

Our range on
Solid carbide solutions



SOLID CARBIDE
END MILLS

NEW



UNIVERSAL PLUS

UNIVERSAL

HARD MATERIALS

STEEL MATERIALS

ALUMINIUM MATERIALS

100
YEARS
SINCE 1916

CODIFICATION SYSTEM FOR SOLID CARBIDE TOOLS

Sistema de codificação para fresas de metal duro integral | Sistema de codificación para fresas de carburo monobloque

1	2	3	4	5	6	7	8	9
H	F	30	G	S	4	020	06	-

1 - Tool type
H - Solid carbide end mill (Hard metal)

2 - Design
F - Square form (Flat top) R - Square form with corner radius C - Square form with corner chamfer B - Ball nose

3 - Helix Angle
... - Degree of helix rounded to nearest 5 degree

4 - Application
A - Aluminium G - General application F - Finishing M - Semi roughing H - Roughing C - For copper R - Rib processing H - Hard materials

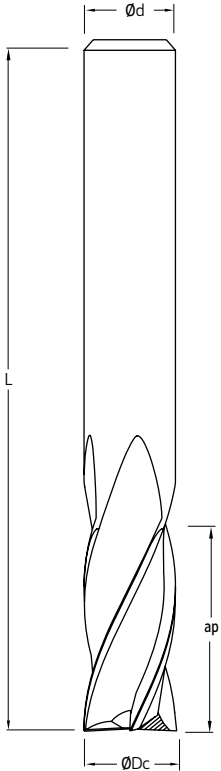
5 - Length of Shank
S - Short length L - Long length XL - Extra long length

6 - Number of teeth
Example: Z = 2 ; Z = 3

7 - Cutting diameter
Example: 120 = 12,0 mm ; 008 = 0,8 mm

8 - Max cutting depth
L2 - for HF30RS, HR30RL, HB30RS, HR30CL and HB45CLap - for other ones

9 - Corner radius (Suppressed when it does not exist)
R... Example: R150 = 1,5 mm ; R015 = 0,15 mm



ØDc	Tool diameter
Ød	Shank diameter
Ød1	Neck diameter
ap	Length of cut
L	Overall length
L2	Neck length
r / ch	Corner form (radius or chamfer)

OVERVIEW

Abordagem geral | Vista general

UNIVERSAL PLUS

P

M

K

S

UNIVERSAL

P

K

H

HARD MATERIALS

P

H

STEEL MATERIALS

P

K

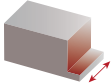
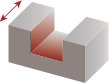
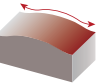
H

ALUMINIUM MATERIALS

N

SELECTION GUIDE FOR SOLID CARBIDE END MILLS

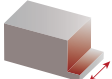
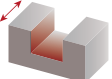
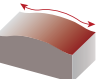
Guia de seleção para fresas de metal duro integral
Guía para fresas en carburo monobloque

Line	Reference	Image	Diameter in mm Ø		Flutes number	Helix angle	Square	Corner Radious	Ball Nose		Work Materials						 Side milling	 Slotting	 Copying	Page
			Minimum	Maximum							P	M	K	S	H	N				
UNIVERSAL PLUS	HF30GS HF30GXL		Ø 2,0	Ø 16	4	30°														A - ???
	HB30GS HB30GL		Ø 2,0	Ø 12	2	30°														A - ???
	HB30GL		Ø 2,0	Ø 12	4	30°														A - ???
UNIVERSAL	HF45GS		Ø 6	Ø 16	4 5	45°														A - ???
	HC45FL		Ø 6	Ø 12	6	45°														A - ???

 Stock item | Produto de stock | Itens de stock

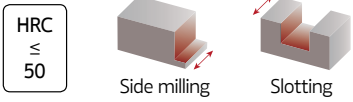
SELECTION GUIDE FOR SOLID CARBIDE END MILLS

Guia de seleção para fresas de metal duro integral
Guía para fresas en carburo monobloque

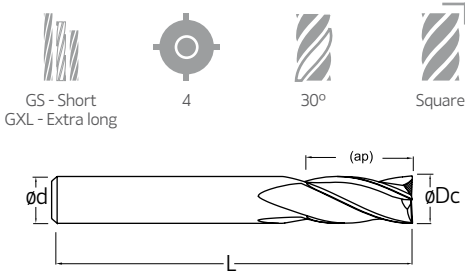
Line	Reference	Image	Diameter in mm Ø		Flutes number	Helix angle	Square	Corner Chamfer	Ball Nose		Work Materials						 Side milling	 Slotting	 Copying	Page
			Minimum	Maximum							P	M	K	S	H	N				
HARD MATERIALS	HF30HL		Ø 4	Ø 12	4	30°														A - ???
	HB30HL		Ø 2	Ø 12	2	30°														A - ???
STEEL MATERIALS	HC35ML		Ø 4	Ø 20	4	35°														A - ???
ALUMINIUM MATERIALS	HC38AS		Ø 3	Ø 12	3	38°														A - ???

 Stock item | Produto de stock | Itens de stock

HF30G S/XL Flat Top, 30° Helix, Short | Extra Long Length



UNIVERSAL PLUS



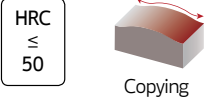
Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
HF30GS							
211217200	HF30GS 4 020 06	4	2	4	6	38	
211217300	HF30GS 4 030 12	4	3	6	12	38	
211217400	HF30GS 4 040 14	4	4	6	14	50	
211217500	HF30GS 4 050 16	4	5	6	16	50	
211217600	HF30GS 4 060 19	4	6	8	19	50	
211217700	HF30GS 4 080 20	4	8	10	20	63	
211217800	HF30GS 4 100 22	4	10	12	22	75	
211217900	HF30GS 4 120 25	4	12	16	25	75	
211218000	HF30GS 4 160 32	4	16	20	32	89	
HF30GXL							
211221200	HF30GXL 4 020 09	4	2	4	9	100	
211221300	HF30GXL 4 030 12	4	3	4	12	100	
211221400	HF30GXL 4 040 16	4	4	4	16	100	
211221500	HF30GXL 4 050 20	4	5	6	20	100	
211221600	HF30GXL 4 060 20	4	6	6	20	100	
211221700	HF30GXL 4 080 20	4	8	8	20	120	
211221800	HF30GXL 4 100 25	4	10	10	25	120	
211221900	HF30GXL 4 120 30	4	12	12	30	120	

Stock item | Produto de stock
Itens de stock

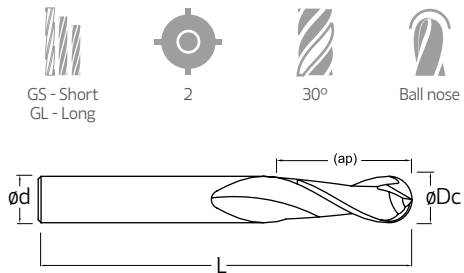
Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)			
Diameter	ØDc	Ød	L
3-6	+0,000/-0,048	+0,000/-0,008	±0,8
6.1-10	+0,000/-0,058	+0,000/-0,009	±0,8
10.1-18	+0,000/-0,070	+0,000/-0,011	±0,8

HB30G S/L Ball Nose, 30° Helix, Short/Long Length



UNIVERSAL PLUS



Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
HB30GS							
211218800	HB30GS 2 020 06	2	2	3	6	38	
211218900	HB30GS 2 030 12	2	3	3	12	38	
211219000	HB30GS 2 040 14	2	4	4	14	50	
211219100	HB30GS 2 050 16	2	5	6	16	50	
211219200	HB30GS 2 060 19	2	6	6	19	50	
211219300	HB30GS 2 080 20	2	8	8	20	63	
211219400	HB30GS 2 100 22	2	10	10	22	75	
211219500	HB30GS 2 120 25	2	12	12	25	75	
HB30GL							
211100300	HB30GL 2 040 08	2	4	6	8	70	
211100500	HB30GL 2 060 12	2	6	6	12	90	
211100600	HB30GL 2 080 14	2	8	8	14	100	
211100700	HB30GL 2 100 18	2	10	10	18	100	

Stock item | Produto de stock
Itens de stock

Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)				
Diameter	ØDc	Ød	L	r
3-6	-0,000/-0,048	+0,000/-0,008	±0,8	±0,01
6.1-10	-0,000/-0,058	+0,000/-0,009	±0,8	±0,01
10.1-18	-0,000/-0,070	+0,000/-0,011	±0,8	±0,01

HB30G L Ball Nose, 30° Helix, Long Length

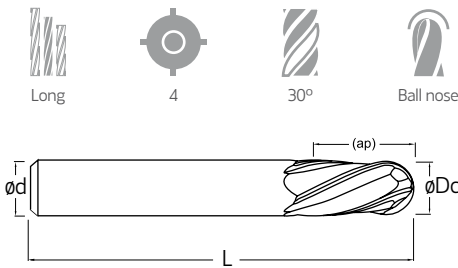
HRC
≤
50


Copying



UNIVERSAL PLUS

P M K S



Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
211219600	HB30GL 4 020 04	4	2	4	4	75	
211219700	HB30GL 4 030 08	4	3	4	8	75	
211219800	HB30GL 4 040 11	4	4	4	11	75	
211219900	HB30GL 4 050 13	4	5	6	13	75	
211220000	HB30GL 4 060 13	4	6	6	13	75	
211220100	HB30GL 4 080 16	4	8	8	16	100	
211220200	HB30GL 4 100 16	4	10	10	16	100	
211220300	HB30GL 4 120 25	4	12	12	25	100	

 Stock item | Produto de stock
Itens de stock

☐ Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)				
Diameter	ØDc	Ød	L	r
3-6	-0,000/-0,03	+0,000/-0,003	±0,8	±0,01
6.1-10	-0,000/-0,04	+0,000/-0,003	±0,8	±0,01
10.1-18	-0,000/-0,05	+0,000/-0,005	±0,8	±0,01

HF45G S Flat Top, 45° Helix, Short Length

HRC
≤
50

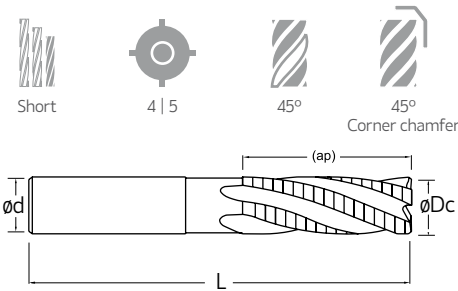
 Side milling

 Slotting



UNIVERSAL

P K H



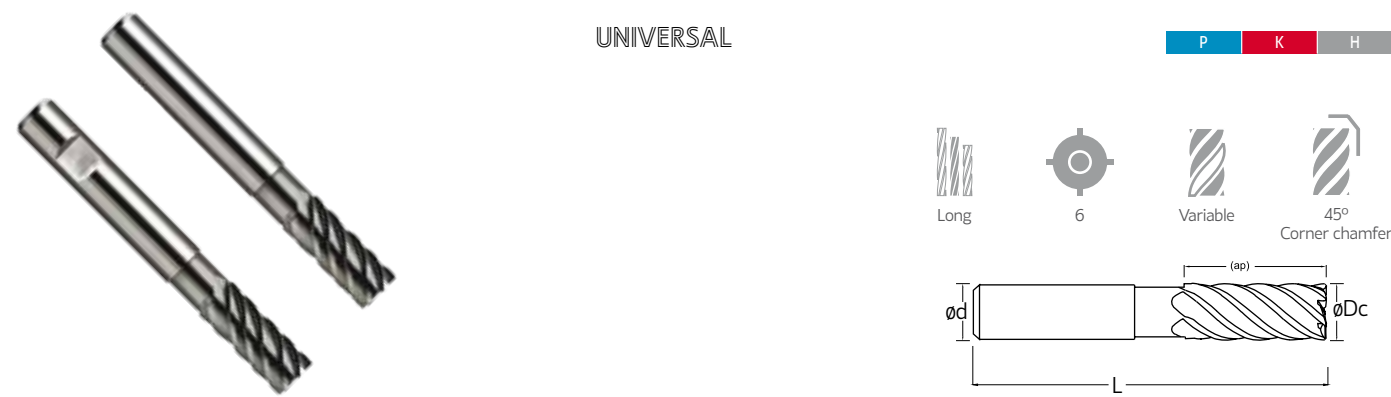
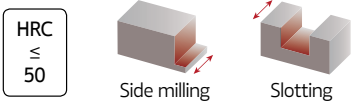
Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
211223400	HF45GS 4 060 13	4	6	6	13	57	
211223500	HF45GS 4 080 19	4	8	8	19	63	
211223600	HF45GS 4 100 22	4	10	10	22	72	
211223700	HF45GS 4 120 26	4	12	12	26	83	
211223800	HF45GS 5 160 32	5	16	16	32	92	

 Stock item | Produto de stock
Itens de stock

☐ Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)			
Diameter	ØDc	Ød	L
3-6	-0,020/-0,038	+0,000/-0,008	±0,8
6.1-10	-0,025/-0,047	+0,000/-0,009	±0,8
10.1-18	-0,032/-0,059	+0,000/-0,011	±0,8

HC45FL Corner Chamfer, Variable Helix, Long Length



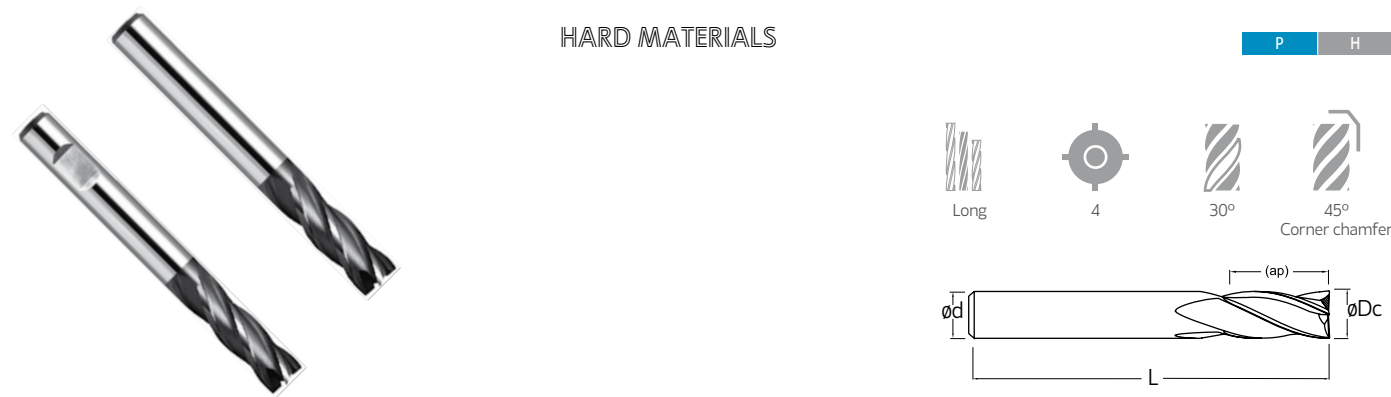
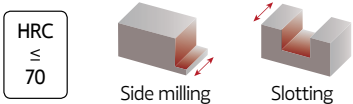
Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
211224200	HC45FL 6 060 13	6	6	6	13	57	
211224300	HC45FL 6 080 19	6	8	8	19	63	
211224400	HC45FL 6 100 22	6	10	10	22	72	
211224500	HC45FL 6 120 26	6	12	12	26	83	

Stock item | Produto de stock
Itens de stock

Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)			
Diameter	ØDc	Ød	L
3-6	-0,020/-0,038	+0,000/-0,008	±0,8
6.1-10	-0,025/-0,047	+0,000/-0,009	±0,8
10.1-18	-0,032/-0,059	+0,000/-0,011	±0,8

HF30HL Flat Top, 30° Helix, Long Length



Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
211222800	HF30HL 4 040 20	4	4	6	20	75	
211222900	HF30HL 4 050 20	4	5	6	20	75	
211223000	HF30HL 4 060 30	4	6	6	30	75	
211223100	HF30HL 4 080 35	4	8	8	35	100	
211223200	HF30HL 4 100 40	4	10	10	40	100	
211223300	HF30HL 4 120 50	4	12	12	50	100	

Stock item | Produto de stock
Itens de stock

Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)			
Diameter	ØDc	Ød	L
3-6	-0,020/-0,038	+0,000/-0,008	±0,8
6.1-10	-0,025/-0,047	+0,000/-0,009	±0,8
10.1-18	-0,032/-0,059	+0,000/-0,011	±0,8

HB30HL Ball Nose, 30° Helix, Long Length

HRC
≤
70


Copying



Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
211222000	HB30HL 2 020 04	2	2	6	4	75	
211222100	HB30HL 2 030 06	2	3	6	6	75	
211222200	HB30HL 2 040 08	2	4	6	8	75	
211222300	HB30HL 2 050 10	2	5	6	10	75	
211222400	HB30HL 2 060 12	2	6	6	12	75	
211222500	HB30HL 2 080 16	2	8	8	16	75	
211222600	HB30HL 2 100 20	2	10	10	20	100	
211222700	HB30HL 2 120 24	2	12	12	24	100	

 Stock item | Produto de stock
Itens de stock

 Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)				
Diameter	ØDc	Ød	L	r
3-6	-0,000/-0,048	+0,000/-0,008	±0,8	±0,01
6.1-10	-0,000/-0,058	+0,000/-0,009	±0,8	±0,01
10.1-18	-0,000/-0,070	+0,000/-0,011	±0,8	±0,01

HC35M L Corner Chamfer, Variable Helix 35° - 38°, Long Length

HRC
≤
60


Side milling


Slotting



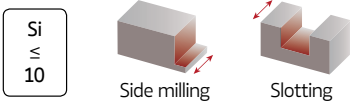
Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
211221100	HC35ML 4 040 11	4	4	6	11	57	
211102300	HC35ML 4 060 13	4	6	6	13	57	
211102400	HC35ML 4 080 19	4	8	8	19	63	
211102500	HC35ML 4 100 22	4	10	10	22	72	
211102600	HC35ML 4 120 26	4	12	12	26	83	
211102700	HC35ML 4 160 32	4	16	16	32	92	
211102800	HC35ML 4 200 38	4	20	20	38	104	

 Stock item | Produto de stock
Itens de stock

 Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

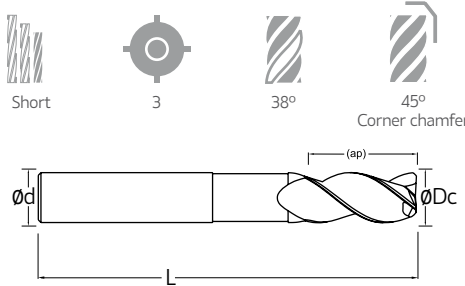
Tolerances (Metric)			
Diameter	ØDc	Ød	L
3-6	+0,000/-0,020	+0,000/-0,008	±0,8
6.1-10	+0,000/-0,030	+0,000/-0,009	±0,8
10.1-18	+0,000/-0,040	+0,000/-0,011	±0,8
18.1-20	+0,000/-0,050	+0,000/-0,013	±0,8

HC38AS Corner Chamfer ALU, Helix 38°, short Length



ALUMINIUM MATERIALS

N



Order code Código	Reference Referência Referencia		Dimensions Dimensões Dimensiones (mm)				Stock
			ØDc	Ød	ap	L	
211220400	HC38AS 3 030 07	3	3	6	7	57	
211220500	HC38AS 3 040 08	3	4	6	8	57	
211220600	HC38AS 3 050 10	3	5	6	10	57	
211220700	HC38AS 3 060 10	3	6	6	10	57	
211220800	HC38AS 3 080 16	3	8	8	16	63	
211220900	HC38AS 3 100 19	3	10	10	19	72	
211221000	HC38AS 3 120 22	3	12	12	22	83	

Stock item | Produto de stock
Itens de stock

Available under request | Disponível sobre consulta
Disponível bajo consulta

Tolerances (Metric)			
Diameter	ØDc	Ød	L
3-6	-0.000/-0.007	-0.000/-0.007	±0,8
6.1-10	-0.000/-0.007	-0.000/-0.007	±0,8
10.1-18	-0.000/-0.007	-0.000/-0.007	±0,8

FORMULAS - Fórmulas | Formulas

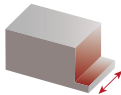
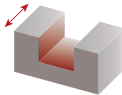
$$n = V_c \times 1000 / D_c \times \pi$$
$$V_c = D_c \times \pi \times n / 1000$$
$$f_z = v_f / z \times n$$
$$v_f = f_z \times z \times n$$
$$Q = a_e \times a_p \times v_f$$

SOLID CARBIDE TECHNICAL DATA

Dados técnicos para fresas de metal duro integral | Datos técnicos para fresas en carburo monobloque

FEEDS (MM/TOOTH)

Avanços (mm/dente) | Avance (mm/dientes)

Side Milling							Slotting				Copying			
														
$a_e = 0,5 \times D_c$ $a_p = 1,0 \times D_c$		$a_e = 0,25 \times D_c$ $a_p = 1,0 \times D_c$		$a_e = 0,125 \times D_c$ $a_p = 1,0 \times D_c$			$a_e = 1,0 \times D_c$ $a_p = 1,0 \times D_c$		$a_e = 1,0 \times D_c$ $a_p = 1,0 \times D_c$		$a_e = 0,25 \times D_c$ $a_p = 1,0 \times D_c$		$a_e = 0,125 \times D_c$ $a_p = 1,0 \times D_c$	
ØDc	Roughing		Semi finishing		Finishing		Roughing		Semi finishing		Semi finishing		Finishing	
	fz						fz				fz			
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1	0,010	0,020	0,020	0,030	0,005	0,020	0,010	0,025	0,008	0,012	0,015	0,025	0,015	0,025
2	0,010	0,020	0,020	0,030	0,005	0,020	0,010	0,035	0,008	0,012	0,025	0,035	0,025	0,035
3	0,020	0,030	0,030	0,040	0,010	0,030	0,020	0,035	0,012	0,020	0,025	0,040	0,025	0,040
4	0,020	0,030	0,030	0,040	0,010	0,030	0,020	0,035	0,012	0,020	0,030	0,045	0,030	0,045
5	0,030	0,050	0,040	0,050	0,010	0,040	0,030	0,055	0,016	0,030	0,035	0,050	0,035	0,050
6	0,030	0,060	0,040	0,070	0,020	0,050	0,030	0,065	0,016	0,030	0,040	0,055	0,040	0,055
8	0,040	0,080	0,050	0,090	0,020	0,060	0,040	0,085	0,024	0,040	0,050	0,065	0,050	0,065
10	0,040	0,080	0,050	0,090	0,020	0,060	0,040	0,085	0,024	0,040	0,055	0,080	0,055	0,080
12	0,050	0,090	0,050	0,100	0,030	0,080	0,050	0,095	0,030	0,050	0,065	0,090	0,065	0,090
16	0,060	0,100	0,060	0,110	0,030	0,100	0,060	0,105	0,032	0,060	0,075	0,120	0,075	0,120
20	0,070	0,120	0,070	0,130	0,040	0,120	0,070	0,125	0,036	0,060	0,090	0,160	0,090	0,160

RECOMENDED CUTTING SPEEDS (M/MIN)

Velocidades de corte recomendadas (m/mim) | Velocidades de corte recomendables (m/min)

Material Group	Vc (m/min)	
	min	max
Non-alloy Steel < 600 N/mm²	250	325
Non-alloy Steel < 800 N/mm²	210	300
Alloy Steel 800 N/mm² - 1000 N/mm²	175	250
Alloy Steel 1000 N/mm² - 1400 N/mm²	125	210
Alloy Steel 1400 N/mm² - 1600 N/mm²	80	150
Ferretic/Martensetic Stainless Steel - Soft	120	175
Ferretic/Martensetic Stainless Steel - Hard	80	110
Cast Iron - Soft	210	250
Cast Iron - Hard	140	175
Aluminium Si < 2% - Soft	400	600
Aluminium Si 2 - 10% - hard	200	250
Copper/Copper Alloys - Soft	400	600
Brass - Soft	200	250
Heat resistant super alloys	25	60
Hardened materials 46-54 HRc	300	500
Hardened materials 55-62 HRc	200	400
Hardened materials 63-70 HRc	180	300

In slotting reduce Vc by 50%.
Slotting is not recommended on hardened material over than 62 HRc.
On hardened materials it is recommended to reduce feed guidelines with 60%.

Trouble Problema	Cause Causa Fuente	Possible Solution Solução Solución
Breaking of tool Quebra da ferramenta Ruptura de la herramienta	• At time of engaging with work material • No início da maquinação • Al principio del mecanizado	• 1. Decrease feed rate. • 2. Decrease projection amount. • 3. Shorten cutting edge length to required minimum limit.
	• When ending cut • No final da maquinação • Al final del mecanizado	• 1. Diminuir a taxa de avanço. • 2. Diminuir quantidade de projeção. • 3. Encurtar comprimento da aresta de corte para limite mínimo exigido.
		• 1. Decrease feed rate. • 2. Control wear - replace tool early. • 3. Replace chuck or collet. • 4. Decrease projection amount. • 5. Carry out honing. • 6. If 4 flute, reduce to 2 flute (clogging of chipping). • 7. If dry cutting change to wet cutting utilize cutting fluid. In case of wet cutting flow oil supplied from the front, change to from rear angle of side top. Use ample with rate.
	• During normal cutting • Durante o corte normal • Durante el corte normal	• 1. Diminuir a taxa de avanço. • 2. Controlar desgaste - substituir ferramenta atempadamente. • 3. Substitua mandril ou porta-piça. • 4. Diminuir quantidade de projeção • 5. Criar boleamento • 6. Se tiver 4 navalhas, reduzir para 2 (obstrução da apara). • 7. Se utilizou corte seco alterar para corte com utilização de fluido. No caso de utilização de fluido frontal, alterar para utilização do fornecimento do fluido pela parte traseira.
	• When changing direction of feed • Ao mudar do direcção do avanço • Al cambiar la dirección de avance	• 1. Utilize circular interpolation (in case of NC machine) or temporarily stop feed (Dowelling). • 2. Reduce feed rate before and after change of directions. • 3. Replace chuck or collect.
Fracture of cutting edge Fratura da aresta de corte Fractura de la arista de corte	• Fracture of corners • Fratura dos cantos • Fratura dos cantos	• 1. Carry out chamfering or nose with hand lapper. • 2. Down cut - Up cut
	• Fracture at boundary of depth of cut • Fratura no limite de profundidade de corte • Fractura en el límite de profundidad de corte	• 1. Criar chanfro. • 2. Corte inferior - Corte Superior.
		• 1. Criar chanfro. • 2. Corte inferior - Corte Superior.
	• Chipping at center part or overall • Esmilhar na parte central ou global • Astillado en parte central o general	• 1. Down cut - Up cut • 2. Reduce cutting speed.
		• 1. Corte inferior - Corte Superior. • 2. Reduzir velocidade de corte.
		• 1. Carry out honing. Or enlarge. • 2. Change number of rotation (in case machine vibrates). • 3. Increase cutting speed. • 4. In ease of squeaking noise during cutting, increase feed. • 5. It dry cutting use cutting fluid or blow air. • 6. Replace chuck or collet. • 7. Reduce cutting speed.
		• 1. Criar ou aumentar boleamento. • 2. Alterar rotação (no caso da maquina vibrar). • 3. Aumentar velocidade de corte. • 4. No caso de barulho de esmagamento durante o corte, aumentar avanço. • 5. Se estiver a maquinar a seco, utilizar fluido de corte ou ar comprimido. • 6. Substitua mandril ou porta-piça. • 7. Reduzir velocidade de corte.
		• 1. Criar o aumentar redondeo. • 2. Cambie la rotación (en el caso de la máquina vibrar). • 3. Aumento de la velocidad de corte. • 4. En el caso de ruido de trituración durante el corte, aumentar avance. • 5. Si mecanizado en seco, utilizar un fluido de corte o aire comprimido. • 6. Reemplace plato o el portaherramienta. • 7. Reducir la velocidad de corte.
	• Large fracturing of cutting edge • Grande fratura da aresta de corte • Gran fractura de la arista de corte	• 1. Decrease feed rate. • 2. If 4 flute reduce to 2 flute. • 3. Carry out honing. Or enlarge. • 4. Replace chuck or collet. • 5. Reduce cutting speed. • 6. If dry cutting, change to wet cutting. In case oil supply in wet cutting is from the front, change to rear at an angle or from side top. Use ample supply.
		• 1. Diminuir a taxa de avanço. • 2. Se tiver 4 navalhas, reduzir para 2 (obstrução da apara). • 3. Criar ou aumentar boleamento. • 4. Substitua mandril ou porta-piça. • 5. Reduzir velocidade de corte • 6. Se utilizou corte seco alterar para corte com utilização de fluido. No caso de utilização de fluido frontal, alterar para utilização do fornecimento do fluido pela parte traseira. Use amplo fornecimento de fluido de corte.
		• 1. Disminuir la velocidad de avance. • 2. Si 4 hélices, reducir a 2 hélices (obstrucción de viruta) • 3. Crear o aumentar redondeo. • 4. Reemplace plato o el portaherramienta. • 5. Reducir la velocidad de corte. • 6. Si se utiliza corte en seco cambie para corte con uso del fluido. En caso de el uso de frente de fluido cambie para suministro de fluido desde la parte trasera. Utilice amplio suministro.

Rapid tool wear Desgaste prematuro da ferramenta Desgaste prematuro de la herramienta		• 1. Reduce cutting speed. • 2. Up cut - Down cut • 3. Increase feed. • 4. Utilize wet cutting or air. • 5. If reground tool, improve surface roughness of flank.
		• 1. Reducir la velocidad de corte. • 2. Corte Superior - Corte Inferior. • 3. Aumentar avanço • 4. Utilize fluido de corte ou ar comprimido. • 5. Se utilizar uma ferramenta afiada, melhora a rugosidade da superfície ou flanco.
		• 1. Reducir la velocidad de corte. • 2. Corte Superior - Corte Inferior. • 3. Aumento del avance. • 4. Utilice corte en mojado o el aire comprimido. • 5. Se utiliza una herramienta afilada, mejora la rugosidad de la superficie o arista.
	• Surface is good but rough • Superfície boa mas irregular • Buena superficie, pero irregular	• 1. Decrease feed. • 2. In case using 2 flute, increse to 4 flute.
		• 1. Diminuir avanço. • 2. No caso de usar 2 hélices, aumentar para 4.
		• 1. Reducir avance. • 2. En caso de utilizar 2 filos de corte, aumentar para 4.
Inferior finished surface Fraco acabamento da superfície Acabado superficial deficiente	• Small chip welding • Soldadura de pequenas aparas • Soldadura de pequeñas virutas	• 1. Increase cutting speed. • 2. Utilize wet cutting air blow (ample supply). • 3. Carry out fine honing. • 4. Up cut - Down cut. • 5. Increase feed or enlarge finish allowance.
		• 1. Aumente velocidade de corte. • 2. Utilize fluido de corte e ar comprimido. • 3. Aumentar boleamento. • 4. Corte Superior - Corte Inferior. • 5. Aumento o avanço ou alargue as tolerâncias no acabamento.
		• 1. Aumento de la velocidad de corte. • 2. Utilice fluidos de corte y aire comprimido. • 3. Aumentar redondeo. • 4. Corte Superior - Corte Inferior. • 5. Aumente el avance o ampliación de las tolerancias en el acabado.
	• With transverse streaks • Com as raiais transversais • Con rayas transversales	• 1. Carry out fine honing. • 2. Use water insoluble cutting fluid. • 3. Down cut - Up cut
		• 1. Aumentar boleamento. • 2. Utilize fluidos de corte. • 3. Corte Inferior - Corte Superior.
		• 1. Aumentar redondeo. • 2. Utilice fluidos de corte. • 3. Corte Inferior - Corte Superior.
	• Signs of excessive cutting • Sinais de corte excessivo • Señales de corte excesivo	• 1. Reduce finishing depth of cut. • 2. Increase cutting speed. • 3. Reduce feed.
		• 1. Reduzir profundidade de corte no acabamento. • 2. Aumente velocidade de corte. • 3. Diminuir avanço.
		• 1. Reducir la profundidad de corte en el acabado. • 2. Aumento de la velocidad de corte. • 3. Reducir avance.
	• Finish dimensions are on minus side • Dimensões do acabamento estão inferiores ao previsto • Las dimensiones del acabado están terminando abajo de lo esperado	• 1. Up cut - Down cut • 2. Reduce finishing depth of cut. • 3. Replace chuck or collet. • 4. Reduce projection amount. • 5. Increase cutting speed.
		• 1. Corte Superior - Corte Inferior. • 2. Reduzir profundidade de corte no acabamento. • 3. Substitua mandril ou porta-piça. • 4. Diminuir quantidade de projeção. • 5. Aumentar velocidade de corte.
		• 1. Corte Superior - Corte Inferior. • 2. Reducir la profundidad de corte en el acabado. • 3. Reemplace plato o el portaherramienta. • 4. Disminuir la cantidad de proyección. • 5. Aumento de la velocidad de corte.
Poor machining accuracy Fraca precisão na maquinação Pobre precisión en el mecanizado		• 1. Reduce finishing depth of cut. • 2. Replace chuck or collet. • 3. Reduce projection amont. • 4. Increase cutting speed. • 5. 2 Flute - 4 Flute • 6. Reduce feed. • 7. Check wear rate - Replace tool.
		• 1. Reduzir profundidade de corte no acabamento. • 2. Substitua mandril ou porta-piça. • 3. Diminuir quantidade de projeção. • 4. Aumentar velocidade de corte. • 5. 2 hélices - 4 hélices. • 6. Diminuir avanço. • 7. Verifique o desgaste - Substitua a ferramenta.
	• Poor perpendicularity • Fraca perpendicularidade • Fraca perpendicularidade	• 1. Reducir la profundidad de corte en el acabado. • 2. Reemplace plato o el portaherramienta. • 3. Disminuir la cantidad de proyección. • 4. Aumento de la velocidad de corte. • 5. 2 hélices - 4 hélices. • 6. Reducir avance. • 7. Revise el desgaste Reemplace la herramienta.
		• 1. Increase feed rate (in case over 0.05 mm/Zahn, try reducing) • 2. Change cutting speed. • 3. Replace chuck or collet. • 4. Reduce projection amount. • 5. Use 2 flute cutter for rough cutting and 4 flute for finishing. • 6. Down cut - Up cut
		• 1. Aumente o avanço (no caso de mais de 0,05 mm / Zahn, tente reduzir). • 2. Alterar velocidade de corte. • 3. Substitua mandril ou porta-piça. • 4. Diminuir quantidade de projeção. • 5. Usar 2 hélices para desbaste e 4 para acabamento. • 6. Corte Inferior - Corte Superior.
Chattering Vibração Vibración		• 1. Aumento del avance (en caso de más de 0,05 mm / Zahn, intente reducir). • 2. Cambie de la velocidad de corte. • 3. Reemplace plato o el portaherramienta. • 4. Disminuir la cantidad de proyección • 5. Utilice 2 filos de corte para desbaste y 4 para acabado. • 6. Corte Inferior - Corte Superior.



UNIVERSAL PLUS

UNIVERSAL

HARD MATERIALS

STEEL MATERIALS

ALUMINIUM MATERIALS