

## INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO TÉRMICO NA MICROESTRUTURA DOS AÇOS RÁPIDOS AISI M2 E T15

R. A. Nogueira<sup>(\*)</sup>, O. C. S. Ribeiro<sup>(\*)</sup>, M. D. M. Neves<sup>(\*)</sup>, L. F. C. P. Lima<sup>(\*)</sup>, F. F. Ambrozid<sup>(\*)</sup>,  
D. Friedrich<sup>(\*\*)</sup>, L. Boehs<sup>(\*\*)</sup>

<sup>(\*)</sup> Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN, Departamento de Ciência e Engenharia de Materiais, Av. Lineu Prestes, 2242, Cidade Universitária, 005508-000, São Paulo, SP, ranoguei@net.ipen.br

<sup>(\*\*)</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica

**Palavras-chave:** Aços rápidos, AISI M2, AISI T15, Tamanho de grão, Tratamento térmico.

A influência do tratamento térmico de têmpera na microestrutura dos aços comerciais AISI M2, fundido e trabalhado e, T15 compactado isostaticamente a quente foi investigada. O tratamento térmico de têmpera foi realizado às temperaturas de: 1160, 1185, 1210 e 1235°C. Foram determinados tamanho médio de grão, fração volumétrica e tamanho médio dos carbonetos primários, tipos M<sub>6</sub>C e MC, por meio de microscopia eletrônica de varredura e método analítico digital de imagens "Quantikov". Foi observado, para as amostras do aço AISI M2 convencional, um aumento no tamanho médio de grão austenítico com a elevação da temperatura de têmpera. Com relação ao aço AISI T15 os resultados obtidos permitiram concluir que a elevação da temperatura de têmpera não resulta em um aumento do tamanho médio de grão. O mesmo comportamento foi verificado com relação ao tamanho médio e, fração volumétrica dos carbonetos M<sub>6</sub>C e MC que, não foram alterados durante o tratamento de têmpera.

### INTRODUÇÃO

Os aços rápidos utilizados em ferramentas de corte são ligas à base de ferro contendo tungstênio, molibdênio, vanádio, cromo e carbonetos. Durante sua solidificação são formados diferentes tipos carbonetos, sendo mais importantes os tipos M<sub>6</sub>C e MC, nos quais M corresponde ao metal. A presença destes carbonetos depende da taxa de resfriamento e da concentração dos diferentes elementos presentes nestes aços<sup>(1)</sup>. Estes carbonetos influenciam as propriedades finais dos aços de duas maneiras<sup>(1,4)</sup>: inicialmente, a dissolução parcial dos carbonetos na matriz durante a austenitização afeta as propriedades que dependem da composição da matriz, como dureza; na sequência, ocorrem a precipitação dos carbonetos e, a transformação da austenita para martensita que, afetam as propriedades mecânicas, especialmente a resistência ao desgaste.

O tratamento térmico final de ferramentas de aço rápido consiste de: austenitização, têmpera e revenimento. Este tratamento de endurecimento influencia o tamanho de grão austenítico e, conseqüentemente, a microestrutura e as propriedades destes aços<sup>(5,6)</sup>. Neumeyer e Kasak<sup>(5)</sup> reportaram que o refinamento de grão austenítico melhorou significativamente o desempenho de ferramentas de aço rápido em condições de usinagem intermitentes e, que em condições de usinagem contínua o refinamento não apresentou efeito algum. Gill<sup>(7)</sup> constatou que o refinamento de grão foi responsável por um acentuado aumento da tenacidade de um aço rápido T1, submetido a testes de torção. Bungardt e Mülders<sup>(8)</sup> mostraram, também, que o refinamento progressivo do grão austenítico leva a um contínuo e substancial aumento da resistência à flexão de um aço rápido M2.

A fração volumétrica, forma, tamanho e distribuição dos carbonetos primários M<sub>6</sub>C e MC após tratamento térmico de têmpera dependem da temperatura do tratamento, composição e método de obtenção do aço<sup>(5,9,10,11)</sup>. Em geral, o aumento da fração volumétrica dos carbonetos primários, resulta em um aumento da dureza, elevação da resistência ao desgaste e diminuição da tenacidade.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência do tratamento térmico de têmpera na microestrutura dos aços rápidos AISI M2, fundido e conformado mecanicamente, e AISI T15 compactado isostaticamente a quente.

3366 - 3370

10080