

Fresa de topo de cerâmica

CERAMIC

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



CERAMIC

CERAMIC

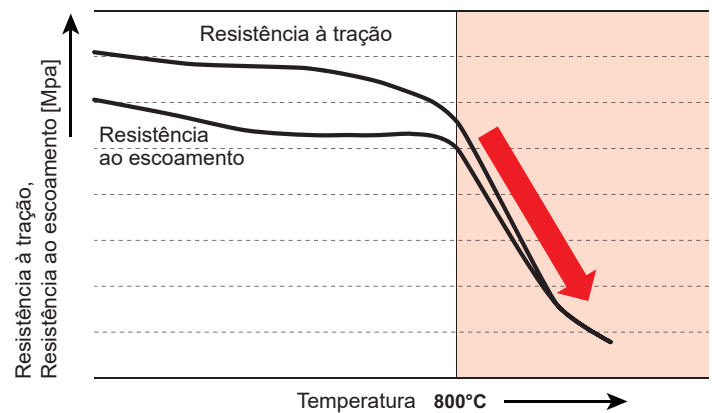
Fresas de topo de cerâmica

Facilidade para usinar materiais de difícil usinabilidade!

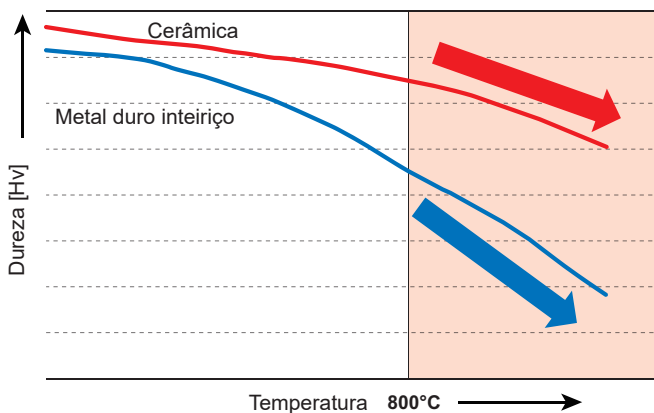
Geração de calor de corte

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.

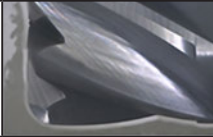

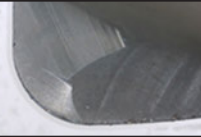
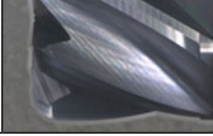




Fresa de 4 cortes para bolsão e rasgo.
Fresa de 6 cortes para faceamento e cópia.

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

Desempenho de corte

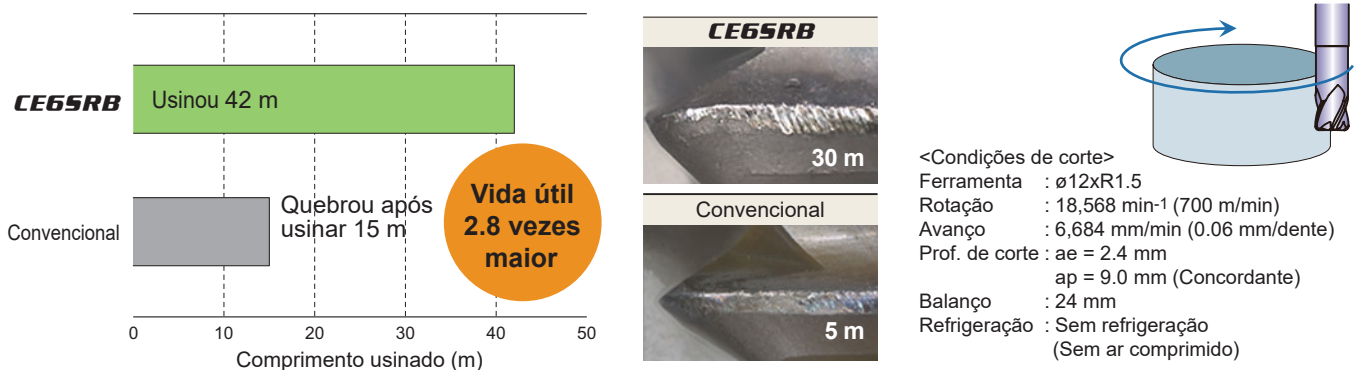
Inconel 718 (45 HRC) - Comparação da vida útil com uma fresa de metal duro

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 : ø10xR1.0
 Prof. de corte : ae=1.0 mm
 ap=7.0 mm
 Balanço : 20 mm
 Método de usinagem : Corte 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 uma fresa de cerâmica convencional



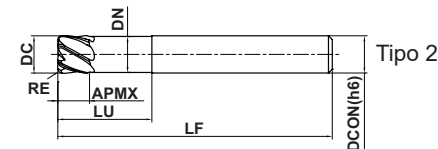
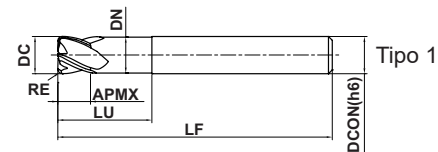
Fresas de topo de cerâmica

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				
h6	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)

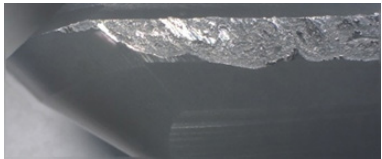
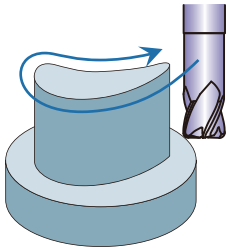
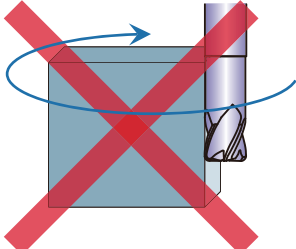
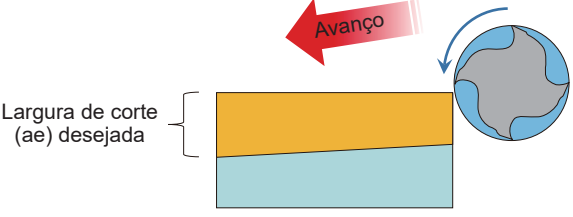
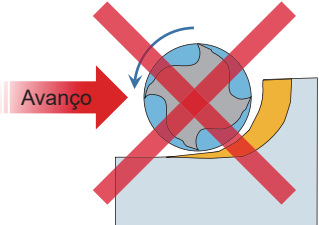
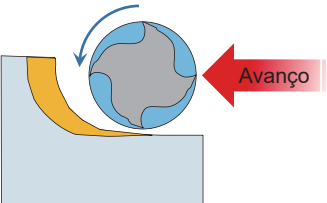
Material	Inconel			
DC	vc (m/min)	fz (mm/dente)	ap	ae
6	≥350	≤0.06	≤4.5	≤1.2
8	≥350	≤0.06	≤6.0	≤1.6
10	≥350	≤0.06	≤7.5	≤2.0
12	≥350	≤0.06	≤9.0	≤2.4

Profund. de corte

DC: Diâmetro

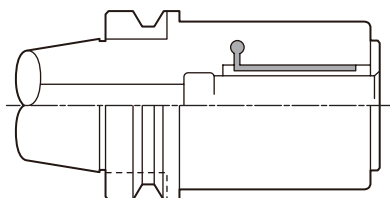
- 1) A camada superficial da peça usinada pode ser afetada pelo calor. Certifique-se de deixar um sobremetal mínimo de 0.3mm na usinagem final.
- 2) O ângulo de rampa recomendado é 1.5 graus. Na usinagem de rampa, recomenda-se reduzir o avanço para 25% no fresamento a 90° e 50% no fresamento de rasgo, 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

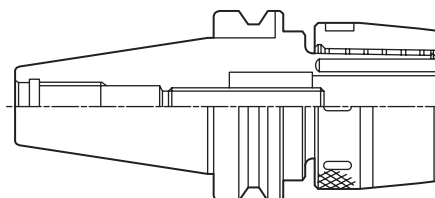
<p>Condições de corte</p>	<p>Requer altas velocidades de corte (a partir de 350m/min a 1000m/min) Requer altas velocidades de corte para gerar o calor necessário para "amolecer" os materiais, sem causar abrasão ou outros danos. Recomenda-se velocidades de corte de 350m/min a 1000m/min.</p> <p>Usinagem sem refrigeração 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> <div style="text-align: right;"> <p>Exemplo de trinca térmica</p>  </div>
<p>Aplicação</p>	<p>Corte contínuo O corte contínuo é altamente recomendado. O corte interrompido não é indicado, pois tende ocorrer danos como fraturas e microlascamento.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Corte contínuo</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Corte interrompido</p> </div> </div> <p>Aumento gradual da largura de corte 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> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Fresamento concordante O fresamento concordante é altamente recomendado. O fresamento discordante pode causar instabilidade.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Discordante</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Concordante</p> </div> </div>

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

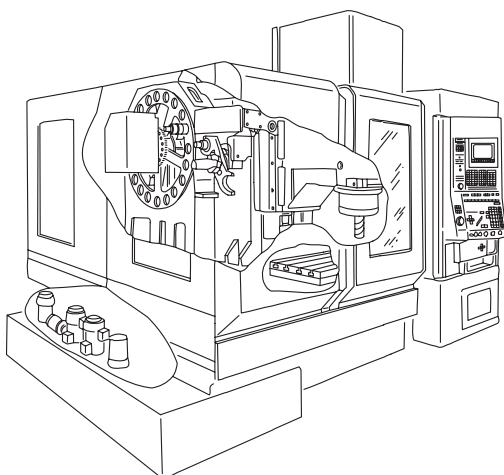
Não remova a aresta postiça manualmente após a usinagem, pois isto pode causar microlascamento. A aresta postiça será removida ao gerar calor durante o próximo ciclo de usinagem.

Sobremetal maior que 0.3mm

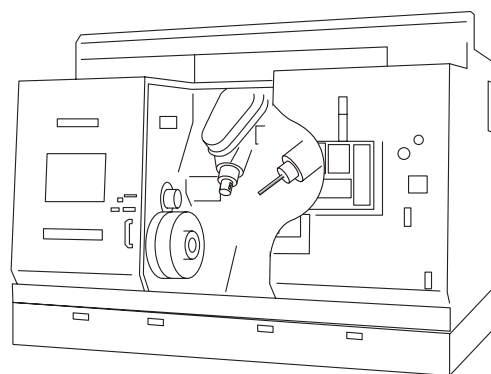
A usinagem com fresas de topo de cerâmica gera temperaturas extremamente elevadas. Isto pode levar à formação de uma camada encruada na superfície usinada, que pode causar danos anormais à ferramenta. Portanto, para o acabamento, estabeleça o sobremetal mínimo de 0.3mm para remover a camada encruada.

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.



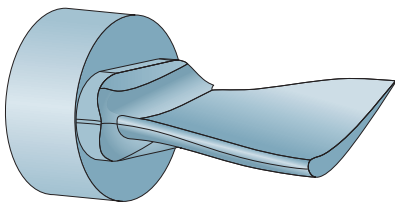
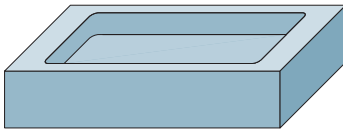
Centro de usinagem enclausurado



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) 3506-5688
E-mail: mibr@mibr.com.br

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

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