



Cermet com Revestimento CVD para Acabamento

# CCX

Combinação de Cermet com Revestimento CVD Proporciona Usinagem em Alta Velocidade para uma Melhor Produtividade. Aplicável à Ampla Gama de Condições de Corte de Usinagem Geral e de Alta Velocidade. Mantém uma Longa Vida Útil da Ferramenta em Usinagem de Aço Macio, Aço Geral e Ferro Fundido

## 1 Excelente Acabamento com Alta Velocidade e Maior Produtividade

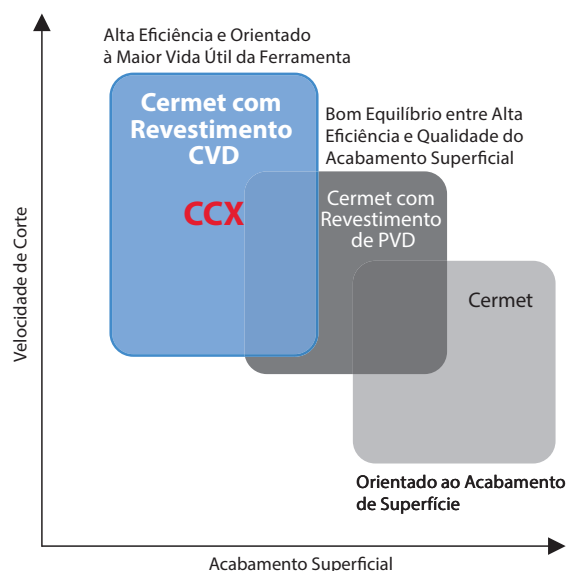
Superior resistência ao desgaste com classe de cermet exclusiva e espessa cobertura CVD

Possibilita acabamento em velocidades mais altas

Aplicável a Ampla Gama de Condições de Velocidade proporcionando maior produtividade, vida útil em aplicações de acabamento



Mapa de Aplicação do Cermet CVD (imagem)



## Exemplos de Aplicação CCX

Ótimo desempenho em aplicações de acabamento em corte contínuo a interrompido leve

Recomenda-se o corte com líquido refrigerante

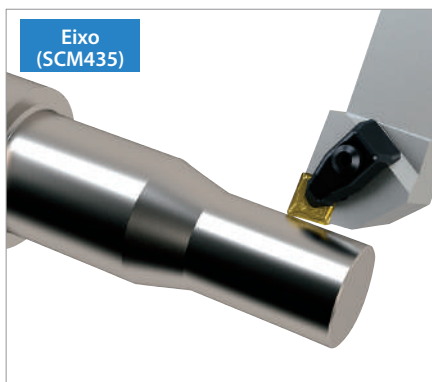
O ap recomendado é de 1,0 mm ou menos

Maior vida útil da ferramenta em usinagem em alta velocidade de aço macio e aço geral

Longa vida útil da ferramenta para acabamento em ferro fundido



Condições de Corte Recomendadas Vc : 300-600-800 (m/min.)



Condições de Corte Recomendadas Vc : 200-300-400 (m/min.)



Condições de Corte Recomendadas Vc : 150-250-300 (m/min.)

## 2 A Combinação de Cermet e Revestimento CVD Proporciona Usinagem em Alta Velocidade para Maior Produtividade

Nova classe cermet com exclusivo revestimento espesso CVD desenvolvida com tecnologia única

Usinagem em alta velocidade e longa vida útil da ferramenta com superior resistência ao desgaste e ao lascamento

### Cermet com Revestimento CVD Espesso

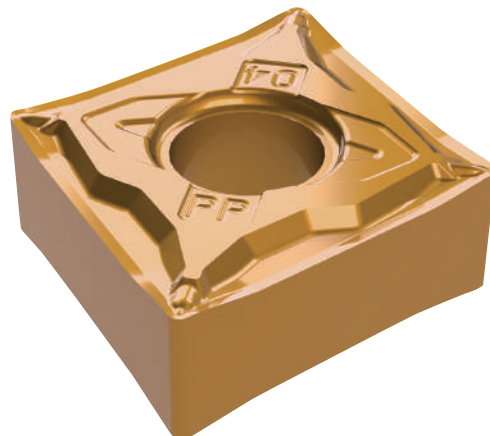
Melhor resistência ao desgaste com Revestimento mais espesso que o PVD  
Camada de  $Al_2O_3$  proporciona uma excelente resistência à craterização

### Novo Substrato Cermet Exclusivo

Cermet microgrão de alta resistência, fase aglutinante de alto teor de metais  
Alta resistência ao desgaste e à fratura



CCX Imagem

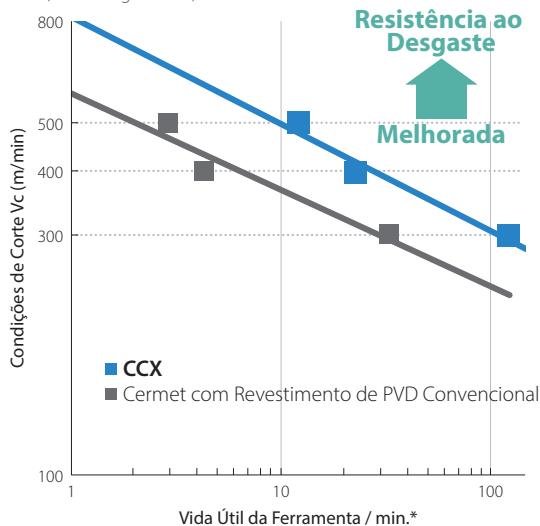


### Resistência ao Desgaste

Apresenta maior força e resistência ao desgaste em uma ampla gama de velocidades de corte, de usinagem geral e de alta velocidade

Diagrama de V-T (Avaliação Interna)

\*Vida da ferramenta (min.) Quantidade de desgaste da aresta de 0,1 mm (Gráfico logarítmico)



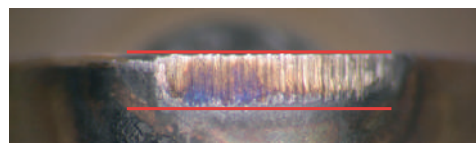
Condições de Corte:  $V_c = 300/400/500$  m/min.,  $a_p = 0.5$  mm,  $f = 0.2$  mm/rev., Com refrig. Tipo CNMG120408 Peça: SCM435

Aresta de Corte ( $V_c=500$ m/min: Após Usinagem 12.4 min)

CCX



Cermet A com Revestimento de PVD Convencional

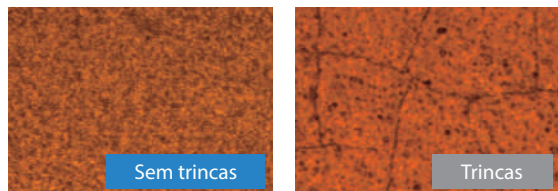


### Resistência ao Lascamento

Ótima resistência ao lascamento com substrato especializado microgrão de alta resistência e o estresse residual compressivo de uma camada de revestimento CVD

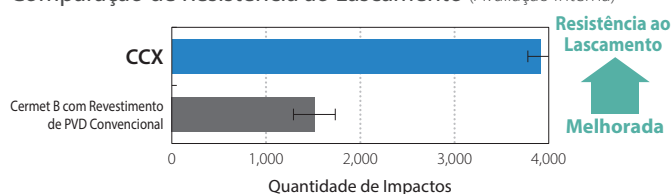
Condição da Superfície após o Revestimento CVD (Avaliação Interna)

CCX Metal Duro com Revestimento CVD



O forte estresse residual compressivo evita que ocorram trincas

Comparação de Resistência ao Lascamento (Avaliação Interna)



Condições de Corte:  $V_c = 300$  m/min.,  $a_p = 0.5$  mm,  $f = 0.3$  mm/rev.,  $n = 3$ , Com refrig. Tipo CNMG120408 Peça: S45C (com 4 Entalhes)

# 3

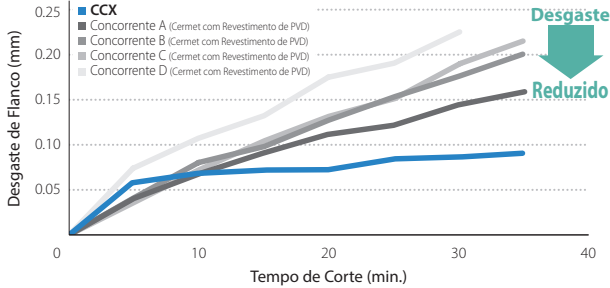
## Resistência ao Desgaste Superior aos Cermets com Revestimento PVD

Aço de Liga (SCM435)

Comparação de Alta Velocidade:  $V_c = 400$  m/min

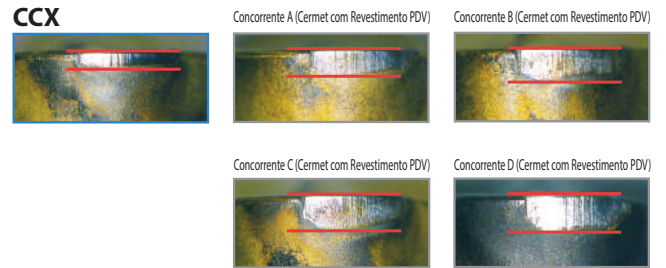
O CCX proporcionou melhor vida útil que os cermets com revestimento PVD da concorrência, reduzindo significativamente o nível de desgaste

Comparação da Resistência ao Desgaste (Avaliação Interna)



Condições de Corte:  $V_c = 400$  m/min.,  $a_p = 0.3$  mm,  $f = 0.12$  mm/rev., Com refrig.  
Tipo CNMG120408 Torneamento Externo

Aresta de Corte (Após Usinagem de 35 min.)

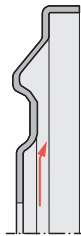


\*A imagem mostra 30 min. após a usinagem devido a uma grande quantidade de desgaste.

### Estudos de Caso

#### Tampa SAPH440

$V_c = 540$  m/min  
 $a_p = 0.4$  mm  
 $f = 0.25$  mm/rev  
Com Refr.  
TNMG160408PQ CCX



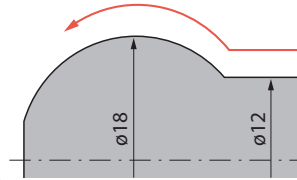
Vida Útil da Ferramenta



Tempo de corte reduzido com velocidade de corte 1,3x mais rápida  
Usinagem estável de 210 peças por aresta com maior vida útil da ferramenta  
(Avaliação do Usuário)

#### Pino S48C etc.

$V_c = 125\sim 180$  m/min  
 $a_p \sim 1.0$  mm  
 $f = 0.18$  mm/rev  
Com Refr.  
VNMG160408VF CCX



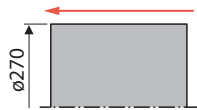
Vida Útil da Ferramenta



Aumentou a quantidade de peças produzidas em 2,4 vezes do que o cermet PVD convencional  
Produção de peças estáveis  
(Avaliação do Usuário)

#### Cilindro S35C

$V_c = 270$  m/min  
 $a_p = 0.2$  mm  
 $f = 0.18$  mm/rev  
Com Refr.  
TNMG160404PP CCX



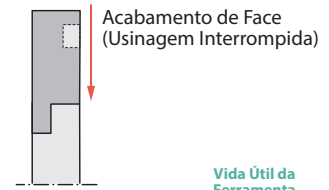
Eficiência



1,6x Tempo de corte reduzido com velocidade de corte mais rápida  
Maior vida útil da ferramenta em 5,0 vezes do que o concorrente F  
(Avaliação do Usuário)

#### Wheel FC250

$V_c = 450$  m/min  
 $a_p = 0.2$  mm  
 $f = 0.18$  mm/rev  
Com Refr.  
WNMG080412HQ CCX



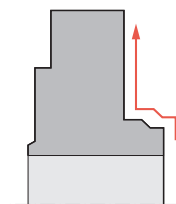
Vida Útil



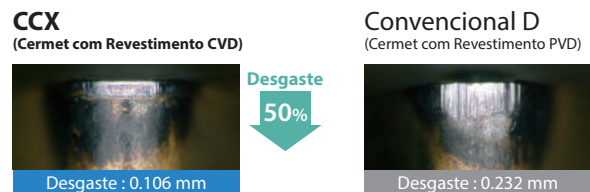
Vida útil da ferramenta na usinagem de ferro fundido 2,5 vezes maior que o inserto de cerâmica do concorrente G. Garante menor custo com ferramentas  
(Avaliação do Usuário)

#### Eixo S45C

$V_c = 290$  m/min  
 $a_p = 0.15$  mm  
 $f = 0.27$  mm/rev  
Com refrig.  
VNMG160404PQ CCX













Aresta de Corte (Após Usinagem de 320 pçs.)










Quantidade reduzida de desgaste em cerca de 50% do cermet PVD convencional nas mesmas condições

(Avaliação do Usuário)













## Disponibilidade (Negativo)









Formato	Descrição	Dimensões (mm)				CVD Cermet	
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	CCX	
 Acabamento	CNMG 120402PP	12.70	4.76	5.16	0.2	●	
	120404PP				0.4	●	
	120408PP				0.8	●	
	120412PP				1.2	●	
 Acabamento - Médio	CNMG 120404PQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	120408PQ				0.8	●	
	120412PQ				1.2	●	
 Acabamento - Médio	CNMG 090404HQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	090408HQ				0.8	●	
	CNMG 120404HQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	120408HQ				0.8	●	
	120412HQ				1.2	●	
 Acabamento / Pequeno ap	CNMG 120404XF	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	120408XF				0.8	●	
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	CNMG 120404XP	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	120408XP				0.8	●	
 Aço Baixo Carbono / Corte médio	CNMG 120404XQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	120408XQ				0.8	●	
 para Ferro Fundido	CNMG 120404	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	120408				0.8	●	
	120412				1.2	●	
 para Ferro Fundido (Sem Quebra-Cavaco)	CNMA 120404	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	120408				0.8	●	
 Acabamento	DNMG 150402PP	12.70	4.76	5.16	0.2	●	
	150404PP				0.4	●	
	150408PP				0.8	●	
	150412PP				1.2	●	
	DNMG 150602PP	12.70	6.35	5.16	0.2	●	
	150604PP				0.4	●	
	150608PP				0.8	●	
	150612PP				1.2	●	
	 Acabamento - Médio	DNMG 150404PQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●
		150408PQ				0.8	●
150412PQ		1.2				●	
DNMG 150604PQ		12.70	6.35	5.16	0.4	●	
150608PQ					0.8	●	
150612PQ					1.2	●	

Formato	Descrição	Dimensões (mm)				CVD Cermet	
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	CCX	
 Acabamento - Médio	DNMG 110402HQ	9.525	4.76	3.81	0.2	●	
	110404HQ				0.4	●	
	DNMG 150404HQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	150408HQ				0.8	●	
	150412HQ				1.2	●	
	 Acabamento - Médio	DNMG 150604HQ	12.70	6.35	5.16	0.4	●
150608HQ		0.8				●	
150612HQ		1.2				●	
 Acabamento / Pequeno ap	DNMG 150404XF	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	150408XF				0.8	●	
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	DNMG 150404XP	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	150408XP				0.8	●	
 Aço Baixo Carbono / Corte médio	DNMG 150604XP	12.70	6.35	5.16	0.4	●	
	150608XP				0.8	●	
 Aço Baixo Carbono / Corte médio	DNMG 150404XQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	150408XQ				0.8	●	
 para Ferro Fundido	DNMG 150408	12.70	4.76	5.16	0.8	●	

● : Itens Standard



















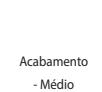

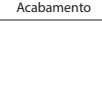

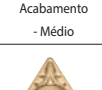
## Disponibilidade (Negativo)

Formato Insero com Sentido Mostra o Sentido Direito	Descrição	Dimensões (mm)				CVD Cermet	
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	CCX	
 Acabamento	TNMG 160402PP	9.525	4.76	3.81	0.2	●	
	160404PP				0.4	●	
	160408PP				0.8	●	
	160412PP				1.2	●	
 Acabamento - Médio	TNMG 160404PQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408PQ				0.8	●	
	160412PQ				1.2	●	
	TNMG 110404HQ				6.35	4.76	2.26
110408HQ	0.8	●					
 Acabamento - Médio	TNMG 160404HQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408HQ				0.8	●	
	160412HQ				1.2	●	
	TNMG 160404XF				9.525	4.76	3.81
160408XF	0.8	●					
 Acabamento / Pequeno ap	TNMG 160404XP	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408XP				0.8	●	
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	TNMG 160404XQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408XQ				0.8	●	
 para Ferro Fundido	TNMG 160404	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408				0.8	●	
 para Ferro Fundido (Sem Quebra-Cavaco)	TNMA 160404	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408				0.8	●	
 Acabamento	VNMG 160402PP	9.525	4.76	3.81	0.2	●	
	160404PP				0.4	●	
	160408PP				0.8	●	
	160412PP				1.2	●	
 Acabamento - Médio	VNMG 160404 R/L-VC	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408 R/L-VC				0.8	●	
	160412 R/L-VC				1.2	●	
 Acabamento - Médio	VNMG 160404PQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408PQ				0.8	●	
	160412PQ				1.2	●	
 Acabamento - Médio	VNMG 160404HQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408HQ				0.8	●	
	160412HQ				1.2	●	
 Acabamento - Médio	VNMG 160404VF	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	160408VF				0.8	●	

Formato	Descrição	Dimensões (mm)				CVD Cermet	
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	CCX	
 para Ferro Fundido	VNMG 160408	9.525	4.76	3.81	0.8	●	
 Acabamento	WNMG 080402PP	12.70	4.76	5.16	0.2	●	
	080404PP				0.4	●	
	080408PP				0.8	●	
	080412PP				1.2	●	
 Acabamento - Médio	WNMG 080404PQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	080408PQ				0.8	●	
 Acabamento - Médio	WNMG 060404HQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	
	060408HQ				0.8	●	
	WNMG 080404HQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	080408HQ				0.8	●	
080412HQ	1.2	●					
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	WNMG 080404XP	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	080408XP				0.8	●	
 Aço Baixo Carbono / Corte médio	WNMG 080404XQ	12.70	4.76	5.16	0.4	●	
	080408XQ				0.8	●	
 para Ferro Fundido	WNMG 080408	12.70	4.76	5.16	0.8	●	
	WNMA 080408				12.70	4.76	5.16
 para Ferro Fundido (Sem Quebra-Cavaco)	WNMA 080408	12.70	4.76	5.16			





● : Itens Standard






## Disponibilidade (Positivo)

Formato Insero com Sentido Mostra o Sentido Direito	Descrição	Dimensões (mm)					Revestimento Cermet CVD	
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	Ângulo de alívio	CCX	
 Acabamento	CCMT 060202PP	6.35	2.38	2.8	0.2	7°	●	
	060204PP				0.4		●	
	CCMT 09T302PP	9.525	3.97	4.4	0.2	7°	●	
	09T304PP				0.4		●	
	09T308PP				0.8		●	
 Acabamento - Médio	CCMT 060202GK	6.35	2.38	2.8	0.2	7°	●	
	060204GK				0.4		●	
	CCMT 09T302GK	9.525	3.97	4.4	0.2	7°	●	
	09T304GK				0.4		●	
	CCMT 120404GK	12.70	4.76	5.5	0.4	7°	●	
120408GK	0.8				●			
 Acabamento - Médio	CCMT 060202HQ	6.35	2.38	2.8	0.2	7°	●	
	060204HQ				0.4		●	
	CCMT 09T302HQ	9.525	3.97	4.4	0.2	7°	●	
	09T304HQ				0.4		●	
	09T308HQ				0.8		●	
 Corte Médio	CCMT 09T308	9.525	3.97	4.4	0.8	7°	●	
 Acabamento	CPMT 080202PP	7.94	2.38	3.3	0.2	11°	●	
	080204PP				0.4		●	
	CPMT 090302PP	9.525	3.18	4.4	0.2	11°	●	
	090304PP				0.4		●	
	090308PP				0.8		●	
 Acabamento - Médio	CPMH 080204HQ	7.94	2.38	3.5	0.4	11°	●	
	080208HQ				0.8		●	
	CPMH 090304HQ	9.525	3.18	4.5	0.4	11°	●	
090308HQ	0.8				●			
 Corte Médio	CPMH 080204	7.94	2.38	3.5	0.4	11°	●	
	080208				0.8		●	
	CPMH 090304	9.525	3.18	4.5	0.4	11°	●	
	090308				0.8		●	
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	CPMT 080204XP	7.94	2.38	3.3	0.4	11°	●	
	CPMT 090304XP				9.525		3.18	4.4
	CPMT 090308XP	0.8	●					
 Aço Baixo Carbono / Corte Médio	CPMT 090304XQ	9.525	3.18	4.4	0.4	11°	●	
	CPMT 090308XQ				0.8		●	
 Acabamento	DCMT 070202PP	6.35	2.38	2.8	0.2	7°	●	
	070204PP				0.4		●	
	DCMT 11T302PP	9.525	3.97	4.4	0.2	7°	●	
	11T304PP				0.4		●	
	11T308PP				0.8		●	
 Acabamento - Médio	DCMT 070202GK	6.35	2.38	2.8	0.2	7°	●	
	070204GK				0.4		●	
	070208GK				0.8		●	
	DCMT 11T302GK	9.525	3.97	4.4	0.2	7°	●	
	11T304GK				0.4		●	
DCMT 11T308GK	0.8	●						
Formato	Descrição	Dimensões (mm)					Revestimento Cermet CVD	
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	Ângulo de alívio	CCX	
 Acabamento - Médio	DCMT 070202HQ	6.35	2.38	2.8	0.2	7°	●	
	070204HQ				0.4		●	
	070208HQ				0.8		●	
	DCMT 11T302HQ	9.525	3.97	4.4	0.2	7°	●	
	11T304HQ				0.4		●	
11T308HQ	0.8				●			
 Medium Cutting	DCMT 11T308	9.525	3.97	4.4	0.8	7°	●	
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	DCMT 070204XP	6.35	2.38	2.8	0.4	7°	●	
	DCMT 11T302XP				9.525		3.97	4.4
	DCMT 11T304XP	0.4	●					
DCMT 11T308XP	0.8	●						
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	DCMT 11T304XQ	9.525	3.97	4.4	0.4	7°	●	
	DCMT 11T308XQ				0.8		●	
 Sem Quebra-Cavaco	SPMN 120312	12.7	3.18	-	1.2	11°	●	
 Acabamento	TBMT 060102DP	3.97	1.59	2.3	0.2	5°	●	
	TBMT 060104DP				0.4		●	
 Acabamento - Médio	TCMT 090202HQ	5.56	2.38	2.5	0.2	7°	●	
	TCMT 090204HQ				0.4		●	
	TCMT 110202HQ	6.35	2.38	2.8	0.2	7°	●	
	TCMT 110204HQ				0.4		●	
	TCMT 110208HQ				0.8		●	
 Acabamento - Médio	TCMT 16T304HQ	9.525	3.97	4.4	0.4	7°	●	
	TCMT 16T308HQ				0.8		●	
	TCMT 16T312HQ				1.2		●	
 Acabamento	TPMT 090202PP	5.56	2.38	2.8	0.2	11°	●	
	TPMT 090204PP				0.4		●	
	TPMT 110302PP	6.35	3.18	3.3	0.2	11°	●	
TPMT 110304PP	0.4				●			
TPMT 110308PP	0.8				●			
 Acabamento - Médio	TPMT 090202HQ	5.56	2.38	2.8	0.2	11°	●	
	TPMT 090204HQ				0.4		●	
	TPMT 110302HQ	6.35	3.18	3.3	0.2	11°	●	
TPMT 110304HQ	0.4				●			
TPMT 110308HQ	0.8				●			
 Acabamento - Médio	TPMT 160302HQ	9.525	3.18	4.4	0.2	11°	●	
	TPMT 160304HQ				0.4		●	
	TPMT 160308HQ				0.8		●	
 Aço Baixo Carbono / Acabamento	TPMT 110304XP	6.35	3.18	3.3	0.4	11°	●	
	TPMT 110308XP				0.8		●	
	TPMT 160304XP	9.525	3.18	4.4	0.4	11°	●	
TPMT 160308XP	0.8				●			

● : Itens Standard

## Disponibilidade (Positivo)

Formato	Descrição	Dimensões (mm)					Revestimento Cemet CVD
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	Ângulo de Alívio	
 Aço Baixo Carbono / Corte Médio	TPMT 110304XQ	6.35	3.18	3.3	0.4	11°	●
	110308XQ				0.8		●
	TPMT 160304XQ	9.525	3.18	4.4	0.4	11°	●
	160308XQ				0.8		●
 Acabamento	VBMT 110302PP	6.35	3.18	2.8	0.2	5°	●
	110304PP				0.4		●
	110308PP				0.8		●
	VBMT 160404PP	9.525	4.76	4.4	0.4	5°	●
	160408PP				0.8		●
	160412PP				1.2		●
 Acabamento	VBMT 110302VF	6.35	3.18	2.8	0.2	5°	●
	110304VF				0.4		●
	110308VF				0.8		●
	VBMT 160402VF	9.525	4.76	4.4	0.2	5°	●
	160404VF				0.4		●
	160408VF				0.8		●
160412VF	1.2				●		
 Acabamento - Médio	VBMT 110304HQ	6.35	3.18	2.8	0.4	5°	●
	110308HQ				0.8		●
	VBMT 160404HQ	9.525	4.76	4.4	0.4	5°	●
	160408HQ				0.8		●
	160412HQ				1.2		●

Formato	Descrição	Dimensões (mm)					Revestimento Cemet CVD
		I.C.	Espessura	Diâmetro do Furo	Raio R(RE)	Ângulo de Alívio	
 Acabamento	VCMT 080202PP	4.76	2.38	2.3	0.2	7°	●
	080204PP				0.4		●
	VCMT 160404PP	9.525	4.76	4.4	0.4	7°	●
	160408PP				0.8		●
 Acabamento	VCMT 080202VF	4.76	2.38	2.3	0.2	7°	●
	080204VF				0.4		●
 Acabamento - Médio	VCMT 080202HQ	4.76	2.38	2.3	0.2	7°	●
	080204HQ				0.4		●
 Acabamento	WBMT 060102 R/L-DP	3.97	1.59	2.3	0.2	5°	●
	060104 R/L-DP				0.4		●
	WBMT 080202 R/L-DP	4.76	2.38	2.3	0.2	5°	●
 Acabamento - Médio	WPMT 110202HQ	6.35	2.38	2.8	0.2	11°	●
	110204HQ				0.4		●
	WPMT 160304HQ	9.525	3.18	4.4	0.4	11°	●
160308HQ	0.8				●		

● : Itens Standard

## Condições de Corte Recomendadas

Peça		Condições de Corte Recomendadas Vc : (m/min.)	
		Mín. – Recomendação – Máx.	
Aço Baixo Carbono	SAPH etc.	300 ~ <b>600</b> ~ 800	
Aço Carbono	Sx×C	200 ~ <b>300</b> ~ 450	
Liga de Aço	SCM etc.	200 ~ <b>300</b> ~ 400	
Ferro Fundido Cinzento	FC	300 ~ <b>350</b> ~ 400	
Ferro Fundido Nodular	FCD	150 ~ <b>250</b> ~ 300	

· Recomenda-se a usinagem com líquido refrigerante. Não é recomendada a usinagem a seco.

· Ótimo para acabamento de aço macio em baixa a alta velocidade (corte contínuo ou levemente interrompido).

· Não é recomendada para Desbaste (remoção de incrustações) e usinagem interrompido severo (ap deve ser  $\leq 1$  mm)



KYOCERA do Brasil Componentes Industriais Ltda.

Rua Jornalista Angela Martins Vieira, 90 – Éden – CEP 18103-013 – Sorocaba – SP

Tel : (15) 3227 3800 | ct@kyocera-componentes.com.br | www.kyocera-componentes.com.br

É proibida a cópia ou reprodução de qualquer parte deste folheto sem aprovação prévia.  
© 2019 KYOCERA do Brasil Componentes Industriais Ltda.  
CP445-1\_PT\_11/2019