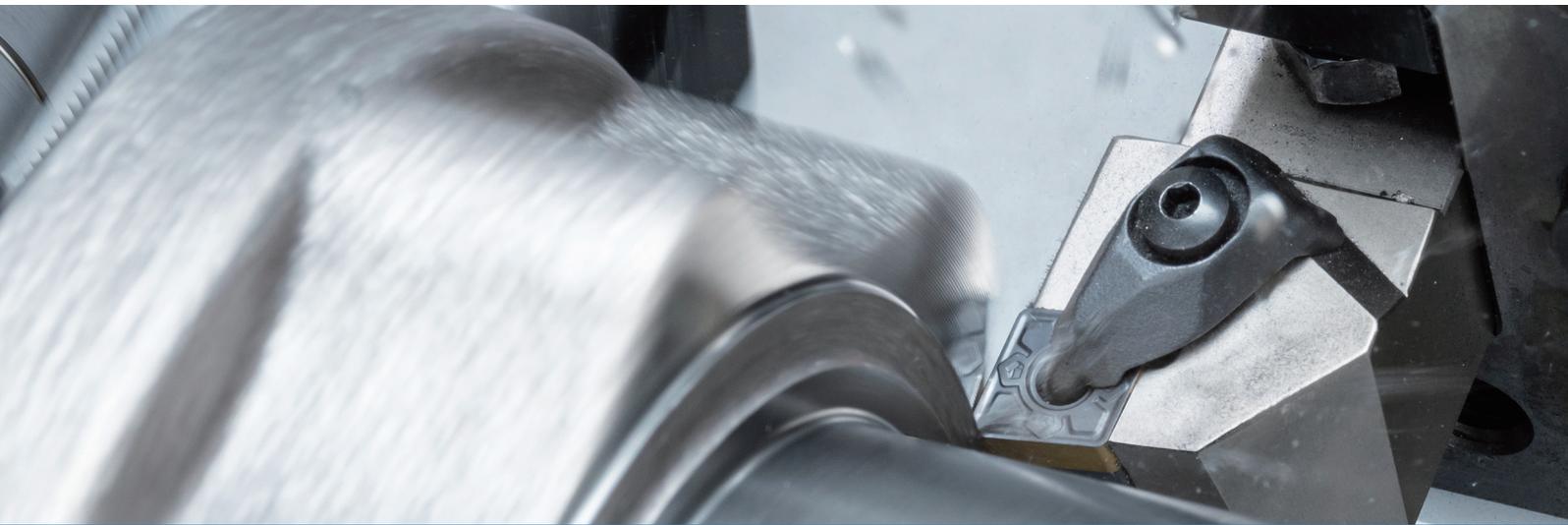


Metal duro com revestimento CVD para ferro fundido

CA410K/CA415K

NOVO



Obtenha maior vida útil da ferramenta e usinagem estável de ferro fundido

O revestimento CVD oferece excelente resistência ao desgaste e à fratura

Alta estabilidade com um substrato de metal duro resistente

Suporta uma ampla gama de aplicações

CA410K

1ª recomendação: Corte contínuo

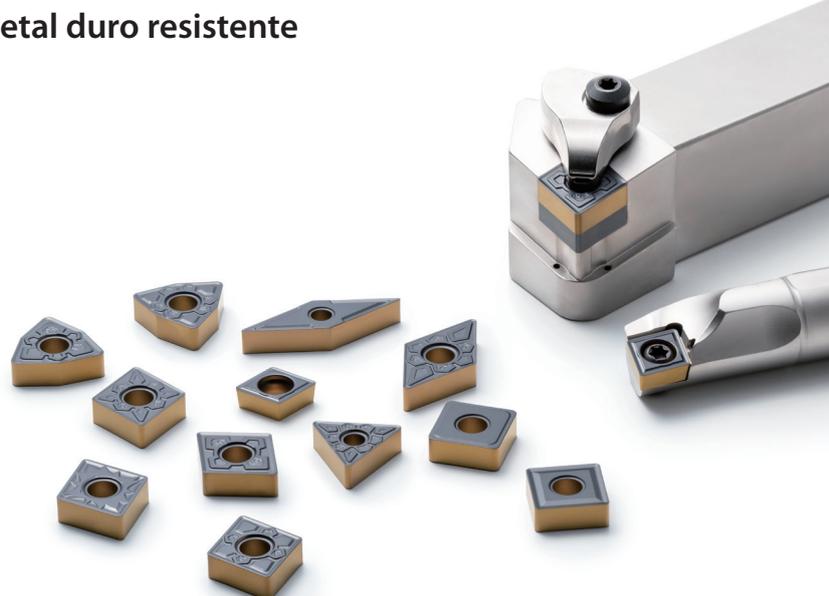
Projetado para resistência ao desgaste

CA415K

1ª recomendação:

Corte interrompido/Interrompido severo

Projetado para estabilidade



Metal duro com revestimento CVD para ferro fundido

CA410K/CA415K

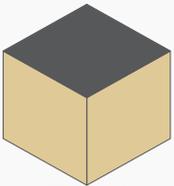


Vídeo de usinagem

O revestimento e o substrato de metal duro recentemente desenvolvidos aumentam drasticamente a vida útil da ferramenta

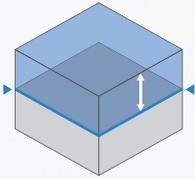
Extenso repertório para uma ampla gama de aplicações de usinagem

Tecnologia de revestimento resistente



Black & Gold

Propriedades aprimoradas do revestimento na superfície de saída e na face de flanco dos insertos
Equilíbrio entre resistência ao desgaste e resistência à fratura



Camada espessa e forte adesão

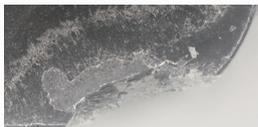
Durabilidade necessária para usinagem de ferro fundido
Mais resistente à delaminação e ao desgaste para usinagem estável



Problema

Dano nos insertos

(Remoção de incrustações / Corte interrompido)



Imagem

Desgaste rápido dos insertos

(Corte contínuo)



Imagem

Solução

Estabilidade

Longa vida útil da ferramenta

Excelente resistência ao lascamento mesmo sob usinagem severa
Excelente resistência ao desgaste adequada para ferro fundido de alta resistência



Novo revestimento CVD da Kyocera

CVD

TECHNOLOGY

Para aço **P**
CA115P/CA125P



Para ferro fundido **K**
CA410K/CA415K



Suporta diversas aplicações de usinagem

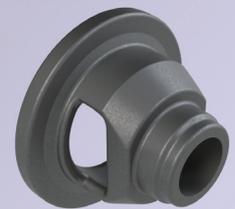
Volante



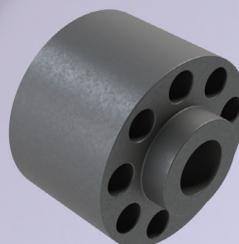
Eixo de comando



Caixa de engrenagem diferencial



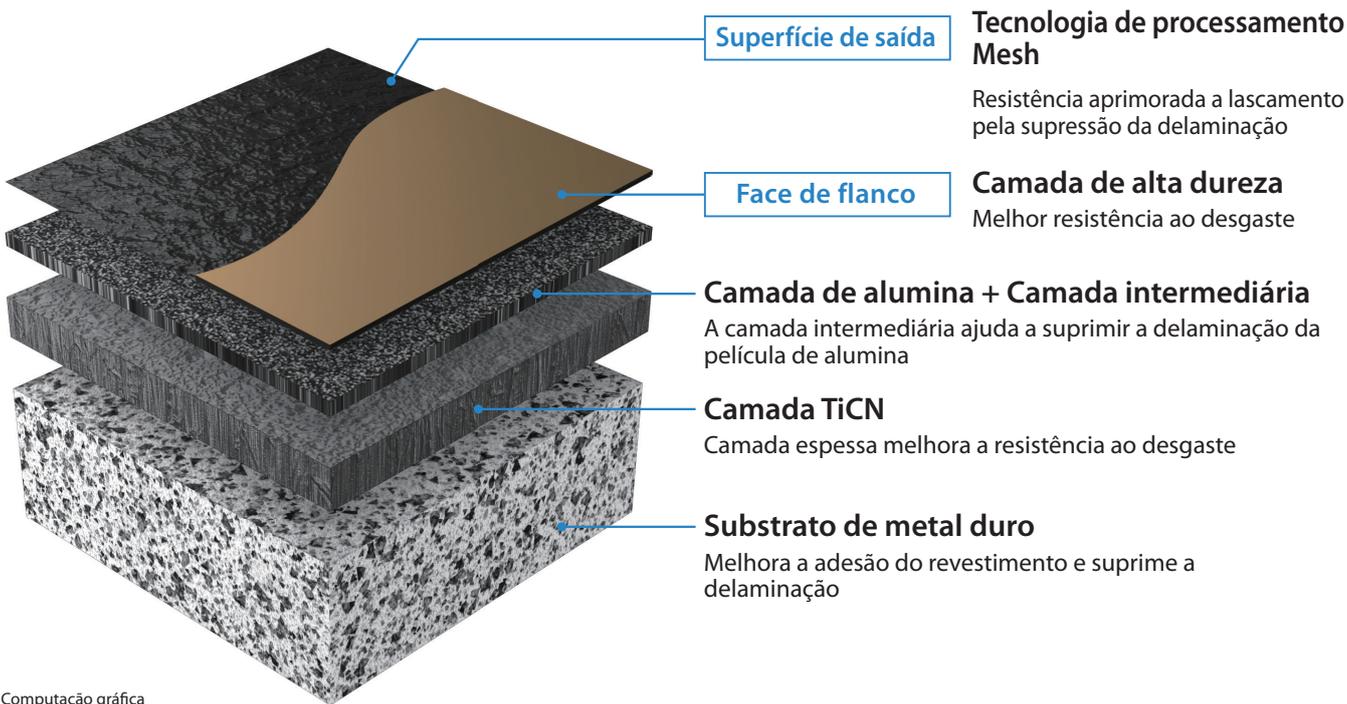
Cilindro



Disco de freio



1 Propriedades otimizadas do revestimento "Black & Gold" na superfície de saída e no flanco



Computação gráfica

Superfície de saída

Tecnologia de processamento Mesh

Tecnologia exclusiva

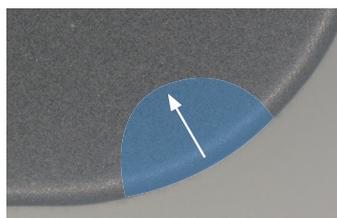
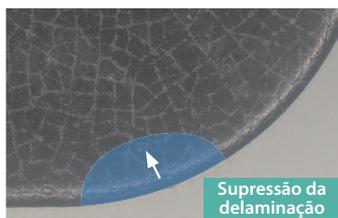
Tecnologia especial de tratamento superficial reduz o estresse residual do revestimento

O padrão Mesh suprime a progressão da delaminação e mantém excelente resistência a lascamentos

Exemplo de delaminação ■ Área de delaminação

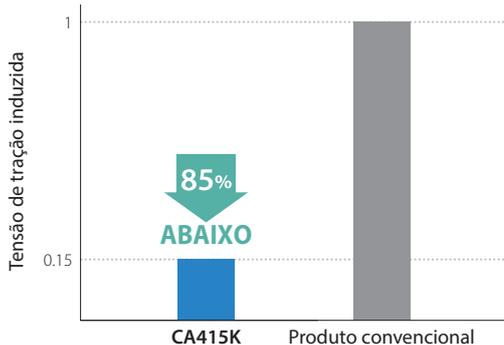
Com Mesh

Sem Mesh



Comparação de estresse induzido (Avaliação interna)

1 para o produto convencional



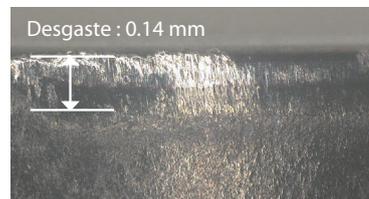
Face de flanco

Camada de alta dureza

Camada superficial de alta dureza suprime o desgaste
A superfície dourada facilita a identificação da aresta usada

Com camada de alta dureza

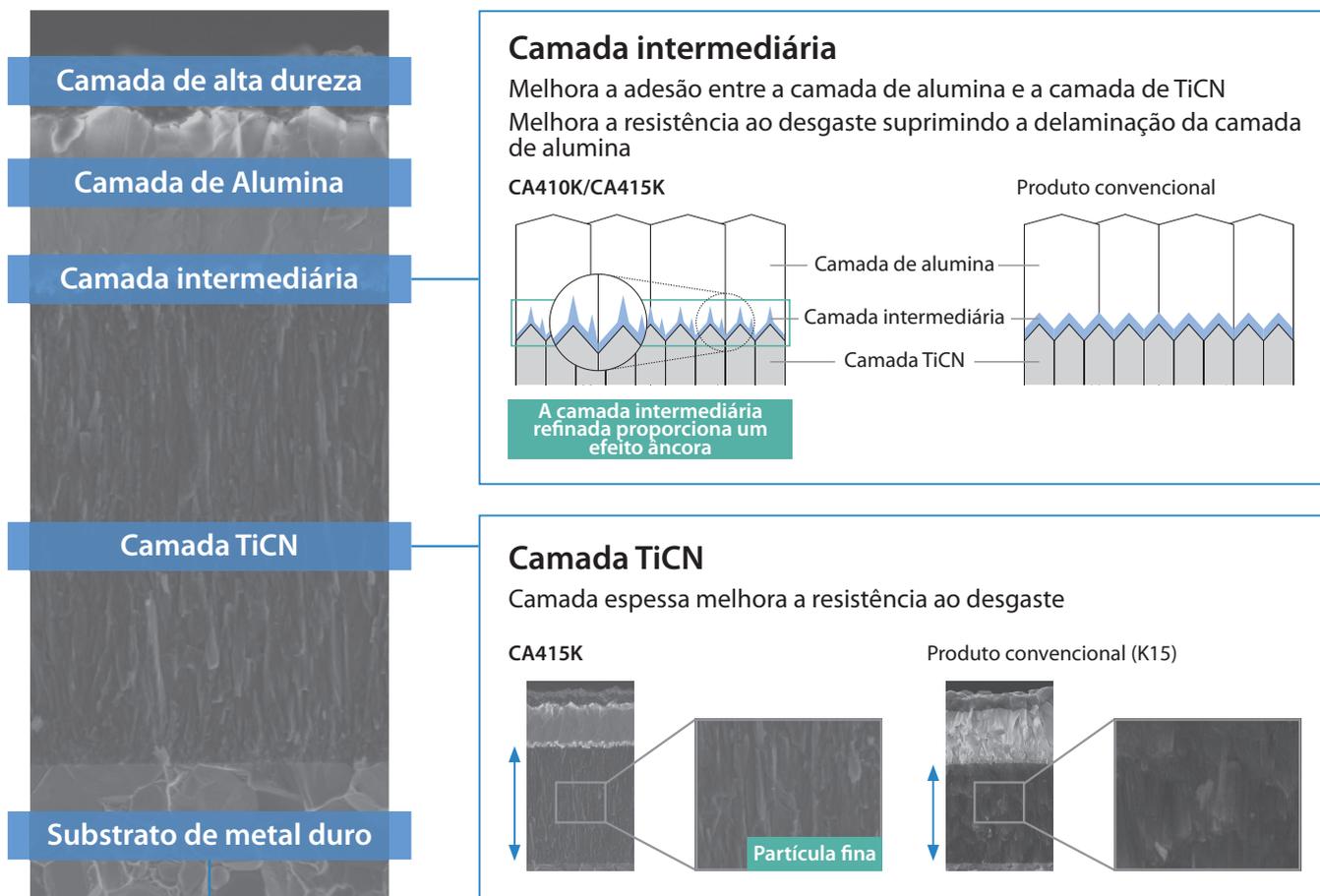
Sem camada de alta dureza



Vc = 210 m/min, ap = 1.5 mm, f = 0.4 mm/rev Com refrig. FCD600 CNMA120412 (Avaliação interna)

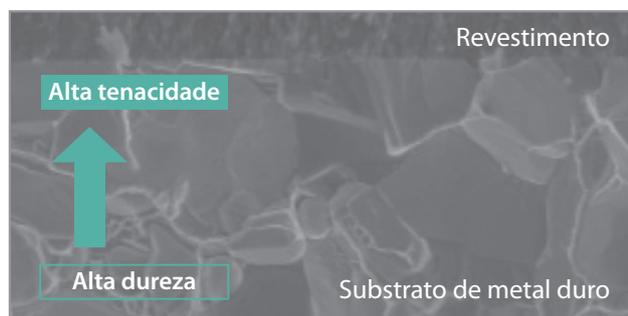
2 Camada espessa e forte adesão Usinagem estável com a supressão de desgaste e delaminação

Seção transversal do revestimento CA415K



Tecnologia de superfície endurecida Tecnologia exclusiva

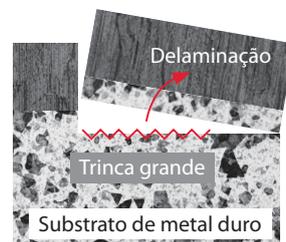
Melhoria da tenacidade do metal duro. A resistência a trincas próximo do revestimento suprime a delaminação



Exemplo de delaminação



Novo substrato de metal duro



Substrato de metal duro convencional

Comparação de adesão

(Avaliação interna)



Novo substrato de metal duro



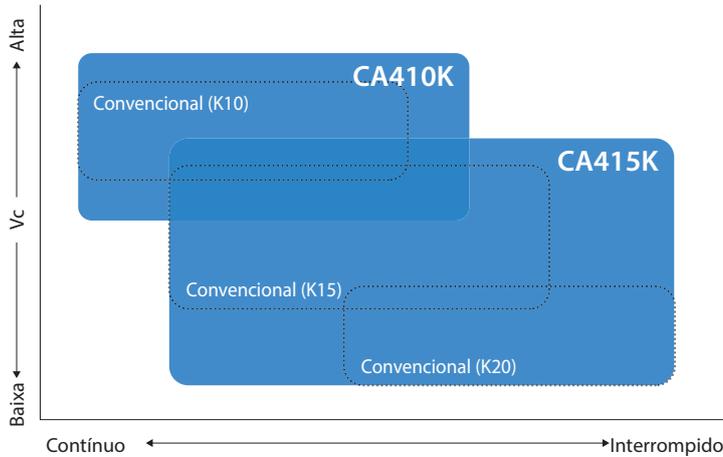
Substrato de metal duro convencional



3

Classes CA410K para usinagem de alta velocidade e CA415K para estabilidade

Mapa de aplicação



CA410K

1ª recomendação: Corte contínuo

Camada espessa de alumina com excelente resistência ao calor. Resistente às altas temperaturas em usinagem sem refrigeração e em alta velocidade, suprimindo o desgaste.

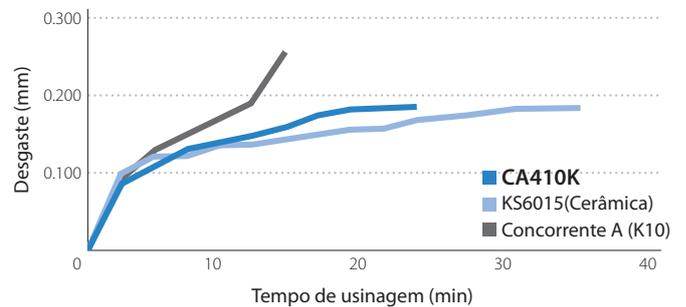
CA410K



Produto convencional (K10)



Comparação resistência ao desgaste (Avaliação interna)



Vc = 600 m/min, ap = 1.5 mm, f = 0.3 mm/rev FC230 Sem refrig. CNMG120412KG

CA410K proporciona alta resistência ao desgaste, próxima à cerâmica

CA415K

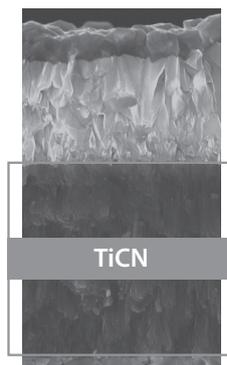
1ª recomendação: Corte intermitente/Intermitente severo

Camada TiCN espessa. Usinagem estável com alta resistência ao desgaste e lascamentos

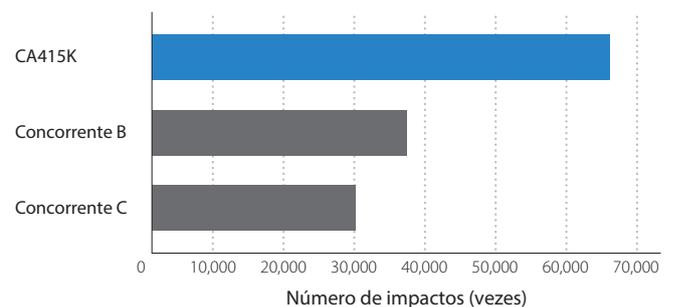
CA415K



Produto convencional (K15)



Comparação de resistência a lascamentos (Avaliação interna)



Vc = 180 m/min, ap = 1.5 mm, f = 0.4 mm/rev FCD600 Com refrig. CNMG120412KH

4

Ampla linha de quebra-cavacos para uma ampla gama de operações de usinagem

Foco na afiação

Corte contínuo
Peça com baixa rigidez

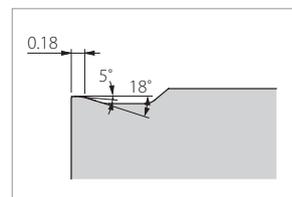


Quebra-cavaco KQ

Recomendado para corte contínuo

Adequado para usinagem que requer corte afiado, como peças finas

ex.) $ap = 0.5 \text{ mm}$, $f = 0.2 \text{ mm/rev}$



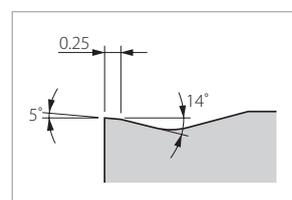
Ligeiramente interrompido/
Interrompido



Standard

Uso geral
Baixo esforço de corte

ex.) $ap = 2 \text{ mm}$, $f = 0.3 \text{ mm/rev}$

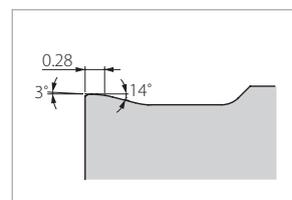


Quebra-cavaco KG

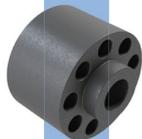
Uso geral

Aresta de corte com excelente afiação e resistência

ex.) $ap = 2 \text{ mm}$, $f = 0.3 \text{ mm/rev}$



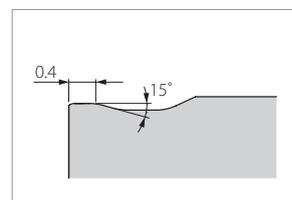
Interrompido severo
Peça com alta rigidez



Quebra-cavaco KH

Recomendado para corte interrompido severo
Suprime a vibração e o movimento da aresta de corte durante a usinagem com alta estabilidade do assento

ex.) $ap = 3 \text{ mm}$, $f = 0.4 \text{ mm/rev}$



Para suprimir rebarbas e lascamentos

Quebra-cavaco ZS

Opção de quebra-cavaco para desbaste
Aresta de corte afiada e resistente

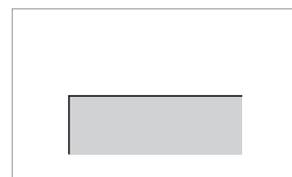
ex.) $ap = 3 \text{ mm}$, $f = 0.3 \text{ mm/rev}$



Sem quebra-cavaco

Foco na tenacidade

e.g.) $ap = 3 \text{ mm}$, $f = 0.4 \text{ mm/rev}$



Foco na tenacidade

Estudo de caso

Volante FCD600



1) Torneamento externo / faceamento (desbaste)

Vc = 130 m/min, ap = 1.5 mm, f = 0.25 mm/rev Com refrig.
CNMG120412KQ (CA415K)

Quantidade de peças

CA415K 10 pcs/aresta

Vida útil

2x

Concorrente D 5 pcs/aresta

2) Torneamento interno

Vc = 130 m/min, ap = 1.5 mm, f = 0.25 mm/rev Com refrig.
CNMG120412KQ (CA415K)

Quantidade de peças

CA415K 10 pcs/aresta

Vida útil

2x

Concorrente D 5 pcs/aresta

3) Torneamento externo / faceamento (acabamento)

Vc = 180 m/min, ap = 3 mm, f = 0.1 ~ 0.15 mm/rev Com refrig.
CNMG120408KQ (CA415K)

Quantidade de peças

CA415K 14 pcs/aresta

Vida útil

1.4x

Concorrente D 10 pcs/aresta

Alcançou maior vida útil da ferramenta em processos de desbaste e acabamento. Mesmo após usinagem por um período maior que a vida útil definida pelos produtos concorrentes, a aresta de corte permaneceu em boas condições.

Nas operações de acabamento com quebra-cavacos KQ, a formação de rebarbas foi suprimida de forma mais eficaz em comparação aos produtos concorrentes

(Avaliação do usuário)

Engrenagem FCD700



Vc = 140 m/min
ap = 1 mm
f = 0.22 mm/rev
Com refrig.
TNMG160408KQ (CA410K)

Quantidade de peças

CA410K 75 pcs/aresta

Vida útil

1.8x

Concorrente A 40 pcs/aresta

A combinação de quebra-cavacos CA410K e KQ, adequada para usinagem contínua, atingiu 1,8 vezes a vida útil da ferramenta.

(Avaliação do usuário)

Caixa de engrenagens diferencial FCD450



Vc = 230 m/min
(Área interrompida 140 m/min)
ap = 1 ~ 3 mm
f = 0.3 mm/rev
Com refrig.
WNMG080412KH (CA415K)

Quantidade de peças

CA415K 200 pcs/aresta

Vida útil

2x

Concorrente C 100 pcs/aresta

Enquanto a delaminação ocorreu com produtos concorrentes, o CA415K manteve uma boa condição de aresta de corte mesmo após o dobro da usinagem. Quando combinado com o quebra-cavaco KH, que se destaca pela resistência da aresta de corte, permaneceu estável mesmo em seções de corte intermitentes.

(Avaliação do usuário)

Cilindro FCD600



Vc = 120 m/min
ap = 3 mm
f = 0.35 mm/rev
Com refrig.
CNMA120408 (CA415K)

Quantidade de peças

CA415K 150 pcs/aresta (Estável)

Vida útil

1.5x

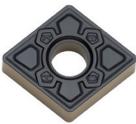
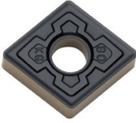
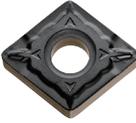
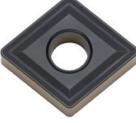
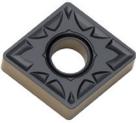
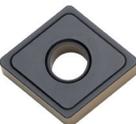
Concorrente E (K05) 100 pcs/aresta (Instável)

As variações na vida útil da ferramenta durante o usinagem intermitente foram um desafio, mas com o CA415K (sem quebra-cavaco), foi possível obter uma usinagem estável. Mesmo após usar por mais tempo do que a vida útil definida dos produtos concorrentes, a aresta de corte permaneceu em boas condições.

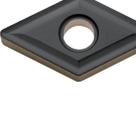
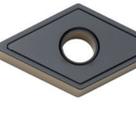
(Avaliação do usuário)



Disponibilidade (Negativo)

Formato	Descrição	Dimensões(mm)				CA410K	CA415K
		IC	Espessura	Diâm. de furo	Raio da ponta R (RE)		
 Desbaste	CNMG 120408KH 120412KH 120416KH	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2 1.6	● ● ●	● ● ●
 Médio desbaste - Desbaste	CNMG 120404KG 120408KG 120412KG	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●
 Acabamento	CNMG 120404KQ 120408KQ 120412KQ	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●
 Acabamento - Acabamento médio com aresta wiper	CNMG 120408WQ 120412WQ	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●
 Médio desbaste - Desbaste	CNMG 120404 120408 120412 120416	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2 1.6	● ● ● ●	● ● ● ●
	CNMG 160612 160616	15.875	6.35	6.35	1.2 1.6	● ●	● ●
	CNMG 190608 190612 190616	19.05	6.35	7.94	0.8 1.2 1.6	● ● ●	● ● ●
 Desbaste	CNMG 120408ZS 120412ZS	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●
 Sem Quebra-cavaco	CNMA 120404 120408 120412 120416	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2 1.6	● ● ● ●	● ● ● ●

● : Disponível

Formato	Descrição	Dimensões(mm)				CA410K	CA415K
		IC	Espessura	Diâm. de furo	Raio da ponta R (RE)		
 Desbaste	DNMG 150408KH 150412KH	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●
	DNMG 150608KH 150612KH	12.7	6.35	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●
 Médio desbaste - Desbaste	DNMG 150404KG 150408KG 150412KG	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●
	DNMG 150604KG 150608KG 150612KG	12.7	6.35	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●
 Acabamento	DNMG 150404KQ 150408KQ	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8	● ●	● ●
	DNMG 150604KQ 150608KQ	12.7	6.35	5.16	0.4 0.8	● ●	● ●
 Médio desbaste - Desbaste	DNMG 150404 150408 150412	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●
	DNMG 150604 150608 150612	12.7	6.35	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●
 Desbaste	DNMG 150408ZS 150412ZS	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●
	DNMG 150608ZS 150612ZS	12.7	6.35	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●
 Sem Quebra-cavaco	DNMA 150404 150408	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8	● ●	● ●
	DNMA 150604 150608	12.7	6.35	5.16	0.4 0.8	● ●	● ●
 Médio desbaste - Desbaste	RNMG 120400	12.7	4.76	5.16	-	●	●
	RNMG 150600	15.875	6.35	6.35	-	●	●

● : Disponível

Disponibilidade (Negativo)

Formato	Descrição	Dimensões(mm)				CA410K	CA415K
		IC	Espessura	Diâm. de furo	Raio da ponta R (RE)		
 Desbaste	SNMG 120408KH 120412KH 120416KH	12.7	4.76	5.16	0.8	●	●
					1.2	●	●
					1.6	●	●
 Médio desbaste - Desbaste	SNMG 120408KG 120412KG	12.7	4.76	5.16	0.8	●	●
					1.2	●	●
 Médio desbaste - Desbaste	SNMG 090308	9.525	3.18	3.81	0.8	●	●
	SNMG 120404 120408 120412 120416 120420	12.7	4.76	5.16	0.4	●	●
					0.8	●	●
					1.2	●	●
					1.6	●	●
					2.0	●	●
	SNMG 120408ZS 120412ZS	12.7	4.76	5.16	0.8	●	●
					1.2	●	●
	 Sem Quebra-cavaco	SNMA 120404 120408 120412 120416 120420	12.7	4.76	5.16	0.4	●
		0.8				●	●
		1.2				●	●
		1.6				●	●
		2.0				●	●
 Sem Quebra-cavaco	SNMN 120408 120412	12.7	4.76	-	0.8	●	●
					1.2	●	●

● : Disponível

Formato	Descrição	Dimensões(mm)				CA410K	CA415K
		IC	Espessura	Diâm. de furo	Raio da ponta R (RE)		
 Desbaste	TNMG 160408KH 160412KH 160416KH	9.525	4.76	3.81	0.8	●	●
					1.2	●	●
					1.6	●	●
 Médio desbaste - Desbaste	TNMG 160404KG 160408KG 160412KG	9.525	4.76	3.81	0.4	●	●
					0.8	●	●
					1.2	●	●
 Acabamento	TNMG 160404KQ 160408KQ	9.525	4.76	3.81	0.4	●	●
					0.8	●	●
 Médio desbaste - Desbaste	TNMG 160404 160408 160412 160416 160420	9.525	4.76	3.81	0.4	●	●
					0.8	●	●
					1.2	●	●
					1.6	●	●
					2.0	●	●
 Médio desbaste - Desbaste	TNMG 220404 220408 220412	12.7	4.76	5.16	0.4	●	●
					0.8	●	●
					1.2	●	●
 Desbaste	TNMG 160408ZS 160412ZS	9.525	4.76	3.81	0.8	●	●
					1.2	●	●
 Sem Quebra-cavaco	TNMA 160404 160408 160412 160416 160420	9.525	4.76	3.81	0.4	●	●
					0.8	●	●
					1.2	●	●
					1.6	●	●
					2.0	●	●

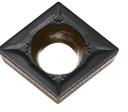
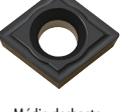
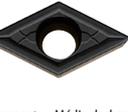
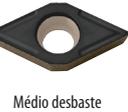
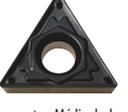
● : Disponível

Disponibilidade (Negativo)

Formato	Descrição	Dimensões(mm)					CA410K	CA415K
		IC	Espessura	Diâm. de furo	Raio da ponta R (RE)			
 Desbaste	VNMG 160408KH 160412KH	9.525	4.76	3.81	0.8 1.2	● ●	● ●	
 Médio desbaste - Desbaste	VNMG 160408KG 160412KG	9.525	4.76	3.81	0.8 1.2	● ●	● ●	
 Médio desbaste - Desbaste	VNMG 160404 160408	9.525	4.76	3.81	0.4 0.8	● ●	● ●	
 Desbaste	WNMG 080408KH 080412KH 080416KH	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2 1.6	● ● ●	● ● ●	
 Médio desbaste - Desbaste	WNMG 080404KG 080408KG 080412KG	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●	
 Acabamento	WNMG 080404KQ 080408KQ 080412KQ	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●	
 Médio desbaste - Desbaste	WNMG 080404 080408 080412	12.7	4.76	5.16	0.4 0.8 1.2	● ● ●	● ● ●	
 Desbaste	WNMG 080408ZS 080412ZS	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●	
 Sem Quebra-cavaco	WNMA 080408 080412	12.7	4.76	5.16	0.8 1.2	● ●	● ●	

● : Disponível

Disponibilidade (Positivo)

Formato	Descrição	Dimensões(mm)						CA410K	CA415K
		IC	Espessura	Diâm. de furo	Raio da ponta R (RE)	Angulo de alívio			
 Acabamento - Médio desbaste	CCMT 060204GK	6.35	2.38	2.8	0.4	7°	●	●	
	CCMT 09T304GK	9.525	3.97	4.4	0.4	7°	●	●	
	CCMT 120404GK 120408GK	12.7	4.76	5.5	0.4 0.8	7°	● ●	● ●	
 Médio desbaste	CCMT 09T308	9.525	3.97	4.4	0.8	7°	●	●	
 Médio desbaste	CPMH 080204 080208	7.94	2.38	3.5	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
	CPMH 090304 090308	9.525	3.18	4.5	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
 Acabamento - Médio desbaste	DCMT 070204GK 070208GK	6.35	2.38	2.8	0.4 0.8	7°	● ●	● ●	
	DCMT 11T304GK 11T308GK	9.525	3.97	4.4	0.4 0.8	7°	● ●	● ●	
 Médio desbaste	DCMT 11T308	9.525	3.97	4.4	0.8	7°	●	●	
 Médio desbaste	RCMX 1204M0	12.0	4.76	4.2	-	7°	●	●	
 Sem Quebra-cavaco	SPMN 120304 120308	12.7	3.18	-	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
	SPMN 120408 120412	12.7	4.76	-	0.8 1.2	11°	● ●	● ●	
 Acabamento - Médio desbaste	TCMT 110204HQ 110208HQ	6.35	2.38	2.8	0.4 0.8	7°	● ●	● ●	
	TCMT 16T308HQ 16T312HQ	9.525	3.97	4.4	0.8 1.2	7°	● ●	● ●	
 Acabamento - Médio desbaste	TPMT 110304HQ 110308HQ	6.35	3.18	3.3	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
	TPMT 160304HQ 160308HQ	9.525	3.18	4.7	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
 Médio desbaste	TPMR 110304 110308	6.35	3.18	-	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
	TPMR 160304 160308	9.525	3.18	-	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
 Sem Quebra-cavaco	TPMN 110304 110308	6.35	3.18	-	0.4 0.8	11°	● ●	● ●	
	TPMN 160304 160308 160312	9.525	3.18	-	0.4 0.8 1.2	11°	● ● ●	● ● ●	

● : Disponível

Condições de corte recomendadas

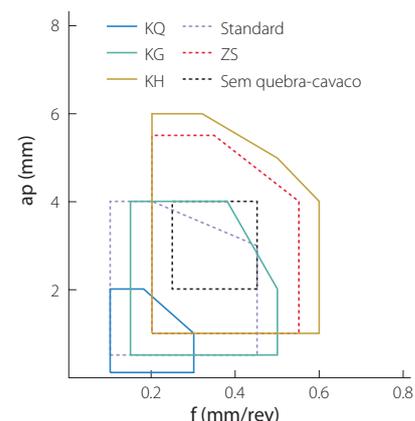
CA410K 1ª recomendação: Corte contínuo

CA415K 1ª recomendação: Corte interrompido/Interrompido severo

Material	Aplicação	Vc (m/min)	
		CA410K	CA415K
Ferro fundido cinzento (FC) FC250	Contínuo	200 - 400 - 700	180 - 300 - 450
	Levemente interrompido ~ Interrompido		
	Interrompido severo		
Ferro fundido nodular (FCD) FCD450	Contínuo	200 - 350 - 500	150 - 250 - 350
	Levemente interrompido ~ Interrompido		
	Interrompido severo		
Ferro fundido nodular (FCD) FCD700	Contínuo	160 - 250 - 400	120 - 180 - 250
	Levemente interrompido ~ Interrompido	-	
	Interrompido severo	-	

Mapa de aplicação

Tipo CNM □ 120408



Precauções

Instalando insertos SNMN no porta-ferramenta

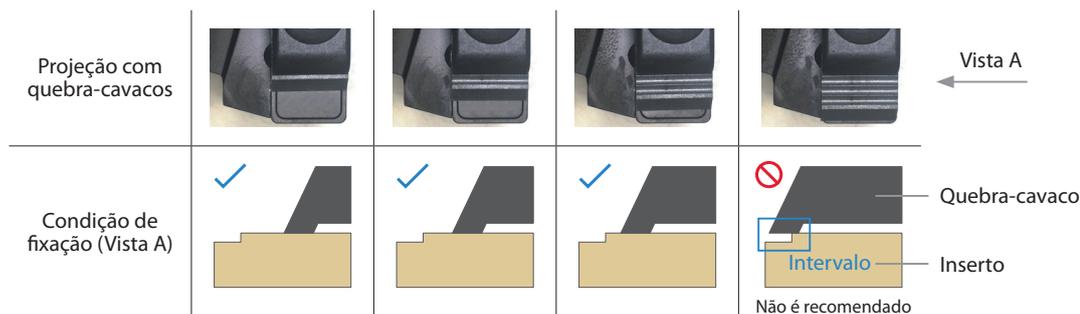
Para os insertos abaixo, ao usar um suporte do tipo grampo superior com o quebra-cavaco CB-11, não é recomendado usar o quebra-cavaco na projeção máxima.



Insertos : SNMN1204... (CA410K/CA415K)

Porta-ferramentas : CS□N R/L 2020K-12, CS□N R/L 2525M-12, CSRN R/L 3225P-12, CS-N R/L 2525M-12

Projeção do quebra-cavaco e condição de fixação



SNMN1204... (CA310/CA315/CA320) pode ser instalado.



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.
© 2025 KYOCERA do Brasil Componentes Industriais Ltda.
CP500_PT_04/2025