

Aço inox 316L – UNS S31603

Inox austenítico Cr-Ni-Mo de baixo carbono

INOX AUSTENÍTICO

PREN: ≈ 23 – 28 (TÍPICO ≈ 24)

Inox austenítico com 2–3% Mo, o que eleva a resistência a pite e frestas em meios com cloretos em relação ao 304L. O baixo carbono ($\leq 0,030\%$) evita sensitização na soldagem. É o inox mais usado em forjados, barras e tubulação de processo.

DESIGNAÇÕES

UNS	S31603
W.Nr./EN	1.4404 (X2CrNiMo17-12-2) / 1.4435
DIN	X2CrNiMo17-12-2
JIS	SUS316L
Comercial	AISI 316L
Outras	Certificação dupla 316/316L usual

NORMAS POR FORMA

Barra	ASTM A276 / A479 (ASME SA-479)
Forjado/flange	ASTM A182 F316L
Chapa	ASTM A240
Tubo	ASTM A312 TP316L / A213
Conexões	ASTM A403 WP316L

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) ASTM A479 / A182 F316L (A240: Si $\leq 0,75\%$)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni
$\leq 0,030$	$\leq 2,00$	$\leq 0,045$	$\leq 0,030$	$\leq 1,00$	16,0 – 18,0	10,0 – 14,0
Mo	N	Fe				
2,00 – 3,00	$\leq 0,10$	balanço				

PROPRIEDADES MECÂNICAS Solubilizado (ASTM A479; A182 F316L)

Limite de escoamento (0,2%)	≥ 170 MPa
Resistência à tração	≥ 485 MPa
Alongamento	$\geq 30\%$ (A240: $\geq 40\%$)
Redução de área	$\geq 40\%$ (A182: $\geq 50\%$)
Dureza	≤ 217 HB (A240)
Dupla 316/316L	Rp0,2 ≥ 205 MPa; Rm ≥ 515 MPa

PROPRIEDADES FÍSICAS típicas

Densidade	8,0 g/cm ³
Faixa de fusão	1.375 – 1.400 °C
Módulo de elasticidade	193 – 200 GPa
Condutividade térmica (20 °C)	≈ 15 W/m·K
Expansão térmica (20–100 °C)	$\approx 16,0$ $\mu\text{m/m}\cdot\text{K}$

PROCESSAMENTO E USO

Temperatura de serviço	Criogênico até ≈ 425 – 450 °C sob carga (acima, preferir 316H/316Ti). Oxidação: ≈ 870 °C intermitente, 925 °C contínuo.
Tratamento térmico	Solubilização 1.040 – 1.120 °C com resfriamento rápido em água. Não temperável; endurece por trabalho a frio.
Soldagem	Excelente. Consumíveis AWS ER316L / E316L (ER316LSi para MIG); ER309LMO para união com aço carbono.
Usinagem	Usinabilidade inferior ao aço carbono: encrua rapidamente; usar ferramentas afiadas, ângulo de saída positivo, avanço constante sem 'esfregar' e refrigeração abundante.

APLICAÇÕES

- Flanges, válvulas e conexões para química e petroquímica
- Eixos e peças de bombas em água e meios levemente clorados
- Equipamentos farmacêuticos e alimentícios
- Papel e celulose (branqueamento leve)
- Trocadores de calor e tubulação de processo
- Componentes navais fora de imersão em água do mar quente

Alternativas: 304L em meios sem cloretos (mais barato); 317L ou 904L para cloretos/ácidos mais agressivos; duplex 2205 quando precisa de mais resistência mecânica e à corrosão sob tensão; 316Ti/316H para alta temperatura.

Fornecimento Dustre: barras, chapas, forjados sob desenho e peças usinadas, com certificado de matéria-prima EN 10204 3.1. Serviços próprios de corte, forjamento, usinagem, tratamento térmico e ensaios (tração, dureza, impacto).

Valores mínimos conforme a norma citada; propriedades físicas são típicas e não constituem garantia. O certificado do lote prevalece.