

Fresa de topo de cerâmica

CERAMIC

**Alta produtividade na usinagem
de ligas resistentes ao calor à
base de níquel.**



CERAMIC

CERAMIC

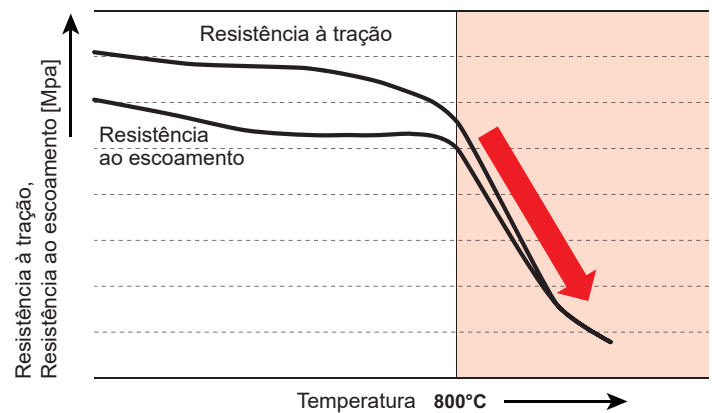
Fresas de topo de cerâmica

Facilidade para usinar materiais de difícil usinabilidade!

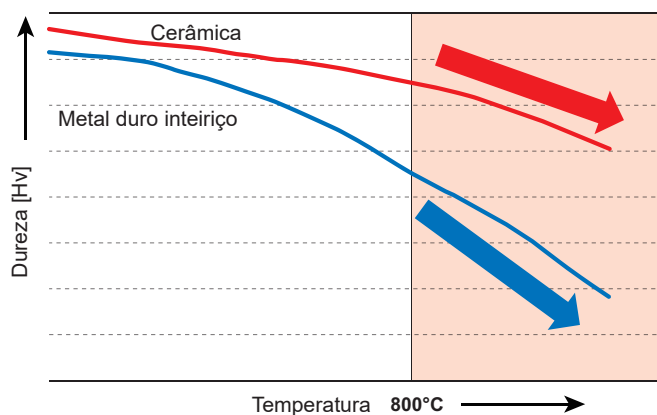
Geração de calor de corte

Características das ligas resistentes ao calor à base de Ni

As ligas resistentes ao calor à base de Ni, como o Inconel 718, possuem alta resistência a temperaturas elevadas. Porém, em temperaturas superiores a 800°C, estes materiais perdem dureza devido à redução da resistência à tração e ao escoamento, facilitando a usinagem. As fresas de topo de cerâmica têm a capacidade de usinar efetivamente em temperaturas extremamente elevadas. Portanto, trabalham em altos avanços e altas velocidades, gerando o calor necessário para "amolecer" o material usinado.



Dureza do metal duro e da cerâmica em altas temperaturas



Em temperaturas superiores a 800 graus, a dureza das fresas de metal duro é reduzida significativamente.

Já as fresas de cerâmica, conseguem manter a dureza suficiente, permitindo a aplicação em velocidades e profundidades de corte elevadas. Com isso, podem gerar o calor necessário para usinar as ligas à base de Ni.

Características

O ângulo de hélice otimizado reduz o esforço de corte e previne o escape da ferramenta durante a usinagem em altas velocidades e altos avanços.

A tecnologia de afiação "sem costura" oferece alta resistência ao microlascamento, mesmo em aplicações de desbaste severo.

Classe de cerâmica ideal para ligas resistentes ao calor à base de Ni.



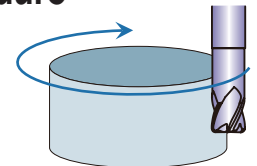
Tipo 4 cortes para bolsão e rasgo.
Tipo 6 cortes para faceamento e cópia.

Com geometria reforçada e aresta de corte negativa especial, suporta altas temperaturas e cargas.

Desempenho de corte

Inconel®718 (45 HRC) - Comparação da vida útil com fresa de metal duro

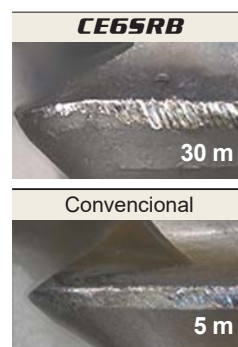
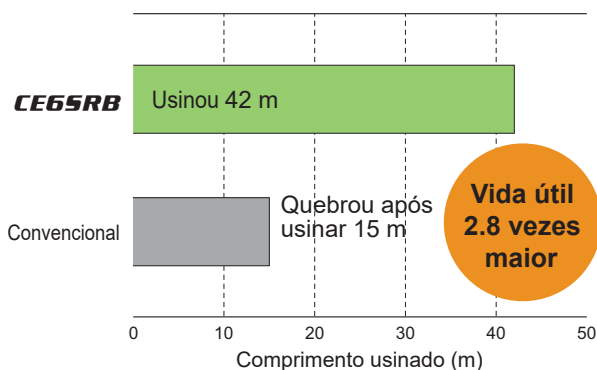
Antes da usinagem		Após usinagem (12 m)	
		Aresta de corte	Raio
CE65RB			
	Rotação : 19,098 min ⁻¹ Avanço : 6,875 mm/min		
Fresa de topo de metal duro 6 cortes	Rotação : 1,910 min ⁻¹ Avanço : 688 mm/min		



<Condições de corte>
 Ferramenta : $\varnothing 10 \times R1.0$
 Prof. de corte : $a_e = 1.0$ mm
 $a_p = 7.0$ mm
 Balanço : 20 mm
 Método : Concordante
 Cerâmica : Sem refrigeração (Sem ar comprimido)
 Metal duro : Com refrigeração

Eficiência de usinagem 10 vezes maior.

Inconel®718 (45 HRC) - Comparação da vida útil com fresa de cerâmica convencional



<Condições de corte>
 Ferramenta : $\varnothing 12 \times R1.5$
 Rotação : 18,568 min⁻¹ (700 m/min)
 Avanço : 6,684 mm/min (0.06 mm/dente)
 Prof. de corte : $a_e = 2.4$ mm
 $a_p = 9.0$ mm (Concordante)
 Balanço : 24 mm
 Refrigeração : Sem refrigeração (Sem ar comprimido)

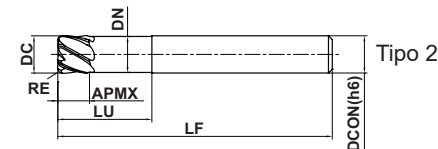
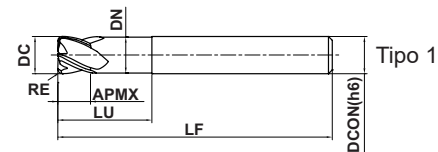
Fresas de topo de cerâmica

CE4SRB/CE6SRB

Topo com raio, comprimento de corte curto, 4-6 cortes



Aço carbono, Aço liga, Ferro fundido (<30HRC)	Aço ferramenta, Aço pré-endurecido, Aço endurecido (≤45HRC)	Aço endurecido (≤55HRC)	Aço endurecido (>55HRC)	Aço inoxidável austenítico	Liga de titânio, Liga resistente ao calor	Liga de cobre	Liga de alumínio
---	---	-------------------------	-------------------------	----------------------------	---	---------------	------------------



R	DC≤12				
	0.02 - 0.02				
N	DC=6	DC=8,10	DC=12		
	- 0.008 - 0.028	- 0.009 - 0.029	- 0.011 - 0.031		
h6	DC=6	DC=8,10	DC=12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

- Fresa de topo com raio de cerâmica com alta resistência ao calor.
- Capaz de gerar calor durante a usinagem e reduzir a dureza das ligas resistentes ao calor à base de Ni.

Referência para pedido	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Número de cortes	Estoque	Tipo
CE4SRBD0600R050	6	0.5	4.5	12	5.85	50	6	4	●	1
CE4SRBD0800R100	8	1.0	6.0	16	7.85	60	8	4	●	1
CE4SRBD1000R100	10	1.0	7.5	20	9.70	65	10	4	●	1
CE4SRBD1200R150	12	1.5	9.0	24	11.70	70	12	4	●	1
CE6SRBD0600R050	6	0.5	4.5	12	5.85	50	6	6	●	2
CE6SRBD0800R100	8	1.0	6.0	16	7.85	60	8	6	●	2
CE6SRBD1000R100	10	1.0	7.5	20	9.70	65	10	6	●	2
CE6SRBD1200R150	12	1.5	9.0	24	11.70	70	12	6	●	2

(Nota 1) Nunca use fresas de topo de cerâmica para usinar ligas de titânio, pois isto causa o risco de ignição e pode ser extremamente perigoso.

CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS

CE4SRB

Fresamento a 90°

(mm)

Material	Inconel			
DC	vc (m/min)	fz (mm/dente)	ap	ae
6	≥350	≤0.06	≤4.5	≤1.2
8	≥350	≤0.06	≤6.0	≤1.6
10	≥350	≤0.06	≤7.5	≤2.0
12	≥350	≤0.06	≤9.0	≤2.4

Profund. de corte

DC: Diâmetro

Fresamento de rasgo

(mm)

Material	Inconel		
DC	vc (m/min)	fz (mm/dente)	ap
6	≥350	≤0.03	≤1.0
8	≥350	≤0.03	≤1.5
10	≥350	≤0.03	≤2.0
12	≥350	≤0.03	≤2.5

Profund. de corte

DC: Diâmetro

CE6SRB

Fresamento a 90°

(mm)

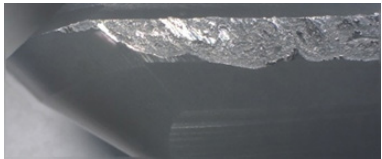
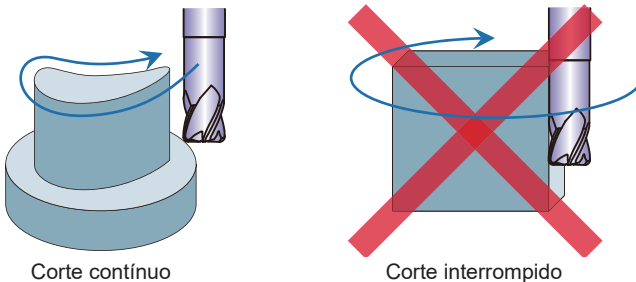
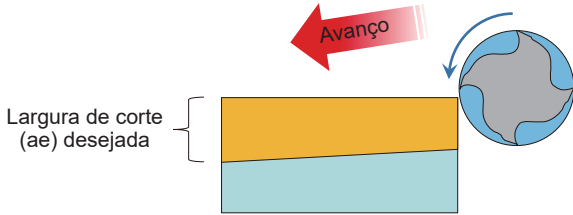
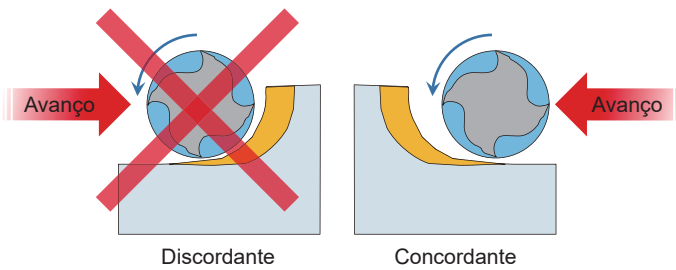
Material	Inconel			
DC	vc (m/min)	fz (mm/dente)	ap	ae
6	≥350	≤0.06	≤4.5	≤1.2
8	≥350	≤0.06	≤6.0	≤1.6
10	≥350	≤0.06	≤7.5	≤2.0
12	≥350	≤0.06	≤9.0	≤2.4

Profund. de corte

DC: Diâmetro

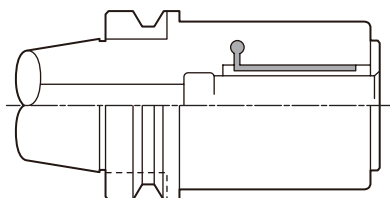
- 1) A camada superficial da peça usinada pode ser afetada pelo calor. Certifique-se de deixar um sobremetal mínimo de 0.3mm na usinagem final.
- 2) O ângulo de rampa recomendado é 1.5 graus. Na usinagem de rampas, recomenda-se reduzir o avanço para 25% no fresamento a 90° e 50% no fresamento de rasgo, conforme as condições de corte apresentadas na tabela.
- 3) Aumente gradualmente a profundidade de corte (Fresamento a 90° = ae / Fresamento de Rasgo = ap), iniciando a partir de 0.05DC.

PRECAUÇÕES

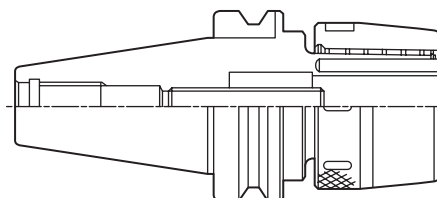
Condições de corte	<p>Requer altas velocidades de corte (a partir de 350m/min a 1000m/min)</p> <p>Requer altas velocidades de corte para gerar o calor necessário para "amolecer" os materiais, sem causar abrasão ou outros danos. Recomenda-se velocidades de corte de 350m/min a 1000m/min.</p> <p>Usinagem sem refrigeração</p> <p>Não use fluido refrigerante, pois isto pode causar trincas térmicas. O ar comprimido deve ser usado apenas para facilitar a expulsão de cavacos. Não deve ser usado com o propósito de resfriamento e nem deve ser direcionado para a ferramenta.</p> <p>Exemplo de trinca térmica</p> 
Aplicação	<p>Corte contínuo</p> <p>O corte contínuo é altamente recomendado. O corte interrompido não é indicado, pois tende ocorrer danos como fraturas e microlascamento.</p>  <p>Aumento gradual da largura de corte</p> <p>Iniciar a usinagem com a máxima largura e profundidade de corte pode causar danos. Aumente a largura de corte (ae) gradualmente para manter a vida útil da ferramenta.</p>  <p>Fresamento concordante</p> <p>O fresamento concordante é altamente recomendado. O fresamento discordante pode causar instabilidade.</p> 

Adaptador recomendado - Mandril hidráulico

Para o sistema de fixação da ferramenta, a primeira recomendação é o mandril hidráulico, e a segunda recomendação é o mandril porta-pinça de precisão.



Mandril hidráulico



Mandril porta-pinça de precisão

Não remova a aresta postiça

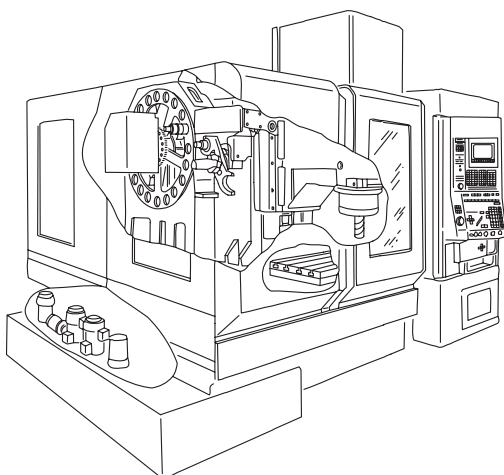
Não remova a aresta postiça manualmente após a usinagem, pois isto pode causar microlascamento. A aresta postiça será removida ao gerar calor durante o próximo ciclo de usinagem.

Sobremetal maior que 0.3mm

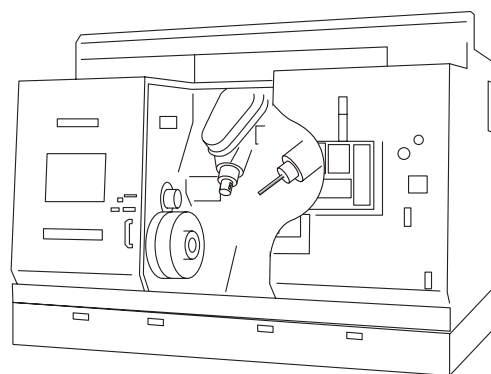
A usinagem com fresas de topo de cerâmica gera temperaturas extremamente elevadas. Isto pode levar à formação de uma camada encruada na superfície usinada, que pode causar danos anormais à ferramenta. Portanto, para o acabamento, estabeleça o sobremetal mínimo de 0.3mm para remover a camada encruada.

Use máquinas com fechamento completo

Durante a usinagem, são gerados cavacos em temperaturas extremamente elevadas. Certifique-se de que a máquina está completamente fechada e o interior da máquina está livre de qualquer material combustível.



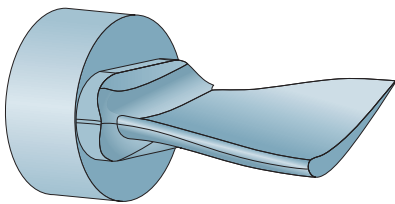
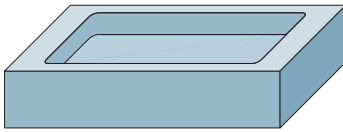
Centro de usinagem enclausurado



Centro de torneamento enclausurado

Outros

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

Fresa		CE6SRBD1000R100	CE6SRBD1200R150
Material		Inconel®718 	Inconel®718 
Peça		Palheta de turbina	Cavidade
Operação		Desbaste	Desbaste
Condições de corte	Vel. de corte (m/min)	628	700
	Avanço por dente (mm/dente)	0.03	0.06
	Prof. de corte (mm)	ap=0.7, ae=1.2	ap=1.5, ae=5.0
Refrigeração		Sem refrigeração (Sem ar comprimido)	Ar comprimido
Máquina		Centro de torneamento	Centro de usinagem vertical
Resultados		Eficiência de usinagem 3 vezes maior em comparação à fresa de topo de metal duro.	A usinagem de uma cavidade de 100mm×100mm×10mm sem pré-furo foi concluída em 2 min e 40 segundos.

Para sua segurança

● Não manipule insertos e cavacos sem o uso de luvas. ● Use seguindo as recomendações de aplicação e substitua as ferramentas antes do desgaste excessivo. ● Utilize roupas e óculos de proteção. ● Caso utilize óleos de corte, tome medidas de segurança contra incêndios. ● Para montar insertos e componentes, use a chave correspondente. ● No caso de ferramentas rotativas, antes do uso efetivo, verifique o batimento e a ocorrência de vibrações, sons anormais, etc.

MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

A sales company of  MITSUBISHI MATERIALS

MMC Metal do Brasil Ltda.

Rua Cincinato Braga, 340 - 13º Andar - Conj. 131/132

Bela Vista - São Paulo / SP CEP: 01333-010

Tel: (11) 3506-5600 FAX: (11) 3506-5699

E-mail: mubr@mubr.com.br

<http://www.mubr-carbide.com.br/>

(As especificações das ferramentas estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.)