# Aço 4340 (SAE 4340) – UNS G43400

## Aço baixa liga níquel-cromo-molibdênio de alta temperabilidade

**AÇO LIGA** **Carbono equivalente (IIW): ≈ 0,85 (composição nominal)** O aço 4340 é um aço médio carbono ao Ni-Cr-Mo com temperabilidade superior ao 4140, o que permite alta resistência e tenacidade no núcleo de seções grandes. Fornecido recozido ou beneficiado; versão VAR (AMS 6414) para uso aeronáutico.

### DESIGNAÇÕES

| | |
|---|---|
| **UNS** | G43400 |
| **W.Nr./EN** | ≈ 34CrNiMo6 – 1.6582 (EN ISO 683-2); ≈ 36CrNiMo4 – 1.6511 |
| **DIN** | 34CrNiMo6 |
| **JIS** | SNCM439 |
| **Comercial** | 4340, BS 817M40 (EN24) |
| **Outras** | AMS 6414 (VAR), AMS 6415; E4340 (forno elétrico) |

### NORMAS POR FORMA

| | |
|---|---|
| **Barra (composição)** | SAE J404 / ASTM A29 |
| **Barra beneficiada** | ASTM A434 |
| **Barra/forjado aeronáutico** | AMS 6414 (VAR) / AMS 6415 |
| **Forjado** | ASTM A668 / sob especificação do cliente |
| **Tubo mecânico** | ASTM A519 |
| **Chapa** | ASTM A829 |
| **Parafusos** | ASTM A320 L43 (porcas A194 grau 4 ou 7) |

### COMPOSIÇÃO QUÍMICA (%) SAE J404 / ASTM A29

| C | Mn | P | S | Si | Ni | Cr |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,38 – 0,43 | 0,60 – 0,80 | ≤ 0,035 | ≤ 0,040 | 0,15 – 0,35 | 1,65 – 2,00 | 0,70 – 0,90 |
| **Mo** | **Fe** | | | | | |
| 0,20 – 0,30 | balanço | | | | | |

### PROPRIEDADES MECÂNICAS Temperado e revenido, seção Ø 40–100 mm (referência 34CrNiMo6 +QT, EN 10083-3 / ISO 683-2)

| | |
|---|---|
| **Limite de escoamento** | ≥ 800 MPa |
| **Resistência à tração** | 1.000 – 1.200 MPa |
| **Alongamento** | ≥ 11% |
| **Charpy V (20 °C)** | ≥ 45 J |
| **Dureza beneficiado comercial** | ≈ 28 – 36 HRC (típico; LR 930–1.080 MPa) |
| **Dureza recozido** | ≤ 248 HB |

### PROPRIEDADES FÍSICAS típicas

| | |
|---|---|
| **Densidade** | 7,85 g/cm³ |
| **Faixa de fusão** | ≈ 1.425 – 1.500 °C |
| **Módulo de elasticidade** | ≈ 205 GPa |
| **Condutividade térmica (20 °C)** | ≈ 44 W/m·K |
| **Expansão térmica (20–100 °C)** | ≈ 12,3 µm/m·K |

### PROCESSAMENTO E USO

| | |
|---|---|
| **Temperatura de serviço** | Até ≈ 400 °C em serviço estrutural, sempre abaixo da temperatura de revenido. Não indicado para alta temperatura prolongada (usar Cr-Mo-V). |
| **Tratamento térmico** | Recozimento 830–850 °C, resfriamento lento. Normalização 850–880 °C. Têmpera: austenitizar 830–860 °C, óleo. Revenido 200–650 °C conforme resistência (evitar 250–400 °C, fragilidade do revenido). Aceita nitretação e têmpera por indução. |
| **Soldagem** | Soldagem difícil (CE ≈ 0,85, risco de trinca a frio): pré-aquecimento 250–350 °C, consumíveis de baixo hidrogênio (AWS E11018-M / E12018-M ou E9018-B3 conforme resistência; ER100S-1/ER120S-1), revenimento pós-solda imediato. Preferir soldar recozido e beneficiar depois. |
| **Usinagem** | Razoável no recozido (≈ 50–55% do 1212); no beneficiado exige metal duro e rigidez. |

### APLICAÇÕES

- Eixos e árvores de grande seção
- Engrenagens e coroas de transmissão pesada
- Trens de pouso e componentes estruturais aeronáuticos (VAR)
- Virabrequins e bielas de alta solicitação
- Forjados para óleo e gás e mineração
- Parafusos de alta resistência
- Ferramentas e mandris de perfuração
- Vasos de pressão e componentes hidráulicos de alta pressão
- Carcaças de motores de foguete e componentes de defesa

**Alternativas:** 4140 para seções menores e custo menor; 300M (4340 + Si, V) para resistência > 1.900 MPa; 18Ni maraging para ultra-alta resistência; 8550 nitretado para desgaste superficial.

**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).

**NCM (Brasil):** barra forjada 7228.40.00 · chapa 7225.40.90. Classe fiscal: aço carbono ligado (aço liga); confirme com seu despachante.

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