

# 15° MOLDES ABM

## **MINI CURSO: TRATAMENTOS SUPERFICIAIS DE AÇOS FERRAMENTA PARA MOLDES E MATRIZES**

**Carlos Eduardo Pinedo – Diretor técnico da Heat Tech**

**Currículo resumido:** Engenheiro Metalurgista pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), Mestre em Engenharia Metalúrgica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), Doutor em Engenharia de Materiais pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares/USP e Pós-Doutor pelo Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da EPUSP. Atualmente Coordenador e Professor do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Metalúrgicos (UMC) . Sócio-Diretor da Heat Tech - Tecnologia em Tratamento Térmico e Engenharia de Superfície Ltda e da HTS Tecnologia em Revestimentos Ltda.

**Resumo:** Aços Ferramenta são especialmente projetados para suportar as rigorosas solicitações dos diversos processos de obtenção de componentes metálicos por Conformação e Corte, a frio ou a quente, além de processos de Fundição sob Pressão e Injeção de Polímeros. Estes aços são sempre temperados e revenidos, para o endurecimento do corpo da ferramenta, para durezas específicas de cada tipo de aço e aplicação. Com isso, objetiva-se fornecer à ferramenta as características necessárias para suportar os esforços de carregamento mecânico e quando possível de resistência ao Desgaste. Entretanto, em uma grande parte das operações de ferramentais a dureza do corpo, não é suficiente para otimizar o desempenho em desgaste. Quando isso ocorre, é necessário utilizar técnicas adicionais de Tratamentos Superficiais como a Nitretação e o Revestimento PVD.

A Nitretação permite o endurecimento superficial em níveis de 1200 Vickers, dependendo do tipo de aço, e a camada nitretada pode ser formada da Camada Branca e da Zona de Difusão, sendo que o processo de Nitretação sob Plasma permite condicionar a melhor estrutura da camada nitretada em função do tipo de aço e da aplicação da ferramenta. A profundidade de endurecimento é da ordem de até 0,30 mm e também depende do aço ferramenta e da sua aplicação.

## 15° MOLDES ABM

O revestimento PVD, por sua vez, compreende a deposição de uma fina camada cerâmica, da ordem de 3 a 5 microns, por Deposição Física a Vapor. Estas camadas cerâmicas possuem dureza muito elevada, superior a 2000 Vickers e baixo coeficiente de atrito, menor do que 0,50. Esta combinação de propriedades leva a um melhor deslizamento do material em formação na cavidade da ferramenta e eleva sobremaneira a vida dos ferramentais em serviço. Uma combinação entre os tratamentos de Nitretação e Revestimento PVD é utilizada muitas vezes para obter uma superfície com a combinação das propriedades destes dois tratamentos e com isso obter vidas mais longas, sendo este tratamento denominado Duplex.

O mini-curso irá abordar os principais aspectos relacionados aos tratamentos superficiais de Nitretação e do Revestimento PVD em ferramentas e trará informações sobre os aspectos práticos envolvidos nestes tratamentos bem como da sua influência na vida das ferramentas.