

Fresa de Topo de Alta Eficiência para Usinagem de Alumínio

# MEAS

**Alta Confiabilidade, Alta Velocidade e Alta Eficiência na Usinagem de Alumínio**

Alojamentos de Inserto Ranhurados para Excelente Prevenção de Dispersão e Garantir uma Usinagem Estável e de Alta Velocidade

Aresta de Corte Afiada com Baixo Esforço de Corte

3 eixos simultâneos com um Ângulo Máximo de Usinagem de Rampa de 20° (ø25)

Revestimento DLC Livre de Hidrogênio Exclusivo da KYOCERA PDL025

**NOVO****Quebra-Cavaco AM com Aresta Resistente**

Fresa de Topo de Alta Eficiência para Usinagem de Alumínio

# MEAS

Excelente Prevenção de Dispersão para Assegurar uma Usinagem de Alumínio Estável e de Alta Velocidade

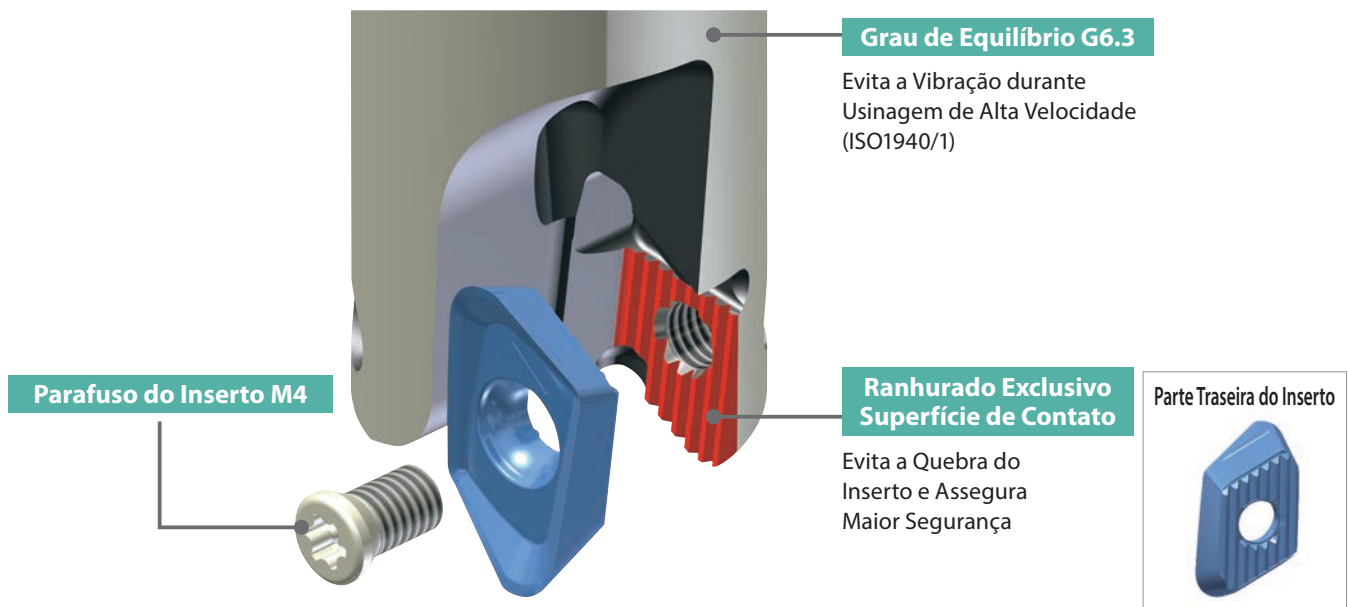
3 eixos simultâneos com grande Ângulo de Usinagem de Rampa para uma Ampla Gama de Aplicações de Usinagem

## 1 Alta Confiabilidade e Usinagem de Alta Eficiência

Interface Ranhurada Entre o Inserto e o Suporte

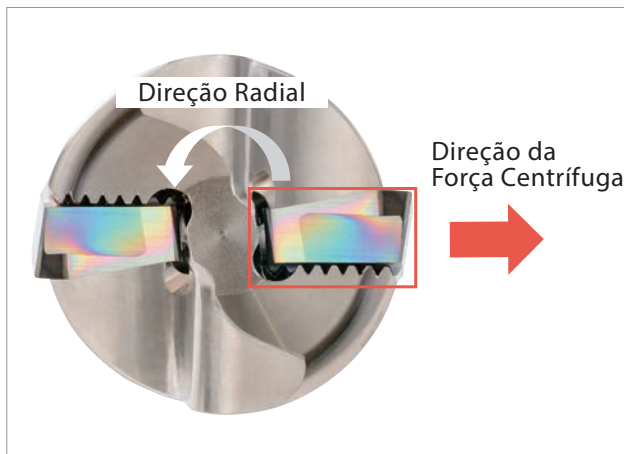
Proporciona Usinagem de Alumínio de Alta Velocidade ( $\varnothing 32$  : Máx. Velocidade de Corte Recomendada  $V_c = 3,000\text{m/min}$ )

\*Ao utilizar o Quebra-Cavaco AL

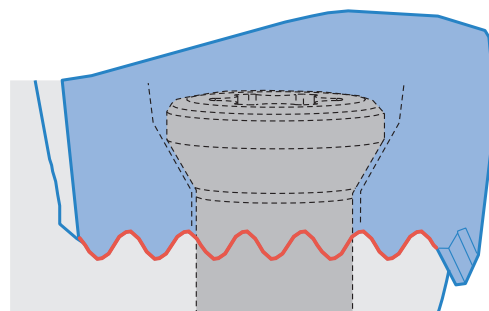


### Exemplo de Alojamento de Inserto Ranhurado

A força centrífuga é aplicada na superfície ranhurada para reduzir a pressão sobre o parafuso do inserto  
Evita a quebra do parafuso do inserto e protege o inserto com segurança durante as rotações de alta velocidade



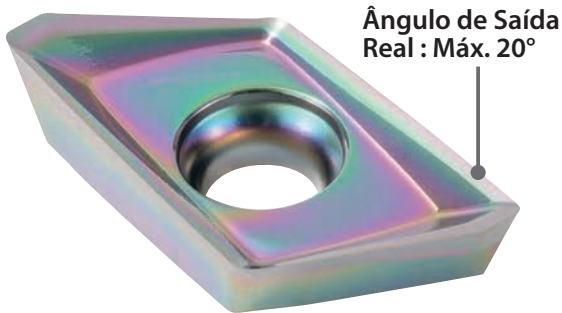
### Superfície de Contato Ranhurada



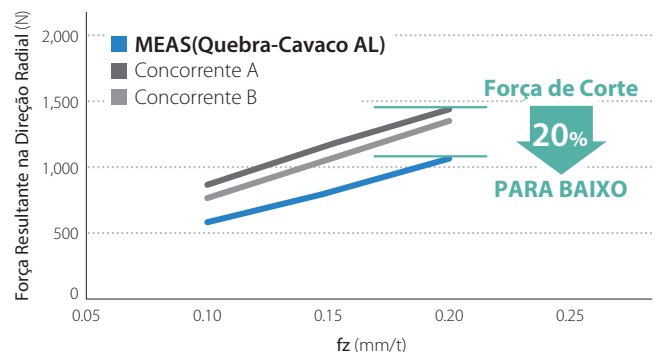
## 2 Baixo Esforço de Corte com Aresta de Corte Afiada

Ângulo de Saída Real: Máx. 20°

Baixo Esforço de Corte e Excelente Resistência à Trepidação



Comparação do Esforço de Corte (Avaliação Interna)



Condições de Corte : Vc = 390 m/min, ap x ae = 8 x 5 mm, Sem Refrig.  
Diâm. da Fresa ø25 mm (2 Insertos) Material : A7075

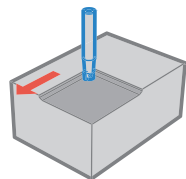
## 3 Ampla Variedade de Aplicações

Máx. Ângulo de Usinagem de Rampa 20° (ø25)

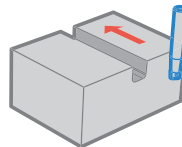
O MEAS pode ser utilizado para aplicações de fresamento lateral, fresamento de canais, usinagem de rampa e fresamento helicoidal



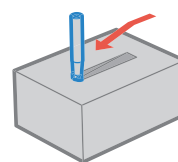
Grande Ângulo de Usinagem de Rampa



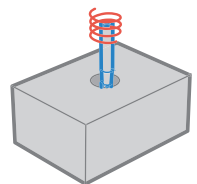
Faceamento & Fresamento Lateral



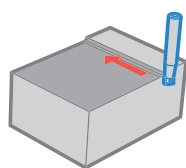
Fresamento de Canais



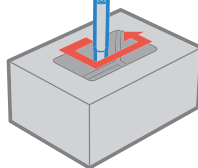
Fresamento em Rampa



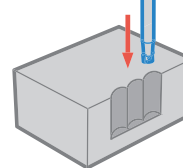
Fresamento Helicoidal



Contorno



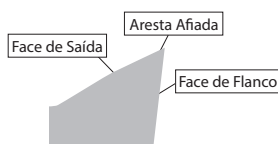
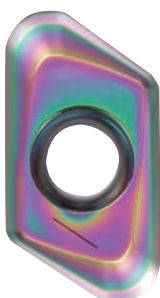
Fresamento de Cavidades



Fresamento em Mergulho

### Duas Opções de Quebra-Cavaco

Quebra-Cavaco AL com Baixo Esforço de Corte



Corte Transversal do Quebra-cavaco

O grande ângulo de inclinação e sua aresta afiada proporcionam uma usinagem estável com baixo esforço de corte

As condições de corte podem ser aumentadas, aumentando sua eficiência, mesmo em equipamentos com baixa rigidez

NOVO

Quebra-Cavaco AM com Aresta Resistente

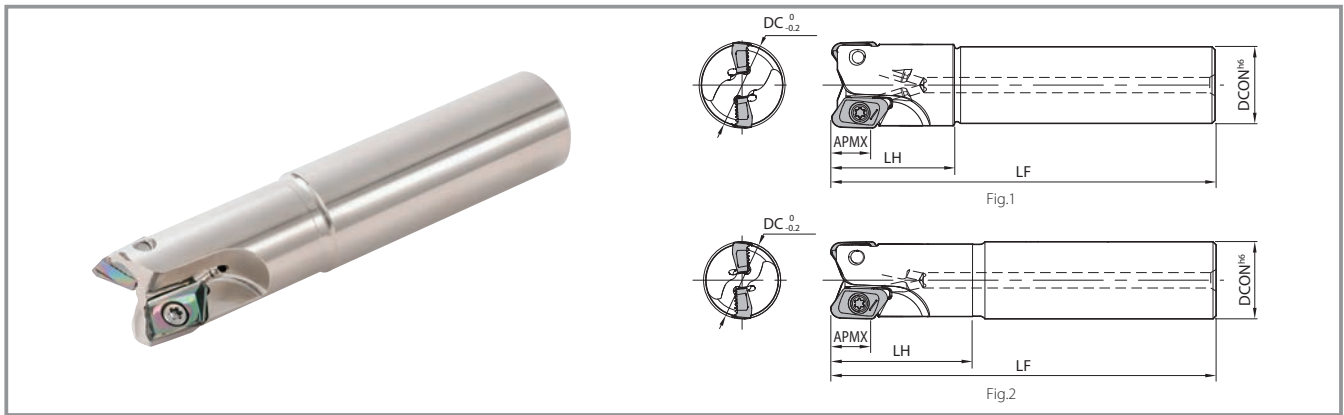


Corte Transversal do Quebra-cavaco

Resistência da aresta otimizado com o seu honeamento e adoção de ângulo de saída em 2 estágios

Permite fresamento de alumínio em alta velocidade de Vc = 3.000 m/min. ou mais (Ao usinar alumínio com proporção de Si 12.5% ou menos)

## MEAS | Fresa de Topo



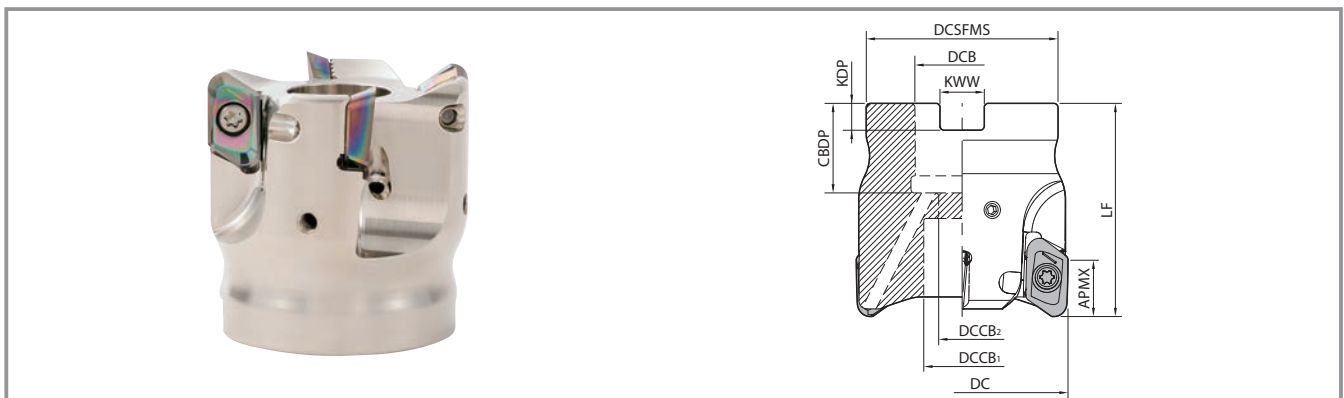
### Dimensões do Porta-Ferramenta

Descrição		Disponibilidade	Nº. de Insertos	Dimensões (mm)					Ângulo de Saída		Fujo de Refrigeração	Peso (kg)	Desenho	Peças de Reposição			Máx. Rotação (min <sup>-1</sup> )	
				DC	DCON	LF	LH	APMX	A.R. (MAX.)	R.R.				Parafuso do Grampo	Chave	Composto Antiengripante		
Haste Cilíndrica	Padrão	MEAS 28-S25-13-2T	●	2	28	25	125	40	12	+10°	-13°	Sim	0.4	Fig. 1	SB-4090TRP	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37	54,000
		MEAS 35-S32-13-2T	●	2	35	32	150	50		-13°	46,000							
		MEAS 40-S32-13-3T	●	3	40	32	150	50		-12°	42,000							
	Mesmo Tamanho	MEAS 25-S25-13-2T	●	2	25	25	125	49	12	+10°	-14°	Sim	0.4	Fig. 2	SB-4075TRP	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37	59,000
		MEAS 32-S32-13-2T	●	2	32	32	150	69		-13°	49,000							
		MEAS 25-S25-13-2T-170	●	2	25	25	170	89		-14°	49,000							
Longa	MEAS 32-S32-13-2T-200	●	2	32	32	200	119	12	+10°	-13°	Sim	1.1	Fig. 2	SB-4075TRP	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37	39,000	

É necessário modificação adicional ao utilizar insertos com raio-R(RE) de 3.2 ou maior. (Consulte a contracapa para obter mais detalhes).  
Revestir a parte cônica e a rosca com uma fina camada de Composto Antiengripante (P-37) quando o inserto for fixado.

● : Itens Standard

## MEAS | Fresa de Faceamento



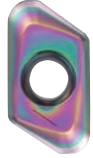
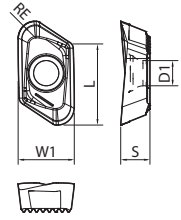

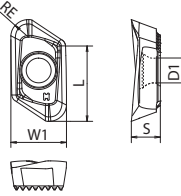
### Dimensões do Porta-Ferramenta

Descrição	Disponibilidade	Nº. de Insertos	Dimensões (mm)										Ângulo de Saída		Fujo de Refrigeração	Peso (kg)	Peças de Reposição				Máx. Rotação (min <sup>-1</sup> )
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB <sub>2</sub>	DCCB <sub>1</sub>	LF	CBDP	KDP	KWW	APMX	A.R. (MAX.)	R.R.			Parafuso do Grampo	Parafuso de Montagem	Chave	Composto Antiengripante	
MEAS 050R-13-4T-M	●	4	50	45	22	18	11	50	21	6.3	10.4	12	+10°	-11°	Yes	0.4	SB-4090TRP	HH10X30H	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37	36,000

É necessário modificação adicional ao utilizar insertos com raio-R(RE) de 3.2 ou maior. (Consulte a contracapa para obter mais detalhes).  
Revestir a parte cônica e a rosca com uma fina camada de Composto Antiengripante (P-37) quando o inserto for fixado.

● : Itens Standard

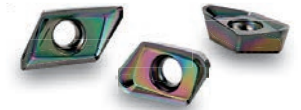
# Insertos Aplicáveis

Formato	Descrição	Dimensões (mm)					Revestimento DLC		
		W1	S	D1	L	RE	PDL025		
		KCGT	130504FR-AL	9.9	5.1	4.4	14.1	0.4	●
			130508FR-AL				13.9	0.8	●
			130512FR-AL				13.8	1.2	●
			130516FR-AL				13.3	1.6	●
			130520FR-AL					2.0	●
			130524FR-AL					2.4	●
			130530FR-AL					3.0	●
			130532FR-AL					12.8	3.2
			130540FR-AL				4.0		●
			130550FR-AL				5.0		●
 <p>Aresta Reforçada</p>		KCGT	130504ER-AM	9.9	5.1	4.4	13.7	0.4	●
			130508ER-AM				0.8	●	
			130516ER-AM				13.3	1.6	●
			130525ER-AM					2.5	●
			130530ER-AM					3.0	●
			130540ER-AM				12.8	4.0	●

● : Itens Standard

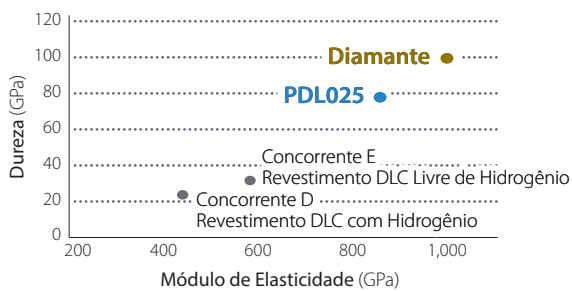
## Revestimento DLC PDL025

Revestimento DLC Livre de Hidrogênio Exclusivo da KYOCERA  
Longa Vida Útil da Ferramenta com Dureza Próxima do Diamante

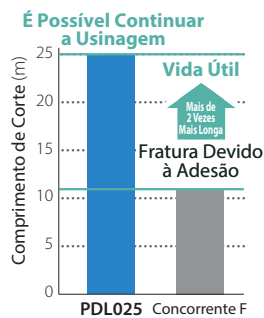


### 1 Estabilidade e Longa Vida Útil da Ferramenta

Propriedades do Revestimento (Avaliação Interna)



Vida Útil da Ferramenta (Avaliação interna)



**PDL025**  
Após Usinagem de 25 m



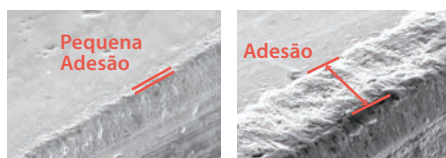
**Concorrente F**  
Após Usinagem de 11 m

Condições de Corte :  $V_c = 500$  m/min,  $a_p \times a_e = 3 \times 5$  mm,  $f_z = 0.2$  mm/t, Sem Refrig.  
Diâm. da Fresa :  $\phi 25$  mm Material : A7075

### 2 Excelente Acabamento Superficial

Excelente Acabamento Superficial com Resistência a Adesão do Alumínio

Comparação da Resistência à Adesão (Avaliação Interna)



**PDL025**

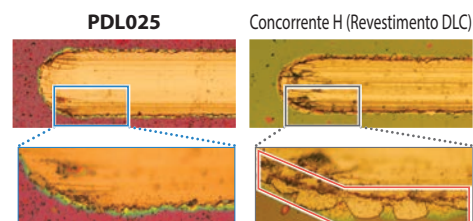
**Concorrente G**

Condições de Corte :  $V_c = 800$  m/min,  $a_p \times a_e = 3 \times 5$  mm,  $f_z = 0.1$  mm/t, Sem Refrig.  
Diâm. da Fresa  $\phi 25$  mm Material : A5052 Comprimento de Corte : 57 m

### 3 Usinagem Estável

Usinagem Estável Devido à Camada de Revestimento DLC com Excelente Resistência ao Deslocamento e o Escoamento do Cavaco Melhorado Devido a sua Elevada Lubrificidade

Teste de Raspagem: Comparação das Condições de Ancoragem do Revestimento com a Carga 80 N (Avaliação Interna)



**PDL025**

**Concorrente H (Revestimento DLC)**

Deslocamento do Revestimento

## Condições de Corte Recomendadas

Material		Quebra-cavaco	Velocidade de Corte Vc (m/min)	Largura do Corte ae (mm)	Diâmetro de Corte/Avanço	
					ap = 0.5 mm (Valor de referência)	
					Diâm. de Corte ø28 ou menor	Diâm. de Corte ø32 ou maior
Liga de Alumínio	Proporção de Si 12.5% ou Menos	AL	200 ~ <b>1,000</b> ~ 3,000	≤ 0.5DC	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.25	
				0.5DC <	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.25	
		AM	*200 ~ <b>1,000</b> ~ 5,000	≤ 0.5DC	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.3	0.05 ~ <b>0.2</b> ~ 0.35
				0.5DC <	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.25	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.3
	Proporção de Si 12.5% ou Acima	AL	200 ~ <b>300</b> ~ 400	≤ 0.5DC	0.05 ~ <b>0.1</b> ~ 0.2	
				0.5DC <	0.05 ~ <b>0.1</b> ~ 0.2	
		AM	*200 ~ <b>300</b> ~ 800	≤ 0.5DC	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.3	0.05 ~ <b>0.2</b> ~ 0.35
				0.5DC <	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.25	0.05 ~ <b>0.15</b> ~ 0.3

1. \*Observe que a velocidade de corte é diferente entre os quebra-cavacos AL e AM.

2. Ajustar a velocidade de corte e a taxa de avanço dentro da faixa de condições acima descritas, de acordo com a situação de usinagem real (rigidez da máquina, rigidez da peça, etc.).

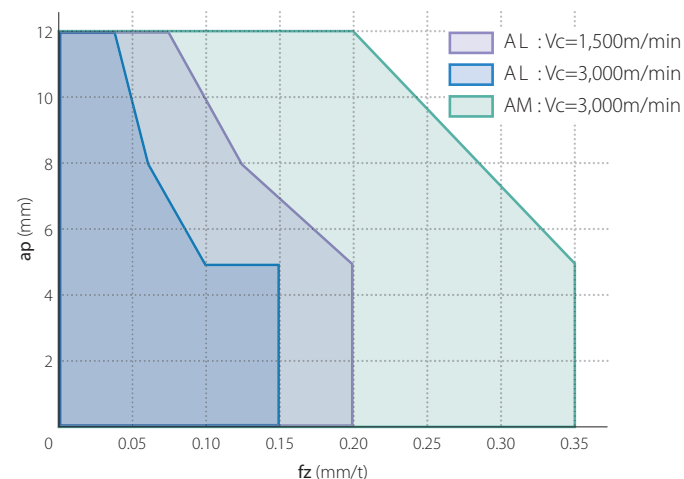
3. Não utilizá-lo em condições que excedam as condições recomendadas.

4. Ao utilizar em alta rotação (10,000 min<sup>-1</sup> ou maior), tomar medidas de segurança eficazes, como balanceamento do corpo da ferramenta junto com o mandril do eixo arvore, em conformidade com a tabela abaixo.

5. Para usinagem em alta velocidade, verificar a condição dos parafusos e substituí-los regularmente. (Quando a velocidade de corte for 3,000 m/min ou acima, trocar os parafusos ao substituir os insertos.)

## Desempenho de corte do MEAS

ø50 (4 Insertos) ae = 25 mm Material : A7075



• Reduza a taxa de avanço ao usinar em altas velocidades.

Rotação do Eixo (min <sup>-1</sup> )	Grau de Equilíbrio ISO ISO 1940-1/8821 (JIS B0905)
~20,000	G16
~30,000	G6.3
30,000~	G2.5

## Máx. Rotação para Cada Diâmetro de Corte

Diâmetro de Corte DC (mm)	Fresa Rotação Máx. n (min <sup>-1</sup> )
25	59,000 (Haste Longa : 49,000)
28	54,000
32	49,000
35	46,000 (Haste Longa : 39,000)
40	42,000
50	36,000

## Rotação máxima sem balanceamento combinado da ferramenta com o mandril do eixo arvore

Diâmetro de Corte DC (mm)	Fresa Rotação Máx. n (min <sup>-1</sup> )
25	12,500
28	11,500
32	9,600
35	8,800
40	7,700
50	6,300

## Estudo de Caso

### Peças de Máquinas Industriais A5052

Vc = 1,500 m/min (n = 9,550 min<sup>-1</sup>)

1. ap x ae = 3 x 40 mm

fz = 0.2 mm/t (Vf = 7,640 mm/min)

2. ap x ae = 8 x 5 mm

fz = 0.2 mm/t (Vf = 7,640 mm/min)

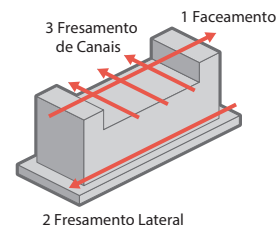
3. ap x ae = 2 x ~ 50 mm

fz = 0.15 mm/t (Vf = 5,730 mm/min)

Com Refrig.

MEAS050R-13-4T-M

KCGT130504FR-AL PDL025



Tempo de Corte

**MEAS ø50-4T** 190 Seg

Tempo de Corte

50%

Concorrente C ø50-3T 430 Seg

O MEAS apresentou um tempo de ciclo 50% mais rápido ou mais comparado ao concorrente C.

(Avaliação do Usuário)

## Dados da Referência de Usinagem de Rampa

Diâm. de Corte DC (mm)	25	28	32	35	40	50
Máx. Ângulo de Usinagem de Rampa RMPX	20°	16°	12.5°	11°	8.5°	6°
tan RMPX	0.363	0.287	0.221	0.194	0.149	0.105

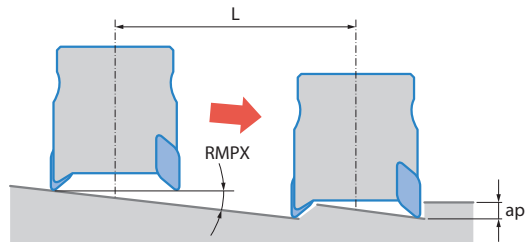
## Dicas de Usinagem de Rampa

Ângulo de Usinagem de Rampa Recomendado é  $\alpha \leq \text{RMPX}$ .  
(veja o gráfico acima para o ângulo de usinagem de rampa recomendado.)

Reduza a taxa de avanço recomendada em 50%.

Fórmula para Máx. Corte max  
Comprimento (L) ao Máx. Ângulo de Usinagem de Rampa

$$L = \frac{ap}{\tan \text{RMPX}}$$



## Dicas sobre Fresamento em Mergulho

\* Reduza a taxa de avanço para  $f_z \leq 0.1 \text{ mm/t}$  no fresamento em mergulho.

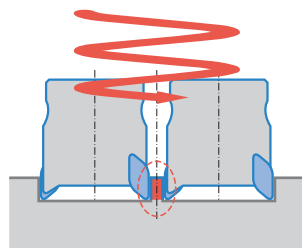
Descrição do Inserto	Largura Máxima do Corte (ae)
Tipo KCGT13	8 mm

## Dicas sobre Fresamento Helicoidal

Para Fresamento helicoidal, use entre o Mín. diâm. de mergulho. e o Máx. diâm. de mergulho

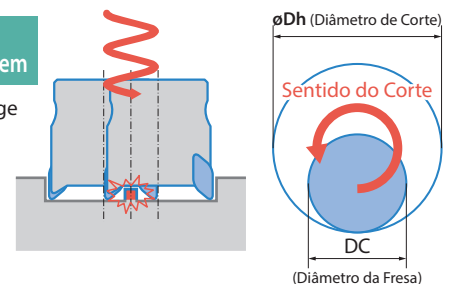
**Excedendo o Máx. Diâm. de Usinagem**

O Núcleo Central Permanece Após a Usinagem



**Abaixo do Mín. Diâm. de Usinagem**

O Núcleo Central Atinge o Corpo do Suporte

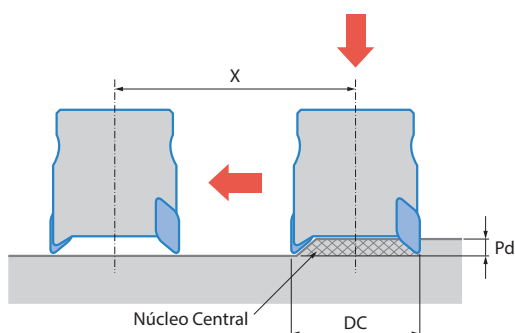


Descrição	Mín. Diâmetro de Corte	Máx. Diâmetro de Corte	Profund. Máx. de Usinagem de Rampa por ciclo
MEAS...13...	$2 \times DC - 16$	$2 \times DC - 3$	3.5

Unidade : mm

- Use fresamento concordante. (Consulte os detalhes à direita)
- As taxas de avanço devem ser reduzidas para 50% do corte recomendado.
- Tenha cuidado para eliminar incidentes causados pela produção de cavacos longos.

## Dicas de Mergulho



### Profundidade de Mergulho

Consulte a figura acima (Pd: Máx. Profundidade de Mergulho)

### Atravessamento após Mergulho

1. Recomenda-se reduzir o avanço para  $f_z = 0.15 \text{ (mm/t)}$  ou menos até que o núcleo central seja removido.
2. A recomendação de taxa de avanço axial por rotação é de  $f = 0.1 \text{ mm/rev}$  ou menos.

Descrição	Máx. Profundidade de Mergulho Pd	Mín. Comprimento de Corte X para Superfície Inferior Plana
MEAS...13...	3.5	DC-16

Unidade : mm

## Como Montar Insertos

1. Elimine completamente cavacos e sujeiras do lado de montagem do inserto.
2. Parafuso do Inserto
  - Revestir a parte cônica e a rosca com uma fina camada de Composto Antiengripante (P-37).
  - Coloque o parafuso na ponta da chave magnetizada e aperte enquanto pressiona suavemente a aresta externa do inserto na direção da superfície de alojamento do inserto (superfície ranhurada) (veja a foto à direita)  
(Torque Recomendado 3.5N·m)

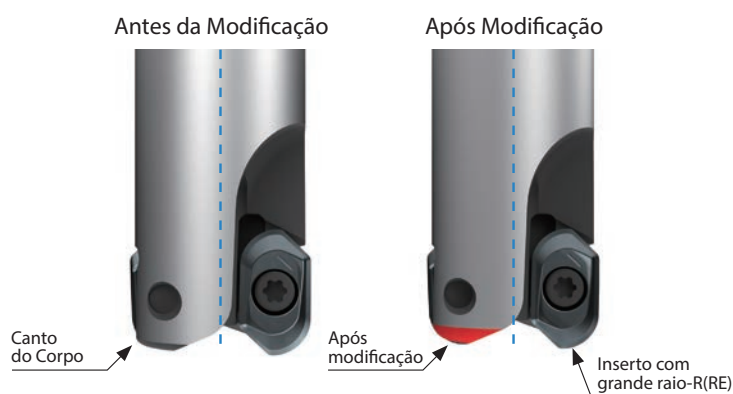


## Ao utilizar insertos com raio-R(RE) 3.2 ou maior

Ao utilizar insertos com raio-R(RE) 3.2 ou maior, será necessária modificação adicional no corpo do porta-ferramenta. Será necessária modificação adicional no corpo do porta-ferramenta. Consulte o gráfico abaixo para as modificações recomendadas. Após as modificações adicionais, ajuste o grau do balanceamento para G6.3 para rotação de 10,000 min<sup>-1</sup>. Certifique-se de que não haja rebarbas na superfície do alojamento do inserto (superfície ranhurada). (Se o raio-R for 3.0 mm ou menor, não são necessárias modificações adicionais.)

Raio-R(RE) do Inserto (mm)	Modificações adicionais no canto do corpo da fresa (mm)
3.2	R2.0
4.0	R2.5
5.0	R3.0

\* Recomenda-se processamento adicional em formato arredondada. Não faça nenhum chanframento adicional.



## Cuidados

### Quando estiver em Uso



#### Cuidados

Use dentro das condições de corte recomendadas.

Não execute a fresa em rotações que excedam o limite de rotação máxima da fresa impresso.

Não utilize a fresa de topo em rotação maior que a máxima pois a força centrífuga poderá causar a dispersão de insertos e partes, mesmo que sem carga.

Não usar nas seguintes circunstâncias :

Quando a fresa não estiver totalmente carregada com insertos.  
Se o corpo estiver danificado.

Use equipamento de proteção como luva protetora ao trocar os insertos.

Pode ocorrer lesão ao tocar a aresta de corte.

### Equilíbrio Dinâmico

O ajuste de equilíbrio da fresa é realizado antes de despachar.

O ajuste de equilíbrio foi feito com os insertos especiais de alta precisão para terem o grau de equilíbrio (ISO1940/1) G6.3.

Ao utilizar em uma rotação maior (10,000min<sup>-1</sup> ou mais), consulte a tabela abaixo para ajustar o equilíbrio do MEAS e do mandril.

Não opere o parafuso de ajuste do balanceamento na periferia externa da fresa. Isso pode causar um equilíbrio dinâmico inadequado.

Rotação do Eixo (min <sup>-1</sup> )	IGrau de Equilíbrio ISO 1940-1/8821 (JIS B0905)
~20,000	G16
~30,000	G6.3
30,000~	G2.5



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.  
© 2021 KYOCERA do Brasil Componentes Industriais Ltda.  
CP433-1\_PT\_12/2021