



## TRATAMENTO TÉRMICO

### Tratamentos Térmicos

São processos aos quais se submetem os metais no estado sólido, a aquecimentos e resfriamentos, conferindo-lhes determinadas propriedades físicas.

Tratamentos mais empregados:

- Têmpera – resfriamento com óleo,
- Revenido – aquecimento com óleo / estufa.
- Recozimento.

### Zona Crítica

São faixas de temperatura onde se processam as transformações estruturais.

### Têmpera

É o rápido resfriamento do aço após ter sido aquecido a uma temperatura adequada (acima da zona crítica).

Confere maior dureza, maior resistência à tração (solda cáustica, H<sub>2</sub>O, soluções ácidas, óleo minerais/graxos, sais e ar).

### Revenido

Restaura ductilidade e maleabilidade (resfriado ao ar, às vezes com óleo). É o aquecimento de um aço, previamente temperado, a uma temperatura inferior à temperatura de transformação, resfriando-se lentamente.

### Recozimento

Restitui aos aços propriedades que estes possuíam à temperatura ambiente e que porventura tenham sido alterados mecanicamente ou por tratamentos térmicos. Consiste no aquecimento do aço até acima da zona crítica, seguido de um resfriamento lento.

- Resfriamento a água e a óleo.

Na têmpera são os mais importantes meios.

### Vantagens d'água

Baixo custo e disponibilidade. Facilidade de manejo sem risco de fogo.

### Desvantagens d'água

- a) Poder de resfriamento alterado com a temperatura do banho.
- b) Resfriamento rápido (trincas)
- c) Endurecimento não uniforme

### Óleos para Têmpera

Graxos (animal e vegetal):

Animal – Banha, Sebo, Baleia, Peixe.

Vegetal – Colza, Noz, Coco e Segmentos de Algodão

**Oil Brasil**

[oilbrasil@oilbrasil.com.br](mailto:oilbrasil@oilbrasil.com.br) - [www.oilbrasil.com.br](http://www.oilbrasil.com.br)



Minerais – Puros, Compostos e Aditivados.

Graxos: Média viscosidade (ISO VG 46), oxidam, aumentam a viscosidade, portanto arrastam mais óleo, dando maior consumo, razoável refrigeração.

Óleos Compostos: Minerais + Graxos (+ 5% Banha/Colza) maior poder de resfriamento do que os minerais.

Óleos Aditivados: Possuem maior velocidade de resfriamento devido à incorporação de aditivos. Denominam-se Óleos Acelerados.

Resfriamento do Óleo

- a) Tanque com camisa d'água
- b) Serpentina interna de refrigeração
- c) Serpentina externa de refrigeração (para pequenas e médias instalações)

Para grandes instalações, o óleo é bombeado por circuito externo, refrigerado por:

- a) Radiadores,
- b) Trocadores de calor,
- c) Ventiladores.

Capacidade dos Tanques – baseada em dimensões da peça, ritmo de trabalho, resfriamento. Adota-se na prática: 10 litros óleo p/kg aço temperado/hora (calor mínimo)  
Exemplo: Para um ritmo de trabalho de 100 kg de aço temperado por hora.

Capacidade Mínima –  $10 \times 100 = 1000$  litros = 1 m<sup>3</sup>

Os tanques são geralmente de base quadrada, retangular ou cilíndrica com profundidade aproximadamente 75 cm.

Deve-se controlar água/umidade por filtros-prensa.

Características dos Óleos de Têmpera

- 1 – Viscosidade adequada para circulação, com pouco arraste pelas peças.
- 2 – Baixa volatilidade, a fim de ser reduzida a camisa de vapor em volta da peça, a perda de óleo por volatilidade e risco de incêndio.
- 3 – Alta estabilidade química para resistir a formação de borras (craqueamento/oxidação).

Revenido – As temperaturas de aquecimento são maiores, por isso oxidando o óleo rapidamente.

Peças Médias e Pequenas – potes de óleo com 2/3 da capacidade.

Peças Grandes – potes grandes ou estufas.