# Programa para Previsão de Temperabilidade e Propriedades Mecânicas de Aços

## 1. Operação

CONSULTORIA

O programa tem duas planilhas aparentes: Dados

Dados de Entrada Propriedades Mecânicas

A convenção das planilhas é: as células de cor branca, são células onde dados podem ser inseridos. As células coloridas, indicam resultados de cálculo e não podem ser alteradas.

A seguir, a seqüência de operação típica.

## 1.1 Planilha Dados de Entrada

### a) Composição Química

A seqüência de entrada de dados esperada é, na planilha Dados de Entrada, introduzir a composição química do aço a avaliar, considerando que, exceto para o Boro, todos os elementos devem ter a composição em % em peso. Para o Boro, usar ppm em peso. (Células B5-B13)

O programa trabalha com equações de regressão. Assim, há limites testados para as faixas de composição que podem ser usadas.

*Observação: Composições fora da faixa muitas vezes dão resultados razoáveis. Outras vezes, os resultados não são válidos ou não tem sentido metalúrgico.* 

## b) Condições de Austenitização

Introduzida a composição química, o programa informa as temperaturas de transformação da austenita, estimadas.

Deve-se introduzir as condições de austenitização esperadas. (Células B21-B22)

O programa retorna o tamanho de grão austenítico estimado na célula B25.

#### c) Dimensões e Resfriamento

O programa considera três possibilidades para estimar a velocidade de resfriamento:

- Geometria e meio de resfriamento conhecidos
  - Ensaio Jominy
  - Velocidade conhecida (em °C/s no faixa 800-500 °C)

Na caixa superior, selecionar o tipo de resfriamento, marcando o círculo apropriado.

A escolha de um tipo de resfriamento bloqueia a entrada de dados nos outros tipos e torna "verde" as regiões esperadas para a entrada de dados.

#### <u>c.1) Geometria e Meio</u>

CONSULTORIA

Neste caso, selecione a geometria, e entre com as dimensões solicitadas. Selecione, então, o meio de resfriamento, e a posição, na peça, onde deseja conhecer a microestrutura e propriedades mecânicas.

A velocidade de resfriamento calculada e o "diâmetro do cilindro equivalente- equivalent round" são calculados e listados nas células E24-J25.

#### <u>c.2 Jominy</u>

Há uma lista "pull down" de posições no ensaio Jominy que podem ser selecionadas, em 1/16". (E21)

<u>c.3 Velocidade Conhecida</u>

Entre com a velocidade de resfriamento a 700 °C/s. (H21)

#### 1.2 Planilha Propriedades Mecânicas

No canto superior esquerdo são apresentadas a microestrutura calculada e as propriedades estimadas para o material "como temperado" (isto é, sem revenimento).

Observação: Os resultados são válidos para tratamentos que não se caracterizam como têmpera, inclusive recozimentos, e normalizações. O termo "como temperado" é usado apenas para identificar as propriedades antes de um eventual revenimento (caso exista martensita ou bainita).

#### <u>Revenimento</u>

No topo a direita é apresentada a temperatura mínima sugerida para o revenido, em função da composição química. Entrando um par temperatura- tempo de revenido nas células F4-G4, as propriedades do material revenido são fornecidas.

#### Curvas ou Tabela de Revenido

Estabelecendo a temperatura mínima e a máxima, e o número de intervalos a calcular, é possível obter uma tabela de propriedade para diferentes temperaturas de revenido, com o mesmo tempo da célula G4.

Antes de qualquer cálculo é preciso apertar "limpar tabela", preencher os limites desejados e apertar "calcular tabela".