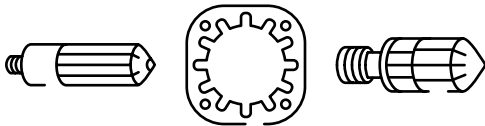


AFX WEAR PM

AÇO FERRAMENTA PARA TRABALHO A FRIO PRODUZIDO POR METALURGIA DO PÓ - FICHA TÉCNICA

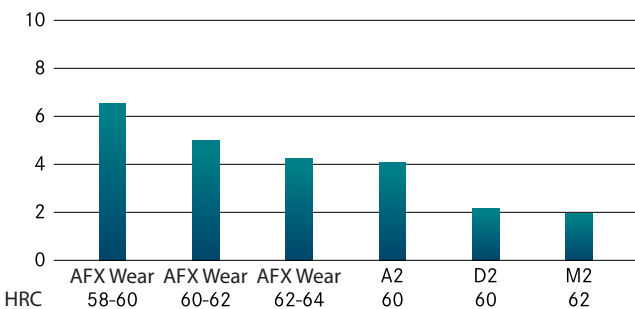
AÇOS FORMOSA É CERTIFICADA DE ACORDO COM A NORMA ISO 9001



COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Carbono	1.15 %
Cromo	7.50 %
Vanádio	2.40 %
Tungstênio	1.00 %
Molibdênio	1.60 %

TENACIDADE RELATIVA



DESCRIÇÃO

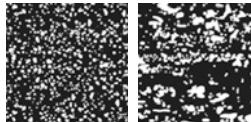
O AFX Wear PM é um aço-ferramenta produzido por metalurgia do pó para trabalho a frio de excepcional versatilidade. Ele apresenta resistência ao desgaste superior aos aços A2 e D2, aliada com alta tenacidade e resistência ao lascamento. Esta combinação única de propriedades gera um desempenho consistente e confiável para inúmeras aplicações. O AFX Wear PM apresenta uma excelente usinabilidade e retificabilidade, associadas a uma ótima resposta ao tratamento térmico (até 64 HRC). Ele apresenta uma ótima estabilidade dimensional e é um ótimo substrato para revestimentos superficiais.

AÇO FERRAMENTA

Rua Conselheiro Cotegipe, 245
Belenzinho - São Paulo - SP
CEP: 03058-000
+55 11 3883-3166
contato@acosformosa.com.br
www.acosformosa.com.br



MICROESTRUTURAS: AÇO-FERRAMENTA CONVENCIONAL E PRODUZIDO POR METALURGIA DO PÓ.

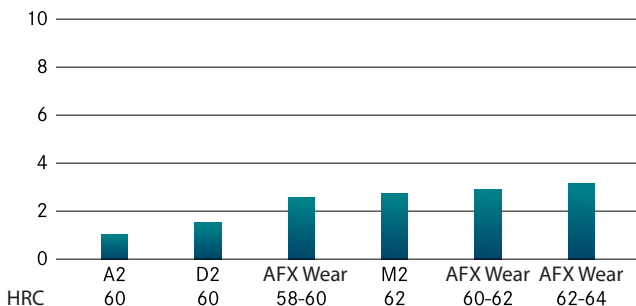


A distribuição uniforme de carbonetos da microestrutura do aço ferramenta produzido por metalurgia do pó (esquerda) comparada com a microestrutura encontrada nos aços ferramentas convencionais com carbonetos grosseiros e aglomerados.

PROPRIEDADES FÍSICAS

Densidade [g/cm³]	7,79
-------------------	------

RESISTÊNCIA AO DESGASTE RELATIVA



APLICAÇÕES TÍPICAS

- _ Ferramentas para laminação de roscas
- _ Facas e lâminas industriais
- _ Punções e matrizes para corte fino
- _ Ferramentas para estampagem pesada
- _ Punções e matrizes para trabalho a frio



AÇOS FORMOSA
a ç o s e s p e c i a i s

TRATAMENTO TÉRMICO

RECOZIMENTO

Aquecer uniformemente a peça em vácuo ou atmosfera protetora entre 815–830°C e uma vez equalizada mantê-la por 2 horas. Na sequência, resfriar lentamente à taxa de 15°C/hora até atingir 540°C deixando resfriar dentro do forno ou ao ar calmo até atingir a temperatura ambiente.

ALÍVIO DE TENSÕES (PEÇAS PRÉ-USINADAS)

O alívio de tensões em material pré-desbastado pode ser obtido aquecendo a peça entre 595–700°C por 2 horas seguido de resfriamento ao ar calmo ou dentro do forno.

AUSTENITIZAÇÃO E TÊMPERA

A austenitização deve ser realizada em forno à vácuo, banho de sais ou atmosfera controlada e tomando os cuidados necessários para evitar decarbonetação superficial.

- Pré-Aquecimentos: 1º Pré-aquec.: aquecer à 620–650°C até equalização; 2º Pré-aquec.: aquecer à 930–955°C até equalização.
- Austenitização: Temperaturas na faixa entre 1040°C a 1120°C são comumente utilizadas sendo que os valores específicos de temperatura e tempo serão escolhidos de acordo com a dureza objetivada. Consultar a tabela ao lado para mais informações.
- Têmpera: À vácuo utilizar pressão de gás ≥ 4 bar ou via banho de sais ou óleo. Taxas de resfriamento dentro da faixa 1040°C–700°C é crítica para o desenvolvimento de adequada microestrutura e propriedades. Quando adequado, utilizar interrupção da tempera (martêmpera) entre 540–595°C. Após equalização, continuar o resfriamento abaixo de 50°C. O uso de martêmpera é benéfico para minimizar distorções dimensionais em peças com grandes secções.

REVENIMENTO

O revenimento deve ser realizado imediatamente após a tempera. Aquecer a peça uniformemente à 540°C e uma vez equalizada, mantê-la por 2 horas. Revenimento triplo é essencial para obtenção de propriedades mecânicas ótimas. Deve-se garantir que as peças atinjam a temperatura ambiente antes da realização de cada revenimento.

ALÍVIO DE TENSÕES (PEÇAS TRATADAS)

Deve ser realizado à temperaturas entre 10–30°C abaixo da última temperatura de revenimento.

ENDIREITAMENTO

Deve ser realizado à temperaturas entre 200–425°C.

MUDANÇA DIMENSIONAL APÓS TRATAMENTO TÉRMICO

* 0,0125 mm/mm (à 60 HRC)

INSTRUÇÕES DE TRATAMENTO TÉRMICO

1º Pré-Aquec	620–650°C
2º Pré-Aquec	930–955°C
Austenitização	Conforme tabela abaixo
Revenimento	3 x 2 horas cada e conforme tabela abaixo

Têmpera após austenitização em banhos de sais à 540°C ou à vácuo com pressão de gás ≥ 4 bar

Faixa de Dureza HRC	Temperatura de Austenitização	Tempo Mínimo à Temp. Austenitização*	Temperatura de Revenimento**
58-60	1065°C	30	540°C
59-61	1065°C	30	540°C
60-62 (recomendada)	1080°C	25	540°C
61-63	1095°C	20	540°C
62-64	1100°C	20	540°C

TRATAMENTOS SUPERFICIAIS

O AFX WEAR PM é um excelente substrato para ser utilizado com os vários tipos de revestimentos superficiais comerciais a base de PVD (Deposição Física à Vapor). Pode ser utilizado também com os processos de nitretação convencional (profundidade máx. camada nitretada = 0,02 mm) e revestimentos sob vapor. Os fornecedores de revestimentos de PVD devem ser consultados na seleção do tipo e espessura de camada mais adequada para cada aplicação. Deve-se tomar cuidado no caso do uso do processo de CVD (Deposição Química à Vapor) pois poderá alterar as dimensões da peça oriunda de têmpera e revenimento.

Informações adicionais referentes aos nossos produtos e locais de estoque estão disponíveis no website "acosformosa.com.br". As ilustrações e valores de propriedades e características incluídos nesta ficha técnica são valores típicos médios para descrever nossos produtos e não podem ser utilizados como valores definitivos de propriedades. Ou seja, eles não constituem dados de qualidade nem tampouco podem ser utilizados como garantia de durabilidade. O mesmo se aplica às aplicações mencionadas que são somente ilustrativas e não excluem a necessidade de uma análise mais profunda na seleção deste material para uma determinada aplicação. Esta ficha técnica não está sujeita à controle de mudanças. Última revisão: junho de 2026