MATERIAIS · METAIS · PLÁSTICOS · PROPRIEDADES · SELEÇÃO · DOCUMENTO DE REFERÊNCIA · PÚBLICO

Tabela de propriedades dos materiais

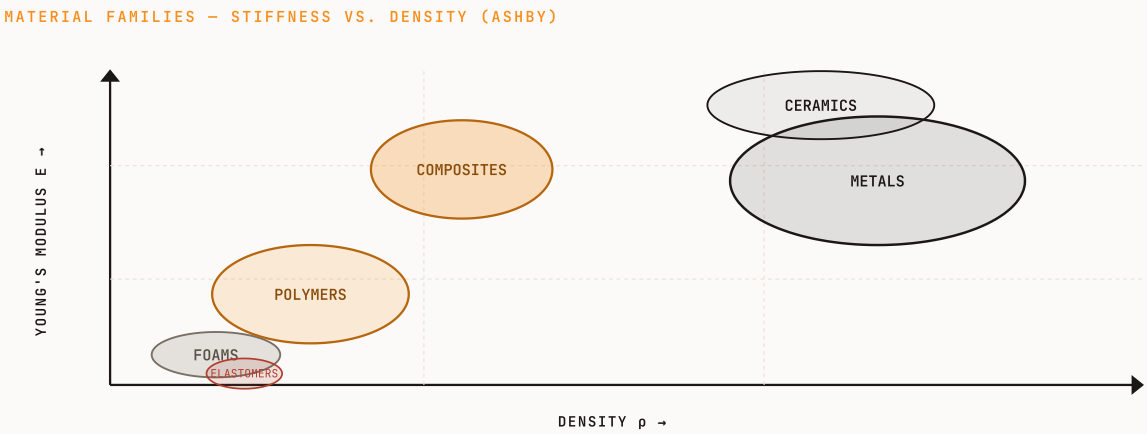
Propriedades mecânicas típicas dos metais e plásticos de engenharia usados no desenvolvimento de produtos — densidade, rigidez, resistência, dilatação térmica e temperatura de serviço — com orientações rápidas de seleção.

REVISÃO	PUBLICADO	RESPONSÁVEL	COMPLEMENTO
1.0	June 2026	Engenharia Ideambox	Referência em PDF

RESUMO

Uma referência prática das propriedades mecânicas típicas dos materiais mais presentes em produtos eletromecânicos: metais estruturais e chapas, e plásticos de engenharia. Use-a para dimensionar peças, comparar candidatos e conferir a plausibilidade da ficha técnica de um fornecedor — e depois projete com os valores certificados pelo fornecedor para a liga e o tratamento exatos.

A Seção 1 define as propriedades e como lê-las. A Seção 2 trata dos metais. A Seção 3 trata dos plásticos de engenharia. A Seção 4 aborda os compromissos de seleção (resistência e rigidez por peso, custo, coeficiente de dilatação, temperatura). A Seção 5 traz orientações rápidas sobre "qual material".



FAMÍLIAS DE MATERIAIS REPRESENTADAS POR RIGIDEZ CONTRA DENSIDADE. A SELEÇÃO COSTUMA SER UM COMPROMISSO ENTRE DESEMPENHO POR UNIDADE DE PESO, CUSTO, TEMPERATURA E CORROSÃO — ESTAS TABELAS DÃO OS NÚMEROS DE PARTIDA.

SUMÁRIO

1. Como ler as tabelas
2. Metais
3. Plásticos de engenharia
4. Compromissos de seleção
5. Qual material — orientação rápida

1. Como ler as tabelas

Os valores abaixo são **propriedades típicas à temperatura ambiente** para uma liga/tratamento comum de cada material. Os valores reais variam com a liga, o tratamento, o processamento, as cargas, a umidade e a temperatura — confirme sempre com a ficha técnica certificada do fornecedor para o material exato antes do dimensionamento final.

1.1 Propriedades

`Densidade ρ`	Massa por volume (g/cm³). Determina o peso da peça e o custo de frete.
`Módulo de elasticidade E`	Rigidez (GPa) — resistência à deflexão elástica, independente da resistência mecânica.
`Limite de escoamento`	Tensão no início da deformação permanente (MPa) — o limite de projeto usual para metais.
`Limite de resistência à tração`	Tensão na ruptura (MPa).
`Alongamento`	% de alongamento antes da ruptura — um indicador de ductilidade/tenacidade.
`Coeficiente de dilatação térmica`	Coeficiente de dilatação térmica linear (µm/m·K) — governa as variações de ajuste e as tensões térmicas.
`Temperatura máx. de serviço`	Teto aproximado para uso contínuo; as propriedades mecânicas caem bem antes da fusão.

2. Metais

METAL	P (G/CM³)	E (GPA)	ESCOAMENTO (MPA)	RUPTURA (MPA)	DILATAÇÃO (MM/M·K)	MÁX. °C	OBSERVAÇÕES
Aço baixo carbono (1018)	7.87	200	350	440	12	~400	Barato, soldável, enferruja — o padrão estrutural
Aço liga (4140 temperado e revenido)	7.85	205	655	1020	12	~425	Eixos, peças de alta resistência; tratável termicamente
Inox 304	8.00	193	215	505	17	~600	Resistente à corrosão, não magnético, conformável
Inox 316	8.00	193	240	580	16	~600	Grau marinho / químico (com adição de Mo)
Alumínio 6061-T6	2.70	69	276	310	23	~150	Boa usinabilidade e extrudabilidade; o versátil
Alumínio 7075-T6	2.81	72	503	572	23	~120	Resistência de grau aeronáutico; baixa soldabilidade
Alumínio A380 (fundido sob pressão)	2.74	71	160	320	21	~150	Carcaças fundidas em alto volume
Titânio Ti-6Al-4V	4.43	114	880	950	8.6	~400	Melhor relação resistência/peso; caro, difícil de usinar
Magnésio AZ91D	1.81	45	160	230	26	~120	O metal estrutural mais leve; fundido sob pressão
Latão C360	8.50	97	125	340	20	~200	Usinagem fácil; conectores, conexões

3. Plásticos de engenharia

PLÁSTICO	P (G/CM³)	E (GPA)	TRAÇÃO (MPA)	MÁX. °C	OBSERVAÇÕES
ABS	1.05	2.3	40	~80	Tenaz, barato, fácil de injetar; não resiste a UV/químicos
PC (policarbonato)	1.20	2.4	65	~120	Alto impacto, transparente; risca, sensível a entalhes
PC/ABS	1.15	2.4	55	~110	Equilíbrio entre impacto e processabilidade; gabinetes
PA6 / PA66 (nylon)	1.14	2.7–3.0	80–85	~100–120	Tenaz, resistente ao desgaste; absorve água (dimensões variam)
POM (acetal)	1.41	2.8	65	~100	Baixo atrito, rígido, dimensionalmente estável; engrenagens
PP (polipropileno)	0.905	1.3	33	~100	Resistente a químicos, dobradiças integrais; baixa rigidez
PE (PEAD)	0.95	1.0	28	~80	Resistente a químicos, baixo custo; difícil de colar
PET	1.38	3.0	75	~100	Rígido, boa barreira; garrafas, uso estrutural
PMMA (acrílico)	1.18	3.0	70	~80	Opticamente transparente, rígido; frágil
PEEK	1.32	3.7	100	~250	Alta temperatura + químicos + desgaste; caro
TPU (elastômero)	1.20	0.05–0.7	35	~80	Flexível, resistente à abrasão; vedações, batentes

A carga de fibra de vidro (por exemplo, PA66-GF30) aproximadamente **dobra o módulo**, eleva a resistência e a temperatura de serviço e reduz o coeficiente de dilatação — ao custo da tenacidade, do acabamento superficial e do desgaste do molde.

4. Compromissos de seleção

- **Rigidez por peso** (E/ρ) é semelhante para aço, alumínio e magnésio
  assim, em uma peça limitada pela rigidez, o metal mais leve geralmente vence em peso para a mesma rigidez. Os compósitos (CFRP) superam todos os metais nesse critério.

- **Resistência por peso** favorece o titânio e o alumínio 7075; o titânio também a mantém em temperatura.

- **Custo** (ordem aproximada): aço carbono < alumínio < inox < titânio; plásticos commodities (PP, ABS, PE) < de engenharia (PC, PA, POM) < de alto desempenho (PEEK).

- **Diferença de coeficiente de dilatação** importa em conjuntos com materiais mistos e em ajustes prensados
  os plásticos se dilatam 5–10× mais que o aço, então folgas e interferências variam muito com a temperatura.

- **A temperatura** limita silenciosamente os plásticos: a maioria dos plásticos commodities amolece entre 80–120 °C; acima disso, recorra a PEEK, PPS ou metal.

- **Corrosão / ambiente**
  inox, alumínio (anodizado) e a maioria dos plásticos resistem à corrosão; o aço comum precisa de pintura ou revestimento metálico.

5. Qual material — orientação rápida

Use em conjunto com a ferramenta *Massa a partir do volume* para converter um volume de CAD no peso da peça para cada um destes materiais, e projete com os dados certificados do fornecedor para o material final.

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/pt/downloads/engineering-materials-datasheet/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact