

"Haikai 俳句" Técnico

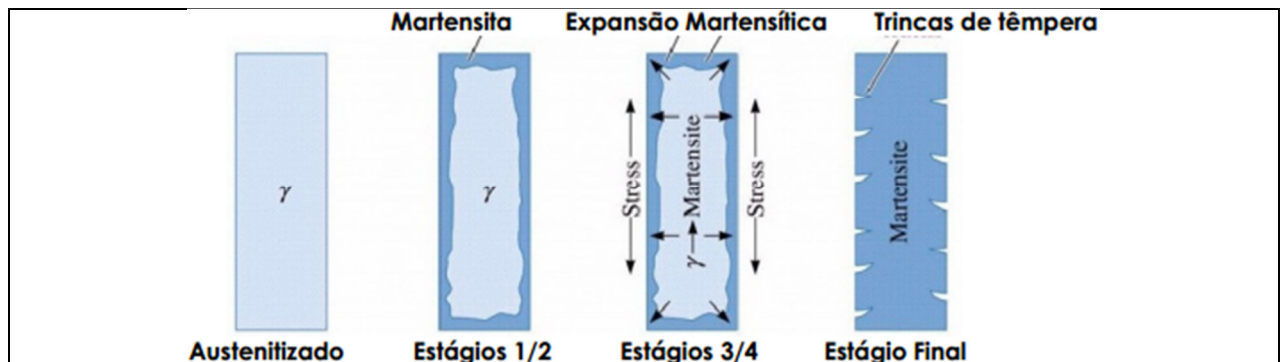
Ano IV – 050 – 2014

O resfriamento de um bloco de aço

"**Têmpera**", senso lato, significa "**mistura**" e sinônimo de "índole", "caráter". Na metalurgia dos tratamentos térmicos, "**têmpera**" significa "**resfriamento**".

A Figura abaixo apresenta os quatro (4) principais estágios do resfriamento – têmpera - de um bloco de aço desde a temperatura de "austenitização" até a temperatura ambiente. Resfriamento em **água, óleo, ou gás inerte sob pressão**.

No estágio 1 / 2, como seria esperado, a superfície resfria mais rápido e nisto produz dois fenômenos: **1)** contração do aço até atingir a temperatura de formação do microconstituente "martensita"; e **2)** na sequência, expansão. A superfície com martensita formada nesse estágio 1 / 2 e com determinada profundidade ("**capa dura**") desenvolve tensões de tração.



Nos estágios 3 / 4, o núcleo do bloco continua o processo de contração desenvolvendo tensões longitudinais em direção ao núcleo e quando atinge a temperatura de formação martensita inverte promovendo expansão volumétrica e tensões em direção à superfície, porém encontra a resistência da "**capa dura**" de martensita formada no primeiro e segundo estágios de resfriamento. Essas tensões longitudinais muito elevadas poderiam acrescentar mais tensão de tração à superfície e nisto ocorrer de ultrapassar o limite de resistência do aço. Nessa situação, a trinca de têmpera surgiria para aliviar as tensões na superfície.

Felizmente, o processo térmico "**Têmpera**" é possível realizar industrialmente sem formar trincas e converter o quadro de tensões na superfície – de tração para compressão – devido à "**capa dura**" corroborar para produzir vetor resultante de tensões longitudinais sentido núcleo. Contudo, as tensões superficiais de tração podem prevalecer e ultrapassar o limite de resistência do aço no resfriamento e produzir trincas como descrito e ilustrado na Figura acima se:

a) Resfriamento não uniforme; **b)** Variação acentuada de forma; **c)** Furos de parede fina; **d)** Rasgos; **e)** Cantos vivos; e outras configurações como descritas no na publicação técnica Isoflama "031 Haikai Geometrias Perigosas".

Comentários, críticas, ou sugestões, envie email < vendramim@isoflama.com.br >.

"Só fazemos melhor aquilo que repetidamente insistimos em melhorar. A busca da excelência não deve ser um objetivo, mas sim um hábito". Filósofo Aristóteles