

CATÁLOGO

FRESAS

VRtools

Sobre a VR Tools



Fundada em 2010, em Guaramirim – SC, a VR Tools é uma empresa especializada na fabricação de ferramentas rotativas inteiriças de metal duro, oferecendo soluções de alta performance e precisão para os mais variados setores industriais.

Nosso foco é entregar ferramentas que maximizem a produtividade, garantam excelente custo-benefício e atendam com eficiência desde as aplicações mais comuns até os processos mais exigentes.

Desenvolvemos ferramentas padrão e especiais, com geometrias e revestimentos personalizados de acordo com a necessidade de cada cliente, sempre mantendo o mais alto padrão de qualidade.

Atuação Multissetorial

Atendemos com excelência diversos segmentos da indústria:

Agronegócio

Para a fabricação de equipamentos agrícolas, incluindo tratores, colheitadeiras e implementos agrícolas.

Metalúrgico/ Moldes e Matrizes

Ferramentas para corte, usinagem, fresagem e moldagem de metais para diversas aplicações industriais.

Aerospacial

Para desenvolvimento de soluções para a fabricação de componentes de alta resistência e precisão.

Saúde

Ferramentas de alta precisão para a fabricação de dispositivos médicos e odontológicos.

Materiais não ferrosos

Usinagem de madeira, mdf, mdp, aglomerado, polímeros, acm.

Automotivo

Ferramentas para a fabricação de peças automotivas.

Bélico

Para a fabricação de componentes de armas.

Compromisso com a Qualidade e Inovação

Acreditamos na inovação constante como diferencial competitivo. Por isso, investimos nas melhores tecnologias disponíveis para garantir ferramentas com excelente desempenho, confiabilidade e durabilidade.

Nossos diferenciais tecnológicos incluem:

- Afiadoras CNC de 5 eixos de alta precisão: Permitem a fabricação de ferramentas com diâmetros entre Ø0,5 mm e Ø32,0 mm com precisão extrema;
- Retífica preparadora de blanque CNC: Retificação dos blanques com precisão e excelente acabamento;
- Sistema de Refrigeração e Filtragem Transor: Filtragem e refrigeração de alta eficiência, que asseguram acabamento superior e aumento da produtividade;
- Zoller SmartCheck: Equipamento de medição de alta tecnologia, que garante estabilidade dimensional e controle rigoroso de qualidade.



Sistema de Filtragem


Afiadoras


Máquina de Medição

Tecnologia em Materiais e Geometrias

A VR TOOLS conta com diversas classes de metal duro, cuidadosamente selecionadas para atender diferentes níveis de desempenho, tipos de materiais e condições de usinagem.

Essa variedade de substratos, aliada ao desenvolvimento de geometrias próprias, permite inúmeras combinações técnicas, resultando em soluções eficientes para as mais diversas operações de usinagem.

Reafiação

Oferecemos o melhor e mais completo serviço de reafiação e reconstrução de ferramentas do mercado, projetado para prolongar a vida útil das ferramentas, mantendo o desempenho original e reduzindo custos de forma inteligente e sustentável.

Para assegurar total controle e rastreabilidade, todas as ferramentas reafiadas recebem um selo de identificação ECCO, proporcionando confiança e organização para nossos clientes, além de facilitar a gestão do uso e a manutenção das ferramentas.

Nosso serviço contribui para a redução de custos, diminuindo o desperdício de materiais, promovendo uma operação mais sustentável.



Identificação personalizada

O selo ECCO facilita a gestão e rastreamento das ferramentas, proporcionando organização e segurança para os clientes.

Sustentabilidade e economia

Reduzir o desperdício e os custos através de um processo inteligente de reafiação que prolonga a vida útil das ferramentas.

Estabilidade no desempenho

O processo de reafiação é realizado com base na geometria original da ferramenta, o que possibilita a recuperação de um nível de eficiência muito próximo ao inicial.

Padrão de execução

- Recebimento;
- Inspeção inicial;
- Afiação em máquina de alta precisão;
- Inspeção final;
- Embalagem e identificação para o transporte.

Desenvolvimento de Ferramentas Especiais

Os desafios industriais variam de acordo com a aplicação, por isso cada projeto é único. Desenvolvemos e fabricamos ferramentas exclusivas para cada cliente!

Com processo de desenvolvimento flexível e ágil, projetamos soluções, atendendo rapidamente às novas demandas do mercado.

As ferramentas especiais seguem os mesmos padrões de qualidade rigorosos que aplicamos em toda nossa linha de produção.

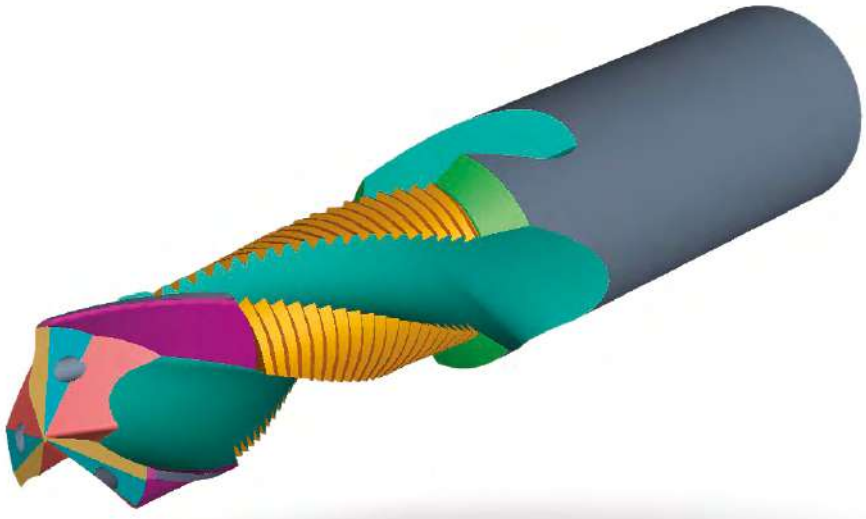
Com nossas ferramentas especiais, nossos clientes se beneficiam de maior produtividade, redução de tempo de inatividade e melhoria na eficiência de seus processos de fabricação.

Ferramentas especiais

Ferramentas das classes Standard com medidas especiais

Brocas escalonadas | Alargadores cônicos | Alargadores com refrigeração interna | Chanfradores

Brocas de perfil | Alargadores escalonados | Rebaixadores | Fresas de perfil | Escareadores





Classes e geometrias disponíveis

PLUS

Versatilidade e custo benefício

APLICAÇÃO: Usinagem geral de baixa remoção

TOROIDAL | FPA



ESFÉRICA | FPE



TOPO RETO | FPR



VISION

Eficiência e alta remoção

APLICAÇÃO: Usinagem com altas taxas de remoção

TOROIDAL 4 FACAS
FX100 | FX300 | FX 600



TOROIDAL 3 FACAS
FX110 | FX 310 | FX 610



FRESA ALTA REMOÇÃO
FGRD



GOLD

Precisão e qualidade

APLICAÇÃO: Acabamento e Usinagem em altas velocidades

TOROIDAL | FGA



ESFÉRICA | FGE



TOPO RETO | FGR



MULTI-CORTES | FGRT



BARRIL | FGB



HIGH-FEED | FG-HF



TOROIDAL SPEED | FSC



MAXX

Dureza elevada

APLICAÇÃO: Aços com alta dureza (45 à 68 HRC)

TOROIDAL | FMA



ESFÉRICA | FME



CARBON

Usinagem de eletrodos de grafite

TOROIDAL | FCA



ESFÉRICA | FCE



TOPO RETO | FCR



ALUMINUM

Usinagem de metais não ferrosos

TOROIDAL | FAA



ESFÉRICA | FAE



TOPO RETO | FAR



ROSQUEAMENTO

Interpolação de roscas

PENTE DE ROSCA



FILETE ÚNICO



Guia de seleção

MÉTODO DE FRESAMENTO		
D1	DESBASTE GERAL LEVE	Bolsões, Abertura de Canal, Perfilamento, Rampa, Interpolação Helicoidal, Fresamento 2D/3D Convencional, redução de raios.
D2	DESBASTE DE ALTA REMOÇÃO E ALTA EFICIÊNCIA	Trocoidal, Adaptativa, Alto Avanço, Mergulho, Rampa Contínua, Rampa Helicoidal.
S1	SEMI-ACABAMENTO	Perfilamento leve, bolsão, Z constante, Rest Machining 3D, Redução de raios, fatiamento intermediário.
A1	ACABAMENTO 2D	Faceamento, Contorno 2D, Passes Paralelos, Interpolação Circular.
A2	ACABAMENTO 3D	Z-Level Finishing, Spiral/Radial Finish, Paredes grandes, Contorno e perfilamento 3D.

MATERIAL USINADO	MÉTODO DE FRESAMENTO	PLUS			VISION				GOLD							MAXX		ALUMINUM		
		FPA	FPE	FPR	FX100	FX300	FX600	FGRD	FGA	FGE	FGR	FG-HF	FGRT	FGB	FSC	FMA	FME	FAA	FAE	FAR
ISO P1-P3	D1	○		○	○	★	★	★				★			★					
	D2							★												
	S1	★	★	★	★	★	★	★	○	○	★	★	★	○	★	○				
	A1	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★		★	○	○			
	A2	★	★		★	★	★	○	★	★		★		★	★	○	○			
ISO P4-P5	D1	○		○	○	★	★	★				★			★					
	D2							★												
	S1	○	○	○	★	★	★	★	★	○	★	★	★	○	★	○	○			
	A1	○	○	○	★	★	★	★	★	★	★	★	★		★	★	○			
	A2	○	○		★	★	★	○	★	★		★		★	★	★	★			
ISO M1-M3	D1					○	○	★												
	D2							★												
	S1	○	○	○	○	○	○	★	★	○	★	○	★	○	○	○	○			
	A1	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	○	★		○	★	★			
	A2	○	○		★	★	★	○	★	★				★	○	★	★			
ISO K1-K3	D1	○		○	○	★	★	★				★			★					
	D2							★												
	S1	★	★	★	★	★	★	★	★	○	★	★	★	○	★	○	○			
	A1	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★		★	○	○			
	A2	★	★		★	★	★	○	★	★		★		★	★	○	○			
ISO N	D1																	★		★
	D2																	★	○	★
	S1																	★	★	★
	A1	○	○	○					○	○	○		○					★	★	★
	A2	○	○						○	○				○				★	★	○
ISO S	D1							○												
	D2							○												
	S1							★	○	○	○		★	○	○					
	A1				○	○	○	★	★	★	★		★		○	○	○			
	A2				○	○	○	○	★	★				★	○	○	○			
ISO H1-H2	D1					○	○	★				○			○					
	D2							★												
	S1					○	○	★	○	○	★	★	★	○	★	★	★			
	A1				○	★	★	○	★	★	★	★	★		★	★	★			
	A2				○	★	★	○	★	★		★		★	★	★	★			

★ Classe Ideal
○ Classe Compatível

Usinagens de materiais ferrosos em geral com até 45 HRC de dureza

Se adequa aos mais variados processos em diversas operações de fresamento

Aplicação

Material Iso: P M K

Haste: Cilíndrica ou Weldon

- Torodais
- Esféricas
- Topo reto

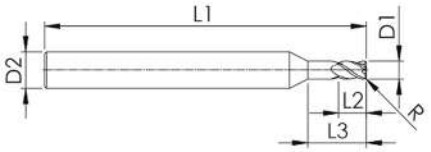


PLUS

VRtools

- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø3,0 até Ø25,0.

DIMENSÕES

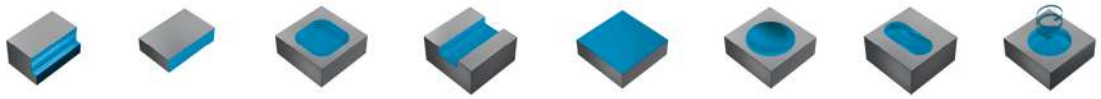


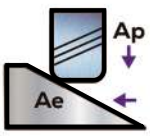
FPA-LN																								
D1	R				L2	L3												D2		Z		L1			
	0,2	0,3	0,5	1	1,5XD	4,5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	x	x			1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	x	x	x		2,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
2	x	x	x		3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
3	x	x	x	x	5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	x	x	x	x	6				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*
5	x	x	x	x	8				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*

DIMENSÕES



FPA																
D1	R				L2		Z			D2	L1					
	0,5	1	1,5	2	1,5XD	3XD	2	3	4		50	64	75	100	150	200
3	x	x			4,5	9	x	x	x	3	x	x	x			
4	x	x	x		6	12	x	x	x	4	x	x	x	x		
5	x	x	x		8	15	x	x	x	5	x	x	x	x		
6	x	x	x	x	9	18	x	x	x	6	x	x	x	x		
8	x	x	x	x	12	24	x	x	x	8		x	x	x	x	
10	x	x	x	x	15	30	x	x	x	10		x	x	x	x	x
12	x	x	x	x	18	36	x	x	x	12		x	x	x	x	x
14	x	x	x	x	21	42	x	x	x	14			x	x	x	x
16	x	x	x	x	24	48	x	x	x	16			x	x	x	x
18	x	x	x	x	27	54	x	x	x	18			x	x	x	x
20	x	x	x	x	30	60	x	x	x	20				x	x	x
25	x	x	x	x	38	75	x	x	x	25				x	x	x

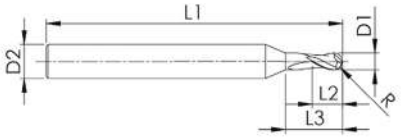


CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas							
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P1	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3
			Aços com Baixo teor de Carbono ASTM A36, AISI 1010, etc.	Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-endurecidos e Endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis
			~200HB Até 600N/mm²	20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	~300HB	Até 250 HB
		Velocidade de Corte - m/min	120 ~ 180m/min	90 ~ 150m/min	60 ~ 120m/min	90 ~ 150m/min	40 ~ 80m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)				
1	Máx 0.3 X Raio de canto	Máx 60% do Diâmetro de corte	0,005 - 0,015	0,004 - 0,015	0,003 - 0,010	0,004 - 0,015	0,003 - 0,010
1,5			0,005 - 0,020	0,005 - 0,015	0,003 - 0,015	0,005 - 0,015	0,003 - 0,015
2			0,01 - 0,025	0,01 - 0,020	0,005 - 0,020	0,01 - 0,02	0,005 - 0,020
3			0,01 - 0,04	0,01 - 0,030	0,005 - 0,025	0,01 - 0,03	0,005 - 0,025
4			0,02 - 0,05	0,02 - 0,05	0,015 - 0,035	0,02 - 0,05	0,015 - 0,04
5			0,03 - 0,06	0,03 - 0,06	0,015 - 0,04	0,03 - 0,06	0,015 - 0,04
6			0,04 - 0,09	0,04 - 0,08	0,025 - 0,06	0,04 - 0,08	0,02 - 0,05
8			0,06 - 0,16	0,05 - 0,12	0,04 - 0,09	0,05 - 0,12	0,04 - 0,08
10			0,08 - 0,18	0,08 - 0,18	0,06 - 0,15	0,08 - 0,18	0,06 - 0,12
12			0,10 - 0,20	0,10 - 0,18	0,08 - 0,16	0,10 - 0,18	0,06 - 0,12
14			0,10 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,18	0,10 - 0,20	0,08 - 0,15
16			0,15 - 0,25	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,25	0,08 - 0,16
18			0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,12 - 0,20	0,12 - 0,25	0,10 - 0,20
20			0,15 - 0,35	0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,15 - 0,30	0,10 - 0,20
25			0,15 - 0,35	0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,15 - 0,30	0,10 - 0,20

FRESAS PLUS - ESFÉRICAS - FPE

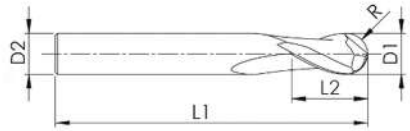
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø3,0 até Ø20,0

DIMENSÕES



FPE-LN																					
D1	R	L2	L3											D2		Z		L1			
		1,5XD	4,5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	0,5	1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	0,75	2,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
2	1	3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
3	1,5	5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	2	6				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*
5	2,5	8				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*

DIMENSÕES



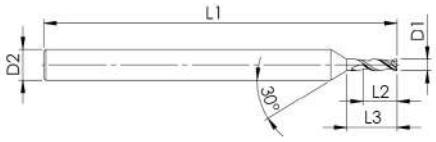
FPE											
D1	R	L2	Z		D2	L1					
		1,5XD	2	4		50	64	75	100	150	200
3	1,5	4,5	x	x	3	x	x	x			
4	2	6	x	x	4	x	x	x	x		
5	2,5	8	x	x	5	x	x	x	x		
6	3	9	x	x	6	x	x	x	x		
8	4	12	x	x	8		x	x	x	x	
10	5	15	x	x	10		x	x	x	x	x
12	6	18	x	x	12			x	x	x	x
14	7	21	x	x	14			x	x	x	x
16	8	24	x	x	16			x	x	x	x
18	9	27	x	x	18				x	x	x
20	10	30	x	x	20				x	x	x



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas							
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P1	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3
			Aços com Baixo teor de Carbono ASTM A36, AISI 1010, etc.	Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis
			~200HB Até 600N/mm²	20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	~300HB	Até 250 HB
		Velocidade de Corte - m/min	140 ~ 200m/min	100 ~ 160m/min	80 ~ 120m/min	100 ~ 160m/min	40 ~ 80m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)				
1	0,03	0,08	0,005 - 0,02	0,004 - 0,02	0,003 - 0,015	0,004 - 0,02	0,003 - 0,015
1,5	0,04	0,10	0,005 - 0,02	0,005 - 0,02	0,003 - 0,015	0,005 - 0,02	0,003 - 0,015
2	0,05	0,15	0,01 - 0,025	0,01 - 0,025	0,005 - 0,020	0,01 - 0,025	0,005 - 0,02
3	0,08	0,15	0,01 - 0,04	0,01 - 0,035	0,005 - 0,025	0,01 - 0,035	0,005 - 0,025
4	0,10	0,20	0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	0,015 - 0,035	0,02 - 0,05	0,015 - 0,04
5	0,10	0,25	0,03 - 0,06	0,03 - 0,06	0,015 - 0,04	0,03 - 0,06	0,015 - 0,04
6	0,12	0,30	0,04 - 0,09	0,04 - 0,08	0,025 - 0,06	0,04 - 0,08	0,02 - 0,05
8	0,16	0,40	0,06 - 0,16	0,05 - 0,12	0,04 - 0,09	0,05 - 0,12	0,04 - 0,08
10	0,20	0,50	0,08 - 0,18	0,08 - 0,18	0,06 - 0,15	0,08 - 0,18	0,06 - 0,12
12	0,24	0,50	0,10 - 0,20	0,10 - 0,18	0,08 - 0,16	0,10 - 0,18	0,06 - 0,12
14	0,28	0,60	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,18	0,10 - 0,20	0,08 - 0,15
16	0,32	0,60	0,15 - 0,25	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,25	0,08 - 0,16
18	0,36	0,70	0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,12 - 0,20	0,12 - 0,25	0,10 - 0,20
20	0,40	0,70	0,15 - 0,35	0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,15 - 0,30	0,10 - 0,20

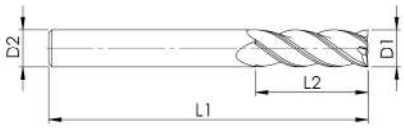
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø3,0 até Ø25,0.

DIMENSÕES

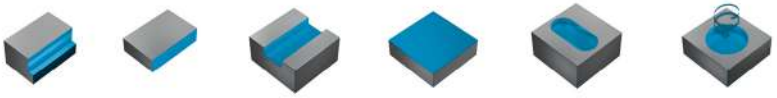


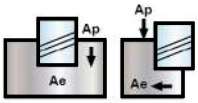
FPR-LN																				
D1	L2	L3												D2		Z		L1			
	3XD	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	4,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
2	6			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
3	9				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	12						x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x*	x*	x*
5	15							x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x*	x*	x*

DIMENSÕES



FPR										
D1	L2	D2	Z		L1					
	3XD		2	4	50	64	75	100	150	200
3	9	3	x	x	x	x	x			
4	12	4	x	x	x	x	x	x		
5	15	5	x	x		x	x	x		
6	18	6	x	x		x	x	x		
8	24	8	x	x		x	x	x	x	
10	30	10	x	x			x	x	x	x
12	36	12	x	x			x	x	x	x
14	42	14	x	x				x	x	x
16	48	16	x	x				x	x	x
18	54	18	x	x				x	x	x
20	60	20	x	x					x	x
22	66	22	x	x					x	x
25	75	25	x	x					x	x



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas							
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P1	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3
			Aços com Baixo teor de Carbono ASTM A36, AISI 1010, etc.	Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis
			~200HB Até 600N/mm²	20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	~300HB	Até 250 HB
		Velocidade de Corte - m/min	140 ~ 200m/min	100 ~ 160m/min	80 ~ 120m/min	100 ~ 160m/min	40 ~ 80m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)				
1	0,03	0,08	0,005 - 0,02	0,004 - 0,02	0,003 - 0,015	0,004 - 0,02	0,003 - 0,015
1,5	0,04	0,10	0,005 - 0,02	0,005 - 0,02	0,003 - 0,015	0,005 - 0,02	0,003 - 0,015
2	0,05	0,15	0,01 - 0,025	0,01 - 0,025	0,005 - 0,020	0,01 - 0,025	0,005 - 0,02
3	0,08	0,15	0,01 - 0,04	0,01 - 0,035	0,005 - 0,025	0,01 - 0,035	0,005 - 0,025
4	0,10	0,20	0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	0,015 - 0,035	0,02 - 0,05	0,015 - 0,04
5	0,10	0,25	0,03 - 0,06	0,03 - 0,06	0,015 - 0,04	0,03 - 0,06	0,015 - 0,04
6	0,12	0,30	0,04 - 0,09	0,04 - 0,08	0,025 - 0,06	0,04 - 0,08	0,02 - 0,05
8	0,16	0,40	0,06 - 0,16	0,05 - 0,12	0,04 - 0,09	0,05 - 0,12	0,04 - 0,08
10	0,20	0,50	0,08 - 0,18	0,08 - 0,18	0,06 - 0,15	0,08 - 0,18	0,06 - 0,12
12	0,24	0,50	0,10 - 0,20	0,10 - 0,18	0,08 - 0,16	0,10 - 0,18	0,06 - 0,12
14	0,28	0,60	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,18	0,10 - 0,20	0,08 - 0,15
16	0,32	0,60	0,15 - 0,25	0,10 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,25	0,08 - 0,16
18	0,36	0,70	0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,12 - 0,20	0,12 - 0,25	0,10 - 0,20
20	0,40	0,70	0,15 - 0,35	0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,15 - 0,30	0,10 - 0,20

Usinagem de materiais ferrosos com até 58 HRC de dureza

Fresas para processos com alta taxa de remoção

Aplicação

Material ISO: P M K H S

Haste: Cilíndrica ou Weldon

FX Toroidal



Ideal para redesbaste de moldes e matrizes
Otimização de processo de desbaste através da combinação:
geometria + matéria-prima + revestimento.

FGRD Alta Remoção HPM



Ferramenta para usinagem HPM (High Performance Machining),
com máxima taxa de remoção, permitindo até 1xD de profundidade de corte em cheio.
Alta resistência a trincas e ao desgaste por calor.


VISION

- Fresas paralelas Ø3,0 até Ø20,0

DIMENSÕES





Fresa toroidal 4 cortes com hélice 30º		
45HRC	50HRC	58HRC
VISION FX100	VISION FX300	VISION FX600

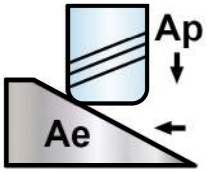
Fresa toroidal 3 cortes com hélice 15º		
45HRC	50HRC	58HRC
VISION FX110	VISION FX310	VISION FX610

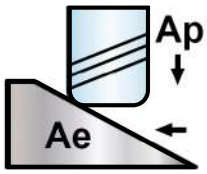
VISION FX100 E FX110														
D1	R				L2	Z		D2	L1					
	0,5	1	1,5	2	1,5XD	3	4		50	64	75	100	150	200
3	x	x			5	x	x	3	x	x	x	x		
4	x	x	x		6	x	x	4	x	x	x	x		
5	x	x	x		8	x	x	5	x	x	x	x	x	
6	x	x	x		9	x	x	6	x	x	x	x	x	
8	x	x	x	x	12	x	x	8		x	x	x	x	
10	x	x	x	x	15	x	x	10		x	x	x	x	x
12	x	x	x	x	18	x	x	12		x	x	x	x	x
14	x	x	x	x	21	x	x	14			x	x	x	x
16	x	x	x	x	24	x	x	16			x	x	x	x
18	x	x	x	x	27	x	x	18			x	x	x	x
20	x	x	x	x	30	x	x	20				x	x	x

VISION FX300 E FX310													
D1	R				L2	Z		D2	L1				
	0,5	1	1,5	2	1,5XD	3	4		58	64	75	100	150
6	x	x	x		9	x	x	6	x		x		
8	x	x	x	x	12	x	x	8		x	x	x	
10	x	x	x	x	15	x	x	10			x	x	
12	x	x	x	x	18	x	x	12			x	x	x

VISION FX600 E FX610													
D1	R				L2	Z		D2	L1				
	0,5	1	1,5	2	1,5XD	3	4		58	64	75	100	150
6	x	x	x		9	x	x	6	x	x	x	x	
8	x	x	x	x	12	x	x	8		x	x	x	x
10	x	x	x	x	15	x	x	10		x	x	x	x
12	x	x	x	x	18	x	x	12		x	x	x	x
16	x	x	x	x	24	x	x	16			x	x	x



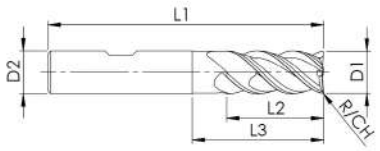
CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas						
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P1	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4	CLASSE ISO H1-H2
			Aço com baixo teor de carbono ASTM A36, AISI 1010, etc.	Aço carbono e aço liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aço Ferramenta e Aços Endurecidos
			~200HB Até 600N/mm²	25~35 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	35~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB
		Velocidade de Corte - m/min	120 ~ 180m/min	100 ~ 160m/min	70 ~ 120m/min	50 ~ 80m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)			
4	0.1 à 0.3 X Raio de canto	0.2 à 0.5 X Diâmetro de corte	0,05 - 0,08	0,05 - 0,08	0,03 - 0,06	0,02 - 0,05
6			0,08 - 0,15	0,08 - 0,15	0,05 - 0,12	0,04 - 0,08
8			0,10 - 0,25	0,10 - 0,25	0,08 - 0,16	0,08 - 0,12
10			0,10 - 0,30	0,10 - 0,30	0,10 - 0,20	0,08 - 0,14
12			0,10 - 0,30	0,10 - 0,30	0,10 - 0,20	0,08 - 0,16
14			0,15 - 0,35	0,15 - 0,35	0,15 - 0,25	0,10 - 0,20
16			0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,15 - 0,25	0,10 - 0,20
18			0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,20 - 0,30	0,10 - 0,25
20			0,20 - 0,40	0,20 - 0,40	0,20 - 0,30	0,10 - 0,25

CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas					
		Material a ser usinado	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		Velocidade de Corte - m/min	100 ~ 160m/min	40 ~ 80m/min	25 ~ 50m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)		
4	0.1 à 0.3 X Raio de canto	0.2 à 0.5 X Diâmetro de corte	0,03 - 0,06	0,02 - 0,05	0,02 - 0,05
6			0,05 - 0,12	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08
8			0,10 - 0,18	0,08 - 0,14	0,06 - 0,12
10			0,10 - 0,20	0,08 - 0,14	0,08 - 0,12
12			0,10 - 0,20	0,08 - 0,14	0,08 - 0,12
14			0,15 - 0,25	0,10 - 0,16	0,10 - 0,16
16			0,15 - 0,25	0,10 - 0,16	0,10 - 0,16
18			0,20 - 0,30	0,10 - 0,20	0,10 - 0,16
20			0,20 - 0,30	0,10 - 0,20	0,10 - 0,16

- Os parâmetros são indicativos, dependem da rigidez e da precisão da máquina e do sistema de fixação utilizados.
- Devem ser ajustados de acordo com as condições da máquina e da peça usinada.
- Se a rotação disponível for menor do que o indicado é recomendado diminuir o avanço na mesma proporção.

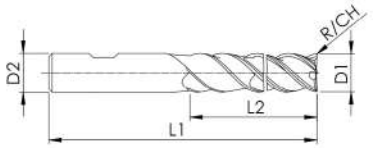
- Fresas long neck Ø3,0 a Ø5,0 – haste Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø6,0 até Ø20,0

DIMENSÕES



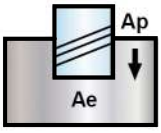
FGRD								
D1	R		CH	L2	L3	Z	D2	L1
	0,5	1						
3	x		0,04	8	12	4	6	57
4	x		0,07	10	16	4	6	57
5	x		0,07	12	18	4	6	57
6	x		0,1	14	18	4	6	57
8	x	x	0,13	18	24	4	8	63
10	x	x	0,15	22	32	4	10	72
12	x	x	0,2	26	38	4	12	83
14	x	x	0,16	28	42	4	16	92
16	x	x	0,25	32	48	4	16	92
18	x	x	0,3	35	54	4	20	104
20	x	x	0,3	38	60	4	20	104

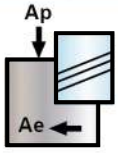
DIMENSÕES



FGRD-L							
D1	R		CH	L2	Z	D2	L1
	0,5	1					
4	x		0,07	16	4	6	64
5	x		0,07	20	4	6	64
6	x		0,1	24	4	6	64
8	x	x	0,13	32	4	8	75
10	x	x	0,15	42	4	10	90
12	x	x	0,2	48	4	12	100
14	x	x	0,16	54	4	16	106
16	x	x	0,25	60	4	16	120
18	x	x	0,3	68	4	20	130
20	x	x	0,3	75	4	20	135



CONDIÇÕES DE CORTE - USINAGEM EM CHEIO								
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		Velocidade de Corte - m/min	100 ~ 160m/min	70 ~ 120m/min	50 ~ 80m/min	100 ~ 160m/min	40 ~ 80m/min	25 ~ 50m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)					
3	1XD	1XD	0,010 - 0,020	0,010 - 0,020	0,005 - 0,010	0,010 - 0,020	0,005 - 0,010	0,005 - 0,010
4			0,010 - 0,025	0,010 - 0,025	0,005 - 0,015	0,010 - 0,020	0,005 - 0,015	0,005 - 0,015
5			0,015 - 0,025	0,015 - 0,025	0,005 - 0,015	0,010 - 0,020	0,005 - 0,015	0,005 - 0,015
6			0,015 - 0,035	0,015 - 0,035	0,010 - 0,020	0,010 - 0,030	0,010 - 0,020	0,010 - 0,020
8			0,020 - 0,045	0,020 - 0,045	0,015 - 0,035	0,020 - 0,040	0,015 - 0,035	0,015 - 0,035
10			0,030 - 0,060	0,030 - 0,060	0,015 - 0,040	0,020 - 0,050	0,020 - 0,040	0,020 - 0,040
12			0,040 - 0,070	0,040 - 0,070	0,020 - 0,050	0,030 - 0,060	0,020 - 0,050	0,020 - 0,050
14			0,060 - 0,080	0,060 - 0,080	0,030 - 0,060	0,035 - 0,070	0,030 - 0,060	0,030 - 0,060
16			0,060 - 0,100	0,060 - 0,100	0,030 - 0,060	0,040 - 0,080	0,030 - 0,060	0,030 - 0,060
18			0,060 - 0,100	0,060 - 0,100	0,050 - 0,080	0,060 - 0,100	0,040 - 0,070	0,040 - 0,070
20			0,080 - 0,120	0,080 - 0,120	0,050 - 0,080	0,060 - 0,100	0,040 - 0,070	0,040 - 0,070

CONDIÇÕES DE CORTE - USINAGEM LATERAL								
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		Velocidade de Corte - m/min	150 a 220 m/min	120 a 180 m/min	90 a 150 m/min	100 a 160 m/min	80 a 140 m/min	30 a 70 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)					
3	Até 0,8 X L2	Até 0,2 X Ø	0,010 - 0,03	0,010 - 0,025	0,005 - 0,015	0,010 - 0,025	0,005 - 0,015	0,005 - 0,010
4			0,015 - 0,04	0,015 - 0,030	0,015 - 0,025	0,015 - 0,030	0,015 - 0,025	0,005 - 0,015
5			0,020 - 0,05	0,020 - 0,040	0,015 - 0,035	0,020 - 0,040	0,015 - 0,035	0,005 - 0,015
6			0,025 - 0,06	0,025 - 0,050	0,020 - 0,040	0,025 - 0,050	0,020 - 0,040	0,010 - 0,020
8			0,03 - 0,08	0,03 - 0,06	0,025 - 0,050	0,03 - 0,06	0,025 - 0,050	0,015 - 0,040
10			0,05 - 0,10	0,04 - 0,08	0,03 - 0,07	0,04 - 0,08	0,03 - 0,07	0,02 - 0,05
12			0,06 - 0,12	0,06 - 0,10	0,04 - 0,08	0,06 - 0,10	0,04 - 0,08	0,02 - 0,06
14			0,06 - 0,14	0,06 - 0,12	0,05 - 0,10	0,06 - 0,12	0,05 - 0,10	0,03 - 0,07
16			0,08 - 0,16	0,08 - 0,14	0,06 - 0,12	0,08 - 0,14	0,06 - 0,12	0,03 - 0,08
18			0,08 - 0,16	0,08 - 0,16	0,06 - 0,14	0,08 - 0,16	0,06 - 0,14	0,04 - 0,10
20			0,10 - 0,20	0,10- 0,16	0,06 - 0,14	0,10- 0,16	0,06 - 0,14	0,05 - 0,12

- Parâmetros indicados para fixação por cone Weldon. Dê preferência para este tipo de fixação para utilizar estas ferramentas.
- Os parâmetros são indicativos e dependem da rigidez e da precisão da máquina e do sistema de fixação utilizados. Os parâmetros devem ser ajustados de acordo com as condições da máquina e da peça usinada.
- Se a rotação disponível for menor do que o indicado é recomendado diminuir o avanço na mesma proporção.

Linha premium para usinagem de materiais com até 55HRC de dureza

Fresas com alta resistência ao desgaste, ideais para usinagem de acabamento e com altas velocidades

Aplicação

Material Iso: P M K H S

Haste: Cilíndrica ou Weldon

- Toroidais
- Esféricas
- Topo reto
- Multi-cortes
- Barril
- High-feed
- Toroidal Speed

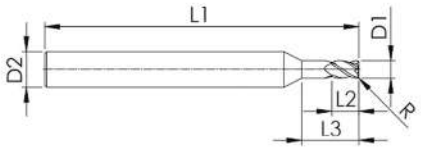


GOLD

VRtools

- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø20,0.

DIMENSÕES

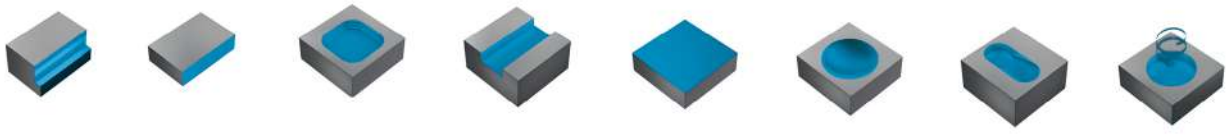


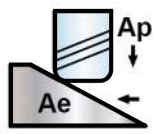
FGA-LN																								
D1	R				L2	L3												D2		Z		L1			
	0,2	0,3	0,5	1	1,5XD	4,5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	x	x			1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
1,5	x	x	x		2,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
2	x	x	x		3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	6			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	7				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x	x	x

DIMENSÕES



FGA											
D1	R				L2		D2	Z	L1			
	0,5	1	1,5	2	1,5XD	3XD		4	50	64	75	100
4	x	x			6	12	4	x	x	x	x	x
6	x	x	x		9	18	6	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	12	24	8	x		x	x	x
10	x	x	x	x	15	30	10	x		x	x	x
12	x	x	x	x	18	36	12	x		x	x	x
14	x	x	x	x	21	42	16	x			x	x
16	x	x	x	x	24	48	16	x			x	x
18	x	x	x	x	27	54	20	x			x	x
20	x	x	x	x	30	60	20	x			x	x

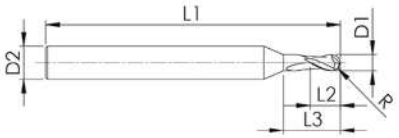


CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas								
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		Velocidade de Corte - m/min	160 ~ 220m/min	120 ~ 200m/min	50 ~ 100m/min	120 ~ 180m/min	50 ~ 90m/min	25 ~ 50m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)					
1	Máx 0.3 X Raio de canto	Máx 60% do Diâmetro de corte	0,004 - 0,015	0,004 - 0,015	0,003 - 0,010	0,004 - 0,015	0,003 - 0,010	0,002 - 0,007
1,5			0,005 - 0,020	0,005 - 0,015	0,003 - 0,015	0,005 - 0,015	0,003 - 0,015	0,003 - 0,008
2			0,01 - 0,03	0,005 - 0,025	0,005 - 0,020	0,005 - 0,025	0,005 - 0,02	0,004 - 0,012
3			0,01 - 0,035	0,01 - 0,03	0,005 - 0,025	0,01 - 0,03	0,005 - 0,025	0,005 - 0,012
4			0,02 - 0,05	0,015 - 0,04	0,015 - 0,035	0,015 - 0,04	0,015 - 0,04	0,01 - 0,02
5			0,03 - 0,06	0,02 - 0,05	0,015 - 0,04	0,03 - 0,06	0,015 - 0,04	0,01 - 0,02
6			0,04 - 0,10	0,03 - 0,08	0,025 - 0,06	0,04 - 0,08	0,02 - 0,06	0,02 - 0,04
8			0,06 - 0,14	0,05 - 0,12	0,04 - 0,09	0,05 - 0,12	0,04 - 0,09	0,03 - 0,06
10			0,08 - 0,16	0,07 - 0,16	0,06 - 0,12	0,07 - 0,16	0,06 - 0,12	0,04 - 0,08
12			0,08 - 0,18	0,07 - 0,16	0,06 - 0,12	0,07 - 0,16	0,06 - 0,12	0,05 - 0,10
14			0,10 - 0,20	0,08 - 0,18	0,08 - 0,16	0,08 - 0,18	0,08 - 0,15	0,06 - 0,12
16			0,15 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,18	0,10 - 0,25	0,08 - 0,16	0,08 - 0,14
18			0,15 - 0,30	0,12 - 0,25	0,12 - 0,18	0,12 - 0,25	0,10 - 0,20	0,08 - 0,14
20			0,15 - 0,30	0,15 - 0,25	0,12 - 0,18	0,15 - 0,25	0,10 - 0,20	0,08 - 0,15

FRESAS GOLD ESFÉRICAS - FGE

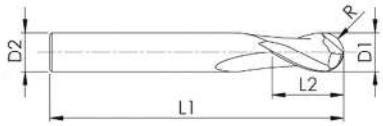
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø16,0.

DIMENSÕES



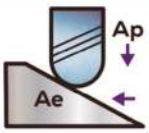
FGE-LN																				
D1	L2	L3												D2		Z		L1			
	1,5XD	4,5	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
1,5	2,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
2	3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
3	5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x	x	x
4	6			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x	x	x
5	7				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x	x	x

DIMENSÕES



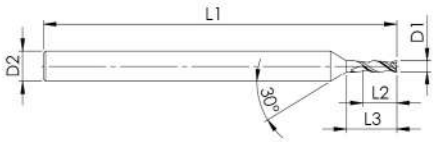
FGE										
D1	L2	D2	Z		L1					
	1,5XD		2	4	50	64	75	100	150	200
4	6	4	x	x	x	x	x	x		
6	9	6	x	X	x	x	x	x		
8	12	8	x	x		x	x	x	x	
10	15	10	x	x		x	x	x	x	x
12	18	12	x	x			x	x	x	x
14	21	16	x	x			x	x	x	x
16	24	16	x	x			x	x	x	x



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas								
	Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
		Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
		20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
	Velocidade de Corte - m/min	180 ~ 260m/min	140 ~ 220m/min	60 ~ 120m/min	120 ~ 200m/min	50 ~ 100m/min	25 ~ 50m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)					
1	0,03	0,05	0,005 - 0,020	0,005 - 0,015	0,005 - 0,010	0,005 - 0,015	0,005 - 0,010	0,003 - 0,008
1,5	0,04	0,08	0,005 - 0,025	0,005 - 0,020	0,005 - 0,015	0,005 - 0,020	0,005 - 0,015	0,003 - 0,010
2	0,05	0,10	0,01 - 0,03	0,005 - 0,025	0,005 - 0,020	0,005 - 0,025	0,005 - 0,020	0,004 - 0,015
3	0,08	0,15	0,01 - 0,04	0,01 - 0,03	0,01 - 0,025	0,01 - 0,03	0,01 - 0,025	0,005 - 0,015
4	0,10	0,20	0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	0,02 - 0,04	0,02 - 0,05	0,02 - 0,04	0,01 - 0,025
5	0,10	0,20	0,03 - 0,06	0,03 - 0,06	0,02 - 0,05	0,03 - 0,06	0,02 - 0,05	0,015 - 0,03
6	0,12	0,24	0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,04 - 0,07	0,04 - 0,08	0,04 - 0,07	0,025 - 0,06
8	0,16	0,32	0,05 - 0,12	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10	0,04 - 0,08
10	0,20	0,40	0,07 - 0,14	0,05 - 0,12	0,05 - 0,10	0,05 - 0,12	0,05 - 0,10	0,05 - 0,10
12	0,24	0,48	0,08 - 0,16	0,06 - 0,14	0,06 - 0,12	0,06 - 0,14	0,06 - 0,12	0,06 - 0,12
14	0,28	0,56	0,10 - 0,16	0,07 - 0,14	0,07 - 0,14	0,07 - 0,14	0,07 - 0,14	0,07 - 0,14
16	0,32	0,64	0,10 - 0,20	0,08 - 0,18	0,08 - 0,16	0,08 - 0,18	0,08 - 0,16	0,08 - 0,16
18	0,36	0,72	0,12 - 0,25	0,10 - 0,20	0,10 - 0,16	0,10 - 0,20	0,10 - 0,16	0,10 - 0,18
20	0,40	0,80	0,15 - 0,30	0,10 - 0,25	0,12 - 0,18	0,10 - 0,25	0,12 - 0,18	0,12 - 0,20

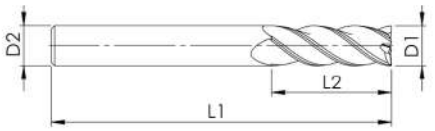
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø25,0.

DIMENSÕES

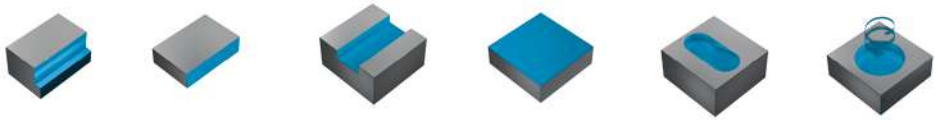


FGR-LN																				
D1	L2	L3												D2		Z		L1			
	3XD	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
1,5	4,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x	x	x
2	6			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x	x	x
3	9				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x	x	x
4	12						x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x	x	x
5	15							x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x	x	x

DIMENSÕES



FGR										
D1	L2	D2	Z		L1					
	3XD		2	4	50	64	75	100	150	200
4	12	4	x	x	x	x	x	x		
6	18	6	x	x		x	x	x		
8	24	8	x	x			x	x	x	
10	30	10	x	x			x	x	x	x
12	36	12	x	x			x	x	x	x
14	42	16	x	x				x	x	x
16	48	16	x	x				x	x	x
18	54	20	x	x					x	x
20	60	20	x	x					x	x
25	75	25	x	x					x	x



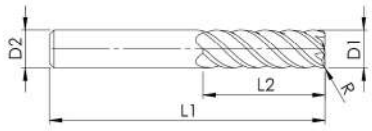
CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas								
Ap, Ae		Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		Velocidade de Corte - m/min	160 ~ 220m/min	120 ~ 200m/min	50 ~ 90m/min	120 ~ 180m/min	50 ~ 90m/min	25 ~ 50m/min
Diâmetro de corte (mm)	Fresamento de canal (incremento máx.)	Fresamento lateral (incremento máx.)	Avanço fz (mm/z)					
1	Ae = 1 x Ø ≤Ø3 Ap=0,1 X Ø >Ø3 Ap=0,2 X Ø	Ae = 0,06 X Ø Ap = 2,0 X Ø	0,004 - 0,015	0,004 - 0,010	0,003 - 0,008	0,004 - 0,010	0,003 - 0,008	0,002 - 0,007
1,5			0,005 - 0,015	0,004 - 0,015	0,003 - 0,010	0,004 - 0,015	0,003 - 0,010	0,003 - 0,008
2			0,005 - 0,025	0,005 - 0,020	0,004 - 0,015	0,005 - 0,020	0,004 - 0,015	0,004 - 0,012
3			0,01 - 0,03	0,01 - 0,025	0,005 - 0,015	0,01 - 0,025	0,005 - 0,015	0,005 - 0,012
4			0,015 - 0,04	0,015 - 0,035	0,01 - 0,025	0,015 - 0,035	0,01 - 0,025	0,01 - 0,02
5			0,02 - 0,05	0,02 - 0,05	0,015 - 0,03	0,02 - 0,05	0,015 - 0,03	0,01 - 0,02
6			0,03 - 0,08	0,03 - 0,07	0,025 - 0,06	0,03 - 0,07	0,025 - 0,06	0,02 - 0,04
8			0,05 - 0,12	0,04 - 0,10	0,04 - 0,08	0,04 - 0,10	0,04 - 0,08	0,03 - 0,06
10			0,07 - 0,14	0,06 - 0,12	0,05 - 0,10	0,06 - 0,12	0,05 - 0,10	0,04 - 0,08
12			0,07 - 0,16	0,07 - 0,14	0,06 - 0,12	0,07 - 0,14	0,06 - 0,12	0,05 - 0,10
14			0,08 - 0,18	0,08 - 0,16	0,07 - 0,14	0,08 - 0,16	0,07 - 0,14	0,06 - 0,12
16			0,10 - 0,20	0,10 - 0,20	0,08 - 0,16	0,10 - 0,20	0,08 - 0,16	0,08 - 0,14
18			0,12 - 0,25	0,12 - 0,22	0,10 - 0,18	0,12 - 0,22	0,10 - 0,18	0,10 - 0,15
20			0,15 - 0,25	0,15 - 0,25	0,12 - 0,20	0,15 - 0,25	0,12 - 0,20	0,10 - 0,16
25			0,15 - 0,25	0,15 - 0,25	0,12 - 0,20	0,15 - 0,25	0,12 - 0,20	0,10 - 0,16

FRESAS GOLD FGRT

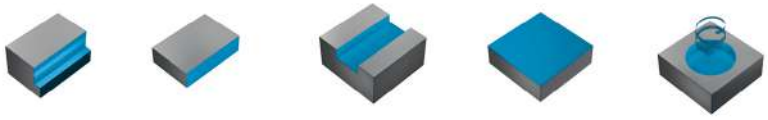
- Fresas com múltiplos cortes longa para usinagem lateral
- Acabamento de paredes e bordas com grande profundidade
- Geometria desenvolvida para acabamento com pouca remoção, mas permite trabalho com alto avanço

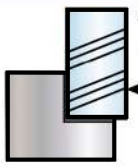
- Fresas Ø4,0 e Ø5,0 – haste Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø6,0 até Ø25,0.

DIMENSÕES



FG-RT														
D1	R			L2		D2	Z		L1					
	0	0,5	1				4	5	60	64	75	90	100	125	150
4	x	x		15		6	x	x	x	x	x				
5	x	x		18		6	x	x		x	x				
6	x	x	x	20		6		x		x	x				
8	x	x	x	30		8		x			x	x	x		
10	x	x	x	40	50	10		x				x	x		
12	x	x	x	45	60	12		x					x	x	x
16	x	x	X	60	75	16		x						x	x
20	x	x	x	70	85	20		x						x	x
25	x	x	x	75	100	25		x							x

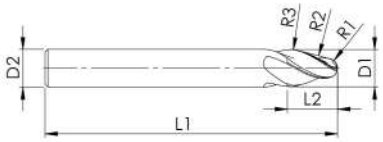


CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas								
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		Velocidade de Corte - m/min	120 ~ 180m/min	100 ~ 160m/min	80 ~ 130m/min	100 ~ 160m/min	50 ~ 90m/min	25 ~ 50m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)					
4	Até 0,92 X L2	Até 0,04 X Ø Acab. fino 0,01 X Ø	0,01 - 0,03	0,01 - 0,025	0,005 - 0,02	0,01 - 0,03	0,01 - 0,025	0,005 - 0,02
5			0,02 - 0,04	0,01 - 0,04	0,01 - 0,03	0,02 - 0,04	0,01 - 0,04	0,01 - 0,03
6			0,02 - 0,05	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04	0,02 - 0,05	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04
8			0,03 - 0,07	0,03 - 0,06	0,02 - 0,05	0,03 - 0,07	0,03 - 0,06	0,02 - 0,05
10			0,03 - 0,08	0,03 - 0,07	0,03 - 0,06	0,03 - 0,08	0,03 - 0,07	0,03 - 0,06
12			0,04 - 0,10	0,03 - 0,08	0,03 - 0,07	0,04 - 0,10	0,03 - 0,08	0,03 - 0,07
16			0,05 - 0,15	0,05 - 0,12	0,04 - 0,10	0,05 - 0,15	0,05 - 0,12	0,04 - 0,10
20			0,05 - 0,18	0,05 - 0,15	0,05 - 0,12	0,05 - 0,18	0,05 - 0,15	0,05 - 0,12
25			0,08 - 0,18	0,07 - 0,15	0,07 - 0,12	0,08 - 0,18	0,07 - 0,15	0,07 - 0,12

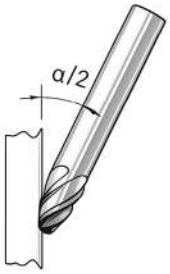
- Fresas Barril para usinagem lateral
- Geometria ovalizada para acabamento em superfícies laterais e perfis complexos
- Permite acabamento lateral com maior profundidade de corte quando comparado com fresas toroidais ou esféricas

• Fresas de Ø6,0 até Ø16,0

DIMENSÕES



FGB - Barril								
D1	α/2	R1	R2	R3	L2	D2	Z	L1
6	17,5°	1	250	3	7,6	6	4	64
8	20°	1,5	250	4	9	8	4	68
10	20°	2	250	5	11	10	4	80
12	20°	3	250	6	12	12	4	93
16	20°	4	500	8	16	16	4	105



* Utilize apenas com o ângulo de inclinação indicado.

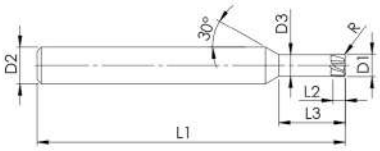
CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas								
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		Velocidade de Corte - m/min	140 ~ 220m/min	120 ~ 200m/min	80 ~ 160m/min	120 ~ 200m/min	70 ~ 120m/min	40 ~ 90m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)					
6	0,8	0,12	0,01 - 0,04	0,01 - 0,04	0,01 - 0,03	0,01 - 0,04	0,01 - 0,03	0,01 - 0,03
8	1	0,12	0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	0,02 - 0,04	0,02 - 0,06	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04
10	1,2	0,15	0,03 - 0,07	0,03 - 0,06	0,02 - 0,05	0,03 - 0,07	0,02 - 0,05	0,02 - 0,05
12	1,5	0,2	0,04 - 0,08	0,04 - 0,07	0,03 - 0,06	0,04 - 0,08	0,03 - 0,06	0,03 - 0,06
16	2	0,2	0,05 - 0,12	0,05 - 0,10	0,03 - 0,08	0,05 - 0,12	0,03 - 0,08	0,03 - 0,08

FRESAS GOLD SPEED FG-HF

- Fresa toroidal para usinagem de alto avanço
- Excelente desempenho para fresamento de cavidades com elevado volume de cavaco

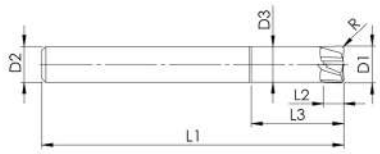
• Fresas long neck Ø2,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
• Fresas paralelas Ø4,0 até Ø16,0.

DIMENSÕES

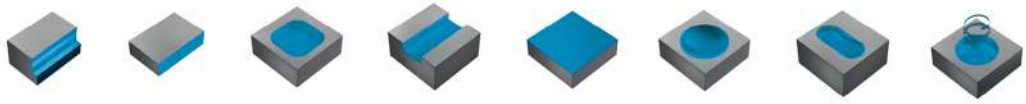


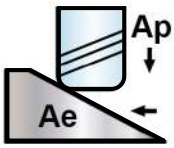
FG-HF - LN																									
D1	D3	R				L2	L3												D2		Z	L1			
		0,2	0,3	0,5	1		4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	4	50	64	75	100
2	1,9	x	x	x		1,2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x*	x*	x*
2,5	2,3	x	x	x		1,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x*	x*	x*
3	2,8	x	x	x	x	1,5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	3,8	x	x	x	x	1,75			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x*	x*	x*
5	4,8	x	x	x	x	2				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x*	x*	x*

DIMENSÕES



FG-HF																									
D1	D3	R				L2	L3												D2	Z	L1				
		0,5	1	1,5	2		12	14	16	18	20	24	28	30	36	40	48		4	50	64	75	100	150	200
4	3,8	x	x			1,75	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	4	x	x	x	x	x		
6	5,7	x	x	x		2,5				x	x	x	x	x	x	x	x	6	x	x	x	x	x		
8	7,6	x	x	x	x	3,75						x	x	x	x	x	x	8	x		x	x	x	x	
10	9,6	x	x	x	x	4,5								x	x	x	x	10	x		x	x	x	x	x
12	11,6	x	x	x	x	5									x	x	x	12	x			x	x	x	x
16	15,6	x	x	x	x	6											x	16	x				x	x	x



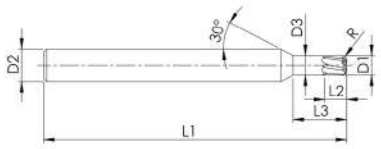
CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas					
	Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3
		Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular
		20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB
	vc - m/min USINAGEM COMUM	100 ~ 160m/min	80 ~ 140m/min	50 ~ 100m/min	80 ~ 140m/min
	vc - m/min USINAGEM HIGH SPEED	180 ~ 240m/min	140 ~ 200m/min	100 ~ 160m/min	140 ~ 200m/min

Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)			
2	Máx 0.2 X Raio de canto	Máx 50% do Diâmetro de corte	0,04 - 0,10	0,03 - 0,08	0,02 - 0,06	0,04 - 0,10
3			0,05 - 0,12	0,04 - 0,10	0,03 - 0,08	0,05 - 0,12
4			0,06 - 0,16	0,06 - 0,14	0,05 - 0,12	0,06 - 0,16
5			0,08 - 0,18	0,06 - 0,16	0,06 - 0,15	0,08 - 0,18
6			0,10 - 0,25	0,08 - 0,20	0,08 - 0,18	0,10 - 0,25
8			0,12 - 0,35	0,12 - 0,25	0,12 - 0,22	0,12 - 0,35
10			0,20 - 0,50	0,15 - 0,40	0,15 - 0,35	0,20 - 0,50
12			0,25 - 0,60	0,20 - 0,50	0,20 - 0,40	0,25 - 0,60
16			0,30 - 0,70	0,30 - 0,60	0,30 - 0,50	0,30 - 0,70

- Acabamento em Alto Avanço
- Fresamento de acabamento com altas taxas de avanço. Pouca profundidade de corte e avanço elevado

• Fresas long neck Ø2,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
• Fresas paralelas Ø4,0 até Ø16,0

DIMENSÕES

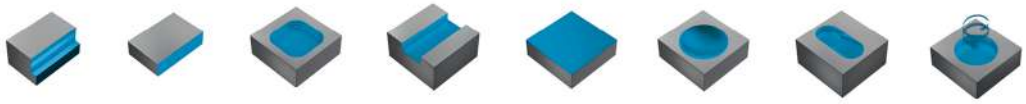


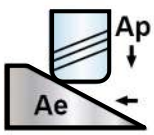
FSC - LN																							
D1	D3	R			L2	L3											D2		Z		L1			
		0,3	0,5	1		6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	4	6	50	64	75	100
2	1,9	x	x		2	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
3	2,9	x	x	x	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
4	3,9	x	x	x	4		x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x		x	x	x*	x*	x*
5	4,9	x	x	x	5		x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x		x	x	x*	x*	x*

DIMENSÕES



FSC													
D1	R				L2	D2	Z	L1					
	0,5	1	1,5	2			6	50	64	75	100	150	200
4	x	x			4	4	x	x	x	x	x		
6	x	x	x		6	6	x	x	x	x	x		
8	x	x	x	x	8	8	x	x	x	x	x	x	
10	x	x	x	x	10	10	x		x	x	x	x	x
12	x	x	x	x	12	12	x		x	x	x	x	x
16	x	x	x	x	16	16	x			x	x	x	x



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas								
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S
			Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²
		vc - m/min USINAGEM COMUM	100 ~ 160m/min	80 ~ 140m/min	50 ~ 100m/min	80 ~ 140m/min	50 ~ 90m/min	25 ~ 50m/min
		vc - m/min USINAGEM HIGH SPEED	180 ~ 240m/min	140 ~ 200m/min	100 ~ 160m/min	140 ~ 200m/min	70 ~ 120m/min	40 ~ 80m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)					
2	Máx 0.2 X Raio de canto	Máx 50% do Diâmetro de corte	0,02 - 0,05	0,02 - 0,05	0,01 - 0,03	0,02 - 0,05	0,01 - 0,03	0,005 - 0,02
3			0,02 - 0,06	0,02 - 0,06	0,02 - 0,04	0,02 - 0,06	0,02 - 0,04	0,01 - 0,03
4			0,04 - 0,08	0,04 - 0,08	0,03 - 0,06	0,04 - 0,08	0,03 - 0,06	0,02 - 0,04
5			0,06 - 0,12	0,06 - 0,12	0,04 - 0,08	0,06 - 0,12	0,04 - 0,08	0,03 - 0,06
6			0,08 - 0,15	0,08 - 0,15	0,05 - 0,10	0,08 - 0,15	0,05 - 0,10	0,03 - 0,06
8			0,08 - 0,18	0,08 - 0,18	0,06 - 0,12	0,08 - 0,18	0,06 - 0,12	0,04 - 0,08
10			0,10 - 0,20	0,10 - 0,20	0,08 - 0,16	0,10 - 0,20	0,08 - 0,16	0,05 - 0,10
12			0,10 - 0,25	0,10 - 0,25	0,08 - 0,16	0,10 - 0,25	0,08 - 0,16	0,06 - 0,12
16			0,15 - 0,30	0,15 - 0,30	0,10 - 0,20	0,15 - 0,30	0,10 - 0,20	0,08 - 0,15

Usinagem de aços endurecidos e pré-endurecidos de 45 a 68 HRC de dureza

Elevada resistência ao desgaste e a altas temperaturas

MAXX 200

Linha para fresamento de materiais pré-endurecidos e endurecidos de 45 a 55 HRC. Matéria prima com grão ultra fino e cobertura Skia com alta resistência em altas temperaturas.

MAXX 400

Linha para fresamento de materiais pré-endurecidos e endurecidos de 55 a 68 HRC. Matéria prima com grão ultra fino, específica para usinagem de materiais temperados acima de 55 HRC.

Aplicação

Material ISO: P M K

Haste: Cilíndrica ou Weldon



MAXX

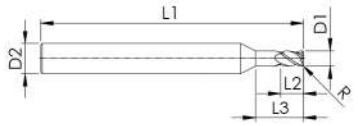
VRtools



FRESAS MAXX TOROIDAIS - FMA

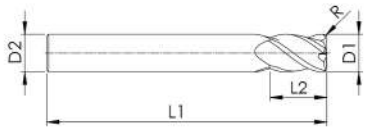
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø20,0.

DIMENSÕES



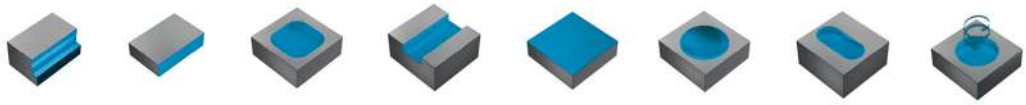
FMA-LN																							
D1	R				L2	L3											D2		Z		L1			
	0,2	0,3	0,5	1	1,5XD	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	x	x			1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	x	x	x		2		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
2	x	x	x		3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
3	x	x	x	x	5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x		x	x	x*	x*	x*
4	x	x	x	x	6			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x		x	x	x*	x*	x*
5	x	x	x	x	8				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x		x	x	x*	x*	x*

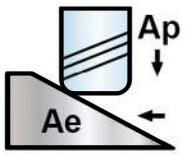
DIMENSÕES



FMA												
D1	R				L2	Z	D2	L1				
	0,5	1	1,5	2	1,5XD	4		50	64	75	100	150
4	x	x			6	x	4	x	x	x	x	
6	x	x	x		9	x	6	x	x	x	x	
8	x	x	x	x	12	x	8		x	x	x	x
10	x	x	x	x	15	x	10		x	x	x	x
12	x	x	x	x	18	x	12			x	x	x
14	x	x	x	x	21	x	16			x	x	x
16	x	x	x	x	24	x	16			x	x	x
20	x	x	x	x	30	x	20			x	x	x

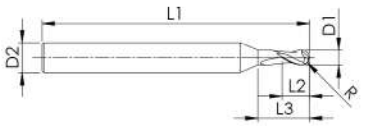
Maxx 400 somente até Ø12



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas					
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P4-P5 e H1-H2	CLASSE ISO H2-H3	CLASSE ISO H4
			Aços Endurecidos 40HRC à 50HRC	Aços Ferramenta Aços Endurecidos até 60HRC	Aços Endurecidos acima de 58 HRC
		Velocidade de Corte - m/min	100 - 180 m/min	70 - 160 m/min	40 - 100 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade axial)	ae - mm (profundidade radial)	Avanço fz (mm/z)		
1	Máx 0.25 X Raio de canto	Máx 60% do Diâmetro de corte	0,005 - 0,03	0,005 - 0,02	0,004 - 0,01
1,5			0,005 - 0,03	0,005 - 0,02	0,004 - 0,02
2			0,005 - 0,03	0,005 - 0,04	0,005 - 0,02
3			0,02 - 0,05	0,01 - 0,05	0,01 - 0,03
4			0,02 - 0,08	0,02 - 0,06	0,01 - 0,04
5			0,04 - 0,10	0,03 - 0,08	0,01 - 0,04
6			0,04 - 0,14	0,03 - 0,08	0,02 - 0,06
8			0,04 - 0,14	0,03 - 0,10	0,02 - 0,08
10			0,06 - 0,16	0,04 - 0,12	0,03 - 0,10
12			0,06 - 0,16	0,04 - 0,12	0,04 - 0,10
14			0,10- 0,18	0,06 - 0,14	0,06 - 0,12
16			0,10 - 0,20	0,06 - 0,16	0,06 - 0,14
20			0,10 - 0,20	0,06 - 0,16	0,06 - 0,14

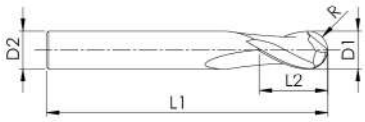
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø20,0.

DIMENSÕES



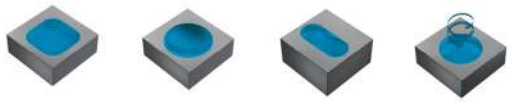
FME-LN																					
D1	R	L2	L3											D2		Z		L1			
		1,5XD	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	0,5	1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	0,75	2		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
2	1	3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
3	1,5	5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	2	6			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*
5	2,5	8				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*

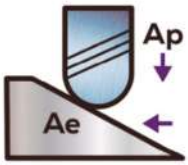
DIMENSÕES



FME										
D1	R	L2	Z		D2	L1				
		1,5XD	2	4		50	64	75	100	150
4	2	6	x	x	4	x	x	x	x	
6	3	9	x	x	6	x	x	x	x	
8	4	12	x	x	8		x	x	x	x
10	5	15	x	x	10		x	x	x	x
12	6	18	x	x	12			x	x	x
14	7	21	x	x	16			x	x	x
16	8	24	x	x	16			x	x	x
20	10	30	x	x	20			x	x	x

Maxx 400 somente até Ø12



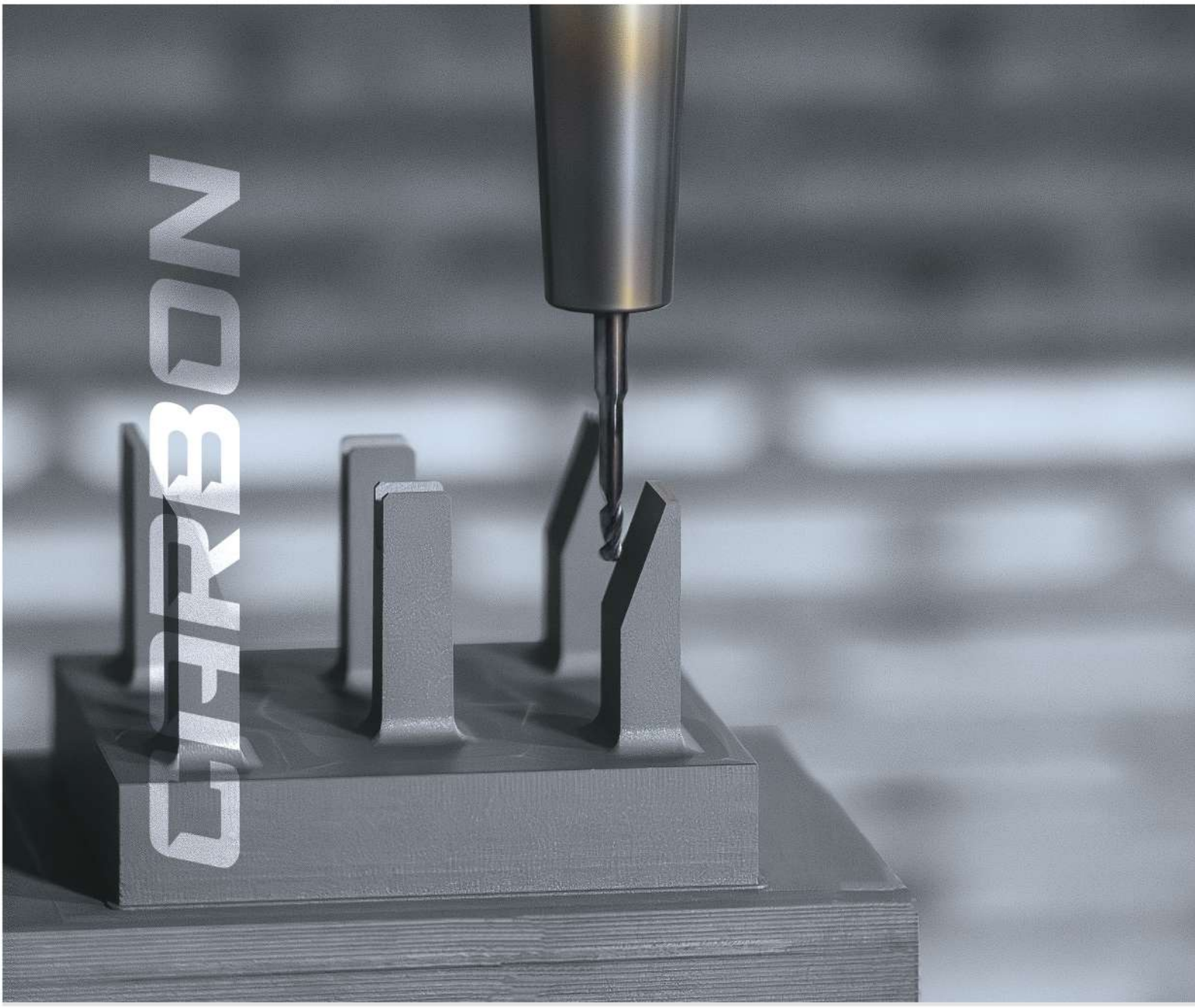
CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas					
		Material a ser usinado	CLASSE ISO P4-P5 e H1-H2	CLASSE ISO H2-H3	CLASSE ISO H4
			Aços Endurecidos 40HRC à 50HRC	Aços Ferramenta Aços Endurecidos até 60HRC	Aços Endurecidos acima de 58 HRC
		Velocidade de Corte - m/min	100 - 180 m/min	70 - 160 m/min	40 - 100 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)		
1	0,02	0,10	0,01 - 0,03	0,005 - 0,02	0,004 - 0,01
1,5	0,05	0,10	0,01 - 0,03	0,005 - 0,02	0,004 - 0,01
2	0,05	0,20	0,01 - 0,05	0,005 - 0,04	0,005 - 0,02
3	0,08	0,20	0,02 - 0,06	0,01 - 0,05	0,01 - 0,03
4	0,08	0,25	0,02 - 0,08	0,02 - 0,06	0,01 - 0,04
5	0,10	0,30	0,04 - 0,12	0,03 - 0,08	0,01 - 0,05
6	0,12	0,40	0,04 - 0,14	0,03 - 0,08	0,01 - 0,06
8	0,14	0,40	0,04 - 0,14	0,03 - 0,10	0,02 - 0,08
10	0,16	0,50	0,06 - 0,14	0,04 - 0,10	0,02 - 0,08
12	0,16	0,50	0,06 - 0,15	0,05 - 0,12	0,03 - 0,10
14	0,18	0,60	0,06 - 0,16	0,05 - 0,14	0,04 - 0,10
16	0,20	0,60	0,06 - 0,20	0,05 - 0,16	0,04 - 0,12
20	0,20	0,60	0,06 - 0,20	0,05 - 0,16	0,04 - 0,12

Usinagem de grafite

Aplicação

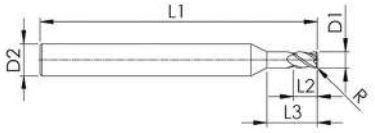
Material ISO: GRAFITE

Haste: Cilíndrica ou Weldon



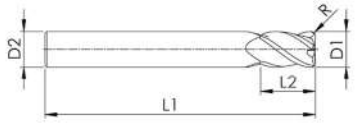
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø12,0.

DIMENSÕES

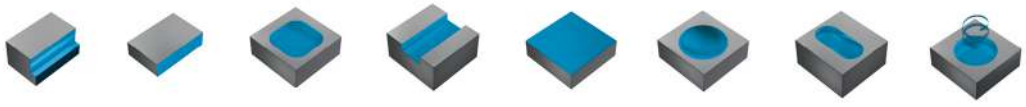


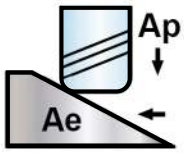
FCA-LN																							
D1	R				L2	L3											D2		Z		L1			
	0,2	0,3	0,5	1	3XD	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	x	x			3	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
1,5	x	x	x		4,5		x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
2	x	x	x		6			x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x	x	x
3	x	x	x	x	9				x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	12						x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x	x	x
5	x	x	x	x	15							x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x	x	x

DIMENSÕES



FCA															
D1	R				L2		Z			D2	L1				
	0,5	1	1,5	2	1,5XD	3XD	2	3	4		64	75	100	150	200
4	x	x	x		6	12	x	x	x	4	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	9	18	x	x	x	6	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	12	24	x	x	x	8		x	x	x	x
10	x	x	x	x	15	30	x	x	x	10			x	x	x
12	x	x	x	x	18	36	x	x	x	12			x	x	x

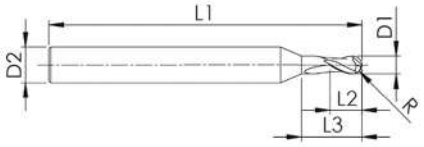


CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas			
		Material a ser usinado	GRAFITE PARA ELETROEROSÃO
		Velocidade de Corte - m/min	160 - 240 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm	ae - mm	Avanço fz (mm/z)
1	Máx 0.5 X Raio de canto	Máx 75% do Diâmetro de corte	0,004 - 0,015
1,5			0,005 - 0,020
2			0,01 - 0,03
3			0,01 - 0,035
4			0,02 - 0,05
5			0,03 - 0,06
6			0,04 - 0,10
8			0,06 - 0,14
10			0,08 - 0,16
12			0,08 - 0,18

FRESAS CARBON ESFÉRICAS - FCE

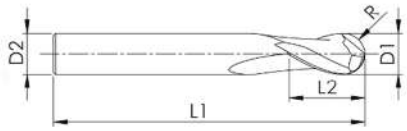
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø12,0.

DIMENSÕES

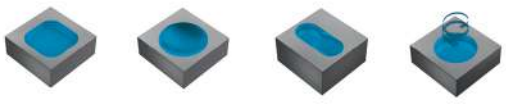


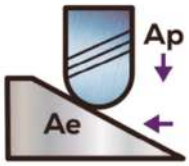
FCE-LN																						
D1	R	L2	L3												D2		Z		L1			
		1,5XD	6	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	45	50	4	6	2	4	50	64	75	100
1	0,5	1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	0,75	2,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x		x	x*	x*	x*
2	1	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x*	x*	x*
3	1,5	5		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x*	x*	x*
4	2	6			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x*	x*	x*
5	2,5	7			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x*	x*	x*

DIMENSÕES



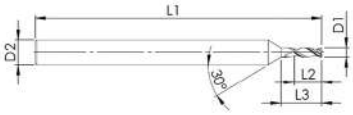
FCE										
D1	R	L2	Z		D2	L1				
		1,5XD	2	4		50	64	75	100	150	200
4	2	6	x	x	4	x	x	x	x		
6	3	9	x	x	6	x	x	x	x		
8	4	12	x	x	8		x	x	x	x	
10	5	15	x	x	10			x	x	x	x
12	6	18	x	x	12			x	x	x	x



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas			
		Material a ser usinado	GRAFITE PARA ELETROEROSÃO
		Velocidade de Corte - m/min	180 - 260 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)
1	0,03	0,05	0,005 - 0,020
1,5	0,04	0,08	0,005 - 0,025
2	0,05	0,10	0,01 - 0,03
3	0,08	0,15	0,01 - 0,04
4	0,10	0,20	0,02 - 0,06
5	0,10	0,20	0,03 - 0,06
6	0,12	0,24	0,04 - 0,08
8	0,16	0,32	0,05 - 0,12
10	0,20	0,40	0,07 - 0,14
12	0,24	0,48	0,08 - 0,16

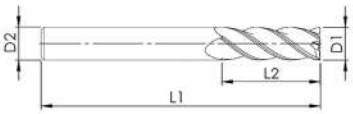
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø4,0 até Ø12,0.

DIMENSÕES

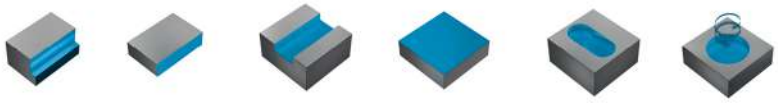


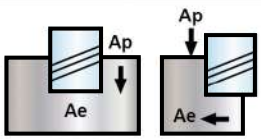
FCR-LN																				
D1	L2	L3											D2		Z		L1			
	3XD	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	4	50	64	75	100
1	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	4,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
2	6		x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
3	9				x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	12					x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x	x*	x*
5	15							x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x	x*	x*

DIMENSÕES



FCR									
D1	L2	Z		D2	L1				
	3XD	2	4		64	75	100	150	200
4	12	x	x	4	x	x	x		
6	18	x	x	6	x	x	x		
8	24	x	x	8	x	x	x	x	
10	30	x	x	10		x	x	x	x
12	36	x	x	12		x	x	x	x



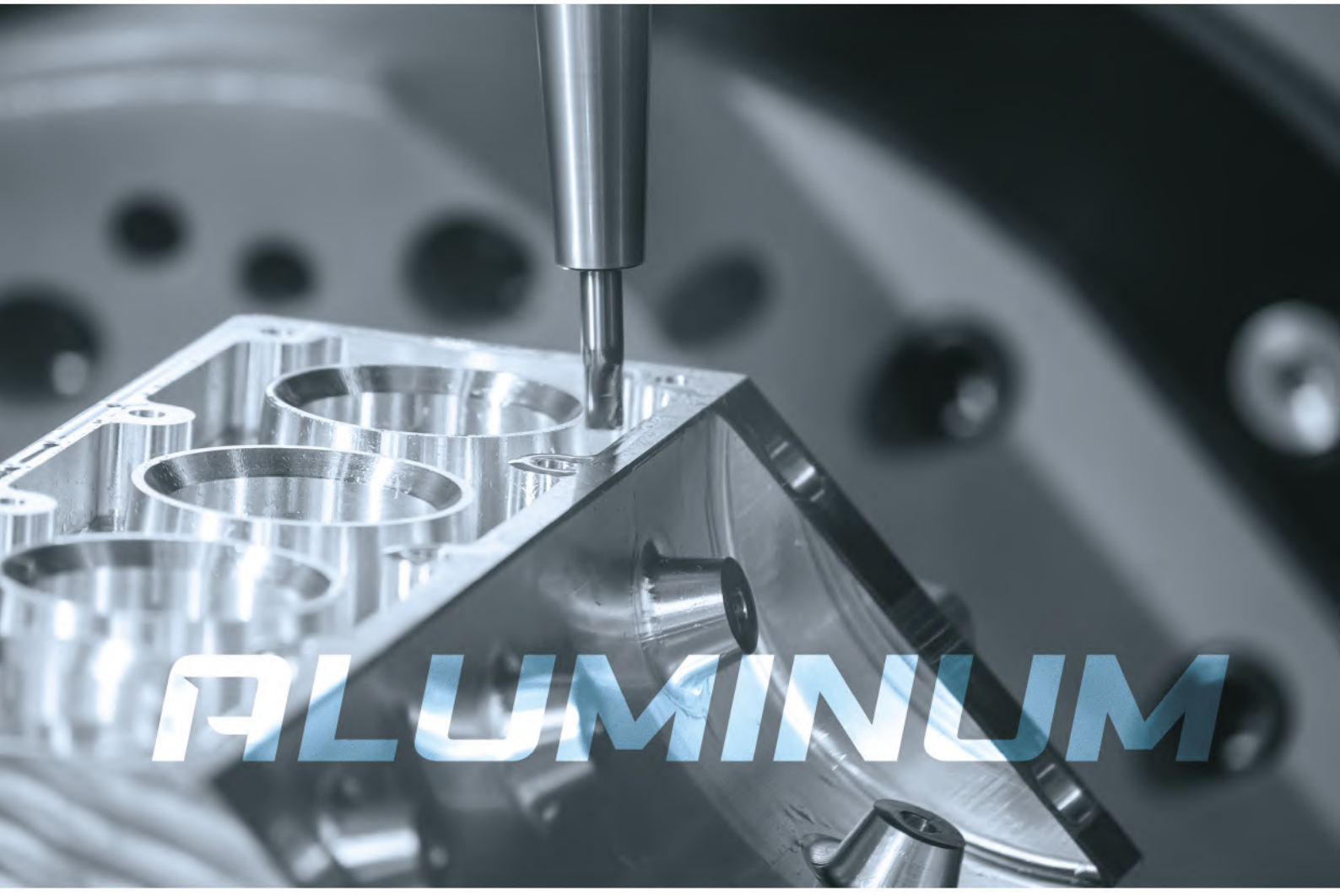
CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas			
		Material a ser usinado	GRAFITE PARA ELETROEROSÃO
		Velocidade de Corte - m/min	160 - 240 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)
1	Ae = 1 x Ø ≤Ø3 Ap=0,2 X Ø >Ø3 Ap=0,3 X Ø	Ae = 0,08 X Ø Ap = 2,5 X Ø	0,004 - 0,015
1,5			0,005 - 0,015
2			0,005 - 0,025
3			0,01 - 0,03
4			0,015 - 0,04
5			0,02 - 0,05
6			0,03 - 0,08
8			0,05 - 0,12
10			0,07 - 0,14
12			0,07 - 0,16

Fresas para usinagem de ligas de alumínio e outros metais não ferrosos

Materiais

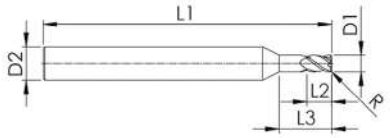
Material ISO: N

Haste: Cilíndrica ou Weldon



- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø3,0 até Ø25,0.

DIMENSÕES



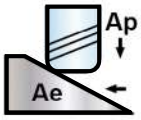
FAA-LN																								
D1	R				L2	L3											D2		Z		L1			
	0,2	0,3	0,5	1	2XD	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	3	50	64	75	100
1	x	x			2		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	
1,5	x	x	x		3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	
2	x	x	x		4			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
3	x	x	x	x	6				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	x	x	x	x	8					x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*
5	x	x	x	x	10						x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x	x*	x*	x*

DIMENSÕES



FAA														
D1	R				L2		Z		D2	L1				
	0,5	1	1,5	2	3XD	4XD	2	3		64	75	100	150	200
4	x	x	x		12	16	x	x	4	x	x	x		
6	x	x	x		18	24	x	x	6	x	x	x	x	
8	x	x	x	x	24	32	x	x	8	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	30	40	x	x	10		x	x	x	x
12	x	x	x	x	36	48	x	x	12			x	x	x
14	x	x	x	x	42	56	x	x	14			x	x	x
16	x	x	x	x	48	64	x	x	16				x	x
18	x	x	x	x	54	72	x	x	18				x	x
20	x	x	x	x	60	80	x	x	20				x	x
25	x	x	x	x	75	100	x	x	25				x	x

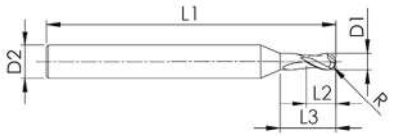


CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas				
		Material a ser usinado	CLASSE ISO N1-N2 Ligas de Alumínio	CLASSE ISO N3-N4 Ligas de cobre
		Velocidade de Corte - m/min	200 - 350 m/min	180 - 300 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)	
1	≤Ø3 Ap=0,2 X Ø >Ø3 Ap=0,5 X Ø	Máx 75% do Diâmetro de corte	0,005 - 0,015	0,005 - 0,015
1,5			0,005 - 0,020	0,005 - 0,020
2			0,01 - 0,025	0,01 - 0,025
3			0,01 - 0,04	0,01 - 0,04
4			0,02 - 0,05	0,02 - 0,05
5			0,03 - 0,06	0,03 - 0,06
6			0,04 - 0,09	0,04 - 0,09
8			0,06 - 0,16	0,06 - 0,16
10			0,08 - 0,18	0,08 - 0,18
12			0,10 - 0,20	0,10 - 0,20
14			0,10 - 0,25	0,10 - 0,25
16			0,15 - 0,25	0,15 - 0,25
18			0,15 - 0,30	0,15 - 0,30
20			0,15 - 0,35	0,15 - 0,35
25			0,15 - 0,35	0,15 - 0,35

FRESAS ALUMINUM ESFÉRICAS - FAE

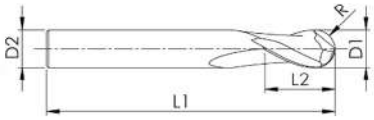
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø3,0 até Ø20,0.

DIMENSÕES



FAE-LN																				
D1	R	L2	L3											D2		Z	L1			
		1,5XD	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	50	64	75	100
1	0,5	1,5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x*	x*	x*
1,5	0,75	2,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x*	x*	x*
2	1	3		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x*	x*	x*
3	1,5	5			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	2	6				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x*	x*	x*
5	2,5	7				x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x	x*	x*	x*

DIMENSÕES



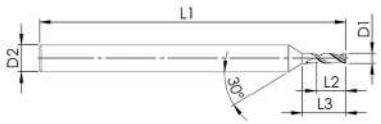
FAE										
D1	R	L2	Z	D2	L1					
		2XD	2		50	64	75	100	150	200
4	2	8	x	4	x	x	x	x		
6	3	12	x	6		x	x	x		
8	4	16	x	8		x	x	x	x	
10	5	20	x	10			x	x	x	x
12	6	24	x	12			x	x	x	x
14	7	28	x	14			x	x	x	x
16	8	32	x	16				x	x	x
18	9	36	x	18				x	x	x
20	10	40	x	20				x	x	x



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas				
		Material a ser usinado	CLASSE ISO N1-N2 Ligas de Alumínio	CLASSE ISO N3-N4 Ligas de cobre
		Velocidade de Corte - m/min	200 - 350 m/min	180 - 300 m/min
Diâmetro de corte (mm)	ap - mm (profundidade máxima axial)	ae - mm (incremento máx. lateral)	Avanço fz (mm/z)	
1	0,03	0,08	0,005 - 0,02	0,005 - 0,02
1,5	0,04	0,10	0,005 - 0,02	0,005 - 0,02
2	0,05	0,15	0,01 - 0,025	0,01 - 0,025
3	0,08	0,15	0,01 - 0,04	0,01 - 0,04
4	0,10	0,20	0,02 - 0,06	0,02 - 0,06
5	0,13	0,25	0,03 - 0,06	0,03 - 0,06
6	0,15	0,30	0,04 - 0,09	0,04 - 0,09
8	0,20	0,40	0,06 - 0,16	0,06 - 0,16
10	0,25	0,50	0,08 - 0,18	0,08 - 0,18
12	0,30	0,50	0,10 - 0,20	0,10 - 0,20
14	0,35	0,60	0,10 - 0,25	0,10 - 0,25
16	0,40	0,60	0,15 - 0,25	0,15 - 0,25
18	0,45	0,70	0,15 - 0,30	0,15 - 0,30
20	0,50	0,70	0,15 - 0,35	0,15 - 0,35

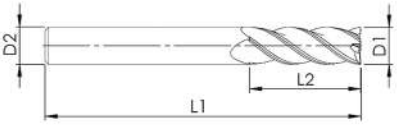
- Fresas long neck Ø1,0 até Ø4,0 – haste Ø4,0 ou Ø6,0.
- Fresas paralelas Ø3,0 até Ø25,0.

DIMENSÕES

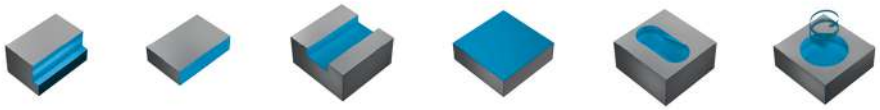


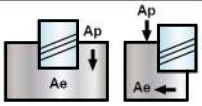
FAR-LN																				
D1	L2	L3												D2		Z		L1			
	3XD	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	4	6	2	3	50	64	75	100
1	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x		x	x*	x*	x*
1,5	4,5		x	x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
2	6			x	x	x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
3	9					x	x	x	x	x	x*	x*	x*	x	x	x	x	x	x*	x*	x*
4	12						x	x	x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x*	x*	x*
5	15								x	x	x*	x*	x*		x	x	x		x*	x*	x*

DIMENSÕES



FAR										
D1	L2		Z		D2	L1				
	3XD	4XD	2	3		64	75	100	150	200
4	12	16	x	x	4	x	x	x		
6	18	24	x	x	6	x	x	x		
8	24	32	x	x	8	x	x	x	x	
10	30	40	x	x	10		x	x	x	x
12	36	48	x	x	12			x	x	x
14	42	56	x	x	14			x	x	x
16	48	64	x	x	16			x	x	x
18	54	72	x	x	18				x	x
20	60	80	x	x	20				x	x
22	66	88	x	x	22				x	x
25	75	100	x	x	25				x	x



CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas				
		Material a ser usinado	CLASSE ISO N1-N2 Ligas de Alumínio	CLASSE ISO N3-N4 Ligas de cobre
		Velocidade de Corte - m/min	200 - 350 m/min	180 - 300 m/min
Diâmetro de corte (mm)	Fresamento de canal (incremento máx.)	Fresamento lateral (incremento máx.)	Avanço fz (mm/z)	
1	Ae = 1 x Ø ≤Ø3 Ap=0,2 X Ø >Ø3 Ap=0,5 X Ø	Ap = Até 0,8 X L2 Ae = 0,2 X Ø	0,005 - 0,015	0,005 - 0,015
1,5			0,005 - 0,020	0,005 - 0,020
2			0,01 - 0,025	0,01 - 0,025
3			0,01 - 0,04	0,01 - 0,04
4			0,02 - 0,05	0,02 - 0,05
5			0,03 - 0,06	0,03 - 0,06
6			0,04 - 0,09	0,04 - 0,09
8			0,06 - 0,16	0,06 - 0,16
10			0,08 - 0,18	0,08 - 0,18
12			0,10 - 0,20	0,10 - 0,20
14			0,10 - 0,25	0,10 - 0,25
16			0,15 - 0,25	0,15 - 0,25
18			0,15 - 0,30	0,15 - 0,30
20			0,15 - 0,35	0,15 - 0,35
25			0,15 - 0,35	0,15 - 0,35

Fresas de interpolação de rosca

Fresa de interpolação de rosca para diversos padrões

Interpolação com alta precisão, flexibilidade e segurança operacional

Filete único

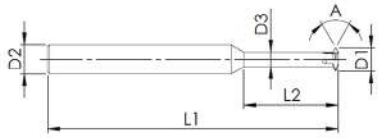


Pente





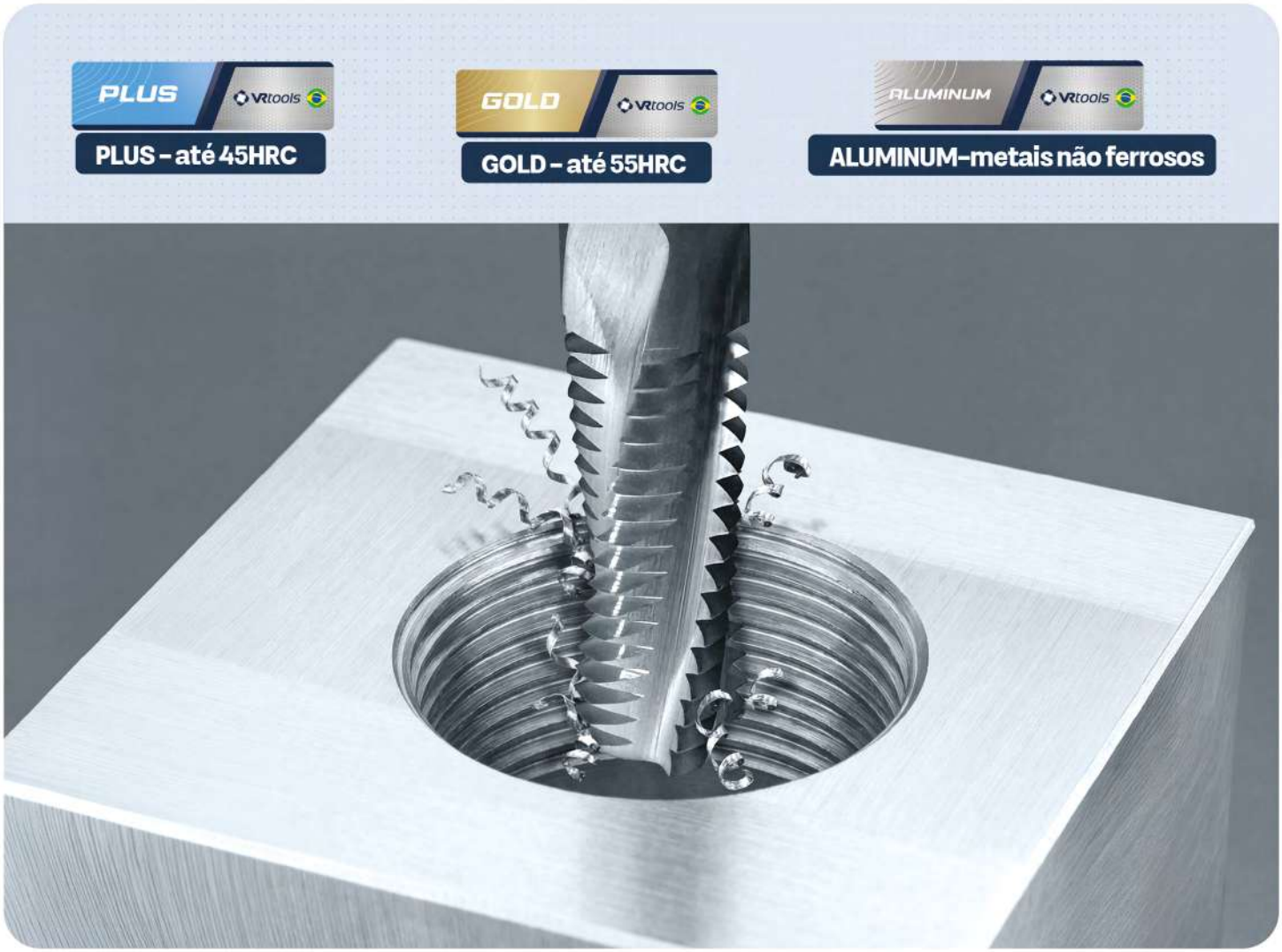
DIMENSÕES



Fresa Rosca Interpolação							
A		D1	D3	L2	L1	D2	Z
60°		2,6	1,5	10	60	4	3
60°		3	1,9	12	60	6	4
60°		3,9	2,6	20	75	6	4
60°	55°	4,7	2,9	22	75	6	4
60°	55°	6,4	4	26	80	8	4
60°	55°	8	5	33	100	8	4
60°	55°	11,5	8,1	40	100	12	4
60°	55°	16	11,5	50	110	16	4

CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas								
		CLASSE ISO P1-P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISO K1-K2-K3	CLASSE ISO M1-M2-M3	CLASSE ISO S	CLASSE ISO N1-N2-N3-N4
	Material a ser usinado	Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio	Ligas de Alumínio, Ligas de cobre
		20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²	
	Velocidade de Corte - m/min	50 ~ 80 m/min	40 ~ 70 m/min	30 ~ 50 m/min	50 ~ 90 m/min	25 ~ 50 m/min	20 ~ 40 m/min	100 ~ 150 m/min
	Quantidade de passes	1						
Diâmetro de corte D1 (mm)	ap - mm	Avanço fz (mm/z)						
Ø2,5 a Ø3,0	2XD1	0,003 - 0,015	0,003 - 0,012	0,003 - 0,010	0,005 - 0,015	0,003 - 0,010	0,003 - 0,010	0,005 - 0,020
Ø3,1 a Ø4,0		0,005 - 0,018	0,005 - 0,015	0,005 - 0,012	0,005 - 0,02	0,005 - 0,012	0,005 - 0,012	0,010 - 0,025
Ø4,1 a Ø6,0		0,005 - 0,02	0,005 - 0,015	0,005 - 0,012	0,01 - 0,03	0,005 - 0,012	0,005 - 0,012	0,015 - 0,04
Ø6,1 a Ø8,0		0,01 - 0,03	0,01 - 0,03	0,007 - 0,020	0,01 - 0,03	0,007 - 0,020	0,007 - 0,020	0,02 - 0,05
Ø8,1 a Ø12,0		0,01 - 0,04	0,01 - 0,04	0,01 - 0,025	0,01 - 0,04	0,01 - 0,025	0,01 - 0,025	0,02 - 0,06
Ø12,1 a Ø16,0		0,02 - 0,05	0,01 - 0,04	0,01 - 0,025	0,02 - 0,06	0,01 - 0,025	0,01 - 0,025	0,03 - 0,07

- Diversos padrões de rosca
- Mais segurança e melhor qualidade e precisão
- Roscas com até 2XD de comprimento

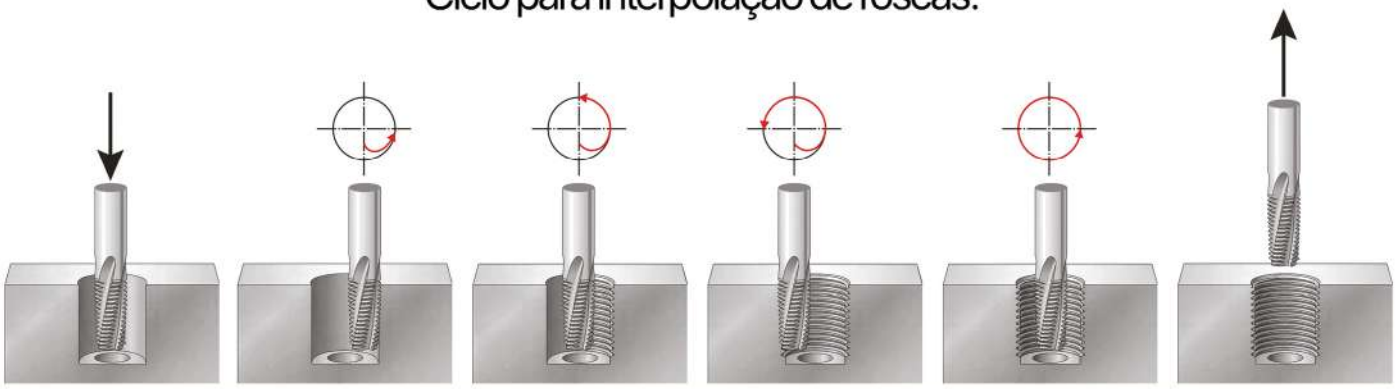




Preferência para fresamento concordante

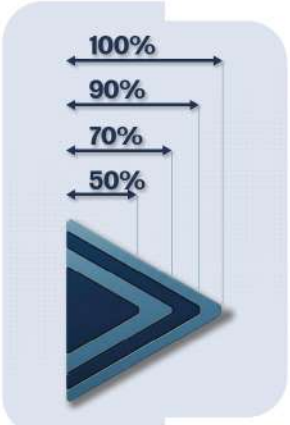
- Interpolação anti-horário
- Hélice ascendente (subindo)

Ciclo para interpolação de roscas.

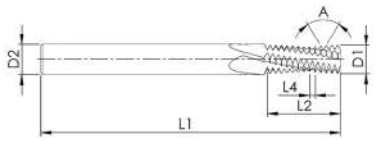


A interpolação de rosca em múltiplos passes deve ser considerada em situações que envolvam grande esforço de usinagem e materiais de baixa usinabilidade. **Essa aplicação deve ser avaliada individualmente para cada processo.**

Quantidade de passes	Profundidade em cada passe (percentual da prof. total do filete)			
1	1° Passe = 100%	-	-	-
2	1° Passe = 75%	2° Passe = 100%	-	-
3	1° Passe = 60%	2° Passe = 90%	3° Passe = 100%	-
4	1° Passe = 50%	2° Passe = 75%	3° Passe = 90%	4° Passe = 100%



DIMENSÕES

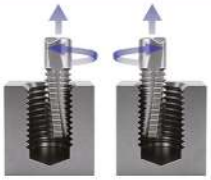


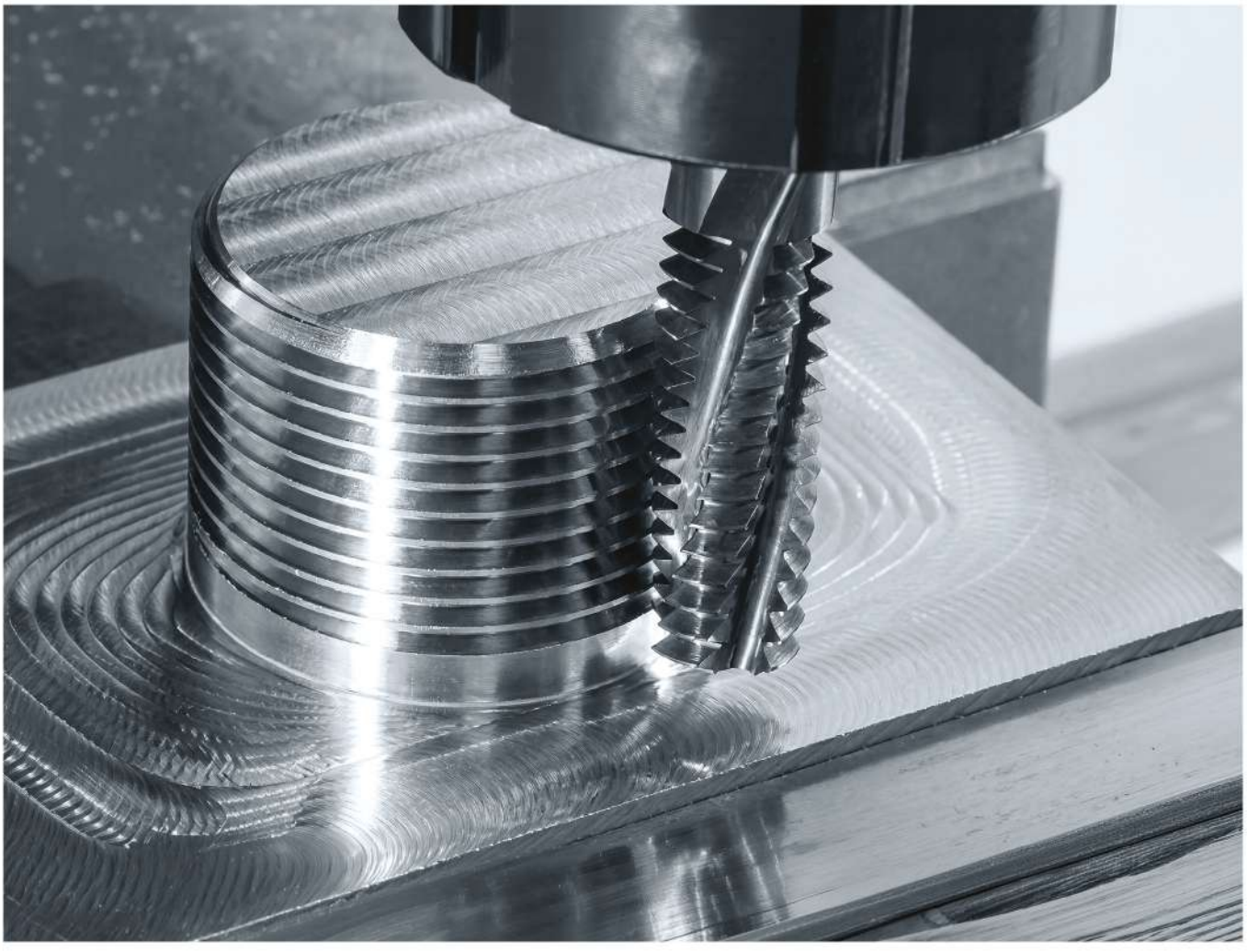
Fresa Rosca Métrica FRO-M							
Rosca	Passo L4	A	D1	L2	L1	D2	Z
M4	0,7	60°	3,2	8	60	6	3
M5	0,8	60°	4,1	10	60	6	3
M6	1	60°	4,5	14	60	6	3
M8	1,25	60°	6	16	65	8	4
M10	1,5	60°	7,5	20	75	8	4
M12	1,75	60°	9,5	24	80	10	4
M14	2	60°	10,9	28	90	12	4
M16	2	60°	13	32	90	14	4
M20	2,5	60°	16	40	100	16	4
M24	3	60°	19	48	110	20	4
M30	3,5	60°	23	60	130	25	4

Fresa Rosca NPT FRO-N							
Rosca	Passo L4	A	D1	L2	L1	D2	Z
1/8"	27F	60°	7,2	11,5	80	8	4
1/4" - 3/8"	18F	60°	9	16	80	10	4
1/2" - 3/4"	14F	60°	14,4	23,6	100	16	4
1"	11,5F	60°	18,1	30,8	100	20	4

Fresa Rosca UNC FRO-U							
Rosca	Passo L4	A	D1	L2	L1	D2	Z
1/4"	20F	60°	4,8	12,7	60	6	3
3/8"	16F	60°	7,5	19,1	75	8	4
1/2"	13F	60°	10	25,4	80	10	4
3/4"	10F	60°	14	38,1	100	14	4
1"	8F	60°	19	50,8	120	20	4

Fresa Rosca BSP FRO-B							
Rosca	Passo L4	A	D1	L2	L1	D2	Z
1/8"	28F	55°	6	16,3	60	6	4
1/4"	19F	55°	10	20	72	10	4
3/8"	19F	55°	14	26,7	90	14	4
1/2"	14F	55°	16	30,8	92	16	4
3/4"	14F	55°	20	36,3	105	20	4
1"	11F	55°	20	46,2	125	20	4

CONDIÇÕES DE CORTE - Recomendadas									
			CLASSE ISO P1-P2-P3	CLASSE ISO P4-P5	CLASSE ISO H1-H2	CLASSE ISSO K1-K2-K3	CLASSE ISSO M1-M2-M3	CLASSE ISO S	CLASSE ISSO N1-N2-N3-N4
		Material a ser usinado	Aços carbono e Aços Liga AISI 1045, AISI 4140, AISI 4340, SAE 8620, AISI P20 etc.	Aços de alta liga, Pré-Endurecidos e Endurecidos	Aços ferramenta e aços endurecidos	Ferro fundido cinzento e nodular	Aços Inoxidáveis	Ligas de Titânio	Ligas de Alumínio, Ligas de cobre
			20~30 HRC / 200HB~300HB Até 1000N/mm²	30~45 HRC / 300HB~400HB	45~55HRC / 400HB~540HB	~300HB	Até 250 HB	Até 900N/mm²	
		Velocidade de Corte - m/min	50 ~ 80 m/min	40 ~ 70 m/min	30 ~ 50 m/min	50 ~ 90 m/min	25 ~ 50 m/min	20 ~ 40 m/min	100 ~ 150 m/min
		Quantidade de passes	1 ~ 3	2 ~ 3	2 ~ 4	1 ~ 3	2 ~ 4	2 ~ 4	1 ~ 2
Diâmetro de corte D1 (mm)	Roscas	ap - mm	Avanço fz (mm/z)						
Ø3,0 a Ø4,0	M4	2XD1	0,003 - 0,015	0,003 - 0,012	0,003 - 0,010	0,005 - 0,015	0,003 - 0,010	0,003 - 0,010	0,005 - 0,020
Ø4,1 a Ø5,0	M5, M6, UNC1/4"		0,005 - 0,018	0,005 - 0,015	0,005 - 0,012	0,005 - 0,02	0,005 - 0,012	0,005 - 0,012	0,010 - 0,025
Ø5,1 a Ø6,0	M8, BSP1/8"		0,005 - 0,02	0,005 - 0,015	0,005 - 0,012	0,01 - 0,03	0,005 - 0,012	0,005 - 0,012	0,015 - 0,04
Ø6,1 a Ø8,0	M10, NPT1/8", UNC3/8"		0,01 - 0,03	0,01 - 0,03	0,007 - 0,020	0,01 - 0,03	0,007 - 0,020	0,007 - 0,020	0,02 - 0,05
Ø8,1 a Ø10,0	M12, NPT1/4", NPT3/8" UNC1/2", BSP1/4"		0,01 - 0,04	0,01 - 0,04	0,01 - 0,025	0,01 - 0,04	0,01 - 0,025	0,01 - 0,025	0,02 - 0,06
Ø10,1 a Ø12,0	M14		0,02 - 0,05	0,01 - 0,04	0,01 - 0,025	0,02 - 0,06	0,01 - 0,025	0,01 - 0,025	0,03 - 0,07
Ø12,1 a Ø14,0	M16, UNC3/4", BSP3/8"		0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	0,01 - 0,03	0,03 - 0,06	0,01 - 0,03	0,01 - 0,03	0,03 - 0,08
Ø14,1 a Ø16,0	M20, NPT1/2", NPT3/4" BSP1/2"		0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	0,02 - 0,04	0,03 - 0,07	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04	0,04 - 0,10
Ø16,1 a Ø20,0	M24, NPT1", UNC1" BSP3/4", BSP1"		0,02 - 0,06	0,02 - 0,05	0,02 - 0,04	0,03 - 0,07	0,02 - 0,04	0,02 - 0,04	0,05 - 0,12



www.
vrtools
.ind.br

VRtools

Rua João Butschardt, 21
Centro | Guaramirim | Santa Catarina | Brasil
47 3370.9902 | 47 98873.5625