



# ***Materiais das Ferramentas de Corte***

## **Materiais das Ferramentas de Corte**

### **Materiais das Ferramentas de Corte**

#### **Materiais de Aço Rápido**

**HSS**

##### **HSS Aço Rápido**

É uma composição de médio liga de boa usinabilidade e bom desempenho. HSS apresenta características de dureza, tenacidade e de resistência ao desgaste que o tornam atrativo para uma larga faixa de aplicações, por exemplo, para brocas e machos.

**HSSV**

##### **HSSV Aço rápido ao Vanádio**

É uma composição à base de vanádio que oferece excelente dureza e resistência ao desgaste, além de um bom desempenho. Isto o torna especialmente adequado para a utilização em aplicações de rosqueamento.

**HSCo**

##### **HSCo Aço Rápido ao Cobalto**

Este aço rápido contém cobalto para aumentar a dureza a quente. A composição do HSCo é uma boa combinação de tenacidade e dureza. Tem boa usinabilidade e boa resistência ao desgaste, o que o torna aplicável para brocas, machos, fresas e alargadores.

**HSS  
XS1**

##### **HSS-SX1 Aço Rápido obtido pela Metalurgia do Pó**

Tem uma estrutura granular mais fina e mais consistente que o HSCo, resultando num produto mais tenaz. A durabilidade e resistência ao desgaste da ferramenta é normalmente mais elevada que HSCo e esta classe tem uma resistência de aresta e rigidez superiores. É utilizado principalmente para fresa e machos.

**HSCo  
XP**

##### **HSCo-XP Aço Rápido Sinterizado com Cobalto**

O HSCo-XP é um aço rápido ao cobalto que é produzido utilizando a tecnologia da metalurgia do pó. O aço rápido produzido por este método exibe tenacidade superior e boa afiação. Os machos e as fresas apresentam vantagens especiais quando fabricadas a partir do aço da classe XP.

**CS**

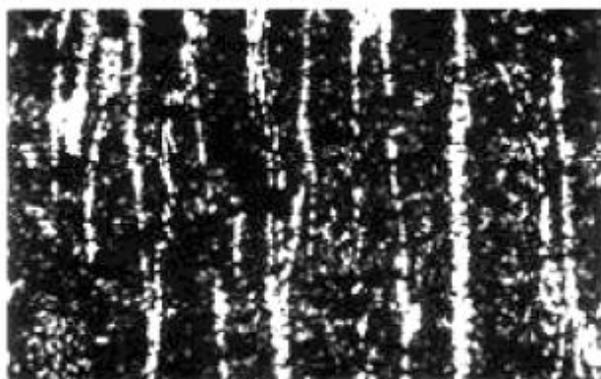
##### **CS Aço Cromo**

O aço cromo é um aço para ferramentas no qual o elemento de liga principal é o cromo. É utilizado somente para a fabricação de machos e cossinetes. Este aço tem propriedades inferiores a dureza a quente quando comparado aos aços rápidos adequado para aplicações de rosqueamento manual.

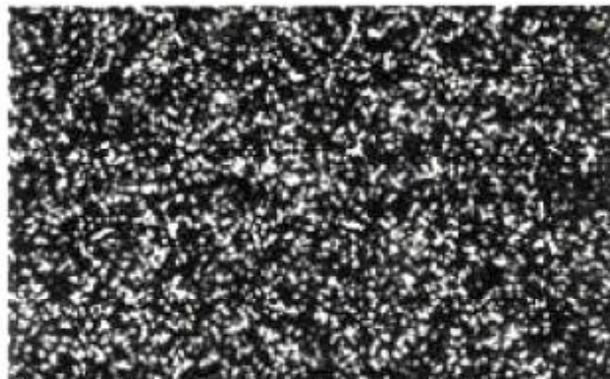
## Materiais das Ferramentas de Corte

### Estruturas do Metais

Exemplo de estrutura para diferentes materiais de aço rápido. Os aços produzidos com a tecnologia de metalurgia do pó (ex. HSCo-XP) possuem uma estrutura de grão mais fina, resultando em um material com maior tenacidade e resistência ao desgaste.



HSS



HSCo-XP

### Os principais aços utilizados pela Dormer incluem

	Classe	Dureza (HV10)	C %	W %	Mo %	Cr %	V %	Co %	Norma ISO
<b>HSS</b>	M2	810-850	0,9	6,4	5,0	4,2	1,8	-	HSS
<b>HSSV</b>	M9V	830-870	1,25	3,5	8,5	4,2	2,7	-	HSS-E
<b>HSCo</b>	M35	830-870	0,93	6,4	5,0	4,2	1,8	4,8	HSS-E
	M42	870-960	1,08	1,5	9,4	3,9	1,2	8,0	HSS-E
<b>HSS XS1</b>	-	830-870	0,9	6,25	5,0	4,2	1,9	-	HSS-PM
<b>HSCo XP</b>	ASP-2017	870-900	0,8	3,0	3,0	4,0	1,0	8,0	HSS-E-PM
	ASP-2030	870-910	1,28	6,4	5,0	4,2	3,1	8,5	HSS-E-PM
	ASP-2052	870-910	1,6	10,5	2,0	4,8	5,0	8,0	HSS-E-PM
<b>CS</b>	-	775-825	1,03	-	-	1,5	-	-	-

## Materiais das Ferramentas de Corte

### HM Materiais em metal duro

Um material produzido por metalurgia do pó sinterizado, consistindo de um composto de carbureto metálico com material ligante. A matéria prima principal é carbureto de tungstênio (WC). O carbureto de tungstênio contribui para a dureza do material. O WC é complementado com carbureto de tântalo (TAC), Carbureto de titânio (TiC) e carbureto de nióbio (NbC), ajustando as propriedades conforme as necessidades. Estes três materiais são chamados de carburetos cúbicos. O cobalto (Co) atua como aglomerante mantendo unidos os materiais. Os materiais de carburetos caracterizam-se freqüentemente por uma elevada resistência à compressão, alta dureza e conseqüentemente elevada resistência ao desgaste, e também, por resistência à flexão e tenacidade limitadas. O metal duro é utilizado em machos, alargadores, fresas, brocas e ferramentas para rosqueamento.

Propriedades	Materiais HSS	Metal Duro	K10/30F (maissado para ferramentas sólidas)
Dureza (HV30)	800-950	1300-1800	1600
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	8,0-9,0	7,2-15	14,45
Resistência à Compressão (N/mm <sup>2</sup> )	3000-4000	3000-8000	6250
Resistência à Flexão (N/mm <sup>2</sup> )	2500-4000	1000-4700	4300
Resistência ao Calor (°C)	550	1000	900
Módulo E (KN/mm <sup>2</sup> )	260-300	460-630	580
Tamanho de Grão (µm)	-	0,2-10	0,8

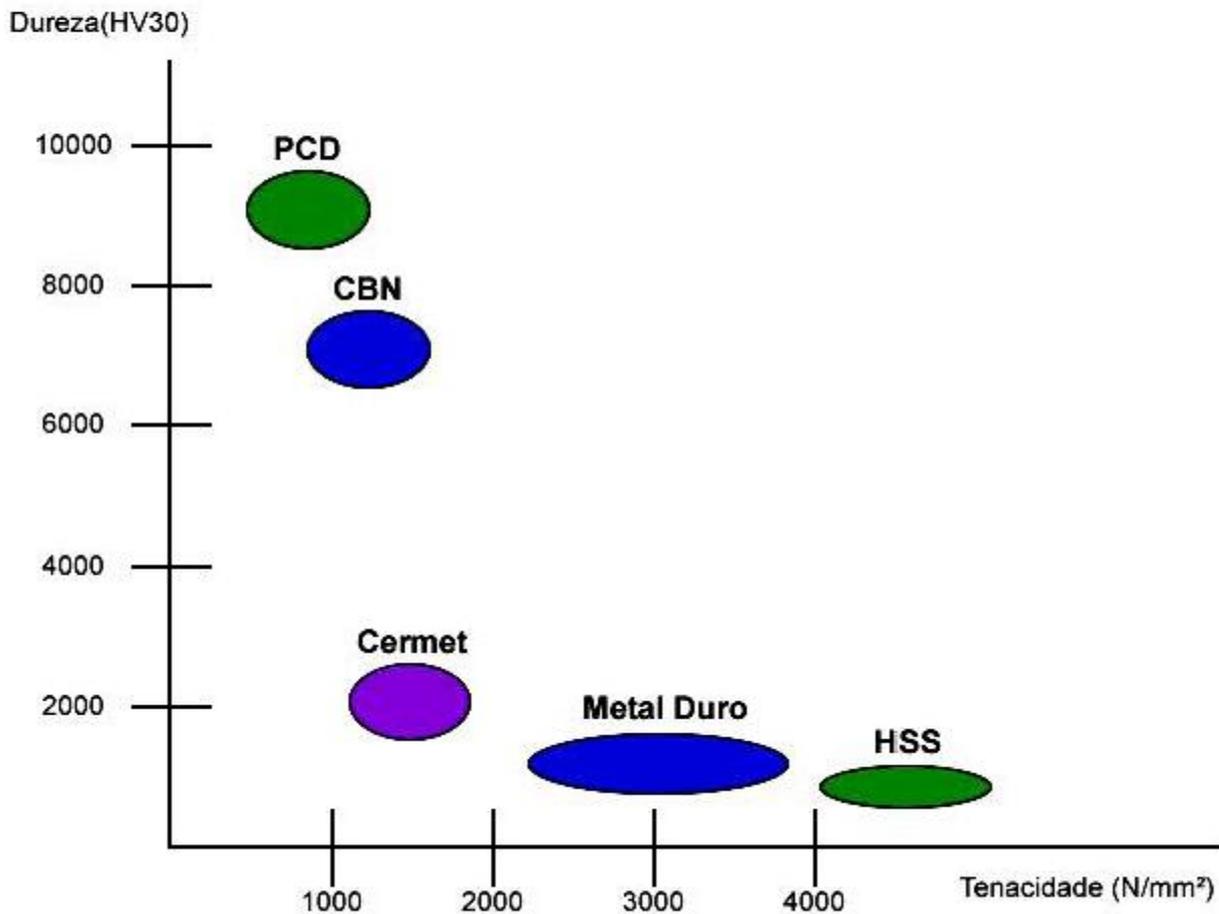
A combinação das partículas duras (WC) com o metal de liga (Co) produz as seguintes alterações nas características.

Características	Maior teor de WC proporciona	Maior teor de cobalto proporciona
Dureza	Dureza mais elevada	Menor Dureza
Resistência à compressão (CS)	Maior CS	Menor CS
Resistência à flexão (BS)	Menor BS	Maior BS

A Granulação também influi nas propriedades do material. Granulação pequena significa maior dureza e granulação maior proporciona mais tenacidade.

**Materiais das Ferramentas de Corte**

Materiais para ferramentas de corte – Dureza em relação à Tenacidade



Cermet = metal cerâmico  
CBN = Nitreto Cúbico de Boro  
PCD = Diamante Policristalino

**Fonte: Manual Técnico Dormer**