

# Anexo - Torneamento

Sumento de exercicios – Aula 1

Informações sobre algumas ferramentas  
de torneamento para cálculo dos  
parâmetros do corte

(Apenas para referência prática)

# Indicação para ferramentas integrais

TABLE 5-8 Approximate Cuts, Feeds, and Speeds for Metal and Nonmetallic Turning\*  
(Basic engine lathe practice. Tabular values are in fpm)

Class	Material, SAE No.	Cutting-tool material	Depth of cut, 0.005 to 0.015; feed, 0.002 to 0.005	Depth of cut, 0.015 to 0.094; feed, 0.005 to 0.015	Depth of cut, 0.094 to 0.187; feed, 0.015 to 0.030	Depth of cut, 0.187 to 0.375; feed, 0.030 to 0.050	Depth of cut 0.375 to 0.750; feed, 0.030 to 0.090
Free-cutting steels	1112, X-1112	HSS	.....	250- 350	175-250	80-150	55- 75
	1120	Cast alloys	.....	425- 550	315-400	215-300	100-210
	1315, etc.	Sintered carbides	750-1,500	600- 750	450-600	350-450	175-350
Carbon and low-alloy steels	1010	HSS	.....	225- 300	150-200	75-125	45- 65
		Cast alloys	.....	375- 500	275-350	180-250	100-175
	1025	Sintered carbides	700-1,200	550- 700	400-550	300-400	150-300
Medium-alloy steels	1030	HSS	.....	200- 275	125-175	70-120	40- 60
		Cast alloys	.....	325- 425	225-325	150-225	80-150
	1050	Sintered carbides	600-1,000	450- 600	350-450	250-350	125-250
High-alloy steels	1060	HSS	.....	175- 250	125-175	65-100	35- 55
	1095	Cast alloys	.....	250- 350	200-250	150-200	65-150
	1350	Sintered carbides	500- 750	400- 500	300-400	200-300	100-300
Chromium nickel-chrome steels	3120, 3450	HSS	.....	150- 200	100-125	50- 75	30- 50
	5140, 52100	Cast alloys	.....	230- 315	165-225	110-160	55-110
		Sintered carbides	425- 550	325- 425	250-325	175-250	75-175
Molybdenum steels	4130	HSS	.....	160- 210	110-140	60- 80	35- 55
	4615	Cast alloys	.....	250- 325	160-225	120-150	65-100
		Sintered carbides	475- 650	350- 475	275-350	200-275	100-200

HSS: Aço Rápido

# Fabricante 1

## ■ Etapa 3 • Escolha a velocidade de corte

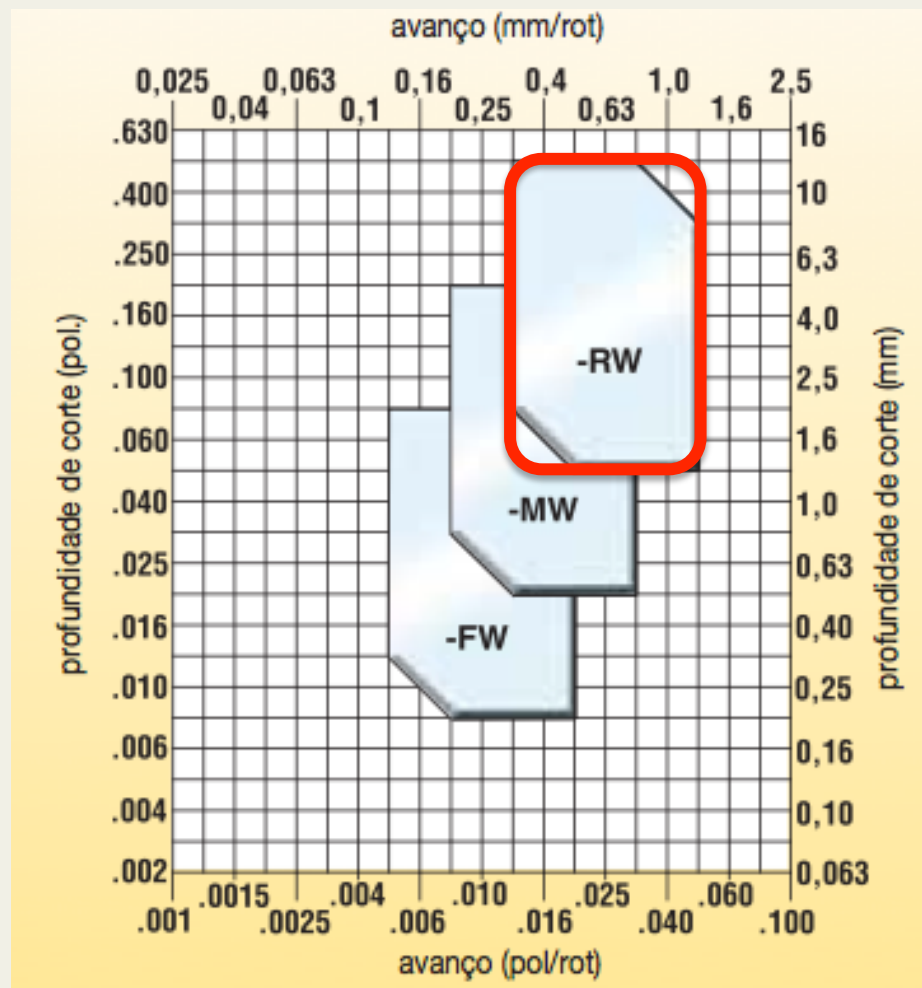
Aço de baixo carbono (<0,3% C) e aço de corte livre		velocidade — m/min (SFM)										condições iniciais	
Grupo de materiais	classe	135 (450)	180 (600)	225 (800)	275 (900)	320 (1050)	360 (1200)	410 (1350)	455 (1500)	495 (1650)	m/min	SFM	
P1	KCP05/KTP10										435	1450	
	KCP10										395	1320	
	KCP25										275	925	
	KCP30/KCP40										210	700	

### Novo guia de seleção de grupo de materiais Beyond™:

Para otimizar as recomendações de velocidade, os subgrupos dos materiais Beyond foram adicionados a cada grupo de materiais das peças.

material	código ISO do grupo de materiais	número de subgrupos de materiais
Aços	P	1-6
Aços inoxidáveis	M	1-3
Ferros fundidos	K	1-3
Materiais não ferrosos	N	1-8
Ligas resistentes a altas temperaturas	S	1-4
Materiais endurecidos	H	1

# Fabricante 1



condições de corte		Geometria negativa do inserto			Geometria positiva do inserto	
		-FW	-MW	-RW	-FW	-MW
corte altamente interrompido	⚙️	-	-	KCP25	-	KCP25
corte levemente interrompido	⊙	KCP10	KCP25	KCP25	KCP25	KCP25
profundidade de corte variável, casca de fundição ou de forjamento	⊖	KCP05/KT315	KCP10	KCP10	KCP10/KCK20	KCP10/KCK20
corte suave, superfície pré-torneada	⊕	KCP05/KT315	KCP05	KCP10	KCP10/KT315	KT315/KT315

**Aços de médio e alto carbono (>0,3% C)**

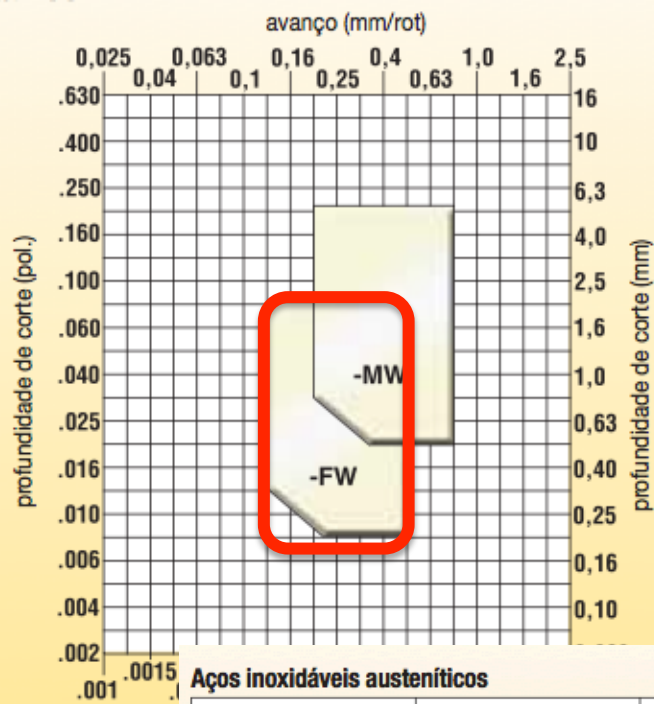
grupo de materiais	classe	velocidade — m/min (SFM)									condições iniciais	
		135 (450)	180 (600)	225 (800)	275 (900)	320 (1050)	360 (1200)	410 (1350)	455 (1500)	495 (1650)	m/min	SFM
P2	KCP05/KTP10				◊						240	800
	<b>KCP10</b>			◊							265	880
	KCP25		◊								195	650
	KCP30/KCP40	◊									150	500
	KT315				◊						270	880
	KCU10/KC5010	◊									200	650

**Aços inoxidáveis ferrítico, martensítico e PH (<330 HB) (<35 HRC)**

grupo de materiais	classe	velocidade — m/min (SFM)									condições iniciais	
		120 (400)	150 (500)	180 (600)	210 (700)	240 (800)	270 (900)	300 (1000)	330 (1100)	360 (1200)	m/min	SFM
P5	KCP05/KTP10					◊					240	800
	<b>KCP10</b>				◊						215	720
	KCP25			◊							195	650
	KCP30/KCP40	◊									135	450
	KT315					◊					250	800
	KCU10/KC5010				◊						200	660

**Aços inoxidáveis ferrítico, martensítico e endurecido por precipitação (PH) (de 340 a 450 HB) (de 36 a 48 HRC)**

grupo de materiais	classe	velocidade — m/min (SFM)									condições iniciais	
		105 (350)	135 (450)	165 (550)	195 (650)	225 (750)	255 (850)	285 (950)	315 (1050)	345 (1150)	m/min	SFM
P6	KCP05/KTP10				◊						200	660
	<b>KCP10</b>			◊							180	600
	KCP25		◊								150	500
	KCP30/KCP40	◊									105	350
	KT315				◊						200	660
	KCU10/KC5010		◊								150	500



**condições de corte**

corte altamente interrompido  
 corte levemente interrompido  
 profundidade de corte variável,  
 casca de fundição ou de forjamento  
 corte suave, superfície pré-torneada

**Geometria negativa do inserto**

	-FW	-MW
corte altamente interrompido	—	—
corte levemente interrompido	KCM15	KCM25
profundidade de corte variável, casca de fundição ou de forjamento	<b>KCM15/KCU10/KC5010</b>	KCM15
corte suave, superfície pré-torneada	KCM15/KF15	KCM15

**Aços inoxidáveis austeníticos**

velocidade — m/min (SFM)

condições iniciais

grupo de materiais	classe	90 (300)	135 (450)	180 (600)	225 (800)	270 (900)	315 (1050)	360 (1200)	405 (1350)	450 (1500)	m/min	SFM
M1	KCM15			◊							180	600
	KCM25		◊								150	500
	KCM35		◊								120	400
	KT315				◊						230	750
	<b>KCU10/KC5010</b>				◊						215	700
	KCU25/KC5025				◊						180	550

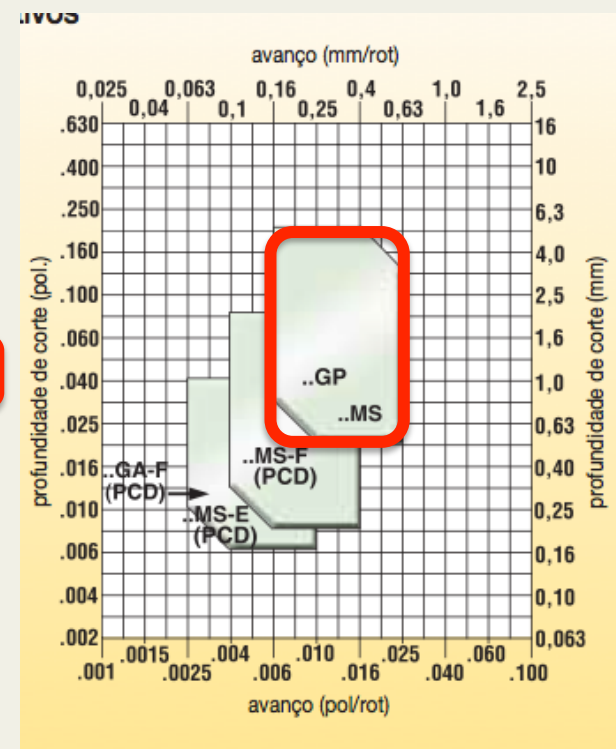
**Aços inoxidáveis austeníticos**

velocidade — m/min (SFM)

condições iniciais

grupo de materiais	classe	90 (300)	135 (450)	180 (600)	225 (800)	270 (900)	315 (1050)	360 (1200)	405 (1350)	450 (1500)	m/min	SFM
M2	KCM15			◊							165	550
	KCM25		◊								140	450
	KCM35		◊								105	350
	KT315				◊						215	700
	<b>KCU10/KC5010</b>				◊						200	650
	KCU25/KC5025				◊						165	500

condições de corte	..GA-E (PCD)	..MS-E (PCD)	..GA-F (PCD)	..GP
corte altamente interrompido	⚙️	—	KD1400	KC5410/K313
corte levemente interrompido	⊙	KD1405	KD1400	KC5410/K313
profundidade de corte variável, casca de fundição ou de forjamento	○	KD1405	KD1425	<b>KC5410/K313</b>
corte suave, superfície pré-torneada	⊖	KD1405	KD1425	KC5410/K313



Ligas de alumínio com baixo teor de silício (hipoeutético <12,2% Si) e ligas de magnésio

grupo de materiais	classe	velocidade — m/min (SFM)										condições iniciais	
		250 (800)	500 (1600)	750 (2400)	1000 (3200)	1250 (4000)	1500 (4800)	1750 (5600)	2000 (6400)	2250 (7200)	2500 (8000)	m/min	SFM
N2	KC5410	◊										550	1800
	KD1400	◊										765	2500

Ligas de alumínio com alto teor de silício (hipereutético >12,2% Si) e ligas de magnésio

grupo de materiais	classe	velocidade — m/min (SFM)				condições iniciais	
		250 (800)	500 (1600)	750 (2400)	1000 (3200)	m/min	SFM
N3	KD1405	◊				580	2000
	KD1425	◊				520	1700

# Fabricante 2

## Como escolher sua ferramenta para torneamento

### 1 Visão geral das alternativas de ferramentas

Escolha o Coromant Capto® ou ferramenta convencional, dependendo das possibilidades de fixação na torre/fuso. Veja o capítulo G, página G4

### 2 Identifique a operação, ferramentas e sistemas de fixação

Veja página A4 para usinagem externa e página A6 para usinagem interna

#### Defina o tipo de operações

- Torneamento longitudinal
- Perfilamento
- Faceamento
- Mergulho

#### Defina os sistemas de ferramentas

- Negativa: - CoroTurn® RC  
- T-Max P
- Positiva: - CoroTurn® 107  
- CoroTurn® 111  
- CoroTurn® TR

### 3 Selecione a pastilha

- Formato
- Tamanho
- Geometria
- Classe

### 4 Dados de corte

Valores iniciais para velocidades de corte e avanços são fornecidos nas embalagens das pastilhas.



Para mais informações técnicas, consulte o Manual Técnico de Usinagem



# Fabricante 2 – Escolha do Inserto

## Pastilhas para torneamento geral

### Pastilhas, métrica

<b>C</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>12</b>	<b>04</b>	<b>08</b>	-		-	<b>PF</b>
1	2	3	4	5	6	7		8	9	12

#### 1 Formato da pastilha

C		D	
K		R	
S		T	
V		W	

#### 2 Ângulo de folga da pastilha

B		C	
E		N	
P		O	Descrição específica

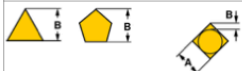
#### 3 Tolerâncias, métrica

Classe s	IC / IW
G ±0.13	±0.025
M ±0.13	±0.05 - ±0.15 <sup>1)</sup>
U ±0.13	±0.08 - ±0.25 <sup>1)</sup>
E ±0.025	±0.025

1) Varia dependendo do tamanho do IC. Veja abaixo.

Círculo inscrito IC mm	Classe de tolerância	
	M	U
3.97		
5.0		
5.56		
6.0		
6.35		
8.0		
9.525		
10.0		
12.0		
12.7		
15.875		
16.0		
19.05		
20.0		
25.0		
25.4		
31.75		
32.0		

#### 3 Tolerâncias, polegadas



A: Diâmetro teórico do círculo inscrito da pastilha.  
T: Espessura da pastilha.  
B: Veja as figuras.

Tolerâncias em polegadas

Clas B:	A:	T:
A ±.0002	±.001	±.001
B .0002	.001	.005
C .0005	.001	.001
D .0005	.001	.005
E .001	.001	.001
F .0002	.0005	.001
G .001	.001	.005
H .0005	.0005	.001
J .0002	.002-.005	.001
K .0005	.002-.005	.001
L .001	.002-.005	.001
M .002-.005	.002-.005	.005
U .005-.012	.005-.010	.005
N .002-.010	.002-.004	.001

Para pastilhas positivas IC é válido para um canto vivo. Veja as condições da aresta de corte F. (Figura 8).

#### 4 Tipo de pastilha

A		Q	
G		R	
M		T	
N		W	
P		X	

Desenho especial

#### 5 Tamanho da pastilha

Comprimento da aresta de corte, métrica	Comprimento da aresta de corte, métrica										
	IC mm	IC em	C	D	R	S	T	V	W	K	
3.18	1/8"										
3.97	5/32"										
5.0	7/32"					05					
5.56						09					
6.0											
6.35	1/4"		06	06							
8.0						08					
9.525	3/8"		09	11		09	16	16	06	16 <sup>1)</sup>	
10.0	10.0					10					
12.0						12					
12.7	1/2"		12	15	12	12	22	22		08	
13						13					
15.875	5/8"		16			15	15	27			
16.0						16					
19.0	3/4"		19			19	19	33			
20.0						20					
25.0						25					
25.4	1"		25			25 <sup>2)</sup>					
31.75	1 1/4"					31					
32						32					

\*) Para formato de pastilha K (KNMX, KNUX) só é indicado o comprimento teórico da aresta de corte.

<sup>1)</sup> Desenho base métrica  
<sup>2)</sup> Desenho base polegadas

#### 6 Espessura da pastilha, s, mm, pol.

Métrica	Polegadas
01 s = 1.59	1 s = .0625
02 s = 1.98	(1.2) s = .075
03 s = 2.38	(1.5) s = 3/32
04 s = 2.77	2 s = 1/8
05 s = 3.18	(2.5) s = 5/32
06 s = 3.57	3 s = 3/16
07 s = 3.97	4 s = 1/4
08 s = 4.36	5 s = 5/16
09 s = 4.76	6 s = 3/8
10 s = 5.15	7 s = 7/16
11 s = 5.56	8 s = 1/2
12 s = 5.95	9 s = 9/16
13 s = 6.35	10 s = 5/8
14 s = 6.75	11 s = 11/16
15 s = 7.14	12 s = 3/4
16 s = 7.54	13 s = 13/16
17 s = 7.93	14 s = 7/8
18 s = 8.33	15 s = 15/16
19 s = 8.72	16 s = 1
20 s = 9.12	17 s = 1 1/16
21 s = 9.52	18 s = 1 1/8
22 s = 9.91	19 s = 1 1/4
23 s = 10.31	20 s = 1 1/2
24 s = 10.70	21 s = 1 3/4
25 s = 11.10	22 s = 2
26 s = 11.49	23 s = 2 1/8
27 s = 11.88	24 s = 2 1/4
28 s = 12.28	25 s = 2 1/2
29 s = 12.67	26 s = 2 3/4
30 s = 13.06	27 s = 3
31 s = 13.46	28 s = 3 1/8
32 s = 13.85	29 s = 3 1/4
33 s = 14.24	30 s = 3 1/2
34 s = 14.64	31 s = 3 3/4
35 s = 15.03	32 s = 4
36 s = 15.42	33 s = 4 1/8
37 s = 15.82	34 s = 4 1/4
38 s = 16.21	35 s = 4 1/2
39 s = 16.60	36 s = 4 3/4
40 s = 17.00	37 s = 5
41 s = 17.39	38 s = 5 1/8
42 s = 17.78	39 s = 5 1/4
43 s = 18.18	40 s = 5 1/2
44 s = 18.57	41 s = 5 3/4
45 s = 18.96	42 s = 6
46 s = 19.36	43 s = 6 1/8
47 s = 19.75	44 s = 6 1/4
48 s = 20.14	45 s = 6 1/2
49 s = 20.54	46 s = 6 3/4
50 s = 20.93	47 s = 7
51 s = 21.32	48 s = 7 1/8
52 s = 21.72	49 s = 7 1/4
53 s = 22.11	50 s = 7 1/2
54 s = 22.50	51 s = 7 3/4
55 s = 22.90	52 s = 8
56 s = 23.29	53 s = 8 1/8
57 s = 23.68	54 s = 8 1/4
58 s = 24.08	55 s = 8 1/2
59 s = 24.47	56 s = 8 3/4
60 s = 24.86	57 s = 9
61 s = 25.26	58 s = 9 1/8
62 s = 25.65	59 s = 9 1/4
63 s = 26.04	60 s = 9 1/2
64 s = 26.44	61 s = 9 3/4
65 s = 26.83	62 s = 10
66 s = 27.22	63 s = 10 1/8
67 s = 27.62	64 s = 10 1/4
68 s = 28.01	65 s = 10 1/2
69 s = 28.40	66 s = 10 3/4
70 s = 28.80	67 s = 11
71 s = 29.19	68 s = 11 1/8
72 s = 29.58	69 s = 11 1/4
73 s = 29.98	70 s = 11 1/2
74 s = 30.37	71 s = 11 3/4
75 s = 30.76	72 s = 12
76 s = 31.16	73 s = 12 1/8
77 s = 31.55	74 s = 12 1/4
78 s = 31.94	75 s = 12 1/2
79 s = 32.34	76 s = 12 3/4
80 s = 32.73	77 s = 13
81 s = 33.12	78 s = 13 1/8
82 s = 33.52	79 s = 13 1/4
83 s = 33.91	80 s = 13 1/2
84 s = 34.30	81 s = 13 3/4
85 s = 34.70	82 s = 14
86 s = 35.09	83 s = 14 1/8
87 s = 35.48	84 s = 14 1/4
88 s = 35.88	85 s = 14 1/2
89 s = 36.27	86 s = 14 3/4
90 s = 36.66	87 s = 15
91 s = 37.06	88 s = 15 1/8
92 s = 37.45	89 s = 15 1/4
93 s = 37.84	90 s = 15 1/2
94 s = 38.24	91 s = 15 3/4
95 s = 38.63	92 s = 16
96 s = 39.02	93 s = 16 1/8
97 s = 39.42	94 s = 16 1/4
98 s = 39.81	95 s = 16 1/2
99 s = 40.20	96 s = 16 3/4
100 s = 40.60	97 s = 17
101 s = 40.99	98 s = 17 1/8
102 s = 41.38	99 s = 17 1/4
103 s = 41.78	100 s = 17 1/2
104 s = 42.17	101 s = 17 3/4
105 s = 42.56	102 s = 18
106 s = 42.96	103 s = 18 1/8
107 s = 43.35	104 s = 18 1/4
108 s = 43.74	105 s = 18 1/2
109 s = 44.14	106 s = 18 3/4
110 s = 44.53	107 s = 19
111 s = 44.92	108 s = 19 1/8
112 s = 45.32	109 s = 19 1/4
113 s = 45.71	110 s = 19 1/2
114 s = 46.10	111 s = 19 3/4
115 s = 46.50	112 s = 20
116 s = 46.89	113 s = 20 1/8
117 s = 47.28	114 s = 20 1/4
118 s = 47.68	115 s = 20 1/2
119 s = 48.07	116 s = 20 3/4
120 s = 48.46	117 s = 21
121 s = 48.86	118 s = 21 1/8
122 s = 49.25	119 s = 21 1/4
123 s = 49.64	120 s = 21 1/2
124 s = 50.04	121 s = 21 3/4
125 s = 50.43	122 s = 22
126 s = 50.82	123 s = 22 1/8
127 s = 51.22	124 s = 22 1/4
128 s = 51.61	125 s = 22 1/2
129 s = 52.00	126 s = 22 3/4
130 s = 52.40	127 s = 23
131 s = 52.79	128 s = 23 1/8
132 s = 53.18	129 s = 23 1/4
133 s = 53.58	130 s = 23 1/2
134 s = 53.97	131 s = 23 3/4
135 s = 54.36	132 s = 24
136 s = 54.76	133 s = 24 1/8
137 s = 55.15	134 s = 24 1/4
138 s = 55.54	135 s = 24 1/2
139 s = 55.94	136 s = 24 3/4
140 s = 56.33	137 s = 25
141 s = 56.72	138 s = 25 1/8
142 s = 57.12	139 s = 25 1/4
143 s = 57.51	140 s = 25 1/2
144 s = 57.90	141 s = 25 3/4
145 s = 58.30	142 s = 26
146 s = 58.69	143 s = 26 1/8
147 s = 59.08	144 s = 26 1/4
148 s = 59.48	145 s = 26 1/2
149 s = 59.87	146 s = 26 3/4
150 s = 60.26	147 s = 27
151 s = 60.66	148 s = 27 1/8
152 s = 61.05	149 s = 27 1/4
153 s = 61.44	150 s = 27 1/2
154 s = 61.84	151 s = 27 3/4
155 s = 62.23	152 s = 28
156 s = 62.62	153 s = 28 1/8
157 s = 63.02	154 s = 28 1/4
158 s = 63.41	155 s = 28 1/2
159 s = 63.80	156 s = 28 3/4
160 s = 64.20	157 s = 29
161 s = 64.59	158 s = 29 1/8
162 s = 64.98	159 s = 29 1/4
163 s = 65.38	160 s = 29 1/2
164 s = 65.77	161 s = 29 3/4
165 s = 66.16	162 s = 30
166 s = 66.56	163 s = 30 1/8
167 s = 66.95	164 s = 30 1/4
168 s = 67.34	165 s = 30 1/2
169 s = 67.74	166 s = 30 3/4
170 s = 68.13	167 s = 31
171 s = 68.52	168 s = 31 1/8
172 s = 68.92	169 s = 31 1/4
173 s = 69.31	170 s = 31 1/2
174 s = 69.70	171 s = 31 3/4
175 s = 70.10	172 s = 32

#### 7 Raio de ponta, r<sub>c</sub>, mm, pol.

Métrica	Polegada	Dimensão real:
00 = 0	00	Redonda
01 = 0.1	03	.004
02 = 0.2	0	.008
04 = 0.4	1 = 1/64	.0156
05 = 0.5		
08 = 0.8	2 = 1/32	.0312
10 = 1.0		
12 = 1.2	3 = 3/64	.047
15 = 1.5		
16 = 1.6	4 = 1/16	.0625
18 = 1.8	6 = 3/32	.094
24 = 2.		

# Fabricante 2 – Prof. e Avanço

## Após a escolha da pastilha

TORNEAMENTO GERAL

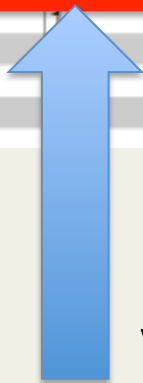
Dados de corte

### Profundidade de corte recomendada e avanço, métrica

#### Pastilhas T-MAX P negativas com formato básico

Pastilha	Profundidade de corte recomendada $a_p = \text{mm}$		Avanço de corte recomendado $f_n = \text{mm/r}$			
	Min.	Máx.	Min.	Máx.		
CNMG090304-WF	0.5	0.3	1.5	0.15	0.05	0.25
CNMG090308-WF	1	0.3	2	0.3	0.1	0.5
CNMG120404-WF	0.4	0.25	3	0.15	0.05	0.25
CNMG120408-WF	1	0.25	4	0.3	0.1	0.5
CNMG120412-WF	1	0.4	4	0.5	0.2	0.6
DNMX110404-WF	0.5	0.2	1.5	0.2	0.08	0.3
DNMX110408-WF	0.5	0.2	3	0.3	0.1	0.4
DNMX150404-WF	0.5	0.2	3	0.2	0.08	0.3

Pastilha	Profundidade de corte recomendada $a_p = \text{mm}$		Avanço de corte recomendado $f_n = \text{mm/r}$			
	Min.	Máx.	Min.	Máx.		
CNMG120412-KF	1	0.2	2.5	0.25	0.1	0.35
DNMG110404-KF	0.5	0.15	2	0.15	0.08	0.25
DNMG110408-KF	0.5	0.15	2	0.2	0.1	0.3
DNMG150404-KF	0.5	0.15	2	0.15	0.08	0.25
DNMG150408-KF	0.5	0.15	2	0.2	0.1	0.3
DNMG150604-KF	0.5	0.15	2	0.15	0.08	0.25
DNMG150608-KF	0.5	0.15	2	0.2	0.1	0.3
DNMG150612-KF	1	0.2	2.5	0.25	0.1	0.35



Vamos admitir que tenhamos escolhido esta pastilha

# Recomendações de velocidade de corte, valores métricos

As recomendações são válidas para uso com refrigeração.

ISO P	No. CMC	Aços	Força de corte específica $K_{c1}$	Dureza Brinell	<<<< RESISTÊNCIA AO DESGASTE					
					CT5005		CT5015		GC1525	GC15
					$h_{e01}$ mm	avanço $f_n$ mm/r	$h_{e01}$ mm	avanço $f_n$ mm/r		
					0.05-0.1-0.2	0.05-0.1-0.2	0.05-0.1-0.2	0.1-0.2-0.3		
N° MC	Material	N/mm²	HB	Velocidade de corte ( $V_c$ ) m/min						
P1.1.Z.AN	01.1	<b>Aços sem liga</b> C = 0.1-0.25%	1500	125	730-590-495	650-540-440	500-465-380	300-250-215		
P1.2.Z.AN	01.2	C = 0.25-0.55%	1600	150	650-530-420	570-480-385	405-415-335	275-225-195		
P1.3.Z.AN	01.3	C = 0.55-0.80%	1700	170	-	510-425-340	400-365-295	260-215-185		
P2.1.Z.AN	02.1	<b>Aços baixa-liga</b> (elementos de liga ≤5%) Não endurecidos	1700	180	530-450-330	480-400-320	305-320-255	220-175-150		
P2.1.Z.AN	02.12	Aços para rolamento de esferas	1800	210	-	-	-	190-155-135		
P2.5.Z.HT	02.2	Endurecidos e temperados	1850	275	395-325-230	285-235-190	200-165-135	140-115-100		
P2.5.Z.HT	02.2	Endurecidos e temperados	2050	350	320-260-200	230-190-150	100-135-110	110-95-80		
P3.0.Z.AN	03.11	<b>Aços alta-liga</b> (elementos de liga >5%) Recozidos	1950	200	-	395-330-250	200-215-175	-		
P3.0.Z.HT	03.21	Aços-ferramenta endurecidos	3000	325	-	195-165-130	145-115-90	-		
P1.5.C.UT	06.1	<b>Aços fundidos</b> Sem liga	1550	180	-	260-215-175	205-185-145	-		
P2.6.C.UT	06.2	Baixa-liga (elementos de liga ≤5%)	1600	200	-	270-225-170	175-145-105	-		
P3.0.C.UT	06.3	Alta-liga (elementos de liga >5%)	2050	225	-	200-165-125	140-115-85	-		
ISO M	No. CMC	Aços inoxidáveis	Força de corte específica $K_{c1}$	Dureza Brinell	<<<< RESISTÊNCIA AO DESGASTE					
GC1525					GC1105		GC1115	GC15		
$h_{e01}$ mm					avanço $f_n$ mm/r	$h_{e01}$ mm	avanço $f_n$ mm/r			
0.1-0.2					0.1-0.2-0.3	0.1-0.2-0.3	0.1-0.2-0.3			
N° MC	Material	N/mm²	HB	Velocidade de corte ( $V_c$ ) m/min						
P5.0.Z.AN	05.11	<b>Ferríticos/martensíticos</b> <b>Barras/forjados</b> Não endurecidos	1800	200	290-240	380-305-245	305-255-200	250-190-150		
P5.0.Z.PH	05.12	Endurecidos PH	2850	330	170-150	350-280-225	175-150-120	145-115-95		
P5.0.Z.HT	05.13	Endurecidos	2350	330	170-150	245-195-160	200-160-140	145-120-105		
M1.0.Z.AQ	05.21	<b>Austeníticos</b> <b>Barras/forjados</b> Austeníticos	1800	180	220-190	410-330-265	205-215-165	205-165-130		
M1.0.Z.PH	05.22	Endurecidos PH	2850	330	195-170	220-175-145	175-150-120	145-115-90		
M2.0.Z.AQ	05.23	Super austeníticos	2250	200	145-130	245-200-160	200-190-155	170-145-120		
M3.1.Z.AQ	05.51	<b>Austeníticos-ferríticos (Duplex)</b> <b>Barras/forjados</b> Não-soldáveis ≥ 0.05%C	2000	230	-	315-255-205	200-205-155	195-160-120		
M3.2.Z.AQ	05.52	Soldáveis < 0.05%C	2450	260	-	280-225-185	200-170-130	175-130-100		
P5.0.C.UT	15.11	<b>Ferríticos/martensíticos</b> <b>Fundidos</b> Não endurecidos	1700	200	-	320-265-205	300-265-205	240-200-155		
P5.0.C.HT	15.12	Endurecidos PH	2450	330	-	160-130-95	160-130-95	135-110-80		
P5.0.C.HT	15.13	Endurecidos	2150	330	-	175-145-110	175-145-110	140-115-85		
M1.0.C.UT	15.21	<b>Austeníticos</b> <b>Fundidos</b> Austeníticos	1700	180	-	280-225-170	200-225-170	215-175-135		
M1.0.C.UT	15.22	Endurecidos PH	2450	330	-	160-130-95	160-130-95	135-110-80		
M2.0.C.AQ	15.23	Super austeníticos	2150	200	-	210-180-150	200-180-150	160-135-115		
M3.1.C.AQ	15.51	<b>Austeníticos-ferríticos (Duplex)</b> <b>Fundidos</b> Não-soldáveis ≥ 0.05%C	1800	230	-	230-170-120	200-170-120	185-135-95		
M3.2.C.AQ	15.52	Soldáveis < 0.05%C	2250	260	-	205-155-110	205-155-110	170-130-90		

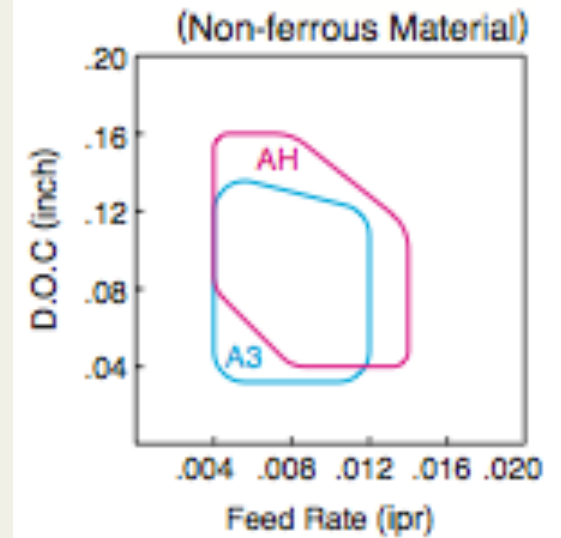
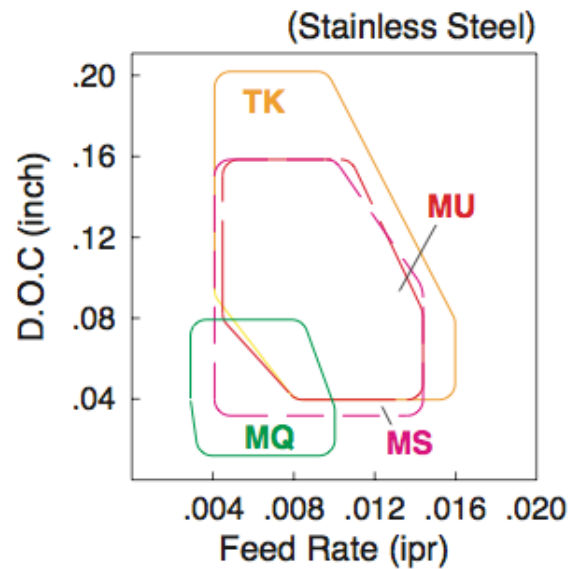
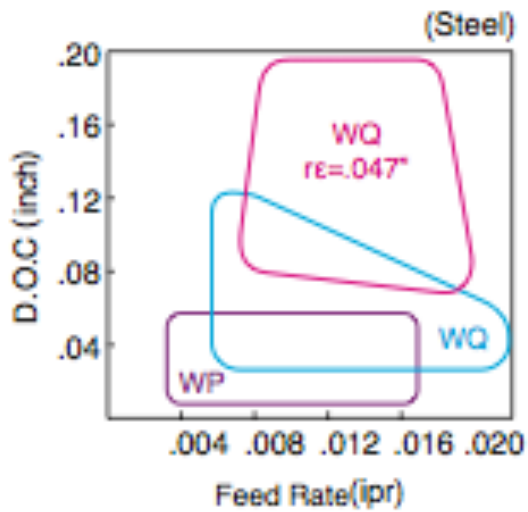
ISO K	No. CMC	Material	Força de corte específica $k_{c1}$	Dureza Brinell	<<<< RESISTÊNCIA AO DESGASTE			
					CB50	CB7525	CB7925	CC620
					$h_{ec}$ , mm	avanço $f_n$ , mm/r		
N° MC	No. CMC	Material	N/mm <sup>2</sup>	HB	Velocidade de corte ( $V_c$ ) m/min			
K1.1.C.NS	07.1	<b>Ferros fundidos maleáveis</b> Ferríticos (cavacos curtos)	790	130	-	-	-	800-700-600
	07.2	Perlíticos (cavacos longos)	900	230	-	-	-	700-590-500
K2.1.C.UT K2.2.C.UT	08.1	<b>Ferros fundidos cinzentos</b> Baixa resistência à tensão	890	180	1700-1450-1200	1700-1450-1200	1450-1200-1050	800-700-600
	08.2	Alta resistência à tensão	970	220	1450-1250-1050	1450-1250-1050	1250-1050-890	760-650-540
K3.1.C.UT K3.3.C.UT K3.4.C.UT	09.1	<b>Ferros nodulares SG</b> Ferríticos	900	160	-	-	-	-
	09.2	Perlíticos	1350	250	-	-	-	-
	09.3	Martensíticos	2100	380	-	-	-	-

ISO N	No. CMC	Metais não ferrosos	Força de corte específica $k_{c1}$	Dureza Brinell	<<<< RESISTÊNCIA AO DESGASTE		
					CD10	CD1810	H10
					$h_{ec}$ , mm	avanço $f_n$ , mm/r	
N° MC	No. CMC	Material	N/mm <sup>2</sup>	HB	Velocidade de corte ( $V_c$ ) m/min		
N1.2.Z.UT	30.11	<b>Ligas de alumínio</b> Forjadas ou forjadas e trabalhadas a frio, não-envelhecidas	400	60	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>
	30.12	Forjadas ou forjadas e envelhecidas	650	100	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>
N1.3.C.UT N1.3.C.AG	30.21	<b>Ligas de alumínio</b> Fundidas, não-envelhecidas	600	75	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>
	30.22	Fundidas ou fundidas e envelhecidas	700	90	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>	2 000 (2500-250) <sup>1)</sup>
N1.4.C.NS	30.41	<b>Ligas de alumínio</b> Fundidas, 13-15% Si	700	130	1 550 (1950-195) <sup>1)</sup>	770 (960-95) <sup>1)</sup>	450 (560-55) <sup>1)</sup>
	30.42	Fundidas, 16-22% Si	700	130	770 (960-95) <sup>1)</sup>	510 (640-65) <sup>1)</sup>	300 (375-38) <sup>1)</sup>
N3.3.U.UT	33.1	<b>Cobre e ligas de cobre</b> Ligas de corte livre, ≥1% Pb	550	110	500 (630-65) <sup>1)</sup>	500 (630-65) <sup>1)</sup>	500 (630-65) <sup>1)</sup>
N3.2.C.UT	33.2	Latão, bronzes com liga, ≤1% Pb	550	90	500 (630-65) <sup>1)</sup>	500 (630-65) <sup>1)</sup>	500 (630-65) <sup>1)</sup>
N3.1.U.UT	33.3	Bronze e cobre sem chumbo incl. cobre eletrolítico	1350	100	300 (375-38) <sup>1)</sup>	300 (375-38) <sup>1)</sup>	300 (375-38) <sup>1)</sup>

# Fabricante 3

Workpiece Material		Steel (Carbon steel / Alloy steel)					Stainless steel / Cast steel					Cast Iron (Gray cast iron / Nodular cast iron)			
		Cutting Range					Cutting Range					Cutting Range			
Classification		P01	P10	P20	P30	P40	M01	M10	M20	M30	M40	K01	K10	K20	K30
Cermet	TN Series	TN6010, TN6020, TN60, TN90					TN6010, TN6020, TN60, TN90					TN60			
	TC Series	TC40, TC60					TC60					TC40			
	PV Series	PV7020, PV60, PV90					PV7020, PV60, PV90								
	MEGACOAT (PV Series)	PV7010, PV7025					PV7010, PV7025					PV7005			
Coated Carbide	CA Series	CA5505, CA5515, CA5525, CA5535					CA6515, CA6525					CA4010, CA4115, CA4120, CA4505, CA4515			
	CR Series	CR9025					CR9025								
	PR Series	PR630, PR660					PR630								
		PR915, PR930, PR1005, PR1025, PR1115													
		PR1225													
MEGACOAT (PR Series)															

Workpiece Material		Non-ferrous Metals (Aluminum / Non-ferrous metals / Non-metals)				Titanium / Titanium alloys			
		Cutting Range				Cutting Range			
Classification		N01	N10	N20	N30	S01	S10	S20	S30
Carbide						SW05, SW10, SW25			
		KW10, GW15				KW10, GW15			
PCD		KPD001, KPD010				KPD001, KPD010			



### Recommended Cutting Conditions

Work material	Insert Grade		
	PR1005	PR1225	PR1425
Free cutting steel	● Vc=330 (SFM) (200-500)		
Carbon Steel / Alloy Steel	☺ Vc=330 (SFM) (200-500)	☺ Vc=330 (SFM) (200-500)	● Vc=400 (SFM) (200-650)
Stainless Steel		● Vc=330 (SFM) (200-500)	○ Vc=330 (SFM) (250-500)

● Light interrupted to continuous / 1st recommendation

☺ Light interrupted to continuous / 2nd recommendation

○ Continuous / 2nd recommendation

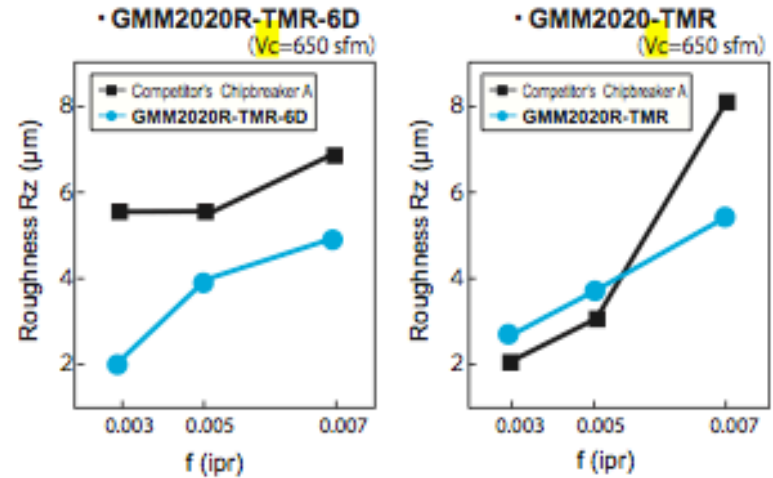
● : Std. Stock ○ : World Express

Recommended Cutting Conditions

Workpiece Material	Vc (sfm)	f (ipr)
Carbon Steel	200~650	0.003~0.007
Alloy Steel	200~650	
Stainless Steel	150~400	

Workpiece Surface Roughness

TMR-Chipbreaker provides good surface roughness on the workpiece end face at high feed rate ranges.



● Fed Steel ○ Workpiece

Workpiece Material		PCD		Remarks
		KPD001		
		Grooving	Traversing	
Aluminium	Vc (sfm)	650 ~ 1650		Coolant
	Feed Rate (ipr)	0.0004 ~ 0.0012	0.0008 ~ 0.0047	
Brass	Vc (sfm)	325 ~ 1150		
	Feed Rate (ipr)	0.0004 ~ 0.0020	0.0008 ~ 0.0059	

## ■ Inch Metric Conversion Chart

### ● Cutting Speed (Vc)

Cutting Speed (Vc)	
SFM	m/min
300	91
600	183
900	274

SFM=(0.262x rpm) x dia (inch)  
3.28feet/min (SFM)=1m/min

SFM (surface feet per minute)

### ● D.O.C. (ap)

D.O.C. (ap)	
inch	mm
0.02	0.5
0.04	1.0
0.08	2.0

1inch=25.4mm  
0.04inch=1mm

### ● Feed Rate

1) ipr

Feed Rate (f)	
ipr	mm/rev
0.002	0.05
0.004	0.1
0.008	0.2

1ipr=25.4mm/rev  
0.004ipr=0.1mm/rev

ipr (inch per revolution)  
mm/rev (mm per revolution)

2) ipt

Feed Rate (fz)	
ipt	mm/t
0.002	0.05
0.004	0.1
0.008	0.2

1ipt=25.4mm/t  
0.004ipt=0.1mm/t

ipt (inch per tooth)  
mm/t (mm per tooth)

### ● Torque

lbft	Nm
0.738	1

lbft (pound · feet)  
Nm (Newton · meter)