

GUIA PRÁTICO

AÇOS E METAIS



Ligas e suas **aplicações**
Curvas de **tratamento térmico**
Composição Química
Similaridades
Condições de **fornecimento**
Tabelas de **conversões**
Caderno especial de Alumínios





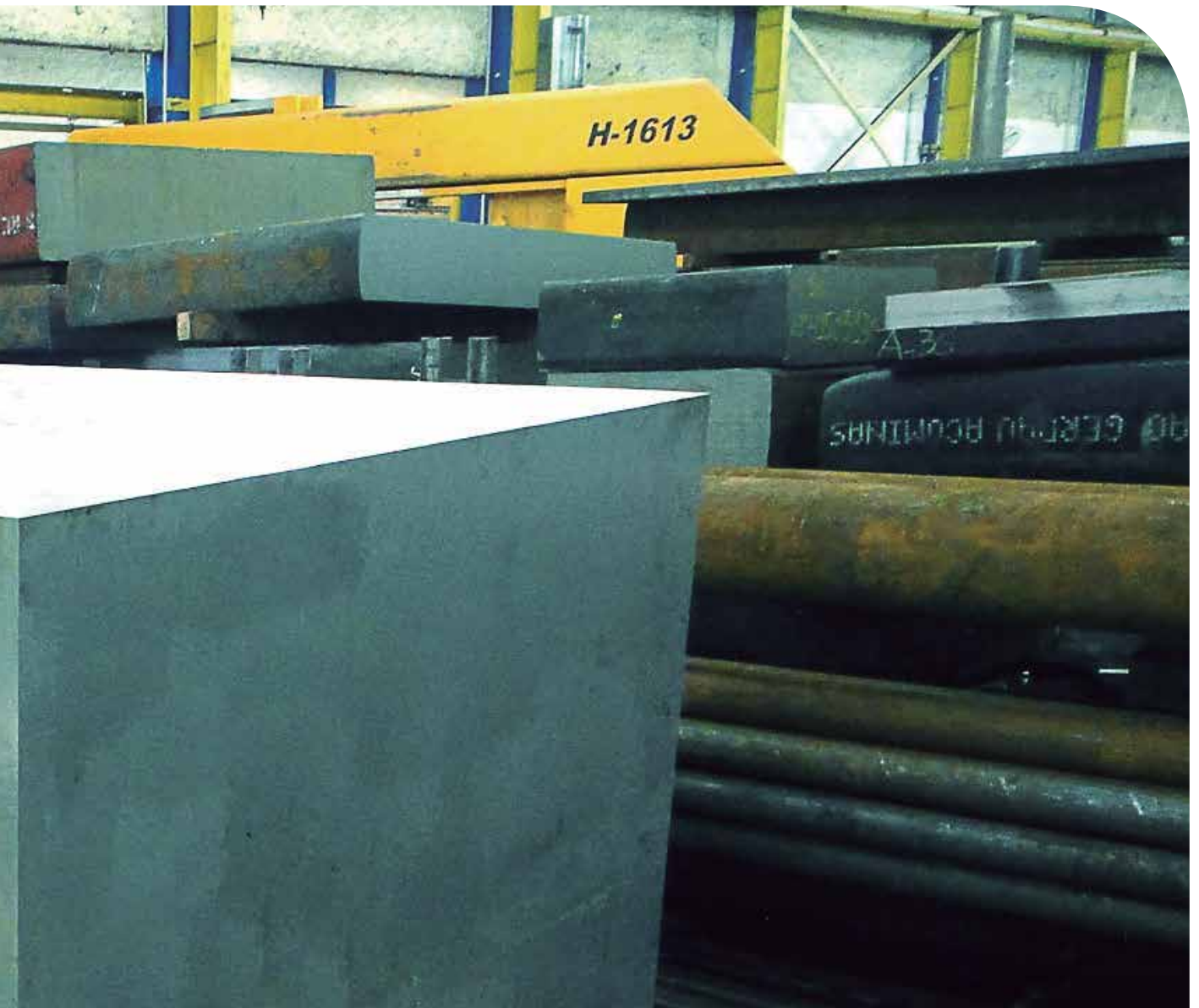
A **GGD Metals** garante a qualidade do produto que você recebe!



GGD Metals, um dos principais distribuidores de aços e metais do país. Nascido da fusão de três grandes empresas com forte história e reputação no mercado – RCC Metais, Açometal e Domave – possui gestão altamente profissional e conta com diferenciais inéditos no setor de distribuição: forte poder de negociação para buscar as melhores oportunidades para os clientes, laboratório interno de qualidade, colaboradores em constante aprimoramento, investimento em relacionamento com clientes, comprometimento com a sustentabilidade e confiança de seus fornecedores.

A atuação do Grupo é ampla e diversificada, atendendo indústrias dos mais variados setores: automobilístico, sucroalcooleiro, têxtil, alimentícia, bens de consumo, plásticos e embalagens; clientes com pedidos específicos para construção civil, reformas e decoração. Para fechar os melhores negócios na compra de aços e metais, GGD Metals é a escolha certa!





Alumínios

Aplicações | Propriedades Físicas e Mecânicas

INTRODUÇÃO	38
GGD 5052F	40
GGD 5083	41
GGD 6061 - T6	42
GGD 6351-T6	43
GGD 7021	44
GGD 7075-T651	45

O Alumínio é um metal leve, macio e resistente, muito maleável e dúctil, apto para a mecanização e fundição, além de ter uma excelente resistência à corrosão e durabilidade devido à camada protetora de óxido. Atualmente, com a busca de novos materiais para a engenharia, as ligas de alumínio são amplamente utilizadas em diversos segmentos da indústria. Suas aplicações vão desde utensílios de cozinha até componentes que exigem alta sollicitação mecânica.

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE LIGAS (Conforme Aluminum Association - AA)

Série	Composição Química	Principais aplicações
1XXX	Al comercialmente Puro	Cabos de alumínio, utensílios domésticos, trocadores de calor
2XXX	Al-Cu e Al-Cu-Mg	Indústria Aeronáutica
3XXX	Al-Mn e Al-Mn-Mg	Latas de bebidas. Painelas
4XXX	Al-Si	Metal de adição para soldas. Pistões forjados de motores
5XXX	Al-Mg	Aplicações náuticas (navios e barcos), tanques para transporte de combustíveis e produtos especiais
6XXX	Al-Mg-Si	Perfis arquitetônicos. Componentes automotivos
7XXX	Al-Zn e Al-Zn-Mg	Indústria aeronáutica
8XXX	Outras Ligas (Al-Li, Al-Fe...)	Laminados Finos (folhas), e outras para embalagens descartáveis

CLASSIFICAÇÃO DE ALGUNS TIPOS DE TRATAMENTOS

(Conforme Aluminum Association - AA)

F: Como fabricado - Aplica-se aos produtos resultantes de conformação mecânica (laminação, extrusão e outros), sem controle de parâmetros de processo.

O: Recozido - Aplica-se aos produtos inicialmente trabalhados e depois recozidos para obter a resistência mecânica mais baixa, e aos produtos fundidos que são recozidos com objetivo de aumentar a ductilidade e a estabilidade dimensional.

T6: Solubilizado e envelhecido artificialmente. Aplica-se a produtos que não são trabalhados a frio após solubilização, ou nos quais o efeito do trabalho a frio, no endurecimento ou a planificação, podem não ser reconhecido nos limites das propriedades mecânicas.

T651: Solubilizado, submetido a alívio de tensões por estiramento, envelhecido artificialmente.

VANTAGENS

1. EXCELENTES PROPRIEDADES DE USINAGEM

- Alta velocidade de corte, 5x mais rápido que a do aço
- Tempo de usinagem muito mais curto;
- Menor desgaste;
- Maior vida útil às ferramentas de corte.
- Resistente a corrosão

2. BAIXO PESO

- O peso do Alumínio equivale a 1/3 do peso do aço

3. ALTA CONDUTIVIDADE TÉRMICA

- 4 vezes maior do que a do aço;
- Reduz a formação de tensões residuais internas.

4. ALTA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

- 10 vezes maior que a do aço;
- Permite a usinagem do alumínio por erosão;

APLICAÇÕES

- Ferramentas;
- Moldes e Matrizes de PET, PP, PVC e ABS;
- Indústria Bélica;
- Trocadores de Calor;
- Moldes de protótipos;
- Meios de Transporte: Como elementos estruturais em aviões, barcos, automóveis, bicicletas, tanques, blindagens e outros; na Europa tem sido utilizado com frequência para formar caixas de trens.
- Embalagens: Papel de alumínio, latas, embalagens Tetra Pak e outras.
- Construção civil: Janelas, portas, divisórias, grades e outros.
- Bens de uso: Utensílios de cozinha, ferramentas e outros.
- Transmissão elétrica: Ainda que a condutibilidade elétrica do alumínio seja 60% menor que a do cobre, o seu uso em redes de transmissão elétricas é compensado pelo seu menor custo e densidade, permitindo maior distância entre as torres de transmissão.
- Recipientes criogênicos até -200°C.

O contínuo desenvolvimento das nossas ligas de alumínio visa atender aos requisitos mais exigentes das indústrias.

A liga apropriada para cada aplicação pode ser selecionada entre uma grande quantidade de materiais diferentes. O que a **GGD Metals** apresenta ao mercado são ligas que foram desenvolvidas ao longo de anos de estudo, que oferecem ao seu projeto o melhor custo benefício, levando em conta a propriedades mecânicas x custos.

GGD 5052_F

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Mg	Cr	Cu	Mn	Fe
2,50	0,25	0,10	0,10	0,30

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Espessuras de 4,75mm a 500mm.

Cortamos sob encomenda obedecendo as dimensões do projeto.

CORES DE IDENTIFICAÇÃO



Características

- Boa resistência mecânica
- Alta resistência a corrosão
 - Boa conformabilidade
 - Dureza ~45HB
 - Alta soldabilidade

Aplicações

- Indústria Calçadista
- Carrocerias para ônibus e caminhões
- Placas de sinalização
 - Indústria Naval
 - Persianas
 - Ilhoses
- Peças estampadas
- Vergalhões Ferroviários
- Pisos antiderrapantes
- Coberturas para construção civil (telhas)
- Moldes e Matrizes de PET, PP, PVC e ABS

Propriedades Mecânicas

Limite de escoamento	Mpa	~65
Limite de resistência a tração	Mpa	~170
Alongamento	%	~17
Dureza	HB	~45

Propriedades Físicas

Densidade	g/cm ³	2.75
Módulo de Elasticidade	Gpa	69,3
Calor Específico (0-100°C)	(cal./g°C)	0.23
Coefficiente de Expansão Linear	(L/°C)	23,0x10 ⁻⁶
Condutividade Térmica (25°C)	(cal./cm.s.°C)	0.33
Condutividade Elétrica	(IACS)%	~34

Nota: Propriedades Físicas podem variar, principalmente para condutividade térmica e elétrica, dependendo das características de composição química e processo de fabricação.

GGD 5083

Características

- Livre de tensões
- Ótima estabilidade de forma
- Ótima resistência à corrosão
- 6 lados serrados

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Mg	Mn	Cr	Fe	Cu	Si
4,00	0,70	0,15	0,30	0,10	0,30

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Espessuras de 100mm a 1010mm.

Cortamos sob encomenda obedecendo as dimensões do projeto.

CORES DE IDENTIFICAÇÃO



Aplicações

- Moldes de injeção termoplástica para protótipos
- Matrizes para repuxo profundo para a indústria de plásticos
 - Moldes de espuma e sopro a baixa pressão
- Componentes que requerem alto grau de usinagem
 - Dispositivos diversos para Indústria Bélica
 - Equipamentos Eletrônicos
 - Indústria ótica
 - Trocadores de calor
- Componentes que exigem ótima estabilidade dimensional

Propriedades Mecânicas

Limite de escoamento	Mpa	~120
Limite de resistência à tração	Mpa	~260
Alongamento	%	~13
Dureza	HB	~75

Propriedades Físicas

Densidade	g/cm ³	2,75
Módulo de elasticidade	Gpa	70
Calor específico (0-100°C)	(cal./g.°C)	0,22
Coefficiente de expansão linear	(L/°C)	23,3x10 ⁻⁶
Condutividade térmica (25°C)	(cal./cm.s.°C)	0,29
Condutividade elétrica	(IACS)%	~30

Nota: Propriedades Físicas podem variar, principalmente para condutividade térmica e elétrica, dependendo das características de composição química e processo de fabricação.

Propriedades Tecnológicas

Estabilidade dimensional	1
Usinagem	2
Soldagem - Gas TIG MIG Resistência EB	4 2 2 2 1
Resistência a Corrosão - Água Salgada intempérie fadiga	1 1 3
Utilização a temperatura - Max. °C a intervalo longo curto	180 280
Anodização - Técnica decorativa dura	2 6 2
Polimento	2 - 3
Texturização	4 - 5
Contato com alimentos	Sim

Legenda - (1) = Excelente (6) = inadequado

GGD 6061 T6

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Mg	Si	Fe	Cu	Mn	Cr
1,00	0,60	0,50	0,20	0,15	0,20

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Chapas de 12,70mm a 240mm

Cortamos sob encomenda obedecendo as dimensões do projeto.

CORES DE IDENTIFICAÇÃO



Características

- Boa resistência Mecânica
- Boa resistência à corrosão
 - Boa conformabilidade
 - Média usinabilidade
 - Dureza ~100HB
 - Ótimo polimento
- Adequado para anodização

Aplicações

- Moldes diversos
 - Estruturas
- Construção Naval
 - Veículos
 - Rebites
- Indústria Moveleira

Propriedades Mecânicas

Limite de escoamento	Mpa	~255
Limite de resistência a tração	Mpa	~290
Alongamento	%	~8
Dureza	HB	~100

Propriedades Físicas

Densidade	g/cm ³	2,75
Módulo de Elasticidade	Gpa	68,9
Calor Específico (0-100°C)	(cal./g°C)	0,21
Coefficiente de Expansão Linear	(L/°C)	24,0x10 ⁻⁶
Condutividade Térmica (25°C)	(cal./cm.s.°C)	0,44
Condutividade Elétrica	(IACS)%	~40

Nota: Propriedades Físicas podem variar, principalmente para condutividade térmica e elétrica, dependendo das características de composição química e processo de fabricação.

GGD 6351 T6

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Si	Mg	Fe	Cu	Mn	Outros
1,00	0,60	0,40	0,10	0,45	0,10

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Redondo de 12,7mm a 390mm

CORES DE IDENTIFICAÇÃO

Sem cor

Características

- Ótima usinabilidade
- Alta resistência mecânica
- Boa conformabilidade
- Alta resistência à corrosão
- Apropriada para adonização

Aplicações

- Componentes diversos para construção mecânica: engrenagens, buchas, coroas, mancais etc.

Propriedades Mecânicas

Limite de escoamento	Mpa	~260
Limite de resistência à tração	Mpa	~300
Alongamento	%	~10
Dureza	HB	~95

Propriedades Físicas

Densidade	g/cm ³	2,75
Módulo de elasticidade	Gpa	68,7
Calor específico (0-100°C)	(cal/g.°C)	0,21
Coefficiente de expansão linear	(L / °C)	24,0x10 ⁻⁶
Condutividade térmica (0,25°C)	(cal./cm.s.°C)	0,42
Condutividade elétrica	(IACS)%	~40

Nota: Propriedades Físicas podem variar, principalmente para condutividade térmica e elétrica, dependendo das características de composição química e processo de fabricação.

GGD 7021

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Zn	Mg	Fe	Cu	Zr	Si
5,50	1,50	0,30	0,20	0,13	0,20

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Espessura 500mm

Largura 1.610mm

Comprimento 3.540mm

Cortamos sob encomenda obedecendo as dimensões do projeto.

CORES DE IDENTIFICAÇÃO



Características

- Baixíssimo tensionamento residual
- Excelente estabilidade dimensiona
 - Alta resistência
 - Ótima Usinagem

Aplicações

- Moldes de sopro
- Moldes para resinas fundidas
- Moldes de injeção termoplástica
 - Chassi para Máquinas
- Flange/ Mancal de Rolamentos
 - Matrizes para repuxo profundo para a indústria de plásticos
 - Moldes para indústria de Silicone e Borracha
 - Magazines para máquinas de usinagem CNC
- Blocos de armazenagem e suporte resistentes a grandes impactos e carga
 - Chassi para Máquinas
- Flange/ Mancal de Rolamentos
 - Anel Guia
- Máquinas seladoras de garrafas (PET)

Propriedades Mecânicas

Limite de escoamento	Mpa	~320
Limite de resistência à tração	Mpa	~360
Alongamento	%	~3,5
Dureza	HB	~140

Propriedades Físicas

Densidade	g/cm ³	2,75
Módulo de elasticidade	Gpa	70
Calor específico (0-100°C)	(cal./g.°C)	0,22
Coefficiente de expansão linear	(L / °C)	23,0x10 ⁻⁶
Condutividade térmica (25°C)	(cal./cm.s.°C)	0,33
Condutividade elétrica	(IACS)%	~40

Nota: Propriedades Físicas podem variar, principalmente para condutividade térmica e elétrica, dependendo das características de composição química e processo de fabricação.

Propriedades Tecnológicas

Estabilidade dimensional	2
Usinagem	1 - 2
Soldagem - Gas TIG MIG Resistência EB	6 2 1 6 1
Resistencia a Corrosão - Água Salgada intempérie fadiga	4 3 4
Utilização a temperatura - Max. °C a intervalo longo curto	120 140
Anodização - Técnica decorativa dura	3 6 2
Polimento	1 - 2
Texturização	2 - 3
Contato com alimentos	Não

Legenda - (1) = Excelente (6) = inadequado

GGD 7028

Características

- Resistência à corrosão
- Boa Usinabilidade
- Bom Polimento

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Ti+Zr	Al	Outros	Outros Totais
Min.	-	-	0,10	0,15	1,50	-	4,50	-	0,08	-	-	-
Máx.	0,35	0,50	0,30	0,60	2,30	0,20	5,20	0,05	0,25	Restante	0,05	0,15

Aplicações

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Chapas / Bloco Retangular
7028 [Al Zn5,5Mg1,5] - Têmpera
(Solubilizado, Resfriado, Precipitado)

CORES DE IDENTIFICAÇÃO



- Peças que requerem alto grau de usinagem;
- Chapas de base ou chapas para mesas de trabalho de todos os tipos;
- Moldes de injeção termoplástica para protótipo;
- Moldes de sopro;
- Moldes para resinas fundidas;
- Blocos de armazenagem e suportes resistentes a grande impactos e carga; Chassi para máquinas;
- Máquinas seladoras de garrafas (PET);
- Moldes automobilísticos;
- Moldes para calçados;
- Moldes agrícolas;
- Indústrias bélicas, aeronáutica e outras;
- Outros

Propriedades Mecânicas

Limite de escoamento	Mpa	250 a 360
Limite de resistência a tração	Mpa	280 a 370
Alongamento	%	2 - 5 %
Dureza	HB	110 a 130

Propriedades Físicas

Densidade	g/cm ³	2,77
Módulo de elasticidade	Gpa	70
Calor específico	(cal/g.°C)	0,21
Coefficiente de Dilatação Térmica	(k ⁻¹ . 10 ⁻⁶)	23,3
Condutividade térmica	W/mk	125-155
Condutividade elétrica	Ω.mm ² /m	21-24

Propriedades Tecnológicas

Classificação

Estabilidade Dimensional	Bom
Usinabilidade	Excelente
soldagem: Gás TIG MIG à Resistência EB	Bom
Anodização: Técnica decorativo dura	Bom
Resistência à corrosão: Água Salgada Intempérie Fadiga	Não aplicável
Utilização a temperatura: Máx. °C a intervalo longo Curto	120 140
Polimento	Excelente

Nota: Propriedades Físicas podem variar, principalmente para condutividade térmica e elétrica, dependendo das características de composição química e processo de fabricação.

GGD 7075 T651

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Zn	Mg	Cu	Fe	Cr	Mn	Si	Ti
5,60	2,50	1,60	0,35	0,23	0,20	0,30	0,30

CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Chapas de 12mm a 150mm.
Cortamos sob encomenda obedecendo as dimensões do projeto.

CORES DE IDENTIFICAÇÃO



Características

- O mais alto valor de resistência mecânica
- Média resistência a corrosão
 - Boa forjabilidade
 - Boa usinabilidade
- Dureza 150 a 180HB
- Rápida resposta ao polimento

Aplicações

- Indústria aeronáutica
- Peças sujeitas ao mais alto esforço mecânico
 - Indústria Militar
- Máquinas e equipamentos
- Moldes para injeção de plástico
- Desenvolvimento de Ferramentas

Propriedades Mecânicas

Limite de escoamento	Mpa	390-490
Limite de resistência à tração	Mpa	480-540
Alongamento	%	~4
Dureza	HB	150-180

Propriedades Físicas

Densidade	g/cm ³	2,75
Módulo de elasticidade	Gpa	71
Calor específico (0-100°C)	(cal./g.°C)	0,22
Coefficiente de expansão linear	(L / °C)	23, 4x 10 ⁻⁶
Condutividade térmica (25°C)	(cal./cm.s.°C)	0,35
Condutividade elétrica	(IACS)%	~40

Nota: Propriedades Físicas podem variar, principalmente para condutividade térmica e elétrica, dependendo das características de composição química e processo de fabricação.

Propriedades Tecnológicas

Estabilidade dimensional	5-6
Usinagem	I
Soldagem - Gas TIG MIG Resistência EB	6 6 6 2 5
Resistência a Corrosão - Água Salgada intempérie fadiga	5 5 5
Utilização a temperatura - Max. °C a intervalo longo curto	90 120
Anodização - Técnica decorativa dura	4 6 0
Polimento	I
Texturização	I
Contato com alimentos	Não

Legenda - (I) = Excelente(6) = inadequado