



TRATAMENTO TÉRMICO

PARTE 1

Definição:

Tratamento térmico é o conjunto de operações de aquecimento e resfriamento a que são submetidos os aços, sob condições controladas de ***temperatura, tempo, atmosfera e velocidade de resfriamento***, com o objetivo de alterar as suas propriedades ou conferir-lhes características determinados.

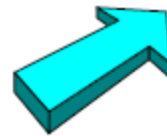
Definição:

As propriedades dos aços dependem, em princípio, da sua estrutura.

Os tratamentos térmicos modificam, em maior ou menor escala, a estrutura dos aços , resultando, em consequência na alteração mais ou menos pronunciada, de suas propriedades.

Introdução - A composição química influencia.....

A composição química influencia



As propriedades mecânicas dos aços

- Limite de escoamento
- Limite de resistência
- Alongamento
- Dureza
- Tenacidade ao impacto

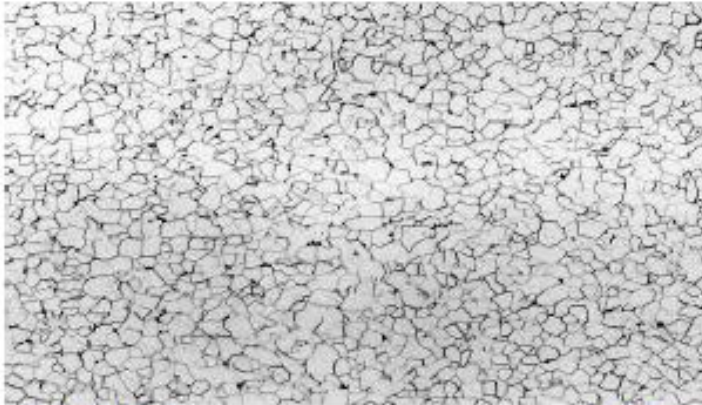


Outras características dos aços como: **processabilidade / desempenho**

- ✓ Soldabilidade
- ✓ Conformabilidade
- ✓ Temperabilidade
- ✓ Resistência à corrosão
- ✓ Resistência ao desgaste
- ✓ Outras

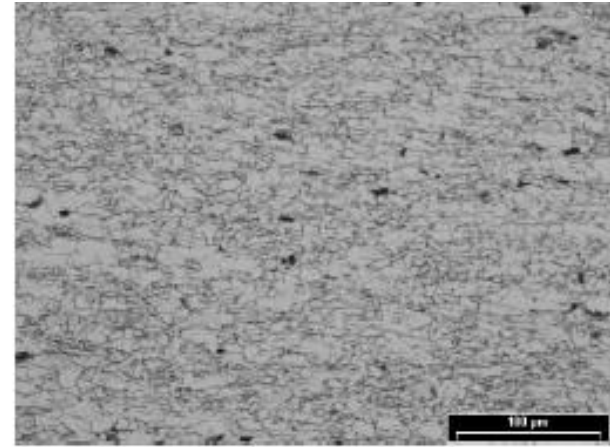
Tecnologia Materiais

Microestrutura do Aço ao Carbono



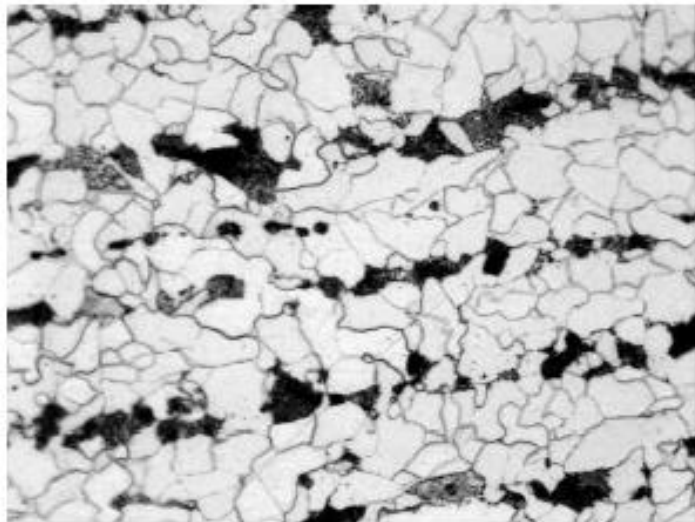
0,04%C

200x



0,08%C

200x



0,12%C

200x



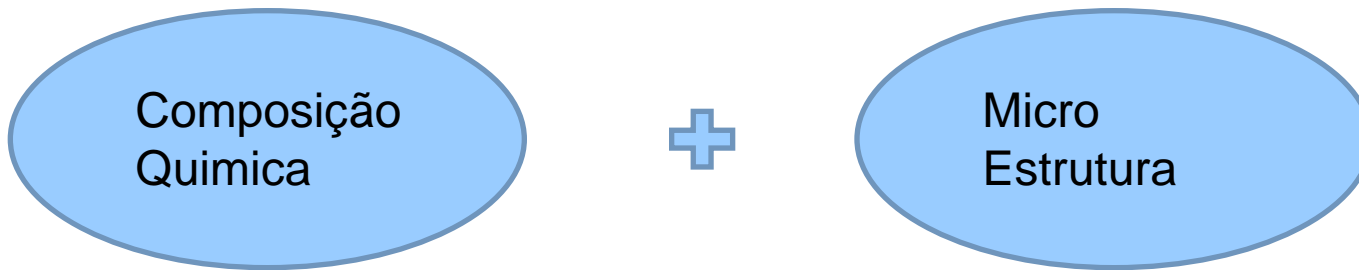
0,40%C

200x

Tecnologia Materiais

Composição Química + Processamento Termomecânico:Fases/ Microestrutura

O desempenho do aço numa determinada aplicação dependerá da:



Variáveis que resultam em:

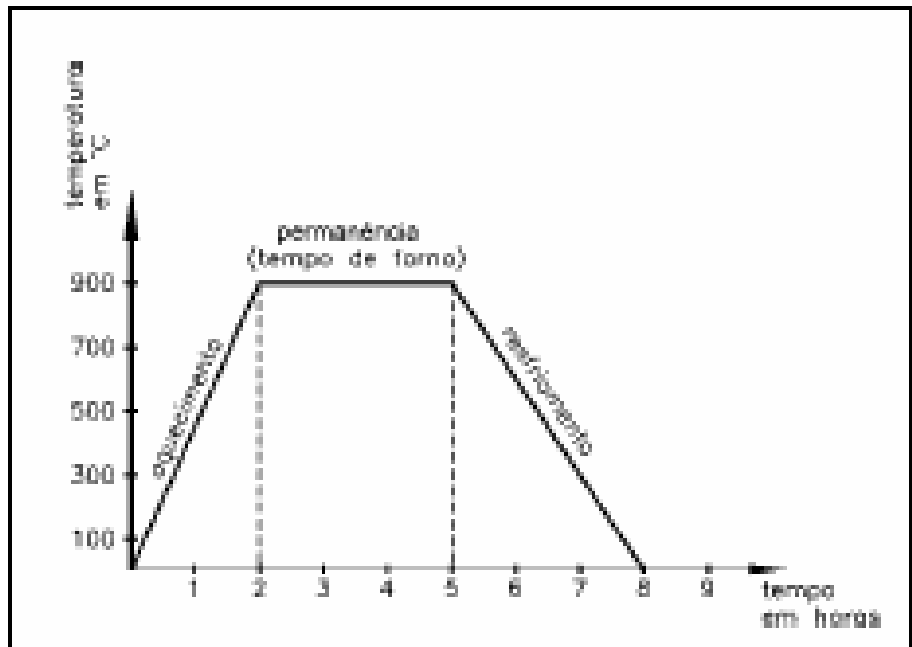


Propriedades mecânicas e características metalúrgicas adequadas às diferentes Normas e aplicações.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Influenciam no tratamento térmico:

- aquecimento,
- tempo de permanência à temperatura
- resfriamento,
- atmosfera do recinto de aquecimento



Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Aquecimento:

O caso mais frequente de tratamento térmico do aço é alterar uma ou diversas de suas propriedades mecânicas, mediante uma determinada modificação que se processa na sua estrutura.

Assim sendo, o aquecimento é geralmente realizado a uma temperatura acima da crítica, porque então tem-se a completa austenização do aço, ou seja total dissolução do carboneto de ferro gama.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Aquecimento:

Quanto mais alta essa temperatura, acima da zona crítica, maior segurança se tem da completa dissolução das fases no ferro gama; por outro lado, maior será o tamanho de grão da austenita.

As desvantagens de um tamanho de grão excessivo são maiores que as vantagens de não ser ter total dissolução das fases no ferro gama, de modo que se deve procurar evitar temperaturas muito acima de linha superior (A3) da zona crítica.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Aquecimento:

Essa austenização é o ponto de partida para as transformações posteriores desejadas, as quais se processarão em função da velocidade de esfriamento adotada.

Na fase de aquecimento, dentro do processo de tratamento térmico, devem ser apropriadamente consideradas a velocidade de aquecimento e a temperatura máxima de aquecimento.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Tempo de permanência à temperatura de aquecimento.:

A influência do tempo de permanência do aço à temperatura escolhida de aquecimento é mais ou menos idêntica à da máxima temperatura de aquecimento, isto é, quanto mais longo o tempo à temperatura considerada de austenização, tanto mais completa a dissolução do carboneto de ferro ou outras fases presentes (elemento de liga) no ferro gama, entretanto maior o tamanho de grão resultante.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Tempo de permanência à temperatura de aquecimento.:

Sob o ponto de vista de modificação estrutural, admite-se que uma temperatura ligeiramente mais elevada seja mais vantajosa que um tempo mais longo a uma temperatura inferior, devido à maior mobilidade atômica.

De qualquer modo, o tempo à temperatura deve ser pelo menos o suficiente a se ter sua uniformização através de toda a seção.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Resfriamento:

Este é o fator mais importante, pois é ele que determinará efetivamente a estrutura e, em consequência, as propriedades finais dos aços.

Por outro lado, a obtenção dos constituintes (perlita, martensita,...) não é só função da velocidade de resfriamento, dependendo também da composição do aço (teor em elemento de liga, deslocando a posição das curvas em C), das dimensões (seção) das peças, etc.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Resfriamento:

Os meios de esfriamento usuais são:

1. ambiente do forno,
2. ar
3. meios líquidos.

Fatores que Influenciam no Tratamento Térmico

Resfriamento:

Algumas vezes a forma da peça é tal que um resfriamento mais drástico, como em água, pode provocar consequências inesperadas e resultados indesejáveis tais como:

1. empenamento
2. ruptura da peça.

Um meio de resfriamento menos drástico, como óleo, seria o indicado sob o ponto de vista de empenamento ou ruptura, porque reduz o gradiente de temperatura apreciavelmente durante o resfriamento, mas não podem satisfazer sob o ponto de vista de profundidade de endurecimento.