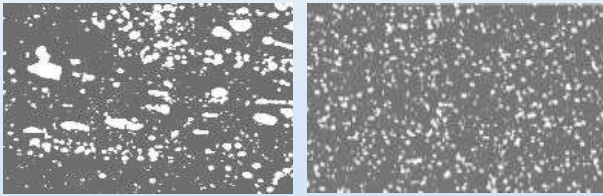


CPM REX76

**Aço Rápido de Alta Performance
por Metalurgia do Pó**

O Aço CPM Rex 76 aço rápido super feito pelo processo CPM (Crucible Powder Metallurgy) e alcança durezas entre 68-70 HRC. Com altos teores de carbono, vanádio e cobalto, tem alta resistência à abrasão, comparado a um aço T15, mantendo a alta dureza mesmo em condições de alta geração de calor (red hardness) superior a um aço M42. Com a alta dureza, microestrutura extremamente fina e uma distribuição uniforme de carbonetos, o aço CPM Rex 76 é especialmente indicado para ferramentas de corte de alta solicitação que requeiram alta resistência à abrasão e boa tenacidade.



Aço Tradicional

Aço CPM

O processo CPM, exclusivo da Crucible-USA produz uma microestrutura homogênea e com características mecânicas únicas, quando comparados com os aços convencionais



Aplicações Típicas

- Fresas Caracol
- Fresas de Topo
- Bites
- Ferramentas para Conformação
- Ferramentas de Corte de Precisão
- Brocas
- Brochas
- Machos Especiais

Central de Distribuição
Rua José Antônio Valadares, 285
Vila Livieiro – São Paulo – SP
Tel: (11) 2083-9000
Fax: (11) 2083-9002

Filial Joinville
Rua Tenente Antonio João 750
Bom Retiro – Joinville – SC
Tel: (47) 3435-1731
Fax: (47) 3435-1741

Filial Caxias
Rua Giuseppe Formolo 400
Cruzeiro – Caxias do Sul – RS
Tel: (54) 3212-1300
Fax: (54) 3212-1214

Representante MG
Proaços Service
Av. Babita Camargos, 135 – Bairro Industrial - Contagem - MG
Tel: (31) 3362-9999

SCHMOLZ + BICKENBACH

Providing special steel solutions



Composição Química

Carbono	Cromo	Vanádio	Tungstenio	Molibdenio	Cobalto
1,50%	3,75%	3,10%	9,75%	5,25%	8,50%

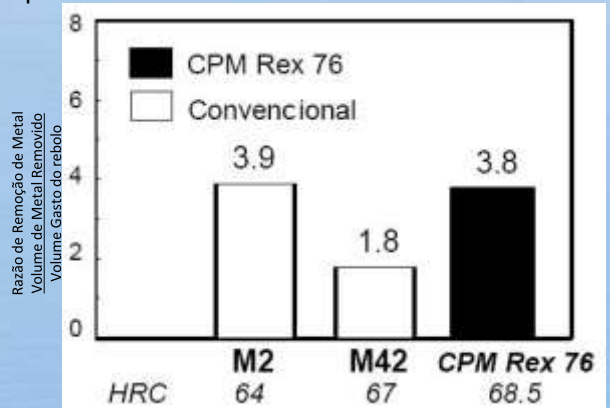
Enxofre: 0,07%

Propriedades físicas

Módulo de Elasticidade	214.000 MPa
Densidade	8,26 g/cm ³
Coefic. Expansão Térmica (20 – 400 °C)	11,4x 10 ⁻⁶
(20 – 595 °C)	11,7x 10 ⁻⁶ (mm/mm/°C)

Usinabilidade: na condição recozida, a usinabilidade do CPM Rex 76 é aproximadamente 15% de um aço-ferramenta W1 (1% C)

Retificabilidade: por causa da distribuição regular de carbonetos, a retificabilidade do CPM Rex 76 é comparada favoravelmente com os aços rápidos convencionais em função da distribuição regular de carbonetos. Rebolos projetados para aços rápidos convencionais podem ser usados.



Nota: as propriedades mostradas nas tabelas são valores típicos. Variações normais devidas às variáveis de processo podem causar desvios nesses valores. Para qualquer esclarecimento, consulte o Depto. Técnico da Schmolz + Bickenbach.

Tratamentos Térmicos

Temperatura Crítica: 835 °C

Forjamento: entre 1095 e 1150 °C. Não forjar abaixo de 925 °C.

Resfriamento lento

a) Recozimento: Aqueça até 870 °C, mantenha por 2 h, resfrie lentamente (15 °C por hora) até 540 °C, seguido de resfriamento, no forno ou ao ar calmo, até a temperatura ambiente.

Dureza esperada: entre 285 e 311 HB

b) Alívio de Tensões:

- **Peças Recozidas:** aqueça entre 595 e 705 °C, mantenha por 2 h, então resfrie no forno frio ou no ar calmo
- **Peças Temperadas:** aqueça até 15 °C abaixo da temperatura original de revenimento ou no mínimo a 540 °C, mantenha por 2 horas, então resfrie no forno frio ou no ar calmo

c) Têmpera e Revenimento (preferencialmente em banho de sal ou vácuo à alta pressão)

• **Pré-aquecimento:** aquecer entre 815 e 845 °C, mantendo nesta temperatura até equalização. Para tratamentos à vácuo, recomenda-se um 2o. pré-aquecimento entre 1010 e 1040 °C para minimizar o tempo de permanência na temperatura de austenitização.

• **Austenitização:** Entre 1150 e 1200 °C. O procedimento padrão para se obter durezas entre 67-69 HRC é austenitizar entre 1175 e 1190 °C

· **Resfriamento:** resfriar rapidamente abaixo de 595 °C, equalizar, seguido de resfriamento ao ar até abaixo de 50 °C. O resfriamento em banho de sal (martêmpera) assegurará a máxima tenacidade. Uma taxa de resfriamento rápida da temperatura de austenitização até abaixo de 595 °C é crítica para se atingir uma resposta ótima no tratamento térmico.

· **Revenimento:** No mínimo, um triplo revenimento à 540 °C (2 h no mínimo por revenimento). Resfriar no ar calmo entre revenimentos. Recomendam-se 4 revenimentos.

• **Endireitamento:** melhor se feito à 205 °C no mínimo. O endireitamento após resfriamento em banho de sal e antes do resfriamento abaixo de 205 °C é preferível.

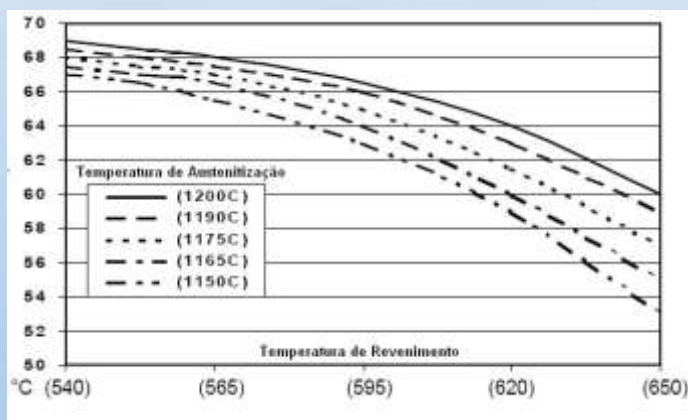
• **Mudanças Dimensionais:** considerando a temperatura de austenitização de 1190 °C e revenimento à 540 °C (dureza esperada: 68,5 HRC), é previsto um aumento de 0,22%.

d) Tratamento Superficial

Por causa das altas temperaturas de revenimento (superiores a 540 °C), o aço CPM Rex 76 pode ser revestido (nitretação, PVD ou similar). Os revestimentos CVD geralmente excedem a temperatura crítica e pode causar distorções dimensionais não previsíveis

Resposta ao Tratamento Térmico

Temperat. Revenim. (°C)	Dureza HRc				
	Temperatura de Austenitização (°C)				
	1150	1165	1175	1190	1200
Pós-tempera	68	68	67	66,5	66,5
540 °C	67	67,5	68	68,5	69
Ótimo para Máxima Tenacidade e um Efetivo Alívio de Tensões					
550 °C	66,5	67	67,5	68	68,5
565 °C	65,5	66,5	67	67,5	68
595 °C	63	64	65	66	66,5
620 °C	59	60	61,5	63	64
650 °C	53	55	57	59	60
<small>Os resultados podem variar em função do método de têmpera e o tamanho da seção. Banho de sal ou têmpera em óleo darão a máxima resposta. Vácuo ou resfriamento em atmosfera, 1 a 2 pontos HRc para menos</small>					
Tempo mín. na Temper. Austenit.	10 min.	10 min.	5 min.	5 min.	3 min.
No. Revenim. Mínimo	3	3	3	4	4



Tenacidade

Dependendo da dureza requerida, quanto menor a temperatura de austenitização, maior será a tenacidade

Temp. Austenit.	Temp. Revenim.	Dureza (HRc)	Tenacidade (J)	Resist. Flexão (Mpa)
1200 °C	525 °C	70	8	2296
1190 °C	540 °C	68,5	14	3661
1190 °C	550 °C	68	14	4088
1165 °C	565 °C	67	20	4365