 85
B.S. -	Inglaterra	C 101	CZ 102
UNI -	Itália	E Cu	OT B5 UNI 2012
CDA -	EUA	110	230
ABNT -	Brasil	Cu-ETP	Cu Zn15

## ORGANISMOS INTERNACIONAIS

	<u>COBRE</u>	<u>LATÃO</u>
ISO -	ETP	Cu Zn15
COPANT -	Cu-ETP	Cu Zn15
DATA SHEETS -	Cu-ETP	Cu Zn15

Conforme podemos verificar, a ABNT já está seguindo a nomenclatura internacional.

Especificação da composição química

Quanto à especificação dos teores de cada elemento e as impurezas máximas admitidas, existem variações de uma norma para outra, as quais podem ser observadas nos quadros anexos.

Quanto ao cobre e suas ligas, a ISO ainda está na fase de classificação dessas especificações. Foram agrupadas as ligas mais usadas internacionalmente e classificadas em grupos: cobre-zinco (latões), cobre-estanho (bronzes), cobre-alumínio, cobre-níquel, etc.

As especificações são feitas dando teores para cada elemento componente, os quais podem variar dentro de certos limites, permitindo ainda bastante variação nas características das ligas.

A ISO ainda não elaborou tôdas as especificações das ligas.

A COPANT elaborou uma recomendação de classificação, tendo como diferença em relação à da ISO, o fato dos limites para os teores dos elementos estarem, em alguns casos, alargados, a fim de incluírem uma série de ligas que são usadas nas Américas e que na ocasião não foram consideradas pela ISO.

Todavia, a classificação resultou semelhante, pois seguiu-se o mesmo princípio indicado pela ISO.

Outra diferença nas recomendações da COPANT, consiste na indicação das siglas para o cobre, nas quais foi adotado um traço sobre as letras que não correspondem a elementos químicos, a fim de distinguí-los destes e empregando Ag ao invés de S para a prata e Te em lugar de TE para telúrio.

#### Fôlha de dados ("DATA SHEETS")

Os centros de promoção do cobre, através de seus departamentos técnicos, estão elaborando DATA SHEETS, contendo tôdas as informações sobre os tipos de cobre e suas principais ligas.

Para êsse trabalho colaboram cerca de 20 países onde existem centros de cobre.

Inicialmente foi feita uma classificação geral por grupos de ligas e, em seguida, foram elaboradas as fôlhas de dados relativas aos tipos de cobre. Essas fôlhas indicam as características físicas, químicas, usabilidade, aplicação, comportamento em diversas temperaturas, etc.

Atualmente estão sendo elaboradas fôlhas com os dados para as ligas, estando em fase de impressão as relativas ao cobre.

Como a colaboração vem de todos os países onde existem centros e associações de normalização, é de se esperar que essas fôlhas com classificação e dados servirão para orientar todos os órgãos normalizadores nos diversos países, como de fato já tem acontecido nas reuniões do Comitê C 16 da COPANT.

#### Designação CDA

A CDA - COPPER DEVELOPMENT ASSOCIATION, desenvolveu um sistema de designação baseado em números, muito empregado nos Estados Unidos, México e por algumas firmas em outros países.

Para o cobre foram reservados os números de 100 a 159 inclusive e, para as ligas, os números de 160 em diante.

Foram, também, reservados grupos de números para grupos de ligas, assim:

de 160 a 299 são numeradas as ligas de cobre com baixo teor de outros elementos.

de 300 a 399 ligas com zinco.

de 400 a 499 ligas com estanho

etc.

Há certo interêsse na adoção dêsse sistema pela sua simplicidade, entretanto o seu uso se restringe às relações entre os fabricantes e consumidores norte-americanos e de alguns outros países.

#### Programa ABNT

Na Associação Brasileira de Normas Técnicas está sendo elaborado um programa que consiste nas seguintes normalizações: Fios e Cabos de Cobre; Chapas, Perfís e Arames de Cobre e suas Ligas; Terminologia de Produtos de Cobre e Tubos de Cobre e suas Ligas. Cêrca de 40 normas relativas a êstes produtos estão em diversas fases de elaboração e em revisão. Outras normalizações serão feitas à medida das necessidades.

As reuniões são efetuadas semanalmente na ABNT, com a participação de todos os interessados.

Essa programação da ABNT segue a mesma orientação da COPANT; assim, os mesmos projetos ora em estudo no Brasil estão sendo estudados por todos os países da América Latina e pela USASIS, visando a ALALC - Associação Latino Americana de Livre Comércio.

#### Quadros comparativos das especificações

Nesses quadros são apresentadas as especificações dos produtos de cobre e suas ligas em dez recomendações e normas nacionais e internacionais diferentes, que são:

- 1 - CDS - Copper Data Sheets
- 2 - ISO - International Organization for Standardization
- 3 - COPANT - Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas

- 4 - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- 5 - CDA - Copper Development Association - New York
- 6 - ASTM - American Society for Testing Materials
- 7 - DIN - Deutsche Industrie-Normen
- 8 - UNI - Unificazione Nazionale Italiana
- 9 - AFNOR - Association Francaise de Normalisation
- 10 - B.S. - British Standard

Foram tomados como base para escolha os produtos agrupados pelo Data Sheets, os quais obedecem a seguinte ordem:

Grupo A - Cobre

Grupo B - Cobre com adição de elementos em baixos teores.

Grupo C - Cobre com adição de elementos em altos teores. (até 5%)\*

Grupo D - Ligas de cobre-zinco (latões).

Grupo E - Ligas cobre-zinco-chumbo (latões com chumbo).

Grupo F - Ligas especiais de cobre-zinco (latões com alumínio, latões com estanho, latões de alta resistência).

Grupo G - Ligas de cobre-estanho (bronzes, bronzes fosforosos).

Grupo H - Ligas de cobre-alumínio (bronze alumínio).

Grupo K - Ligas de cobre-níquel (cupro-níqueis).

Grupo L - Ligas de cobre-níquel-zinco (alpaca).

Grupo M - Ligas de cobre-níquel-zinco-chumbo (alpaca com chumbo).

\* Cobre com adição de elemento em teor maior que 5% é considerado liga.

O CDS escolheu êsses grupos de ligas, consideradas de maior importância e de maior uso atualmente, as quais devem satisfazer quase tôdas as necessidades industriais normais, podendo servir de base, portanto, para a padronização.

Isso não quer dizer, é óbvio, que só existam essas ligas em cada norma. Existem outras ligas com teores diferentes, as quais não foram incluídas aqui, por têmos comparado apenas os grupos básicos.

Certas ligas são mencionadas somente em algumas das normas, por isso, a existência de espaços em branco nos quadros.

Os teores de cobre ou zinco não anotados na composição da liga, são considerados como a percentagem restante.

Os teores de impurezas são sempre os máximos permitidos, assim, Fe,... 0,01 quer dizer Fe 0,01% máximo.

As denominações, são denominações comerciais ou normalizadas. Em alguns casos não há designação por ser a liga conhecida apenas através do número da especificação ou da sigla.

Os quadros comparativos ora apresentados comparam os grupos A, B, C, D, E, F, e G. Os outros quadros ainda estão sendo elaborados pelo ... CEBRACO, uma vez que a normalização dessas ligas ainda está em fase de estudos em alguns países.

Na coluna "denominação", são indicadas as diversas denominações das ligas nas recomendações e normas comparadas. Na "composição" são mencionadas as percentagens em peso dos elementos especificados pelas normas. A numeração de 1 a 10 vertical corresponde às Normas (numeração horizontal).

Na coluna "usos típicos e propriedades" são indicados os usos mais comuns que podem servir de orientação para aplicações semelhantes. Em alguns casos, as indicações das propriedades da liga determinam o campo de sua aplicação.

Dezembro de 1967.

NORMALIZAÇÃO DA NOMENCLATURA DOS PRODUTOS  
DE COBRE E SUAS LIGAS

Silvério Luiz Fusco (1)

DEBATE

Muller (2)

- Eu gostaria de perguntar 2 coisas: 1º se essa coluna de usos típicos de cobre é uma coisa permitida em norma ou é uma sugestão apenas, se isso já é norma definitiva; 2º eu gostaria de saber se não existe um organismo internacional na esfera mais ampla, na ONU por exemplo, que esteja lidando com êste assunto uma vêz que provàvelmente será um esforço muito grande que atualmente se desenvolve, para racionalizar as ligas, digamos ocidental e amanhã ou depois terá que se fazer uma nova normalização quando se entrar em cogitação de mercado oriental. Essas são as 2 perguntas que gostaria de fazer.

Fusco

- Bem, quanto aos usos típicos em geral, as nossas normas sempre são dadas como sugestão, com apêndice. Uma norma nunca, obriga nêste caso, obrigatoriedade no sentido de uma liga de cobre ser obrigatória para uso elétrico; é mais aconselhada, apenas isso. Quanto ao organismo internacional, o organismo máximo internacional que abrange 72 países é o ISO - International Standard Organization que abrange os países orientais, a Rússia principalmente, colabora e tem mais comitês que os EEUU. Pense-se que os EEUU abandonaram os mercados que não eram internos, não deram muita importância a mercados fora dos EEUU porque o consumo interno é maior do que todos os mercados que êles

poderiam ter. Esse é o organismo internacional; abrange o Japão, a Índia, a China, a Rússia, África, todos os países. O sistema internacional é mantido pelos próprios membros, o Brasil deve pagar, parece 2 mil US\$/ano para o ISO, e assim qualquer país.

Silvério Luiz Fusco<sup>(1)</sup>

Engenheiro do CEBRACO - Coordenador do Comitê C16  
Produto de Cobre e suas ligas da ABNT junto à  
Secretaria de Normalização de Produto de Cobre da  
COPANT.

Arno Muller<sup>(2)</sup>

Engenheiro Metalúrgico pela Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, RS - 1962  
Pesquisador do Depto de Materiais do IPD-CTA-SJC



QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DOS COBRES NAS DIVERSAS NORMAS

OBS. a - todos os teores de cobre são mínimos e incluem a prata Ex. Cu(-Ag) mín. 99,90  
b - todos os teores de impurezas são máximos Ex. Bi 0,001 máx.  
c - os intervalos de teores dos elementos são anotados assim, por Ex: P 0,004-0,012 incluindo os extremos.  
T - porcentagem total de impurezas permitidas,

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÉSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS GRUPO A	ISO Nº 1337	COPANT 16:1-002	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM B-5 B-11 99,90	DIN 1708	UNI 1704	AFNOR NFA 53-100	B.S. 2870
1 A1 -Electrolytic Tough Pitch Copper SIGLA	Cu ETP	Cu - ETP	Cu - ETP	Cu - ETP	110	ETP	E - Cu	Cu 99,9	Cu/ a 1	C 101
2 Electrolytic Tough Pitch Copper NORMA Nº						B-5				
3 Cobre Electrolítico Tenaz	99,90	99,90	99,90	99,90	99,90	99,88	99,9	99,9	99,9	99,90
4 Cobre Electrolítico Tenaz						B-11		As 0,0015		Pb 0,005
5 Electrolytic Tough Pitch Copper						99,90		Bi 0,001		Bi 0,0010
6 Electrolytic Tough Pitch Copper								Ni 0,005		T 0,03 (excl Ag e O <sub>2</sub> )
7 Kupfer E										
8 Cuivre a 1										
10 Electrolytic Tough Pitch Conductivity Copper										
<p><b>USOS TÍPICOS</b></p> <p><b>ELETRICIDADE:</b> Todos os tipos de produtos, tais como: cabos, linhas aéreas incluindo eletrificação de ferrovias e linhas telefônicas, motor, gerador, transformador e enrolamento de instrumentos incluindo fios esmaltados, barras condutoras, contactos, instalações domésticas e industriais, peças de rádio e televisão, interruptores, terminais, fios terra, segmentos de comutadores, linhas coaxiais, anodos para deposição e formação eletrolítica.</p> <p><b>MECÂNICA:</b> Dispositivos para permutadores de calor, numerosos produtos em tiras e fios, radiadores e juntas para automóveis, arruelas, pregos e rebites.</p> <p><b>QUÍMICA:</b> Equipamento de fábrica, tais como: caldeiras, destiladores, alambiques, tanques e panelas, equipamento para preparação de alimentos, utensílios de cozinha.</p> <p><b>CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA:</b> Telhados e fachadas, calhas e condutores, cumieiras, pára-raios, painéis e revestimentos decorativos, desenhos em madeira.</p>										
1 A2 -Fire Refined Tough Pitch High Condc.Copper	Cu - FRHC	Cu - FRHC	Cu - FRHC	Cu - FRHC		FRHC	F - Cu	ECU 99,9	Cu/ a 2	C 102
2 Fire Refined High Conductivity Tough Pitch Copper						B-4				
3 Cobre Refinado a Fuego de alta Condc.Eléctrica	99,90	99,90	99,90	99,90		99,900	99,9	99,9	99,9	99,85
4 Cobre Refinado a Fuego de alta Conduct.Eléctrica								As 0,002		Pb 0,005
5 Fire Refined High Conductivity Tough Pitch Copper								Bi 0,001		Bi 0,0025
6 Kupfer E								Ni 0,005		T 0,4 (excl Ag e O <sub>2</sub> )
7 Kupfer E										
8 Cuivre a 2										
10 Fire Refined Tough Pitch High Conductivity Copper										
<p><b>USOS TÍPICOS</b></p> <p><b>ELETRICIDADE:</b> Numerosos tipos de produtos elétricos, tais como: cabos, linhas aéreas incluindo eletrificação de ferrovias e linhas telefônicas, motor, gerador, transformador e enrolamento de instrumentos incluindo fios esmaltados, barras condutoras, contactos, instalações domésticas e industriais, peças de rádio e televisão, interruptores, terminais, fios terra, segmento de comutadores, linhas coaxiais, anodos para deposição e formação eletrolítica.</p> <p><b>MECÂNICA:</b> Dispositivos para permutadores de calor, numerosos produtos em tiras e fios, radiadores e juntas para automóveis, arruelas, pregos e rebites.</p> <p><b>QUÍMICA:</b> Equipamento de fábrica, tais como: caldeiras, destiladores, alambiques, tanques e panelas, equipamentos para preparação de alimentos, utensílios de cozinha.</p> <p><b>CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA:</b> Telhados e fachadas, calhas e condutores, cumieiras, pára-raios, painéis e revestimentos decorativos, desenhos em madeira.</p>										
1 A3 -Fire Refined Tough Pitch Copper	Cu - FRTP	Cu - FRTP	Cu - FRTP	Cu - FRTP	125	FRTP	D - Cu	Cu 99,7	Cu/ a 3	
2 Fire Refined Tough Pitch Copper						B-4				
3 Cobre Refinado a Fuego Tenaz	99,85	99,85	99,80	99,80		99,88	99,75	99,7	99,75	
4 Cobre Refinado a Fuego Tenaz						As,012-Sb,003		As 0,1		
5 Fire Refined Tough Pitch Copper						Bi,003-Pb,004		Bi 0,001		
6 Fire Refined Tough Pitch Copper						Te,025-Ni,030		Ni 0,1		
7 Kupfer D										
8 Cuivre a 3										
10										
<p><b>USOS TÍPICOS</b></p> <p><b>ELETRICIDADE:</b> Dispositivos para fins diversos onde não se requer condutibilidade elevada.</p> <p><b>MECÂNICA:</b> Produtos diversos em tiras para prensar, artigos prensados, cilindros de impressão, buchas para automóveis.</p> <p><b>QUÍMICA:</b> Equipamento de fábrica, tais como: caldeiras, destiladores, alambiques, tanques e panelas, equipamentos para preparação de alimentos, utensílios de cozinha.</p> <p><b>CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA:</b> Telhados e fachadas, calhas e condutores, cumieiras, pára-raios, painéis e revestimentos decorativos, desenhos em madeira.</p>										

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DOS COBRES NAS DIVERSAS NORMAS

OBSERVAÇÕES: (ver fôlha 1)

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS GRUPO A	ISO Nº 1337	COPANT 16:1-002	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 1708	UNI 1704	AFNOR NFA 53-100	B.S. 2870
1 A4 - Oxygen Free Copper	Cu - OF	Cu - OF	Cu - OF	Cu - OF	102	OF	SE Cu		Cu/C 1	C 103
2 Oxygen Free Copper, Without Residual Deoxidants						B-152			Cu/C 2	
3 Cobre Exento de Oxigênio	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	99,92	99,9		99,92	99,95
4 Cobre Isento de Oxigênio						B-68			99,96	Pb 0,005
5 Oxygen Free Copper						99,95				Bi 0,0010
6 Oxygen Free Copper, Without Residual Deoxidants										T 0,03 (excl. Ag e O <sub>2</sub> )
7 Kupfer SE										
8										
9 Cuivre Cl-C2										
10 Oxygen Free High Conductivity Copper										
USOS TÍPICOS	<p><b>ELETRICIDADE:</b> Uma grande faixa de aplicações especializadas tais como: radar e outros equipamentos eletrônicos, ânodos para tubos a vácuo, fios para lâmpadas e tubos a vácuo, vedações vidro-metal em equipamento eletrônico, válvulas para controle termostático, rotores, condutores para geradores e motores de grande porte, antenas e cabos flexíveis, cordão elétrico e recobertos de chumbo; equipamento elétrico para serviço a elevadas temperaturas em presença de gases redutores, ânodos para eletrodeposição, particularmente em banhos cja ácidos.</p> <p><b>DIVERSOS:</b> Apropriado em qualquer aplicação onde é requerida grande condutibilidade e livre de fragilidade em presença de gases redutores incluindo processos de junção.</p>									
1 A5 - Phosphorus Deox. Copper (Low Res. Phosphorus)	Cu - DLP	Cu-DLP	Cu - DLP	Cu-DLP	120	DLP	SF - Cu			
2 Deoxidized Copper, Phosphorized, Low Res. Phosphorus						B-42				
3 Cobre Desoxidado de Baixo Resíduo de Fósforo	99,90	99,90	99,90	99,90	99,90	99,90	99,9			
4 Cobre Desoxidado de Baixo Resíduo de Fósforo	P,005-.012	P,005-.012	P,004-.012	P,004-.012	P,004-.012	P,004-.012	0,015-0,05			
5 Phosphorus Deoxidized Copper Low Res. Phosphorus										
6 Deoxidized Copper, Phosphorized, Low Res. Phosphorus										
7 Kupfer SF										
8										
9										
10										
USOS TÍPICOS	<p><b>ELETRICIDADE:</b> Barras condutoras</p> <p><b>MECÂNICA:</b> Apropriado em qualquer equipamento que envolva gases redutores nos processos de junção ou em serviço; tubos para evaporadores e permutadores de calor; tubulações de vapor, ar, água ou óleo; tanques; radiadores de automóveis.</p> <p><b>QUÍMICA:</b> Destiladores, caldeiras, autoclaves e caldeiraria de cobre em geral, onde se requiera solda; tubos para líquidos e gases relativamente não corrosivos e para refrigeração.</p> <p><b>CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA:</b> Tubos p/água fria e quente, gás e instalações de aquecimento subterrâneas ou aparentes; tubos de escoamento, tanques reservatórios, aparelhos de ar condicionado.</p>									
1 A6 - Phosphorus deox. Copper (High Res. Phosphorus)	Cu - DHP	Cu - DHP	Cu - DHP	Cu - DHP	122	DHP	SD - Cu		Cu/b	C 106
2 Deoxidized Copper, Phosphorized, High Res. Phosphorus						B-11				99,85
3 Cobre Desoxidado de Alto Resíduo de Fósforo	99,85	99,85	99,80	99,80	99,90	99,90	99,8		99,9	P,015-.080
4 Cobre Desoxidado de Alto Resíduo de Fósforo	P,013-.050	P,013-.050	P,015-.040	P,015-.040	P,015-.040	P,015-.04	P,015-.05		P,013-.05	Sn,01-Pb,010
5 Phosphorus Deoxidized Copper High Res. Phosphorus										Fe,030-Ni,10
6 Deoxidized Copper, Phosphorized, High Res. Phosphorus										As,050-Sb,005
7 Kupfer SD										Bi,0030
8										Se,Te,020-.01
9 Cuivre b										T,070 (excl. Ag,As,Ni,P)
10 Phosphorus Deoxidized non Arsenical Copper										
USOS TÍPICOS	<p><b>ELETRICIDADE:</b> Ânodos para eletrodeposição e eletroformação em banhos ácidos de sulfatos.</p> <p><b>MECÂNICA:</b> Aplicável a qualquer equipamento que envolva gases redutores nos processos de junção ou em serviço; tubos para evaporadores e permutadores de calor; tubulações de vapor, ar, água, ou óleo; tanques; radiadores de automóveis.</p> <p><b>QUÍMICA:</b> Destiladores, caldeiras, autoclaves e calderaria de cobre em geral, onde se requiera solda, tubos para líquidos e gases relativamente não corrosivos e para refrigeração.</p> <p><b>CONSTRUÇÃO CIVIL E ARQUITETURA:</b> Tubos para água fria e quente, gás e instalações de aquecimento subterrâneas ou aparentes; tubos de escoamento, tanques, reservatórios, aparelhos de ar condicionado.</p>									

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DOS COBRES DÚCTEIS COM ADIÇÃO DE ELEMENTOS EM BAIXOS TEORES

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS GRUPO B	ISO Nº 1337	COPANT	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17666	UNI	AFNOR	B.S. 2870	
1 B 1 - Phosphorus Deax. Ars. Copper SIGLA	Cu-DPA	DPA	Cu-As DHP	Cu-As DHP	142	DPA	SA-Cu				C 107
2 Deoxidized Coppers Phosphorized, Ars. NORMA Nº						B 11	99,0 min				Cu+Ag
3 Cobre Arsênico Desoxidado com Fósforo	Cu+Ag+As	Cu+Ag+As	Cu+Ag+As	Cu+Ag+As	Cu+Ag+As	Cu+Ag	SB - Cu				99,20 min
4 Cobre Arsênico Desoxidado com Fósforo	99,7 min	99,7 min	99,70 min	99,70 min	99,40 min	99,40 min	99,25 min				As ,30-,50
5 Phosphorus Deoxidized Arsenical Copper	As ,15-,50	As ,15-,50	As ,15-,50	As ,15-,50	As ,15-,50	As ,15-,50	As ,15-,50	As ,30-,50			P ,013-,080
6 Deoxidized Arsenical Copper	P ,013-,050	P ,013-,050	P ,013-,050	P ,013-,050	P ,015-,040	P ,015-,040					Sn ,01
7 Kupfer SA Kupfer SB		Cu+Ag 99,2									Pb ,01
8											Fe ,03
9											Ni,15-Sb,0
10 Phosphorus Deoxidized Arsenical Copper											
USOS TÍPICOS	<b>MECÂNICA:</b> Dispositivos para permutadores de calor, incluindo tubos para condensadores e espelhos resfriados com água doce; caldeira de capor de locomotivas, porcas, parafusos etc; tubulações de vapor, lubrificação e outras; destiladores, caldeiras, alambiques, autoclaves e caldeiraria de cobre em geral, onde se requiera solda.										
	<b>QUÍMICA:</b> Equipamento para fábrica e tubulações para líquidos e gases relativamente não corrosivos, operando a temperatura moderadamente alta; equipamento de permutadores de calor, incluindo tubos condensadores e espelhos resfriados com água doce.										
1 B 2 - Silver Bearing Tough Pitch Copper	Cu-LSTP	LSTP	Cu Ag TP	Cu Ag TP	104	B 5					
2 Silver Bearing, Tough Pitch Copper	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu rest.				
3 Cobre Prata, Tenaz	99,90 min	99,90 min	99,90 min	99,90 min	99,95 min	99,9	Ag ,025-,25				
4 Cobre Prata, Tenaz	Ag ,02-,12	Ag ,02-0,12	Ag ,02 min	Ag ,02 min	Ag ,028 min		T ,01				
5 Oxygen Free With Silver											
6 Silver Bearing, Tough Copper											
7											
8											
9											
10											
USOS TÍPICOS	<b>ELETRICIDADE:</b> Enrolamentos incluindo condutores ôcos para grande geradores e outras máquinas rotativas pesadas; segmentos de comutadores, barras condutoras, contactos e botões, bobinas de indução										
	<b>MECÂNICA:</b> Fôlhas para radiadores de automóveis e outros permutadores de calor; chapas para impressão em gravura.										
1 B 3 - Silver Bearing Oxygen Free Copper	Cu-OFS	OFS	Cu Ag OF	Cu Ag OF	127	OFS					Cu+Ag
2 Silver Bearing Oxygen Free Copper	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu+Ag	Cu+Ag	B 152					
3 Cobre Prata, Exento de Oxigênio	99,95 min	99,95 min	99,95 min	99,95 min	99,90 min	99,9					
4 Cobre Prata, Isento de Oxigênio	Ag ,02-,12	Ag ,02-,12	Ag ,02 min	Ag ,02 min	Ag ,028 min						
5 Tough Pitch Copper With Silver											
6 Oxygen Free Silver Bearing Copper											
7											
8											
9 Cu+Ag											
10											
USOS TÍPICOS	<b>ELETRICIDADE:</b> Vedação vidro-metal em equipamento eletrônico, bases de transistores e retificadores; enrolamento incluindo condutores ôcos para grandes geradores e outras máquinas rotativas pesadas; segmentos de comutadores, barras condutoras, contacto e botão										

11-27

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DOS COBRES DÚCTEIS COM ADIÇÃO DE ELEMENTOS EM BAIXOS TEORES

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS GRUPO B	ISO R 197	COPANT 16:1-004	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17666	UNI	AFNOR	B.S. 2870
1 B 4 - Copper Sulphur	Cu S		Cu S	Cu S	147					
2	Cu rem.		Cu+Ag+S	Cu+Ag+S	Cu+Ag+S					
3 Cobre Azufre	S 0,2-0,5		99,90min	99,90min	99,90min					
4 Cobre Enxofre			S 0,20-0,50	S 0,20-0,50	S 0,10-0,20					
5 Sulphur Bearing Copper										
6										
7										
8										
9										
10										
USOS TÍPICOS	<b>ELETRICIDADE:</b> Terminais de transformadores e circuitos; contactos, conectores (inclusive os de tipos ondulados), grampos e outros componentes que requeiram alta condutibilidade e facilidade de usinagem.									
	<b>MECÂNICA:</b> Parafusos, porcas, pinos e grande variedade de outros componentes que requeiram facilidade de usinagem e em muitos casos uma boa condutibilidade, usado frequentemente para alta produção em tornos automáticos.									
1 B 5 - Copper Tellurium	Cu-Te	DPTE	Cu-Te	Cu-Te	145	DPTE	E - Cu - Te		Cu-Te	C 109
2 Oxygen Free Copper, Tellurium Bearing	Cu rem.		Cu+Ag+Te	Cu+Ag+Te	Cu+Ag+Te	B 224	Cu rem.			
3 Cobre Telúrio	Te 0,3-0,8		99,90min	99,90min	99,90min		Te 0,4-1,1			Cu rem.
4 Cobre Telúrio			Te 0,3-0,80	Te 0,3-0,80	Te 0,40-0,6		T 0,5			Te 0,30-0,70
5 Phosphorus Deoxid. Tellurium Bearing Copper					P 0,004-0,012					T 0,20
6 Phosphorus Deoxid. Tellurium Bearing Copper										
7 Kupfer E-Cu-Te										
8										
9 Cu-Te										
10 Copper Tellurium										
USOS TÍPICOS	<b>ELETRICIDADE:</b> Terminais de transformadores e circuitos, contactos e conectores, grampos e outros componentes de alta condutibilidade e facilidade de usinagem.									
	<b>MECÂNICA:</b> Parafusos, porcas, pinos e grande variedade de outros componentes que requeiram facilidade de usinagem e em muitos casos boa condutibilidade, usado frequentemente para alta produção em tornos automáticos.									
1 B 6 - Copper Zirconium	Cu Zr		Cu Zr	Cu Zr	150					
2	Cu rem.		Cu+Ag+Zr	Cu+Ag+Zr	Cu+Ag+Zr					
3 Cobre Zircônio	Zr 0,1-0,25		99,90	99,90	99,80					
4 Cobre Zircônio			Zr 0,10-0,25	Zr 0,10-0,25	Zr 0,10-0,20					
5 Zirconium Copper										
6										
7										
8										
9										
10										
USOS TÍPICOS	<b>ELETRICIDADE:</b> Coletores e comutadores elétricos utilizados em motores para a aviação que trabalham em temperatura superior à temperatura de recozimento do cobre com conteúdo de prata, utilizado para eletrodos de solda por resistência, onde haja altas temperaturas. Sempre que se requeira alta resistência à temperatura elevada e boa condutibilidade elétrica.									

GRUPO C  
FÓLHA 1  
COBRES DÚCTEIS COM ADIÇÃO  
DE ELEMENTOS EM ALTOS TEORES

GRUPO C  
FÓLHA 1

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DOS COBRES DÚCTEIS COM ADIÇÃO DE ELEMENTOS EM ALTOS TEORES  
NAS DIVERSAS NORMAS

OBS.

T - total de impurezas, máximo.

O - teor máximo de outras impurezas

Todos os teores de impurezas, são máximos permitidos.

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

	Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		CDS	ISO Nº 546	COPANT 16:1-004	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17666	UNI	AFNOR	B.S. 2870
1	C 1	Cu Cd	Cu Cd	Cu Cd	Cu Cd	162		Cu Cd 1		Cu Cd	C 108
2	Copper Cadmium	Cu rem.	Cu rem.	Cu+Ag+Cd	Cu+Ag+Cd	Cu+Ag+Cd		Cu rest.			Cu rest.
3	Cobre Cádmi	Cd 0,5-1,5	Cu 0,5-1,5	99,70	99,70	99,70		Cd 0,9-1,3			Cd 0,5-1,5
4	Cobre Cádmi		T 0,3	Cd 0,5-1,5	Cd 0,5-1,5	Cd 0,7-1,2		T 0,3			T 0,05
5	Cadmium Copper					Fe 0,02					
6											
7											
8											
9											
10	Copper Cadmium										
USOS TÍPICOS	Alta condutibilidade, resistência mecânica mais elevada que o cobre puro e utilizada em linhas aéreas de eletrificação de ferrovias, ônibus elétricos, pontes rolantes e linhas telefônicas aéreas; Porta eletrodo para máquinas de solda a ponto, lâminas de coletores, molas condutoras, peças delicadas para telefonia.										
1	C 2	Cu Cd Sn		Cu Cd Sn	Cu Cd Sn	165		Cu Cd Sn			
2		Cu rem.		Cu+Ag+Cd+Sn	Cu+Ag+Cd+Sn	Cu+Ag+Cd+Sn		Cu rest.			
3	Cobre Cádmi Estanho	Cd 0,2-1,0		99,75	99,75	99,75		Cd 0,2-0,8			
4	Cobre Cádmi Estanho	Sn 0,2-1,0		Cd 0,6-1,0	Cd 0,6-1,0	Cd 0,6-1,0		Sn 0,2-0,8			
5	165			Sn 0,2-0,7	Sn 0,2-0,7	Sn 0,50-0,7		T 0,5			
6						Fe 0,02					
7											
8											
9											
10											
USOS TÍPICOS	Alta condutibilidade, resistência mecânica mais elevada que o cobre puro e utilizada em linhas aéreas de eletrificação de ferrovias, ônibus elétricos, pontes rolantes e linhas telefônicas aéreas. Porta eletrodo para máquinas de solda a ponto, lâminas de coletores, molas condutoras, peças delicadas para telefonia.										
1	C 3	Cu Cr	Cu Cr	Cu Cr	Cu Cr	184		Cu Cr		Cu Cr	
2	Copper Chromium	Cu rem.	Cu rem.	Cu+Ag+Cr	Cu+Ag+Cr	Cu+Ag+Cr		Cu rest.			
3	Cobre Cromo	Cr 0,3-1,2	Cr 0,3-1,2	99,70	99,70	99,75		Cr 0,3-1,2			
4	Cobre Cromo		T 0,3	Cr 0,30-1,2	Cr 0,30-1,2	Cr 0,40-1,2		T 0,3			
5	Chromium Copper					Si 0,10					
6						As 0,005					
7											
8											
9											
10											
USOS TÍPICOS	Alta resistência mecânica, dureza elevada, alto ponto de amolecimento e alta condutibilidade elétrica, usada em eletrodos para máquinas de solda por ponto ou costura, lamelas de comutadores para altas exigências, bicos de maçarico de corte. Como peças fundidas é empregada em fornos e cabeças de cilindro										

GRUPO C  
FÓLHA 2  
COBRES DÚCTEIS COM ADIÇÃO  
DE ELEMENTOS EM ALTOS TEORES

GRUPO C  
FÓLHA 2

OBS.: (Ver fôlha nº 1)

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DOS COBRES DÚCTEIS COM ADIÇÃO DE ELEMENTOS EM ALTOS TEORES  
NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO Nº 546	COPANT	ABNT	CDA	ASTM	DIN 17666	UNI	AFNOR	B.S. 2870
1 C 4 2 Copper Beryllium 3 4 5 Beryllium Copper 6 Copper Beryllium 7 8 9 10	CuBe 1,7 CoNi Cu rem. Be 1,6-1,8 Ni+Co+Fe 0,2-0,6	CuBe 1,7 CoNi Cu rem. Be 1,6-1,8 Co+Ni 0,20-0,60 Co+Ni+Fe 0,20-0,60 T 0,5			170 Cu+Ag+Be+Co 99,5min Be 1,6-1,8 Co 0,20-0,40		CuBe 1,7 Cu rest. Be 1,6-1,8 Ni+Co 0,2-0,6 Ni+Co+Fe 0,6 T 0,5			CB 101 Cu rem. Be 1,7-1,9 Ni+Co 0,50-0,40 T 0,50
USOS TÍPICOS	Tem alta dureza e limite de elasticidade, além disso, sua dureza é superior a dos aços ligas, em forma de molas, além de elasticidade tem alta condutibilidade elétrica em relação a outras ligas de cobre com baixos teores de outros elementos, fácil usinagem, emprego em eletrotécnica, em molas e em atmosfera corrosiva.									
1 C 5 2 Copper Beryllium 3 4 5 Beryllium Copper 6 Copper Beryllium 7 8 9 10	CuBe 2 CoNi Cu rem. Be 1,8-2,1 Ni+Co+Fe 0,2-0,6	CuBe 2 CoNi Cu rem. Be 1,8-2,1 Co+Ni 0,20-0,60 Co+Ni+Fe 0,20-0,60 T 0,5			172 Cu+Ag+Be+Co 99,5 Be 1,8-2,0 Ni+Co+Fe 60 max Ni ou Co 20 min	B 196 Cu+Ag Be+Co/Ni 99,50 Be 1,80-2,00 Ni/Co 0,20 Ni+Co+Fe 0,60 0,60	Cu Be 2 Cu rest. Be 1,8-2,0 Ni+Co 0,2-0,6 Ni+Co+Fe 0,60 T 0,5		Cu Be 2	
USOS TÍPICOS	Tem a mais alta dureza e limite de elasticidade de todas as ligas de cobre com baixos teores de outros elementos; em forma de molas é superior ao aço e tem condutibilidade elétrica mais elevada de todas as ligas de cobre de igual resistência, fácil usinagem, emprego em eletrotécnica, em molas e em atmosfera corrosiva.									
1 C 6 2 3 4 5 Beryllium Copper 6 7 8 9 10	Cu Co 2 Be Cu rem. Be 0,4-0,8 Co 2,0 - 3,0 Ni+Fe 0 0,5				175 Cu+Ag+Co+Be 99,5 Be 0,40-0,8 Co 2,2-3,0 Fe 0,10		Cu Co Be Cu rest. Be 0,4-0,5 Co 2,4-2,8 Ni+Fe 0,5 T 0,5			
USOS TÍPICOS	Além das anteriores resistência ao desgaste, resistência mecânica à condutibilidade térmica, usada em molde para produção em grande escala de peças de plástico, emprego em ferramentas anti-magnéticas e anti faiscantes.									

GRUPO D  
FÓLHA 1  
LIGAS COBRE-ZINCO (LATÕES)

GRUPO D  
FÓLHA 1

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS DÚCTEIS COBRE-ZINCO (LATÕES) NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

OBS.:

- a - o primeiro teor refere-se ao Cobre
- b - o Zinco não é anotado é sempre o restante para completar 100%
- c - as impurezas são sempre máximas permitidas
- d - T sign. total de impurezas permitidas
- e - 0 = total de outras impurezas permitidas
- f - Total= soma da porcentagem dos elementos da liga

Denominação	SIGLA NORMA Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		CDS	ISO Nº 543	COPANT 16:1-005	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17660	UNI 2012	AFNOR FN-A-53-013	B.S. 2870
1 D 1 - CuZn 5	SIGLA NORMA Nº	CuZn 5		CuZn 5	CuZn 5	210	95 Cu 5 Zn B 36 - Nº 1				
2		94,0-96,0		94-96	94-96	94-96	94-96				
3 Latón 95-5				Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,05	Fe 0,05				
4 Latão 95-5 (tombak vermelho)				Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,05	Pb 0,03				
5 Gliding, 95%				Total 0,5	Total 0,5						
6											
7											
8											
9											
10											
USOS TÍPICOS Para ser usado quando se necessita de deformações quase iguais ao cobre, porém com propriedades mecânicas mais elevadas. Para artigos de bijuteria e elementos de peças auxiliares para eletricidade. Moedas, medalhas partes de fusíveis.											
1 D 2 - CuZn 10	SIGLA NORMA Nº	CuZn 10	CuZn 10	CuZn 10	CuZn 10	220	90 Cu 10 Zn B 36 nº 2	Ms 90	OT 90	U-Z 10	CZ 101
2 CuZn 10		89,0-91,0	89,0-91,0	89-91	89-91	89-91	89-91	88,0-92,0	88-92	89-91	89-91
3 Latón 90-10			Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,05	Fe 0,05	Fe 0,1 Ni 0,2	Fe 0,2	T 0,5	Fe 0,10
4 Latão 90-10			Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,05	Pb 0,05	Sn 0,1 Pb 0,05	Pb 0,20	Total 99,5	Pb 0,10
5 Commercial Bronze, 90%			Total 0,5	Total 0,5	Total 0,5	Total 0,10		Al 0,1 Sb 0,01	Al 0,1		T 0,4
6								Mn 0,1 0 0,1	Sn 0,2		
7 Messing 90									Si 0,2		
8 Ottoni Similori OT 90 UNI 2012									T 0,4		
9 Laiton U-Z 10											
10 90/10 Brass											
USOS TÍPICOS Peças de instalação para eletrotécnica, artigos de bijuteria. Mostradores para relógios, tubos, barras para fins decorativos, fios e telas, parafusos e rebites.											
1 D 3 - CuZn 15	SIGLA NORMA Nº	CuZn 15	CuZn 15	CuZn 15	CuZn 15	230	85 Cu 15 Zn B 36 nº 3	Ms 85	OT 85	U-Z 15	Cz 102
2 CuZn 15		84,0-86,0	84,0-86	84-86	84-86	84-86	84-86	83,0-87,0	83,5-86,5	Cu 83,3-86,5	84-86
3 Latón 85-15			Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,05	Fe 0,05	Fe 0,1 Ni 0,2	Fe 0,2	Zn 13,5-16,5	Fe 0,10
4 Latão 85-15			Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,05	Pb 0,05	Sn 0,1 Pb 0,05	Pb 0,2	T 0,5	Pb 0,10
5 Red Brass, 85%			Total 0,5	Total 0,5	Total 0,5	Total 0,15		Al 0,1 Sb 0,01	Al 0,1	Total 99,5	T 0,40
6								Mn 0,1 0 0,1	Sn 0,2		
7 Messing 85									Si 0,2		
8 Ottoni Similori OT 85 UNI 2012									T 0,4		
9 Laiton U-Z 15											
10 85/15 Brass											
USOS TÍPICOS Extintores de incêndio, evaporadores para refrigeradores; peças de instalação para eletrotécnica, artigos de bijuteria; soquetes elétricos, zippers, tubos de condensadores e radiadores, artigos decorativos.											

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS DÚCTEIS DE COBRE-ZINCO (LATÕES) NAS DIVERSAS NORMAS

OBSERVAÇÕES: (Ver fôlha nº1)

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO Nº 543	COPANT 16:1-005	ABNT P-TP-50	CDA	ASTM	DIN 17660	UNI 2012	AFNOR EN-A-53-013	B.S. 2870
1 D 4 - CuZn 20	CuZn 20	CuZn 20	CuZn 20	CuZn 20	240	80 Cu 20 Zn	Ms 80	OT 80		CZ 103
2 CuZn 20						B 36 Nº 4				
3 Latão 80-20	78,5-81,5	78,5-81,5	78,5-81,5	78,5-81,5	78,5-81,5	78,5-81,5	78,0-82,0	78,5-81,5		79-81
4 Latão 80-20 (tombak semi vermelho)		Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,05	Fe 0,05	Fe 0,1 Ni 0,2	Fe 0,2		Fe 0,10
5 Low Brass, 80%		Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,05	Pb 0,05	Sn 0,1 Pb 0,05	Pb 0,2		Pb 0,10
6		T 0,5	T 0,5	T 0,5	T 0,15		Al 0,1 Sb 0,01	Al 0,1		T 0,40
7 Messing 80							Mn 0,1 O 0,1	Sn 0,2		
8 Ottoni Similori OT 80 UNI 2012								Si 0,2		
9								T 0,4		
10 80/20 Brass										
USOS TÍPICOS	Tubos e braçadeiras para peças flexíveis e tubos flexíveis, tubos de manômetro, peças de instalação para eletrotécnica, artigos de bijuteria, instrumentos musicais.									
1 D 5 - CuZn 28	CuZn 28		CuZn 28	CuZn 28			Ms 72	OT 72	U-Z 28	
2										
3 Latão 72-28	69,5-73,0		69,5-73,0	69,5-73,0			69,5-73,0	71 a 74	Cu 71-73	
4 Latão 72-28 (latão para cartucho)			Fe 0,1	Fe 0,1			Fe 0,1 Ni 0,2	Fe-Al 0,15	Zn 27-29	
5			Pb 0,1	Pb 0,1			Sn 0,1 Sb 0,01	Pb 0,15	T 0,5	
6			T 0,4	T 0,4			Al 0,1 Pb 0,07	Sn 0,05	Total 99,5	
7 Messing 72							Mn 0,1 O 0,1	Si 0,1		
8 Ottoni Bossoli OT 72 UNI 2012								T 0,4		
9 Laiton U-Z 28 Arsement										
10										
USOS TÍPICOS	Muito fácil de trabalhar a frio. Ótimo para recobrir aço. Tubos para condensadores e evaporadores, permutadores de calor, tubos para instrumentos, casquilhos de estampagem profunda.									
1 D 6 -	CuZn 30	CuZn 30	CuZn 30	CuZn 30	260	70 Cu 30 Zn			U-Z 30	CZ 106
2 CuZn 30						B 36 nº 4				
3 Latão 70-30	68,5-71,0	68,5-71,5	68,5-71,5	68,5-71,5	68,5-71,5	68,5-71,5	68,5-71,5		Cu 78,5-71,5	68-72
4 Latão 70-30 (latão para embutimento)		Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,05	Fe 0,05			Zn 28,5-31,5	Fe 0,05
5 Cartridge Brass, 70%		Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,07	Pb 0,07			T 0,5	Pb 0,05
6		T 0,4	T 0,4	T 0,4	T 0,15				Total 99,5	T 0,30
7										
8										
9 Laiton U-Z 30										
10 70/30 Brass										
USOS TÍPICOS	Recozido é usado em estampagem profunda e de repuxo, todos artigos domésticos e peças de automóveis, estojos de cartuchos e granadas; soquetes para lâmpadas.									



GRUPO D  
FÔLHA 3  
LIGAS COBRE-ZINCO (LATÕES)

GRUPO D  
FÔLHA 3

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS DÚCTeis DE COBRE-ZINCO (LATÕES) NAS DIVERSAS NORMAS

OBSERVAÇÕES: (ver fôlha nº 1)

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO Nº 543	COPANT 16:1-005	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17660	UNI 2012	AFNOR EN-A-53-013	B.S. 2870
1 D 7 - CuZn 33	CuZn 33	CuZn 33	CuZn 33	CuZn 33	268	B 135 Nº 3	Ms 67	OT 67	U-Z 33	CZ 107
2 CuZn 33	65,5-68,5	65,5-68,5	65,5-68,5	65,5-68,5	64,0-68,5	65,0-68,0	66,0-69,0	66 a 68	Cu 65,5-68,5	64-67
3 Latón 67-33		Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,05	Fe 0,07	Fe 0,2	Fe 0,2	Zn 31,5-34,5	Fe 0,10
4 Latão 67-33 (latão para embutimento)		Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,1	Pb 0,15	Pb 0,2-0,8	Pb 0,1	Pb 0,2	T 0,5	Pb 0,10
5 Yellow Brass, 66%		T 0,5	T 0,5	T 0,5	T 0,15		Al 0,1	Al 0,1	Total 99,5	T 0,40
6							Sn 0,1	Sn 0,2		
7 Messing 67							Sb 0,01	Si 0,2		
8 Ottoni Primo OT 67 UNI 2012							Ni 0,5	T 0,5		
9 Laiton U-Z 33 Armevent							Mn 0,1			
10 2/1 Brass							O 0,1			
USOS TÍPICOS	Para trabalho a frio. Telas metálicas, rebites ôcos, tiras para radiadores, parafusos com exigências especiais de recalque a frio, rebites, molas arames.									
1 D 8 - CuZn 37	CuZn 37	CuZn 37	CuZn 37	CuZn 37	274	B 135 Nº 8	Ms 63	OT 63	U-Z 36	CZ 108
2 CuZn 37	62,0-65,5	62,0-65,5	61,0-65,0	61,0-65,0	61,0-64,0	62,0-65,0	62,0-65,0	62-64	Cu 62-66	61,5-64
3 Latón 63-37		Fe 0,2	Fe 0,2	Fe 0,2	Fe 0,05	Fe 0,07	Fe 0,2	Fe 0,3	Zn 38-42	Pb 0,30
4 Latão 63-67 (latão para recalque)		Pb 0,3	Pb 0,3	Pb 0,3	Pb 0,10	Pb 0,07	Sn 0,1	Pb 0,30	Total 99,5	T 0,60
5 Yellow Brass, 63%		T 0,5	T 0,5	T 0,5	T 0,20		Al 0,1	Al 0,1		
6							Mn 0,1	Sn 0,1		
7 Messing 63							Ni 0,5	Si 0,2		
8 Ottoni Imbutibile OT 63 UNI 2012							Pb 0,2	T 0,6		
9 Laiton U-Z 36							Sb 0,01			
10 Common Brass							O 0,1			
USOS TÍPICOS	Liga principal para formar a frio, por estirados, compressão, recalado, laminado e rôsca de rolar. Parafusos, extratores, tubos, cilindros de pressão, chapas para radiadores, chapas para gravar, eixos de cremalheiras, molas de fôlha, artigos ôcos e esferas.									
1 D 9 - CuZn 40	CuZn 40	CuZn 40	CuZn 40	CuZn 40	280	B 135 Nº 5	Ms 60	OT 60	U-Z 40	CZ 109
2 CuZn 40	59,0-62,0	59,0-62,0	59,0-63	59,0-63	59,0-63,0	59,0-63,0	59,5-62,0	59-61	Cu 58-62	59-62
3 Latón 60-40		Fe 0,2	Fe 0,2	Fe 0,2	Fe 0,07	Fe 0,07	Fe 0,3	Fe 0,4	Zn 38-42	Pb 0,10
4 Latão 60-40 (metal muntz)		Pb 0,3	Pb 0,3	Pb 0,3	Pb 0,30	Pb 0,30	Sn 0,2	Pb 0,50	Total 99	T 0,30
5 Muntz Metal, 60%		T 0,5	T 0,5(excl Pb)	T 0,5(excl Pb)	T 0,20		Al 0,1	Al 0,2		
6							Ni 0,5	Sn 0,3		
7 Messing 60							Pb 0,3	T 0,7		
8 Ottoni Fucinabile (muntz) OT 60 UNI 2012							Sb 0,01			
9 Laiton U-Z 40							O 0,2			
10 Lead Free 60/40 Brass										
USOS TÍPICOS	Para formar a quente ou a frio, para curvar, remachar, estampar e recalcar. De fácil estampagem no estado mole; parafusos e peças torneadas de tôdas as classes de construção de máquinas e eletrotécnica. Perfis para construção.									

GRUPO E  
FÓLHA 1  
LIGAS COBRE-ZINCO-CHUMBO  
(LATÕES COM CHUMBO)

GRUPO E  
FÓLHA 1

OBS.

Zn restante

T-total max. de impurezas

O-total max. de outras impurezas

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS COBRE-ZINCO-CHUMBO (LATÕES COM CHUMBO) NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO 543	COPANT 16:1-005	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17660	UNI 2012	AFNOR FDA 53-403	B.S. 2874
1 E 1 2 3 4 5 Leaded Commercial Bronze 6 7 8 9 10	CuZn 9 Pb 2 Cu 87,5-90,5 Pb 1,3-2,5				314 Cu 87,5-90,5 Pb 1,3-2,5 Fe 0,10 O 0,50					
USOS TÍPICOS	Fins decorativos onde há necessidade de usinagem. Para estampagem e recalque até certo ponto.									
1 E 2 2 3 Latón 65-34 Plomo 1 4 Latão 65-34 Chumbo 1 5 Medium Leaded Brass 64 1/2% 6 Leaded Brass 7 Ma 63 Pb 8 9 10 Leaded Brass 64% Copper 1% Lead	CuZn 34 Pb 1 Cu 62,5-66,5 Pb 0,8-1,5		CuZn 34 Pb 1 Cu 62,5-66,5 Pb 0,8-1,4 Fe 0,1 O 0,5	CuZn34 Pb 1 Cu 62,5-66,5 Pb 0,8-1,4 Fe 0,1 O 0,5	340 Cu 62,5-66,5 Pb 0,8-1,4 Fe 0,10 O 0,50	B 121-3 Cu 62,5-66,5 Pb 0,8-1,4 Fe 0,10	Ma 63 Pb Cu 62-65 Pb 0,2-3 Sn 0,1 Fe 0,2 Al 0,1 Ni 0,5 Mn 0,1 Sb 0,01 T 0,01			Cz 118 Cu 63-66 Pb 0,75-1,5 T 0,3
USOS TÍPICOS	Para recalque, estampagem, laminados e rôscas roladas, tubos, cilindros, fôlhas para radiadores, peças que serão usinadas.									
1 E 3 2 3 Latón 62-36 Plomo 2 4 Latão 62-36 Chumbo 2 5 High Leaded Brass 62% 6 7 8 9 10 Leaded Brass 62 Copper 2% Lead	CuZn 36 Pb 2 Cu 61,0-64,0 Pb 1,0-2,0	CuZn 36 Pb 2 Cu 61,0-64,0 Pb 1,0-2,0 Fe 0,2 T 0,3(excl Fe)	CuZn 36 Pb 2 Cu 59,0-64,0 Pb 1,0-3,0 Fe 0,2 O 0,5	CuZn 36 Pb 2 Cu 59,0-64,0 Pb 1,0-3,0 Fe 0,2 O 0,5	353 Cu 59,0-64,5 Pb 1,3-2,3 Fe 0,10 O 0,50					CZ 119 Cu 61-64 Pb 1,0-2,5 T 0,3
USOS TÍPICOS	Boa usinabilidade e suficiente ductibilidade para permitir, rebitagem e formação a frio.									

GRUPO E  
FÓLHA 2  
LIGAS COBRE-ZINCO-CHUMBO  
(LATÕES COM CHUMBO)

GRUPO E  
FÓLHA 2

OBSERVAÇÕES: (ver fôlha nº 1)

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS COBRE-ZINCO-CHUMBO (LATÕES COM CHUMBO) NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO 543	COPANT 16:1-005	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM B 16	DIN 17660	UNI 2012	AFNOR FDA 53-403	B.S. 2874
1 E 4	CuZn 36 Pb 3	CuZn 36 Pb 3	CuZn 36 Pb 3	CuZn 36 Pb 3	360	B 16			U-2 36 Pb 3	CZ 124
2	Cu 60,0-63,0	Cu 60,0-63,0	Cu 60,0-63,0	Cu 60,0-63,0	Cu 60,0-63,0	Cu 60,0-63,0			Cu 59,5-63	Cu 60-63
3 Latão 61-36 Plomo 3	Pb 2,5-3,7	Pb 2,5-3,7	Pb 2,5-3,7	Pb 2,5-3,7	Pb 2,5-3,7	Pb 2,5-3,7			Pb 2,5-3,7	Pb 2,5-3,7
4 Latão 61-36 Chumbo 3		Fe 0,35	Fe 0,35	Fe 0,35	Fe 0,35	Fe 0,35			Fe 0,35	Fe 0,35
5 Free Cutting Brass		T 0,5 (excl. Pb)	O 0,5	O 0,5	O 0,50	O 0,50			O 0,50	O 0,50
6 Free Cutting Brass										
7										
8										
9										
10 Leaded Brass 62 Copper 3% Lead										
USOS TÍPICOS	Boa usinabilidade para máquinas de alta produção com alguma formação a frio.									
1 E 5	CuZn 38 Pb 1	CuZn 38 Pb 1	CuZn 38 Pb 1	CuZn 38 Pb 1	370					CZ 123
2	Cu 59,0-63,0	Cu 59,0-63,0	Cu 59,0-63,0	Cu 59,0-62,0	Cu 59,0-62,0					Cu 59-62
3 Latón 61-38 Plomo 1	Pb 0,5-1,5	Pb 0,5-1,5	Pb 0,5-1,5	Pb 0,5-1,5	Pb 0,9-1,4					Pb 0,10-0,75
4 Latão 61-38 Chumbo 1		Fe 0,2	Fe 0,20	Fe 0,20	Fe 0,15					Sb 0,02
5 Free Cutting Muntz Metal		T 0,3(excl. Fe)	O 0,5	O 0,5	O 0,50					T 0,3
6										
7										
8										
9										
10 60/40 Brass										
USOS TÍPICOS	Razoável usinabilidade com suficiente ductibilidade, para permitir certo grau de dobramento e formação a frio.									
1 E 6	CuZn 38 Pb 2		CuZn 38 Pb 2	CuZn 38 Pb 2		B 121-4			Ms 60 Pb	CZ 120
2	Cu 59,0-62,0		Cu 57,0-61,0	Cu 57,0-61,0		Cu 59-64,5			Cu 59,5-62	Cu 58-60
3 Latón 60-38 Plomo 2	Pb 1,0-3,0		Pb 1,0-2,5	Pb 1,0-2,5		Pb 1,3-2,3			Pb 0,3-3,0	Pb 1,5-2,5
4 Latão 60-38 Chumbo 2			Fe 0,35	Fe 0,35		Fe 0,1			Sn 0,2	T 0,30
5			O 0,7	O 0,7					Al 0,1	
6 Leaded Brass B 121-4									Fe 0,3	
7 Ms 60 Pb									Ni 0,5	
8									Mn 0,2	
9									Sb 0,01	
10 Leaded Brass 59 Copper 2% Lead									O 0,2	
USOS TÍPICOS	Para peças usinadas, tiras de latão, fundos de condensadores, peças prensadas a quente, parafusos e peças usinadas que devem receber recalque a quente, fechaduras e similares.									

II  
61-11

GRUPO E  
FÔLHA 3  
LIGAS COBRE-ZINCO-CHUMBO  
(LATÕES COM CHUMBO)

GRUPO E  
FÔLHA 3

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS COBRE-ZINCO-CHUMBO (LATÕES COM CHUMBO) NAS DIVERSAS NORMAS OBSERVAÇÕES (ver fôlha nº 1)

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

	Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		CDS	ISO 543	COPANT 16:1-005	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17660	UNI 2012	AFNOR FDA 53-403	B.S. 2874
1	E 7	CuZn 39 Pb 2	CuZn 39 Pb 2				B 124-2		OT 58	U-Z 39 Pb 1	CZ 122
2		Cu 57,0-60,0	Cu 57,0-60,0				Cu 58-61		Cu 57-60	Cu 57-60	Cu 56-60
3		Pb 1,0-2,5	Pb 1,0-2,5				Pb 1,5-2,5		Pb 1 a 3	Pb 1-2	Pb 1,0-2,5
4			Fe 0,35				Fe 0,3		Fe 0,7	Fe 0,35	T 0,75
5			T 0,7(excl. Fe)						Al 0,3	0 0,5	
6	Ferging Brass								Sn 1		
7									Si 0,3		
8	OT 58 UNI 2012								T 1,8		
9											
10	Leaded Brass 58 Copper 2% Lead										
USOS TÍPICOS	Apropriado para fácil usinagem e formação a quente.										
1	E 8	CuZn 40 Pb	CuZn 40 Pb	CuZn 40 Pb	CuZn 40 Pb	371					
2		Cu 59,0-62,0	Cu 59,0-62,0	Cu 58,0-62,0	Cu 58,0-62,0	Cu 58,0-62,0					
3	Latão 60-40 Plomo	Pb 0,3-0,8	Pb 0,3-0,8	Pb 0,3-0,9	Pb 0,3-0,9	Pb 0,6-1,2					
4	Latão 60-40 Chumbo		Fe 0,2	Fe 0,20	Fe 0,20	Fe 0,30					
5			T 0,3(excl. Fe)	0 0,5	0 0,5	0 0,50					
6											
7											
8											
9											
10											
USOS TÍPICOS	Aplicações gerais com razoável usinabilidade, tais como: chaves, engrenagens para relógios, produtos para frezar, chapas para gravação										
1	E 9	CuZn 40 Pb 3	CuZn 40 Pb 3	CuZn 40 Pb 3	CuZn 40 Pb 3	385					
2		Cu 56,0-59,0	Cu 56,0-59,0	Cu 55,0-60,0	Cu 55,0-60,0	Cu 55,0-60,0					
3	Latão 57-40 Plomo 3	Pb 2,0-3,5	Pb 2,0-3,5	Pb 2,0-3,8	Pb 2,0-3,8	Pb 2,0-3,8					
4	Latão 57-40 Chumbo 3		Fe 0,35	Fe 0,35	Fe 0,35	Fe 0,35					
5	Archietectural Bronze		T 0,7(excl. Fe)	0 0,7	0 0,7	0 0,50					
6											
7											
8											
9											
10											
USOS TÍPICOS	Fácil usinagem para produção de peças a alta velocidade. Produtos forjados a quente, dobradiças, fechaduras e cadeados, peças para arquitetura.										

GRUPO F  
FÓLHA 1  
LIGAS DE COBRE-ZINCO ESPECIAIS

GRUPO F  
FÓLHA 1

OBS.

- o primeiro teor refere-se ao Cobre
- o Zinco não é anotado é sempre o restante para completar 100%
- As impurezas são sempre máximas permitidas
- T sign. total de impurezas permitidas
- 0 - total de outras impurezas permitidas
- Total=soma da percentagem dos elementos da liga

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS DE COBRE-ZINCO ESPECIAIS NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO 543	COPANT 16:1-005	ABNT P-TB 50	CDA	ASTM	DIN 17661	UNI 2012	AFNOR EN-A-53-013	B.S. 2874
1 F 1	CuZn 21 Al 2	CuZn 21 Al 2	CuZn 21	CuZn 21			So Ms 76	OTS 76		CZ 110
2	Cu 76-79	Cu 76-79	Al 2 As	Al 2 As			Cu 76-79	Cu 75-77		Cu 76-78
3 Latão 77-21 Alumínio 2 Arsênio	Al 1,8-2,5	Al 1,8-2,5	Cu 76-79	Cu 76-79			Al 1,8-2,3	Al 2-3		Al 1,8-2,3
4 Latão 77-21 Alumínio 2 Arsênio	As 0,02-0,06	As 0,02-0,08	Al 1,8-2,5	Al 1,8-2,5			P/As,02-,06	Sn 0,2		Pb 0,075
5		Fe 0,07	As 0,02-0,08	As 0,02-0,10			Fe 0,07	Pb 0,2		Fe 0,06
6		Pb 0,07	Fe 0,06	Fe 0,06			Pb 0,07	Si 0,2		As 0,02-0,06
7		T 0,3	Pb 0,07	Pb 0,07			Ni 0,5	Fe 0,2		T 0,30
8 Ottone All'Alumínio 76-22-2			0 0,15	0 0,15			Mn 0,1	T 0,5		
9										
10 Alluminium Brass										
USOS TÍPICOS Tubos para condensadores, trefilação, trabalhabilidade a frio.										
1 F 2	CuZn 28 Sn 1	CuZn 28 Sn 1	CuZn 28 Sn 1 As	CuZn28SnAs	443	B 111-359	So Ms 71	OTS 70	U-Z 29 E 1	CZ 111
2	Cu 69-73	Cu 69-73	Cu 70,0-73,0	Cu 70-73	Cu 70-73	Cu 70-73	Cu 70-72,5	Cu 69-72	Cu 70	Cu 70-73
3 Latão 71-28 Estanho 1 Arsênio	Sn 0,9-1,3	Sn 0,9-1,3	Sn 0,9-1,2	Sn 0,9-1,0	Sn 0,8-1,2	Sn 0,9-1,2	Sn 0,9-1,3	Sn, 75-1,25	Zn 28,3	Sn 1,0-1,5
4 Latão 71-28 Estanho 1 Arsênio	As 0,02-0,06	As 0,02-0,08	As 0,02-0,10	As 0,02-0,10	As 0,02-0,1	As 0,02-0,1	P/As,02-,06	Al 0,2	Sn 0,8-1,2	Pb 0,075
5 Admiralty Arsenical		Fe 0,07	Fe 0,06	Fe 0,06	Fe 0,06	Fe 0,07	Fe 0,07	Pb 0,2	Al 0,1	Fe 0,06
6 Admiralty Metal Type A		Pb 0,07	Pb 0,07	Pb 0,07	Pb 0,07	Pb 0,07	Pb 0,07	Si 0,2	Pb 0,1	As 0,02-0,06
7		T 0,3	0 0,015	0 0,015	0 0,15		Ni 0,5	Fe 0,5	Fe 0,1	T 0,30
8 Ottone Allo Stagno							Mn 0,1	T 0,5		
9										
10 Admiralty Brass										
USOS TÍPICOS Lâminas e tubos para condensadores, laminação, trefilação e extrusão para trabalho a frio.										
1 F 3	CuZn 38 Sn 1	CuZn 38 Sn 1	CuZn 38 Sn 1	CuZn 39 Sn 1	464	B 21-249 A	So Ms 60			CZ 113
2	Cu 59,5-63,5	Cu 59,5-63,5	Cu 59-62	Cu 59-62	Cu 59-62	Cu 59-62	Cu 59-62	Cu 59-62		Cu 57,5-60,5
3 Latão 61-38 Estanho 1	Sn 0,7-1,4	Sn 0,7-1,4	Sn 0,5-1,0	Sn 0,5-1,0	Sn 0,5-1,0	Sn 0,5-1,0	Sn 0,5-1,0	Sn 0,5-1,0		Sn 0,60-1,25
4 Latão 61-39 Estanho 1		Fe 0,2	Fe 0,10	Fe 0,10	Fe 0,10	Fe 0,1	Fe 0,1	Fe 0,1		T 0,75
5 Naval Brass		Pb 0,2	Pb 0,20	Pb 0,20	Pb 0,20	Pb 0,20	Pb 0,2	Pb 0,2		
6 Naval Brass A		T 0,5	0 0,10	0 0,10	0 0,10	0 0,1	Ni 0,2	T 0,25		
7										
8										
9										
10 Naval Brass (Special)										
USOS TÍPICOS Acessórios para construção naval em geral tais como: hélices, válvulas de vapor, equipamentos para condensadores, eixos, partes construtivas.										

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS DE COBRE-ZINCO ESPECIAIS NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO 543	COPANT 16.1-005	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM	DIN 17661	UNI 2012	AFNOR	B.S. 2874
1 F 4	CuZn 27 Al 5					B 147	So Ms 64			CZ 116
2	Fe 2 Mn 2					8 B e 8 C				Cu 64-68
3	Cu 62-68					Cu 60-68	Cu 61-66			Al 4-5
4	Al 3,0-7,0					Al 3-7,5	Al 2,5-7,5			Fe 0,5-1,2
5	Fe 0,5-4,0					Fe 2-4	Fe 0,5-3,5			Mn 0,3-2,0
6	Mn 0,5-5,0					Mn 2,5-5	Mn 2-5			
7						Sn 0,2	Si 0,5			
8						Pb 0,2	Ni 0,5			
9							Pb 0,25			
10 High Tensile Brass							T 0,25			
USOS TÍPICOS	Material de alta resistência para construção, especialmente para cargas estáticas. Peças de construção em perfis, barras, peças moldadas e prensadas.									
1 F 5	CuZn 39 Al	CuZn 39 Al	CuZn 39 Al 1	CuZn 39 Al 1		B 147- 7A	So Ms 58 Al 2			CZ 114
2	Fe Mn	Fe Mn	Fe 1 Mn 1	Fe 1 Mn 1		Cu 56-62	Cu 56-62			Cu 56-60
3 Latão 58-39 Al 1 Fe 1 Mn 1	Cu 56,0-61,0	Cu 56-61	Cu 56,0-61,0	Cu 56-61		Al 1,5	Al 1,3-2,5			Al 1,5
4 Latão 58-39 Al 1 Fe 1 Mn 1	Al 0,2-1,5	Al 0,2-1,5	Al 0,2-1,5	Al 0,2-1,5		Fe 2	Fe 0,5-1,5			Fe 0,5-1,2
5	Fe 0,2-1,5	Fe 0,2-1,5	Fe 0,2-1,5	Fe 0,2-1,5		Mn 1,5	Mn 0,2-3			Mn 0,3-2,0
6	Mn 0,2-2,0	Mn 0,2-2,0	Mn 0,2-2,0	Mn 0,2-2,0		Pb 0,5-1,5	Pb 0,8			Sb 0,02
7			Ni 2,0	Pb 1,5		Sn 1,5	Sn 0,5			Pb 0,5-1,5
8			Pb 1,5	Sn 1,2			Ni 2			Sn 0,2-1,0
9			Sn 1,2	Ni 2,0			Si 0,8			
10 High Tensile Brass			0 0,5	0 0,5						
	Material de construção de alta resistência e resistência à intemperie. Perfis, barras, eixos, peças moldadas e prensadas. resistência ao desgaste.									
1 F 6	CuZn 39 Fe		CuZn 39 Fe 1	CuZn 39 Fe 1	470	B 147	So Ms 58	OTS 58		CZ 115
2	Mn Sn		Sn 1 Mn	Sn 1 Mn		8 A				
3 Latão 59-39 Fe 1 Estanho 1 Mn	Cu 56,0-60,0		Cu 57-60	Cu 57-60	Cu 57-61	Cu 55-60	Cu 56-61	Cu 57-60		Cu 56-59
4 Latão 59-39 Fe 1 Estanho 1 Mn	Fe 0,5-2,0		Fe 0,8-2,0	Fe 0,8-2,0	Sn 0,25-1,0	Fe 0,4-2	Fe 0,5-1,5	Fe+Mn		Sn 0,6-1,1
5 Naval Brass Welding E Brassing Rod	Mn 0,05-2,0		Sn 0,5-1,5	Sn 0,5-1,5	Al 0,01	Sn 1	Sn 5	0,75-3,5		Pb 0,5-1,5
6	Sn 0,2-1,5		Mn 0,05-0,5	Mn 0,05-0,5	Pb 0,05	Al 0,5-1,5	Pb 1	Sn 0,2		Fe 0,5-1,2
7	Pb 0 - 1,5		Al 0,25	Al 0,25	0 0,50	Pb 0,04	Ni 0,2	Pb 0,2		Al 0,2
8			Pb 0,20	Pb 0,20	(incl. Al e Pb)	Ni 0,5	Mn 0,5-3	Al 0,75-1,25		Mn 0,3-2,0
9			0 0,10	0 0,10		Mn 1,5	Al+Si 0,1	Si 0,1		T 0,50
10							T 0,25	T 0,5		
	Barras, chapas, tubos, fios para aplicações variadas e em particular para construção naval soldável.									

GRUPO G  
FÔLHA 1  
LIGAS COBRE ESTANHO  
(BRONZES)  
BRONZES FOSFOROSOS

GRUPO G  
FÔLHA 1

OBS.:  
Total- total dos elementos principais ligados.  
T= total de impurezas  
Todos os teores de impurezas são máximos.

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS DE COBRE-ESTANHO (BRONZES) NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CDS	ISO 544	COPANT 16:1-006	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM B 139	DIN 17662	UNI 2527	AFNOR NF-A-53-012	B.S.
1 G 1	Cu Sn 2				505		Sn Bz 2	B 2		
2	Sn 1,0-2,0				Sn 1,0-1,7		Sn 1-2	Sn 0,50-2,00		
3	P 0,02-0,10				P 0,03-0,35		Cu rest.	Cu rest.		
4	Cu rem.				Total 99,5		P 0,1	Cd 0,10-0,30		
5 Phosphor Bronze 1,25%					Pb 0,05		Zn 0,3	P 0,10-0,20		
6					Fe 0,10		Pb 0,05	Fe+Ni+Al+O		
7					Zn 0,30		T 0,2	0,50		
8										
9										
10										
USOS TÍPICOS	Parafusos, molas para condução simultâneo de corrente elétrica, tubos para permutadores de calor									
1 G 2	Cu Sn 5	Cu Sn 5	Cu Sn 5 P	Cu Sn 5 P	510	Alloy A	Sn Bz 4		U-E 5 P	PB 102
2	Sn 3,0-5,5	Sn 3,0-5,5	Sn 3,5-5,8	Sn 3,5-5,8	Sn 3,5-5,8	Sn 3,5-5,8	Sn 3-5		Sn 3,5-6,5	2874
3 Bronze 95-5	P 0,02-0,40	P 0 - 0,4	P 0,03-0,35	P 0,03-0,35	P 0,03-0,35	P 0,03-0,35	Cu rest.	Cu rest.	Cu rest.	Sn 4,5-6,0
4 Bronze 95-5	Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.	Total 99,5	Total 99,5	P 0,4		0 0,33	Cu rem.
5 Phosphor Bronzes 50% A		Fe 0,1	Total 99,5	Total 99,5	Pb 0,05	Fe 0,10	Zn 0,3		Zn 0,5	P 0,02-0,40
6		Pb 0,1	Fe 0,10	Fe 0,10	Fe 0,10	Pb 0,05	Pb 0,05		Pb 0,1	Pb 0,02
7		Zn 0,5	Pb 0,05	Pb 0,05	Zn 0,30	Zn 0,30	T 0,2		Fe 0,1	T 0,20
8		0 0,3	Zn 0,30	Zn 0,30	0 0,15				T 0,3	
9			0 0,15	0 0,15						
10 5% Phosphor Bronze										
USOS TÍPICOS	Parafusos									
1 G 3	Cu Sn 7	Cu Sn 7	Cu Sn 7 P	Cu Sn 7 P			Sn Bz 6	B 6	U-E 7 P	PB 103
2	Sn 5,5-7,5	Sn 5,5-7,5	Sn 5,5-7,5	Sn 5,5-7,5			Sn 5-7	Sn 5,50-6,50	NF-A 53-667	2870
3 Bronze 93-7	P 0,02-0,40	P 0 - 0,4	P 0,03-0,35	P 0,03-0,35			Cu rest.	Cu rest.	Cu 93-94,5	Sn 6-7,5
4 Bronze 93-7	Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.			P 0,4	Fe+Ni+O 0,50	Sn+P 6,5-7,5	Cu rem.
5		Fe 0,10	Total 99,5	Total 99,5			Zn 0,3		P 0,33	P 0,02-0,4
6		Pb 0,1	Fe 0,10	Fe 0,10			Pb 0,05		T 0,5	Pb 0,02
7		Zn 0,5	Pb 0,05	Pb 0,05			T 0,2			T 0,2
8		0 0,3	Zn 0,20	Zn 0,20						
9			0 0,15	0 0,15						
10 7% Phosphor Bronze										
USOS TÍPICOS	Molas de tôdas as classes, tubos Bourdon, diafragmas, telas metálicas.									

II-23

GRUPO G  
FÔLHA 2  
LIGAS COBRE ESTANHO  
(BRONZES)  
BRONZES FOSFOROSOS

GRUPO G  
FÔLHA 2

OBSERVAÇÕES: (ver fôlha nº1)

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPECIFICAÇÕES DAS LIGAS COBRE-ESTANHO (BRONZES) NAS DIVERSAS NORMAS

COMPOSIÇÃO: PORCENTAGEM EM PÊSO

Denominação		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		CDS	ISO 544	COPANT 16:1-006	ABNT P-TB-50	CDA	ASTM B 139	DIN 17662	UNI	AFNOR NF-A-53-012	B.S. 2871
1	G 4	Cu Sn 9	Cu Sn 9	Cu Sn 8 P	Cu Sn 8 P	521	Alloy C	Sn Bz 8	B 8	U-E 9 P	PB 104
2		Sn 7,5-10,0	Sn 7,5-10,0	Sn 7,0-9,0	Sn 7,5-9,0	Sn 7,0-9,0	Sn 7,0-9,0	Sn 7,5-9	Sn 7,5-9,5	Sn 7,5-10	Sn 7,5-9,0
3	Bronze 92-8	P 0,20-0,40	P 0-0,40	P 0,03-0,35	Pb 0,03-0,35	P 0,03-0,35	P 0,03-0,35	Cu rest.	Cu rest.	Cu rest.	Cu rest.
4	Bronze 92-8	Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.	Total 99,5	Total 99,5	P 0,4 max.	P 0,05-0,40	P 0,35	P 0,02-0,4
5	Phosphor Bronze 8% C		Fe 0,1	Total 99,5	Total 99,5	Pb 0,05	Pb 0,05	Zn 0,3 max.	Mn 0,10-0,40	Zn 0,5	Pb 0,02
6	Alloy C		Pb 0,1	Fe 0,10	Fe 0,10	Fe 0,10	Fe 0,10	Pb 0,05 max	Zn+Al+Pb+	Fe 0,1	T 0,2
7			Zn 0,5	Pb 0,50	Pb 0,05	Zn 0,20	Zn 0,20	T 0,2	+Fe+Si+0	Fe 0,1	
8			0 0,3	Zn 0,20	Zn 0,20				0,50	T 0,3	
9				0 0,15	0 0,15						
10	9% Phosphor Bronze										
USOS TÍPICOS		Molas de tôdas as classes, tubos Bourdon, órgãos de deslizamento, diafragmas, peças para a indústria química, telas metálicas									
1	G 5	CuSn 4 Zn 4	CuSn 4 Zn 4	CuSn 4 Zn 4	CuSn 4 Zn 4			M Sn Bz 4		U-E 5 Z 4	
2		Sn 3,0-5,0	Sn 3,0-5,0	Sn 3,0-5,0	Sn 3,0-5,0			Sn 3-5		Sn 3-5	
3	Bronze 92-4 Zinco 4	Zn 3,0-5,0	Zn 3,0-5,0	P 0,1 max.	P 0,1 max.			P 0,1 max		Zn 3-5	
4	Bronze 92-4 Zinco 4	P 0-0,1 <sup>0</sup>	P 0-0,10	Zn 3,0-5,0	Zn 3,0-5,0			Zn 3-5		P 0,2	
5		Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.	Cu rem.			Cu rem.		Pb 0,1	
6			Fe 0,1	Total 99,5	Total 99,5			Pb 0,05 max		Fe 0,1	
7			Pb 0,1	Fe 0,10	Fe 0,10			T 0,2 max.		T 0,3	
8			0 0,3	Pb 0,10	Pb 0,10						
9				0 0,20	0 0,30						
10											
USOS TÍPICOS		Tubos Bourdon, molas.									