

# Processamento Térmico de Ligas Ferrosas

30h – 2 créditos (Modalidade: Teórica/Prática)

## I. EMENTA

Conceitos gerais de tratamentos térmicos, decomposição da austenita, fenômenos associados ao aquecimento das ligas ferrosas, recozimento, normalização, têmpera, revenimento, tratamentos especiais, aços carbono e aços liga.

## II. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

### Unidade 1

#### *Introdução*

- 1.1 Conceito de tratamentos térmicos
- 1.2 Tratamentos termofísicos, termoquímicos e termomecânicos
- 1.3 Fatores de influência nos tratamentos térmicos

### Unidade 2

#### *Decomposição da Austenita*

- 2.1 Mecanismos reconstrutivo e displacivo
- 2.2 Fases e constituintes no equilíbrio: ferrita, cementita e perlita
- 2.3 Ferrita Widmanstätten e ferrita acicular: transformação, morfologia e propriedades
- 2.4 Bainita: transformação, morfologia, tipos e propriedades
- 2.5 Martensita: transformação, morfologia, tipos e propriedades
- 2.6 Curvas de transformação isotérmica e curvas de resfriamento contínuo
- 2.7 Fatores de influência nas curvas de transformação

### Unidade 3

#### *Fenômenos Associados ao Aquecimento das Ligas Ferrosas*

- 3.1 Estrutura deformada a frio: conceitos gerais e energia armazenada na deformação
- 3.2 Recuperação: conceitos gerais, poligonização, recuperação estática e recuperação dinâmica
- 3.3 Recristalização: conceitos gerais, fatores de influência, recristalização estática e dinâmica
- 3.4 Crescimento de grão: conceitos gerais e fatores de influência
- 3.5 Relação dos fenômenos com as propriedades mecânicas

### Unidade 4

#### *Recozimento e Normalização*

- 4.1 Recozimento: objetivos, procedimento geral e microestrutura
- 4.2 Tipos de recozimento: alívio de tensões, recristalização, pleno, isotérmico, esferoidização e em caixa
- 4.3 Normalização: objetivos, procedimento e microestrutura
- 4.4 Prática

### Unidade 5

#### *Têmpera e Revenimento*

- 5.1 Têmpera: objetivos, procedimento geral, e microestrutura
- 5.2 Meios de resfriamento e severidade na têmpera
- 5.3 Temperabilidade: conceito, ensaios Grossmann e Jominy e fatores de influência
- 5.4 Tensões residuais, distorção e fratura no material temperado

- 5.5 Têmpera superficial: aquecimento por chama e indução
- 5.6 Revenimento: objetivos, procedimento, microestrutural
- 5.7 Efeito dos elementos de liga no revenimento
- 5.8 Prática

## **Unidade 6**

### *Tratamentos Especiais*

- 6.1 Martêmpera: objetivos, procedimento geral, e microestrutura
- 6.2 Austêmpera: objetivos, procedimento geral, e microestrutura
- 6.3 Tratamentos termomecânicos:

## **Unidade 7**

### *Aço Carbono e Liga*

- 7.1 Aços carbono e baixa liga
- 7.2 Aços inoxidáveis
- 7.3 Aços ferramenta