



EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



# DOBRAGEM DE TUBOS FORMAÇÃO DE TUBOS TREFILAÇÃO PROFUNDA

MANDRIS DE ESFERAS FLEXÍVEIS  
MATRIZES DE ALISAMENTO E PASTILHAS  
FERRAMENTAS DE ACABAMENTO  
ELOS  
CILINDROS FORMADORES E DE SOLDAGEM  
MATRIZ E PRENSA-CHAPA

[www.ampcometal.com](http://www.ampcometal.com)



## Quem somos....

Com seu excelente controle de qualidade, espírito de inovação e atendimento ao cliente, a AMPCO METAL continua sendo a líder mundial estabelecida na produção e distribuição de ligas especiais à base de cobre. Somos uma fabricante e distribuidora integrada de bronzes especiais, ligas à base de cobre e produtos relacionados, atendendo a inúmeros setores, inclusive processamento de metal, aeroespacial, automotivo, petróleo e perfuração, fabricação de moldes de vidro e plástico e uma ampla variedade de aplicações de engenharia industrial." Consciente do seu impacto no meio ambiente e disposta a apoiar o desenvolvimento sustentável, a AMPCO METAL recicla em todas as fases do processo de fundição de ligas e utiliza tecnologia avançada em todas as suas instalações para manter rigorosamente programas de ar puro e água limpa.

### microcast® PROCESSO A chave para a Superioridade

- Características de desgaste superiores
- Maior resistência à corrosão
- Propriedades mecânicas superiores
- Um produto consistente e confiável



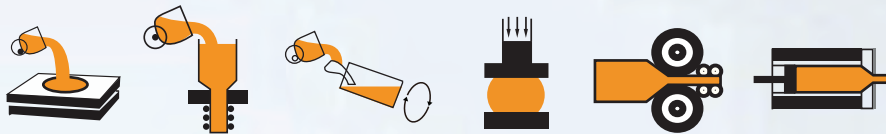
Concorrente



AMPCO® 18



Através de uma combinação consistente de controle metalúrgico e know-how, produzimos nossa especificação AMPCO® patenteada com uma microestrutura exclusiva, em grande parte atribuível às fases nas ligas: as fases alfa, beta e o composto intermetálico. A singularidade desse PROCESSO composto intermetálico nas ligas AMPCO® é facilmente reconhecida e passou a ser conhecida como AMPCO-PHASE®. Totalmente diferenciado do composto grande e segregado em bronzes genéricos, que tende a contribuir para propriedades de liga fraca.



# AMPCO® 18

Composição Química	Propriedades Mecânicas	Fundição Contínua	Extrudado
Cu: Proporção Al: 10.5 Fe: 3.5	Resistência à tração: MPa (ksi)	620 (90)	655 (95)
	Limite de elasticidade: MPa (ksi)	252 (37)	338 (37)
	Dureza: HBW	179	187
	Alongamento: %	14	14
	Charpy: J (lbs*f)	14 (10.3)	14 (10.3)
	Condutividade elétrica: % IACS	14	12
	Permeabilidade:	1.16	1.16
	Velocidade média: m/s (fps)	1.5 (4.9)	1.5 (4.9)
	Carga média: MPa (ksi)	100 (14.5)	100 (14.5)

Os valores acima são nominais. Caso valores mínimos específicos sejam necessários, entre em contato com o representante local da AMPCO METAL.

AMPCO® 18 - Esta liga primária é usada para aplicações pesadas que envolvam desgaste, abrasão e fadiga, onde a ausência de níquel nesta composição reduz significativamente o risco de abrasão mecânica com superfícies de aço correspondentes. Este é o material preferencial para placas de desgaste, rolamentos, porcas de barras de ligação, engrenagens, rodas sem-fim, ferramentas de dobra de tubos, matrizes de alisamento e aplicações semelhantes. A AMPCO® 18 pode ser facilmente usinada e deve ser usada em situações críticas, sempre que seja essencial evitar paradas desnecessárias ou danificar peças de aço. Em comparação com ligas genéricas, as propriedades mecânicas superiores da AMPCO® 18 proporcionam melhor resistência a impactos e resistência à distorção, que são atributos particularmente importantes para aplicações aeroespaciais e de produção de aço.

Variações termicamente tratadas da AMPCO® 18 são possíveis:

AMPCO® 18.136 - Feita sob medida para aplicações em siderurgia.

AMPCO® 18.22 - Uma segunda variação da AMPCO® 18, com uma química especial, que proporciona resistência à tração, limite de elasticidade e dureza substancialmente mais elevados. Recomendada para buchas, rolamentos, revestimentos e corrediças.

AMPCO® 18.23 - Fornece excelente desempenho sob cargas pesadas, sem alterações no alongamento. Ideal para engrenagens sem-fim para serviços pesados, para matrizes de alisamento e aplicações semelhantes.



## AMPCO® 18 Tamanhos padrão

6.4 x 25.4	6.4 x 38.1	6.4 x 50.8	6.4 x 63.5	9.5 x 25.4	9.5 x 38.1	12.7 x 25.4	12.7 x 38.1
12.7 x 50.8	12.7 x 76.2	12.7 x 152.4	15.9 x 25.4	15.9 x 38.1	15.9 x 50.8	15.9 x 101.6	19 x 25.4
15.9 x 101.6	19 x 25.4	19 x 38.1	19 x 50.8	25.4 x 25.4	25.4 x 38.1	25.4 x 50.8	25.4 x 76.2
25.4 x 101.6	31.8 x 38.1	31.8 x 63.5	31.8 x 101.6	31.8 x 152.4	31.8 x 203.2	31.8 x 31.8	31.8 x 50.8
38.1 x 76.2	38.1 x 101.6	50.8 x 50.8	50.8 x 76.2	50.8 x 101.6	50.8 x 127	50.8 x 203.2	63.5 x 76.2
63.5 x 127	76.2 x 76.2	76.2 x 127	82.5 x 101.6	101.6 x 101.6	101.6 x 304.8	101.6 x 381	



## AMPCO® 18 Tamanhos padrão

Ø 12.7	Ø 15.9	Ø 20.6	Ø 25.4	Ø 28.6	Ø 31.8	Ø 34.9	Ø 38.1
Ø 44.4	Ø 50.8	Ø 57.1	Ø 60.3	Ø 63.5	Ø 69.8	Ø 76.2	Ø 82.5
Ø 88.9	Ø 92	Ø 101.6	Ø 114.3	Ø 120.6	Ø 127	Ø 139.7	Ø 146
Ø 165.1	Ø 203.2	Ø 228.6					



## AMPCO® 18 Tamanhos padrão

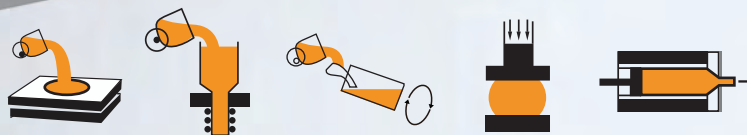
Ø 50.8 / 19	Ø 50.8 / 25.4	Ø 57.1 / 25.4	Ø 57.1 / 38.1	Ø 63.5 / 25.4	Ø 63.5 / 38.1	Ø 63.5 / 44.4	Ø 69.8 / 31.8
Ø 69.8 / 44.4	Ø 69.8 / 50.8	Ø 76.2 / 25.4	Ø 76.2 / 38.1	Ø 76.2 / 44.4	Ø 76.2 / 50.8	Ø 82.5 / 38.1	Ø 82.5 / 57.1
Ø 82.5 / 63.5	Ø 88.9 / 44.4	Ø 88.9 / 50.8	Ø 88.9 / 57.1	Ø 88.9 / 63.5	Ø 95.2 / 50.8	Ø 95.2 / 69.8	Ø 101.6 / 38.1
Ø 101.6 / 57.1	Ø 101.6 / 69.8	Ø 114.3 / 63.5	Ø 114.3 / 76.2	Ø 127 / 63.5	Ø 127 / 88.9	Ø 139.7 / 76.2	Ø 152.4 / 76.2



AMPCO® 18 Placa com espessura de 9 mm a 150 mm.

## AMPCO® 18 Arame de solda:

Soldagem	AMPCO-TRODE® 150	AWS Class ER CuAl-A3
Sobreposição	AMPCO-TRODE® 10 / AMPCO-CORE® 200	AWS Class ER CuAl-A2
Reparação	AMPCO-TRODE® 150	AWS Class ER CuAl-A3
GTAW	AMPCO-TRODE® 150	
GMAW	AMPCO-CORE® 200, AMPCO-TRODE® 150	
Eletrodos revestidos	AMPCO-TRODE® 160	AWS Class E CuAl-B

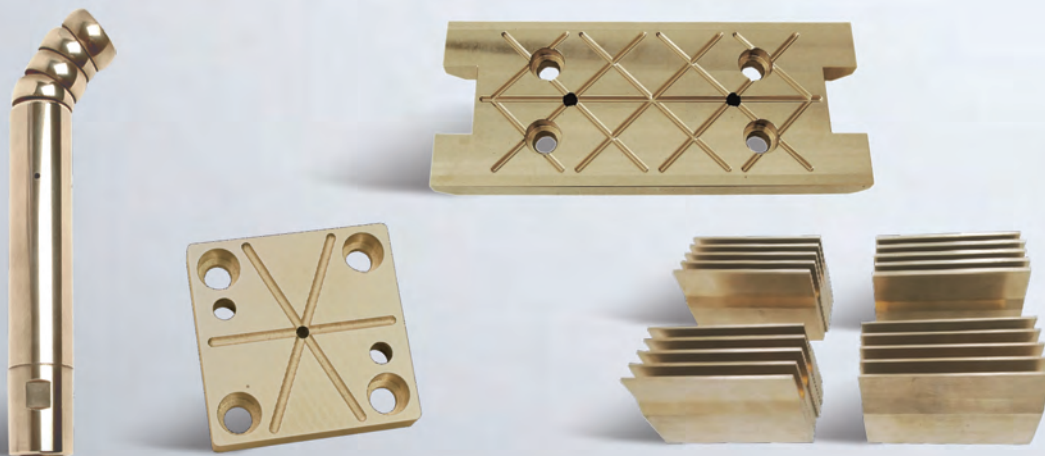


# AMPCO® 21

Composição Química	Propriedades Mecânicas	Fundição Contínua	Extrudado
Cu: Proporção Al: 13.1 Fe: 4.4	Resistência à tração: MPa (ksi)	703 (102)	724 (105)
	Limite de elasticidade: MPa (ksi)	407 (59)	407 (59)
	Dureza: HBW	285	286
	Alongamento: %	1	1
	Charpy: J (lbs*f)	3 (2)	2.7 (2)
	Condutividade elétrica: % IACS	10	10
	Permeabilidade:	1.12	1.12
	Velocidade média: m/s (fps)	0.7 (2.3)	0.7 (2.3)
	Carga média: MPa (ksi)	115 (16.7)	115 (16.7)

Os valores acima são nominais. Caso valores mínimos específicos sejam necessários, entre em contato com o representante local da AMPCO METAL.

AMPCO® 21 é usada para buchas de porta-guia e tiras de desgaste substituindo aço temperado, e para alguns cames, quando não há impacto envolvido. No entanto, são usadas mais comumente como anéis de matrizes, pastilhas, cilindros formadores, etc., em operações de formação, dobra ou trefilação, especialmente quando o material sendo processado é aço inoxidável. Este material também é amplamente utilizado como lâminas de apoio de trabalho para retificação excêntrica de hastes de aço.



## AMPCO® 21 Tamanhos padrão

Ø 15.9	Ø 22.2	Ø 25.4	Ø 31.8	Ø 38.1	Ø 44.4	Ø 50.8	Ø 57.1
Ø 63.5	Ø 76.2	Ø 88.9	Ø 101.6	Ø 127	Ø 139.7	Ø 152.4	Ø 203.2
Ø 228.6							

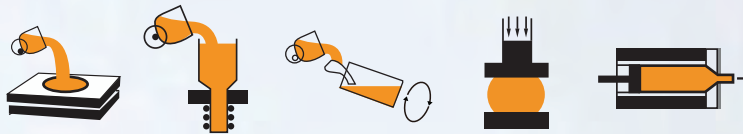
## AMPCO® 21 Tamanhos padrão

6.4 x 38.1	6.4 x 50.8	9.5 x 38.1	9.5 x 50.8	12.7 x 25.4	12.7 x 38.1	12.7 x 50.8	12.7 x 76.2
12.7 x 152.4	15.9 x 25.4	15.9 x 38.1	15.9 x 50.8	15.9 x 101.6	19 x 25.4	19 x 38.1	19 x 50.8
25.4 x 25.4	25.4 x 38.1	25.4 x 50.8	25.4 x 76.2	25.4 x 101.6	31.8 x 38.1	31.8 x 63.5	31.8 x 101.6
31.8 x 152.4	31.8 x 203.2	38.1 x 38.1	38.1 x 50.8	38.1 x 76.2	50.8 x 50.8	50.8 x 76.2	50.8 x 101.6
50.8 x 203.2	63.5 x 76.2	63.5 x 127	76.2 x 76.2	101.6 x 101.6	101.6 x 304.8	101.6 x 381	

## AMPCO® 21 Placa com espessura de 6 mm a 260 mm.

## AMPCO® 21 Arame de solda

Soldagem		
Sobreposição	AMPCO-TRODE® 250	AWS Class RCuAl-C
Reparação	AMPCO-TRODE® 250	AWS Class RCuAl-C
GTAW	AMPCO-TRODE® 250	AWS Class RCuAl-C
GMAW	AMPCO-CORE® 250	
Eléctrodos revestidos		



# AMPCO® 22

Composição Química	Propriedades Mecânicas	Fundição Contínua	Forjado
Cu: Proporção Al: 14.1 Fe: 4.7	Resistência à tração: MPa (ksi)	586 (85)	620
	Limite de elasticidade: MPa (ksi)	489 (71)	531
	Dureza: HBW	331	338
	Alongamento: %	0.5	0.5
	Charpy: J (lbs*f)	2.7 (2)	2.7 (2)
	Condutividade Elétrica: % IACS	10	10
	Permeabilidade:	1.12	1.12
	Velocidade média: m/s (fps)	0.6 (2)	0.6 (2)
	Carga média: MPa (ksi)	120 (17.4)	120 (17.4)

Os valores acima são nominais. Caso valores mínimos específicos sejam necessários, entre em contato com o representante local da AMPCO METAL.

A AMPCO® 22 é uma liga de estrutura duplex de cerca de 50% de cada fase - gama 2 e beta. Ela é notável por sua dureza, sua excelente resistência à compressão/desgaste e por suas propriedades de deslizamento. Visto que o alongamento do material é muito baixo, é necessário evitar seções finas e o material deve ser bem apoiado.



## AMPCO® 22 Tamanhos padrão

Ø 9.5	Ø 12.7	Ø 15.9	Ø 22.2	Ø 31.8	Ø 38.1	Ø 44.4	Ø 50.8
Ø 57.1	Ø 63.5	Ø 76.2	Ø 82.5	Ø 88.9	Ø 101.6	Ø 114.3	Ø 152.4
Ø 203.2							

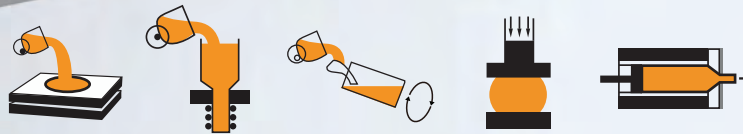


## AMPCO® 22 Placa com espessura de 8 mm a 260 mm.

## AMPCO® 22 Arame de solda

Soldagem		
Sobreposição	AMPCO-TRODE® 250	AWS Class RCuAl-D
Reparação	AMPCO-TRODE® 250	AWS Class RCuAl-D
GTAW	AMPCO-TRODE® 250	AWS Class RCuAl-D
GMAW	AMPCO-CORE® 250	

Elétrodos revestidos

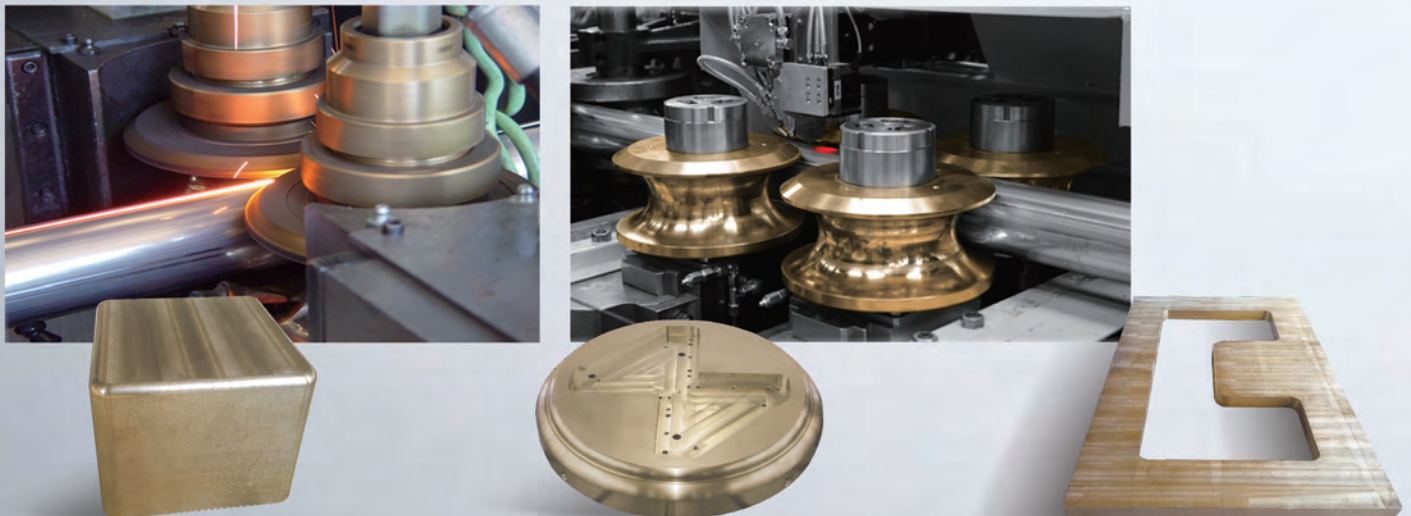


# AMPCO® 25

Composição Química	Propriedades Mecânicas	Fundição Contínua	Forjado
Cu: Proporção Al: Inédito Fe: Inédito	Resistência à compressão: MPa (ksi)	1551	1579
	Resistência à compressão 0.1%: MPa (ksi)	689	706
	Dureza: HBW	364	375
	Alongamento: %	0	0
	Condutividade elétrica: % IACS	8	8
	Permeabilidade:	1.008	1.008
	Velocidade média: m/s (fps)	0.5 (1.6)	0.5 (1.6)
	Carga média: MPa (ksi)	125 (18.1)	126 (18.1)

Os valores acima são nominais. Caso valores mínimos específicos sejam necessários, entre em contato com o representante local da AMPCO METAL.

A AMPCO® 25 é uma liga patenteada possuidora de excelentes propriedades mecânicas Sua extrema dureza, aliada a uma excelente resistência à compressão e ótimas propriedades de atrito, a tornam ideal como material para matrizes de conformação e trefilação. Visto que o alongamento do material é zero, é necessário evitar seções finas e o material deve ser bem apoiado.



### AMPCO® 25 Tamanhos padrão

6.4 x 50.8	25.4 x 50.8	25.4 x 76.2	31.8 x 203.2	38.1 x 101.6	50.8 x 101.6	50.8 x 127	50.8 x 203.2
82.5 x 101.6	101.6 x 381						



### AMPCO® 25 Tamanhos padrão

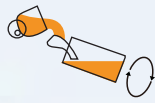
Ø 25.4	Ø 31.8	Ø 38.1	Ø 50.8	Ø 63.5	Ø 76.2	Ø 88.9	Ø 101.6
Ø 114.3	Ø 127	Ø 139.7	Ø 152.4	Ø 165.1	Ø 177.8	Ø 190.5	Ø 203.2



### AMPCO® 25 Placa com espessura de 9 mm a 150 mm

### AMPCO® 25 Arame de solda

Soldagem		
Sobreposição	AMPCO-TRODE® 300 / AMPCO-CORE® 300	AWS Class RCuAl-E / -
Reparação	AMPCO-TRODE® 300 / AMPCO-CORE® 300	AWS Class RCuAl-E / -
GTAW	AMPCO-TRODE® 300	AWS Class RCuAl-E
GMAW	AMPCO-CORE® 300	
Eletrodos revestidos		

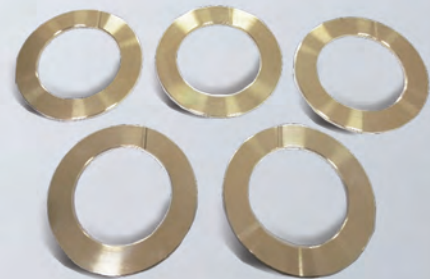


# AMPCO® M4

Composição Química	Propriedades Mecânicas	Fundido por centrifugação	Forjado
Al: 10.5 Fe: 4.8	Resistência à tração: MPa (ksi)	930 (135)	965
	Limite de elasticidade: MPa (ksi)	724 (105)	724
	Dureza: HBW	293	286
	Alongamento: %	6	8
	Charpy: J (lbs*f)	6.8 (5)	7 (5)
	Condutividade elétrica: % IACS	8.2	8.2
	Permeabilidade:	1.15	1.15
	Velocidade média: m/s (fps)	1 (3.3)	1 (3.3)
	Carga média: MPa (ksi)	330 (47.9)	330 (47.9)

Os valores acima são nominais. Caso valores mínimos específicos sejam necessários, entre em contato com o representante local da AMPCO METAL.

A AMPCO® M4 foi inicialmente desenvolvida como uma liga de especificação para aeronaves para engrenagens em trens de pouso retráteis, mancais espaçadores de motor e outras aplicações semelhantes. Seu uso aumenta rapidamente, sempre que são necessárias propriedades mecânicas superiores em temperaturas elevadas, juntamente com propriedades de resistência à corrosão. Ela é usada, por exemplo, em brocas rotativas tricône.



## AMPCO® M4 Tamanhos padrão

Ø 19	Ø 25.4	Ø 31.8	Ø 38.1	Ø 44.4	Ø 50.8	Ø 60	Ø 63.5
Ø 69.8	Ø 76.2	Ø 82.5	Ø 95.2	Ø 101.6	Ø 127	Ø 152.4	

## AMPCO® M4 Espessura de 10 mm a 150 mm.

## AMPCO® M4 Arame de solda

Soldagem	AMPCO-TRODE® 46	AWS Class ER CuNiAl
Sobreposição	AMPCO-TRODE® 46	AWS Class ER CuNiAl
Reparação	AMPCO-TRODE® 46	AWS Class ER CuNiAl
GTAW	AMPCO-TRODE® 46	AWS Class ER CuNiAl
GMAW	AMPCO-TRODE® 46	AWS Class ER CuNiAl
Eletrodos revestidos	AMPCO-TRODE® 46	AWS Class E CuNiAl

## Dobragem de tubos





# MANDRIS, MATRIZES DE ALISAMENTO E FERRAMENTAS DE ACABAMENTO

Para dobragem de tubos de aço inoxidável e de tubos de titânio, as ligas AMPCO® 18, AMPCO® 18.23, AMPCO® 21, AMPCO® 22 e AMPCO® M4 são usadas com grandes vantagens para a qualidade do produto e longa vida útil das ferramentas de produção. Vantagens de mandris e esferas de AMPCO® 21 e AMPCO® 22: Aumento da vida útil, sem necessidade de têmpera ou revestimentos caros no mandril, sem escoriações. Vantagens de matrizes de alisamento de AMPCO® 18, AMPCO® 18.23 e AMPCO® M4: aumento da vida útil (20 vezes mais com AMPCO® M4), maior facilidade de instalação, sem escoriações, sem arranhões, sem ponto de partida de corrosão.



Este tipo de ferramental formador de extremidades suporta a formação de material de ambos os lados para proporcionar tolerâncias de arredondamento mais rigorosas para agregação ou soldagem.

**Vantagens:** proporciona acabamento superficial de alta qualidade, forma formas não simétricas e simétricas, fácil de reafiar.

## Mandril flexível do sistema de projeto

### Especificações técnicas

D de curvatura = Raio da linha central / Diâmetro externo do tubo

Índice de dobragem Fator de parede	1 D	1.25 D	1.5 D	1.75 D	2 D	2.25 D	2.5 D	2.75 D	3 D	3.5 D	4D
	10										
15	1W	1W	1W	1W	1	1	1	1			
20	2W	2W	1W	1W	1W	1	1	1	1	1	1
25	3W	3W	2W	2W	2W	2W	1W	1W	1W	1W	1W
30	3W	3W	3W	3W	2W	2W	2W	2W	2W	2W	2W
35	4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
40	4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
45	4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
50	4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
55	4W	4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
60	4W	4W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
65	5W	5W	5W	5W	5W	3W	3W	3W	3W	3W	3W
70	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	3W	3W	3W	3W
80	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	3W	3W	3W	3W
90	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W
100	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W	5W
125	6W	6W	6W	6W	6W	6W	5W	5W	5W	5W	5W
150	6W	6W	6W	6W	6W	6W	5W	5W	5W	5W	5W
175	8W	8W	8W	8W	7W	7W	7W	7W	6W	6W	6W
200	10W	10W	10W	10W	10W	10W	9W	9W	9W	9W	9W
225		10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W	10W

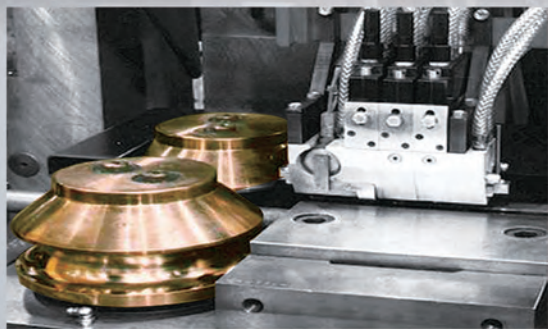
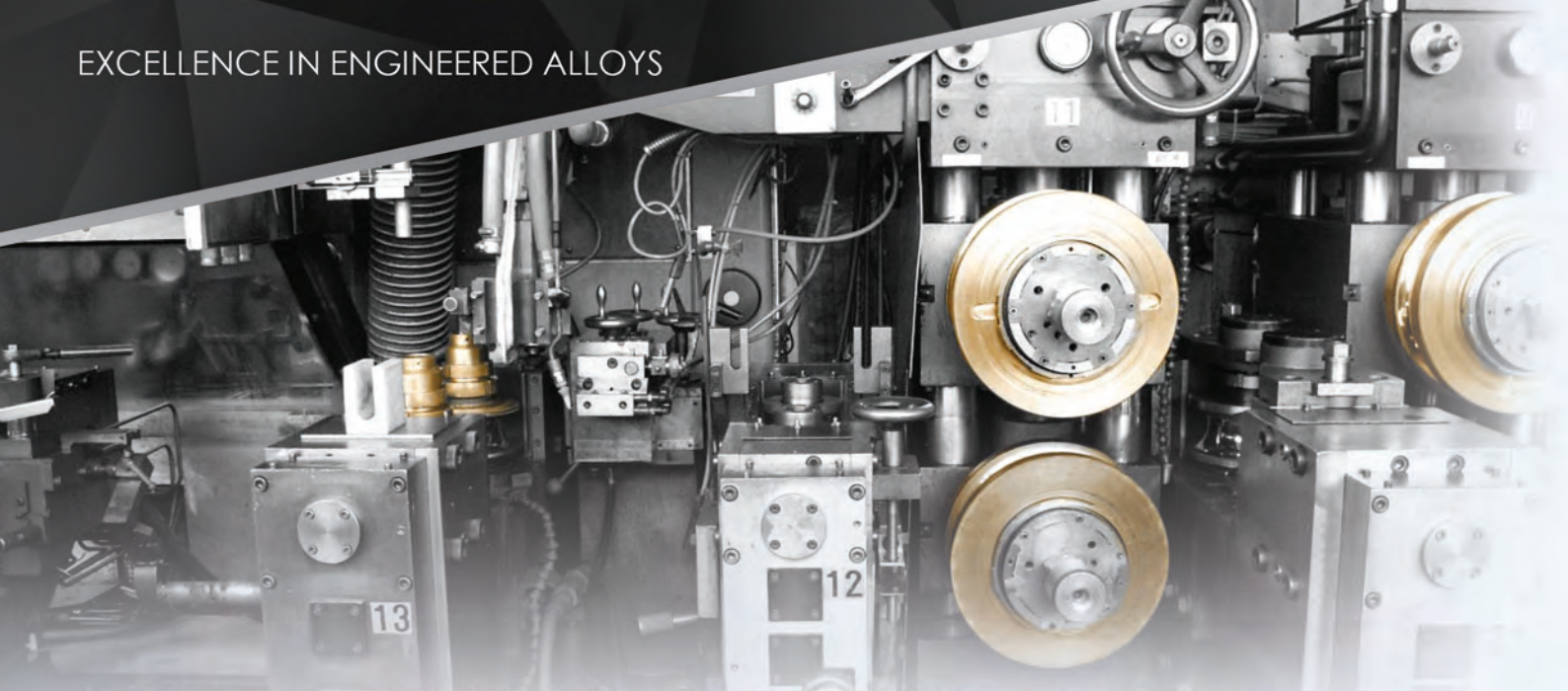
Mandril de plugue

Inclinação regular

Inclinação fechada

Inclinação ultra-fechada

W = Necessário matrizes de alisamento



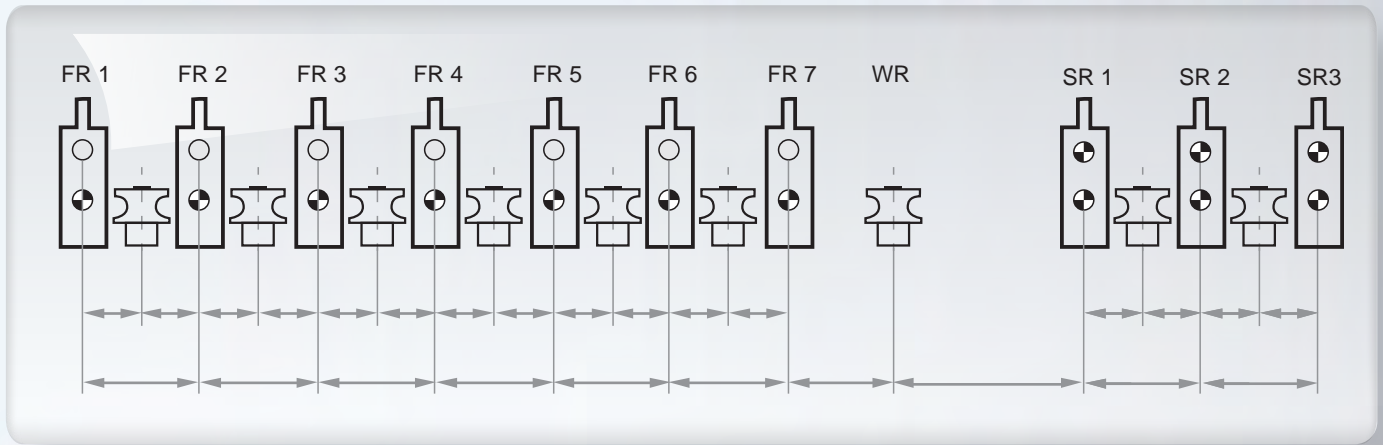
## Formação de tubos

Durante a produção de tubos de aço inoxidável a partir de tiras, pode haver ocorrência das chamadas soldas a frio nos cilindros formadores. Essas soldas a frio nos cilindros formadores causam danos à superfície dos tubos de aço. Além disso, ao trabalhar em um cilindro formador semicircular para obter um tubo de uma tira de aço planá, as diferenças nas velocidades tangenciais ao longo da superfície do tubo induzem o deslizamento entre o cilindro formador, o cilindro de calibração e a chapa de aço inoxidável. Devido ao efeito de soldagem a frio e à diferença de velocidade nos cilindros formadores, esses cilindros devem ser escolhidos a partir de um material com ótimas características de deslizamento para obter uma superfície absolutamente perfeita nos tubos de aço inoxidável. A AMPCO METAL garantiu uma ampla diversidade de materiais que atendem aos mais elevados requisitos. Por exemplo, a liga patenteada AMPCO® 25 oferece inúmeras vantagens, especialmente para cilindros de soldagem, cilindros formadores (segmentação) e cilindros de calibragem (dimensionamento). Quanto maior o número de estações de conformação, mais gradual é a absorção da deformação plástica e menor a tensão gerada no material. Isso pode ser importante para atender aos requisitos de tolerância dimensional durante a montagem.

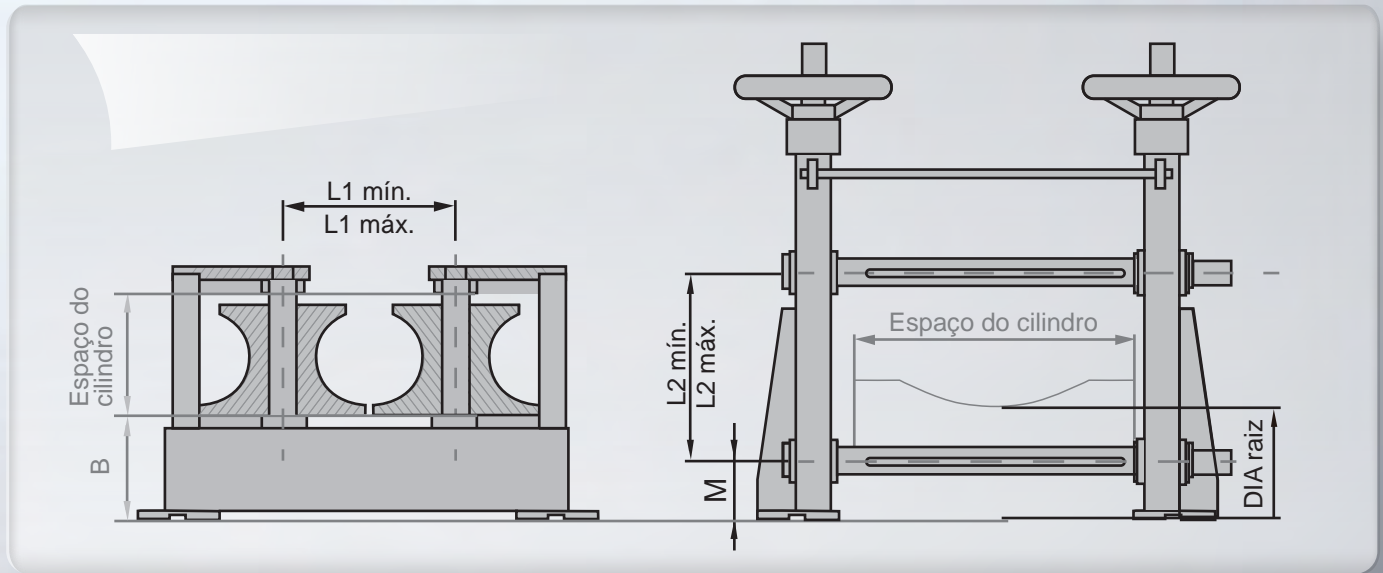
### BENEFÍCIOS:

- Ótimas características de deslizamento
- Sem soldas a frio nos cilindros formadores
- Superfície absolutamente perfeita em tubos de carbono, aço inoxidável ou de titânio
- Aumento da vida útil dos cilindros formadores
- Dispensa endurecimento ou revestimentos caros nos cilindros
- Fácil de reafiar
- Menos consumo de energia no processo de soldagem HF

Em caso de novos desenvolvimentos, podemos oferecer o conjunto completo de cilindros (design e usinagem). Precisamos apenas de algumas informações de acordo com a fresagem do tubo. Veja abaixo.



- ☛ Eixo acionado
- FR: Cilindros formadores
- FP: Passagens de aleta
- WR: Soldagem de cilindros
- SR: Cilindros de dimensionamento



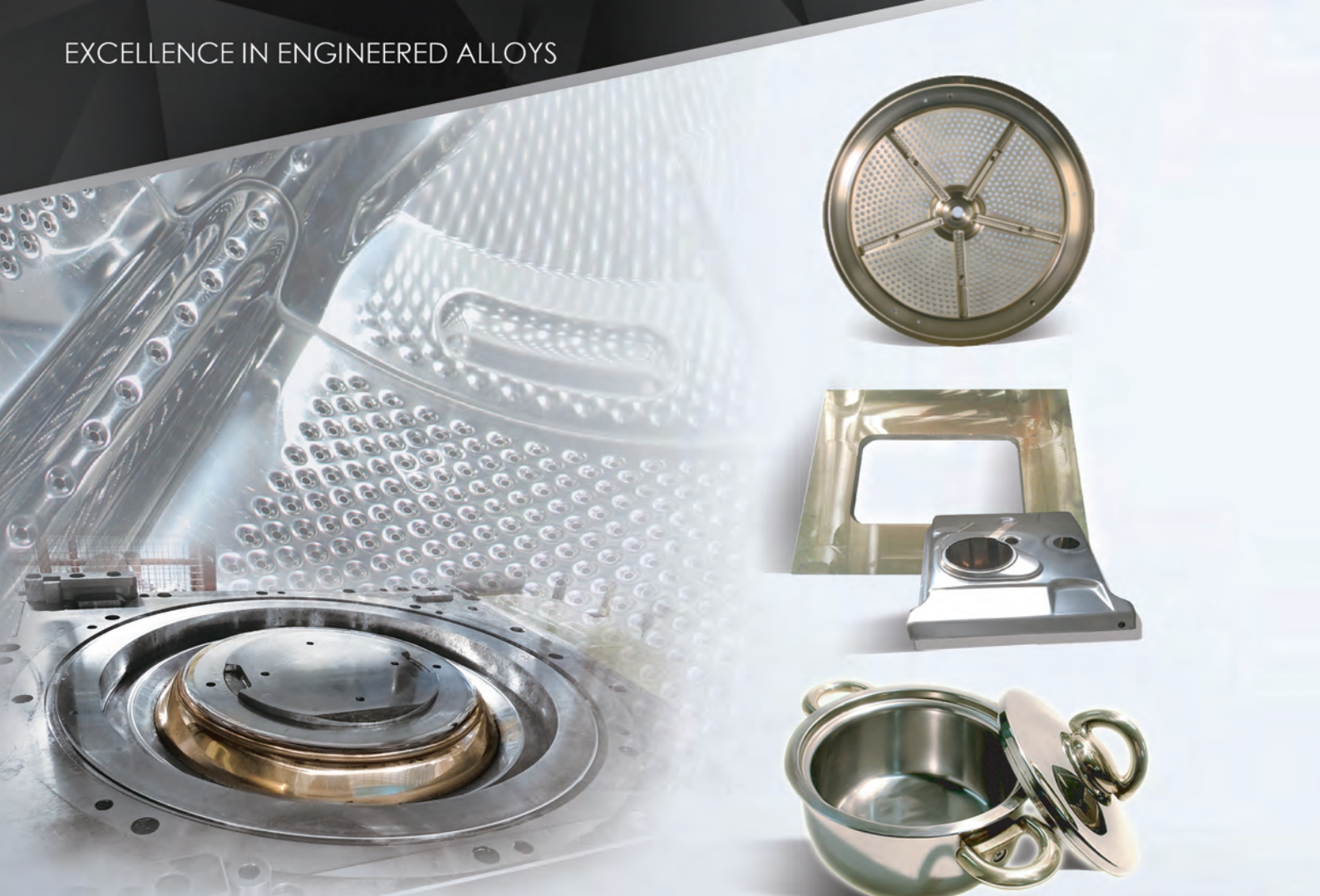
Suporte vertical

Suporte horizontal

**Detalhes da tira:**

<b>Material</b>
Nome padrão
Espessura da tira
Limite de elasticidade: (Rp0,2)
Resistência à tração (Rm)
Alongamento %
Tira revestida (Sim/Não)

Informações complementares: (dimensões do eixo, rasgo de chaveta, rolamentos)



## Trefilação Profunda

Na trefilação profunda, os materiais convencionais tendem a apresentar várias desvantagens. O ferro fundido, por exemplo, pode ter boas propriedades de deslizamento, mas a taxa de desgaste da ferramenta é muito alta. Ferramentas de aço temperado têm vida útil satisfatória, mas têm tendências a agarrar. Se revestidas, apresentam melhor resultado, mas após um certo número de disparos, as propriedades de deslizamento tendem a diminuir, conseqüentemente aumentando o coeficiente de atrito. (Consulte o gráfico na página seguinte). A AMPCO® 21, AMPCO® 22 e especialmente a AMPCO® 25 combinam resistência e dureza muito altas, com resistência ao atrito notavelmente baixa. Essas qualidades são derivadas da dureza associada a uma estrutura metalúrgica muito especial. Devido à excepcional resistência dos materiais AMPCO® às influências corrosivas ou atmosféricas, nenhuma providência especial é necessária para evitar a oxidação. Devido ao maior coeficiente linear de expansão do material AMPCO®, é necessário que a folga da trefilação entre a matriz e o punção seja aproximada +12% da espessura da chapa laminada a quente e +10% da espessura da chapa laminado a frio.

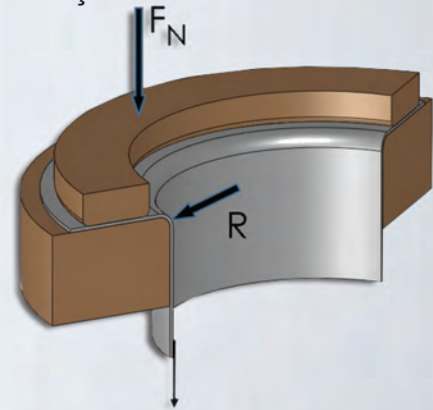
As faces submetidas a tensões (bordas de trefilagem) definitivamente devem ser polidas. (E o polimento das ligas AMPCO® é muito bom). É necessário tomar cuidado para garantir que as faces sejam perfeitamente planas e não onduladas! O polimento manual pode criar irregularidades, afetando o acabamento da superfície e reduzindo a vida útil da ferramenta.

### BENEFÍCIOS:

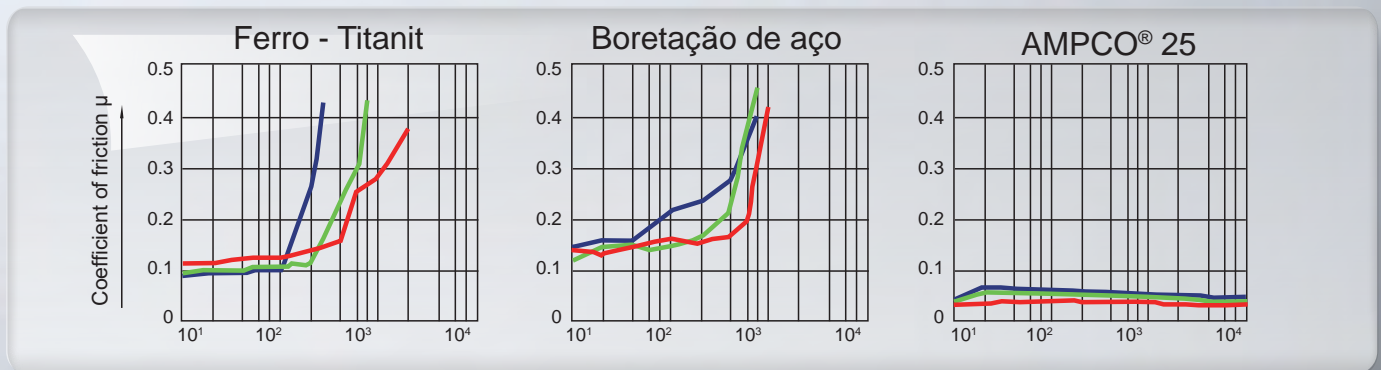
- **Sobre o aço da ferramenta:**  
Menor atrito, sem escoriações, fabricação de ferramentas sem tratamento térmico, mais facilidade de modificação.
- **Sobre o bronze comercial:**  
Maior dureza e qualidade graças à microestrutura homogênea. Melhores propriedades de deslizamento e menor desgaste.
- **Sobre materiais revestidos:**  
Possibilita maior definição de área de desgaste. Possibilita mudanças de geometria a qualquer momento, evidência sólida de que “o melhor revestimento do mundo é aquele que você não precisa”.

O atrito não é um parâmetro estático, mas pode variar durante a vida útil da ferramenta. Uma importante causa de variações de atrito é originada pela transferência de material. Isso é causado pela raspagem de partículas das peças de trabalho, que passam a aderir às ferramentas. Abaixo pode ser vista uma análise do “Institut für Umformtechnik”, da cidade de Darmstadt, que mostra a evolução do coeficiente de atrito e evolução das propriedades de desgaste em termos de números de trefilação.

Material para trefilar: X5CrNi 18 9  
 Rugosidade resultante:  $R_z = 2,0 \pm 0,3 \mu\text{m}$ .  
 Espessura da chapa: 0,8 mm.  
 Raio da matriz:  $R = 4 \text{ mm}$   
 Força na prensa-chapa.:  $F_N = 3000 \text{ N}$   
 Velocidade máxima do processo:  $v = 0,25 \text{ m/s}$



Número de disparos



Número de disparos

### Regras gerais para ferramentas AMPCO®:

- Raio da matriz: 5 a 7 x espessura da chapa (Idealmente > 3 mm.)
- Raio de punção: 8 x espessura da chapa
- Altura da matriz: 5 a 7 x o raio da matriz. (Mínimo 30 mm)
- Tolerância de nivelamento e paralelismo da matriz: 0,02 mm.



## Bronzes Resistentes a Desgaste Bronzes Resistentes a Corrosão



Trefilação Profunda  
AMPCO® 21/22/25/26



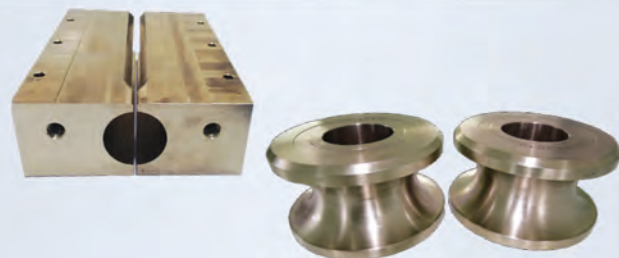
Engenharia geral  
AMPCO® 18/21/M4



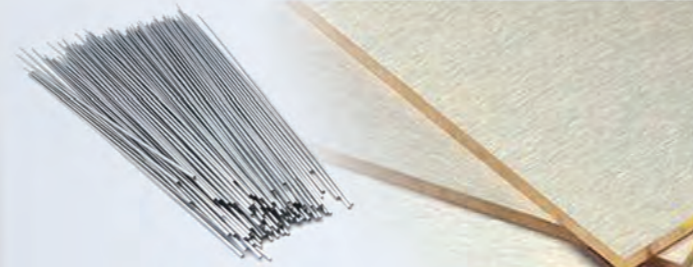
Montanhas-russas  
AMPCO® 18/M4



Dobragem de tubos  
AMPCO® 18/21/22/25/M4



Formação de tubos  
AMPCO® 18/21/22/25



Cu/W  
Arames de até 0,25 mm



Réguas  
AMPCO® 21



Aciária  
AMPCO® 18/21/45/M4

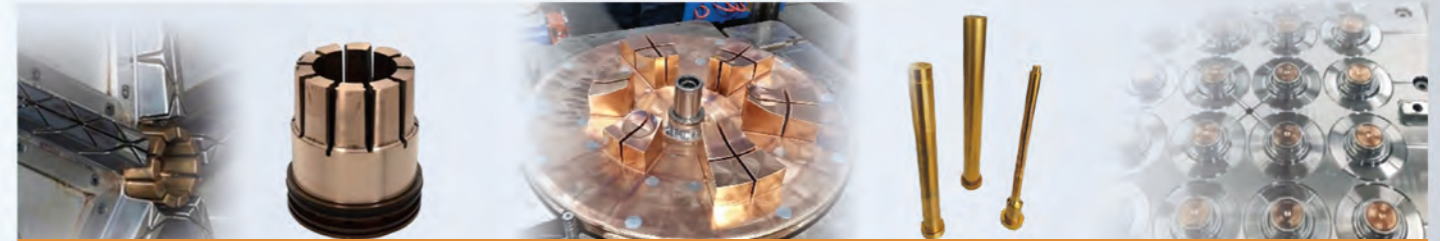


indústria química de aplicação em corrosão  
AMPCO® 8



AMPCO® SAFETY TOOLS

## Ligas de alta condutividade



Indústrias de Plásticos

AMPCOLOY® 940/944/83/95



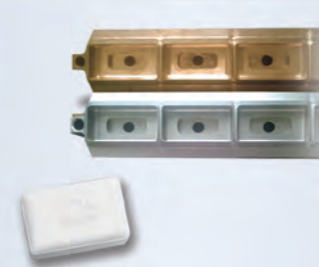
Moldagem a sopro  
AMPCOLOY® 940 AMPCO® 18



Aeroespacial e Offshore  
AMS 4640/4590/4880/4881



Fundição em matriz  
AMPCOLOY® 940/89/95



Molde para sabonete  
AMPCOLOY® 940



AMPCOLOY® NOZCAP



Materiais de Soldagem  
AMPCO - TRODE®

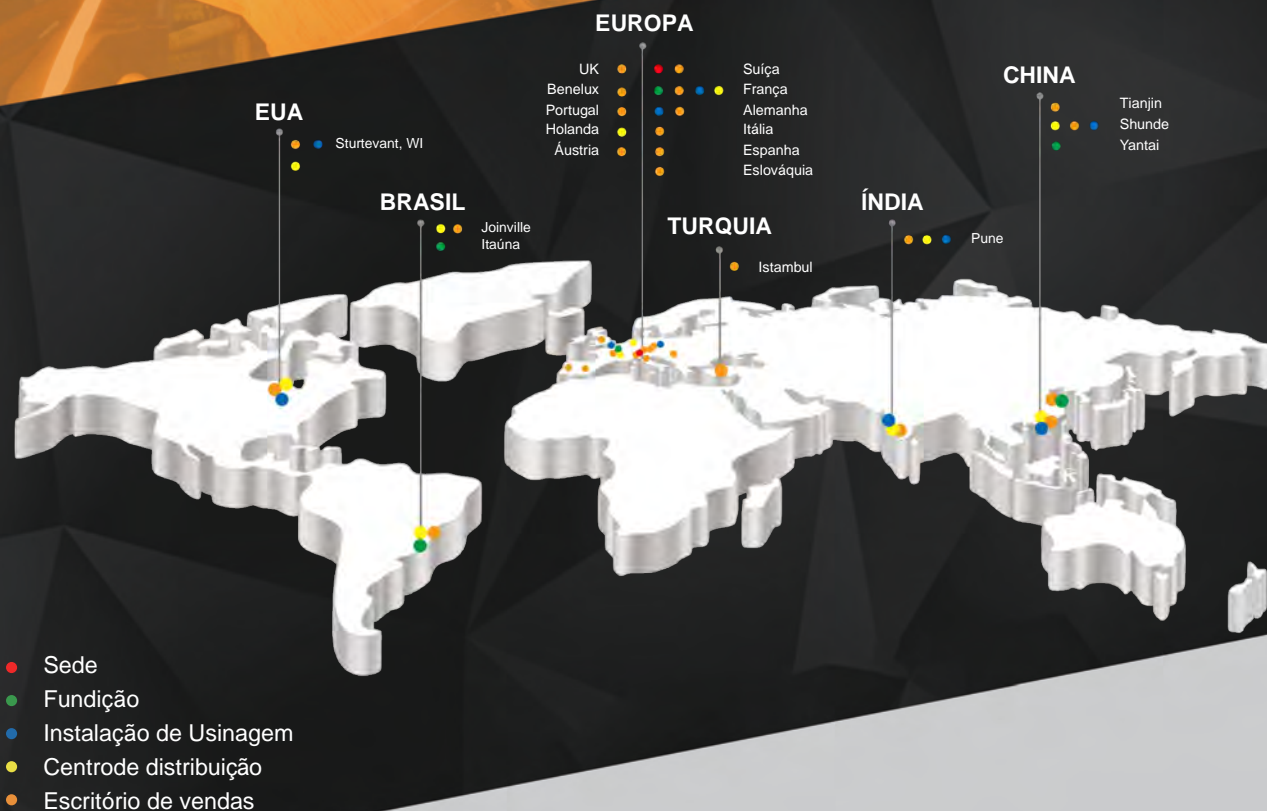


Solda por resistência e Pontas de êmbolo  
AMPCOLOY® 972/940/83/95





EXCELLENCE IN ENGINEERED ALLOYS



**EUROPA (Sede)**  
**AMPCO METAL S.A.**  
 Route de Chésalles 48  
 P.O.Box 45, 1723 Marly  
 SWITZERLAND  
 TOLL FREE PHONE: 800 8080 5050  
 Tel.: +41 26 439 93 00  
 Fax: +41 26 439 93 01  
 Info@ampcometal.com

**BRASIL**  
**AMPCO METAL Brasil Ltda.**  
 Rua Dona Francisca 8400 - galpão 2  
 Zona Industrial Norte  
 Joinville, SC - 89219 - 600  
 Tel.: +55 47 3305 0020  
 Fax: +55 47 3305 0021  
 Infobrasil@ampcometal.com

**CHINA**  
**AMPCO METAL (Foshan) Co., Ltd**  
 Warehouse 9-1 No 9 Xinyue road  
 Jinqiao Industrial city, Wusha  
 Daliang town, Shunde, Foshan  
 Guangdong Province, P.R.China.  
 P.C.528333  
 TOLL FREE PHONE: 4008 899 028  
 Tel.: +86 (0) 757 2232 6571  
 Fax: +86 (0) 757 2232 6570  
 Infochina@ampcometal.com

**ÍNDIA**  
**AMPCO METAL INDIA PVT. LTD.**  
 A-8/4, Village - Nighoje,  
 Chakan MIDC, Phase IV, Tal : Khed  
 Pune - 410501, Maharashtra - INDIA  
 Tel.: +91 2135 610 810  
 Fax: +91 2135 610 811  
 Infoindia@ampcometal.com

**EUA**  
**AMPCO METAL Inc.**  
 1221 Grandview Pkwy  
 Sturtevant, WI 53177  
 Tel.: +1 800 844 6008  
 Fax: +1 847 437 6008  
 Infousa@ampcometal.com

