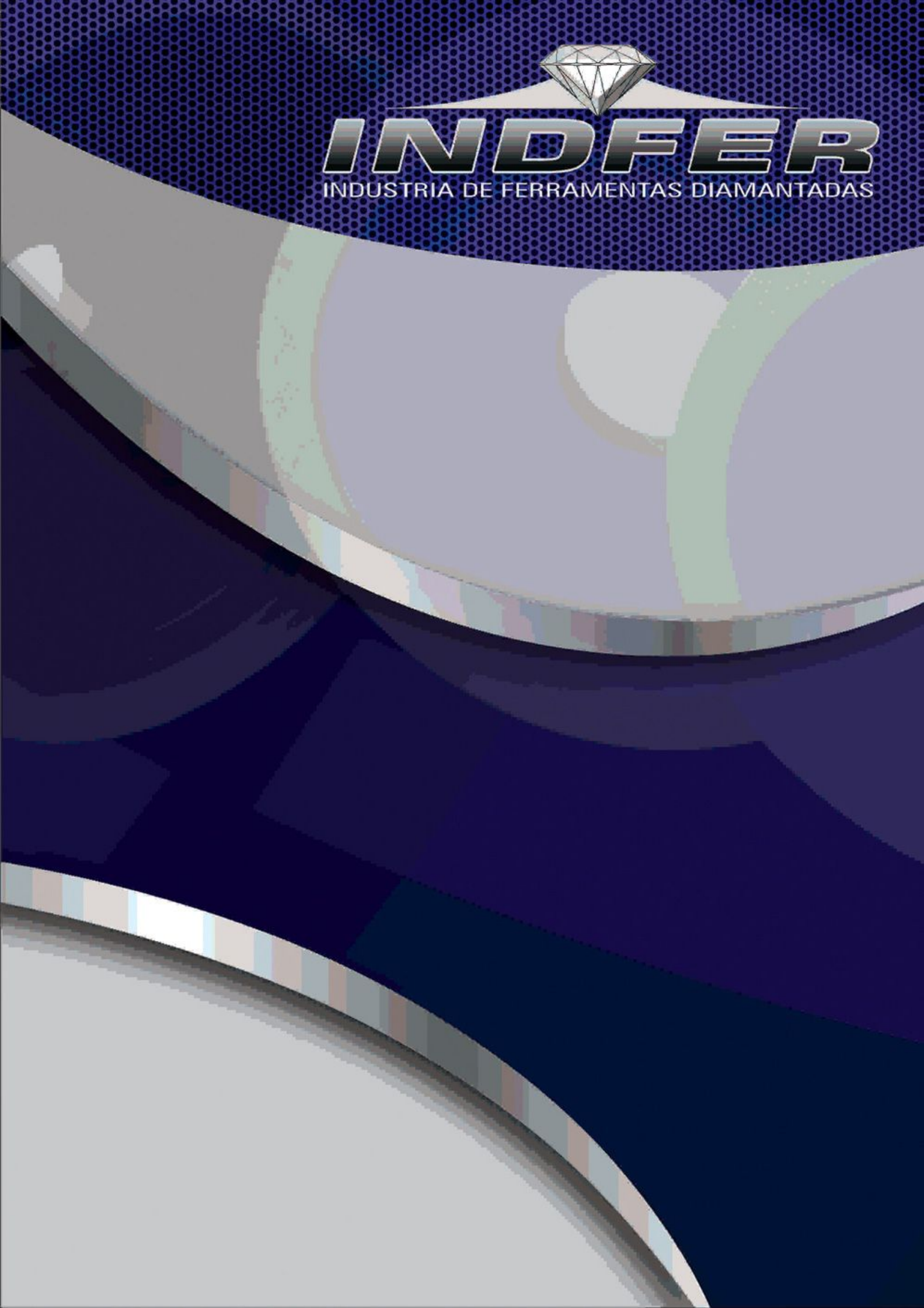




# **INDFER**

INDUSTRIA DE FERRAMENTAS DIAMANTADAS

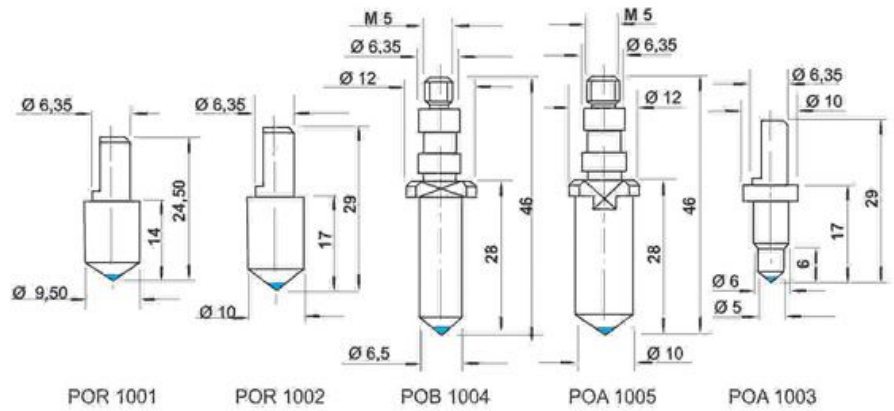
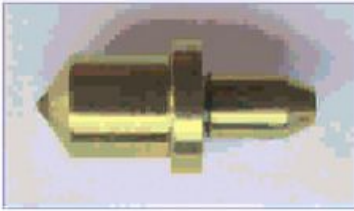


# PENETRADORES PARA ENSAIO DE DUREZA

## Formato Rockwell

O diamante natural é lapidado em forma de cone com ângulo de 120° e na ponta um raio de 0,2mm

A haste varia conforme os dispositivos de fixação dos diversos fabricantes de aparelhos de medição de dureza.

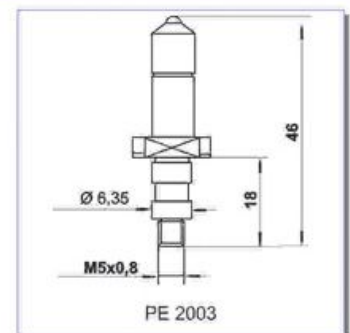
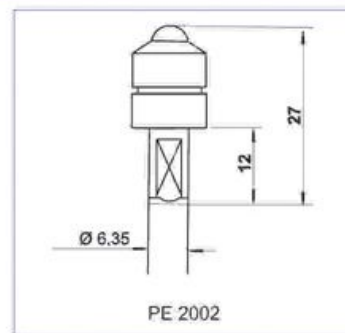
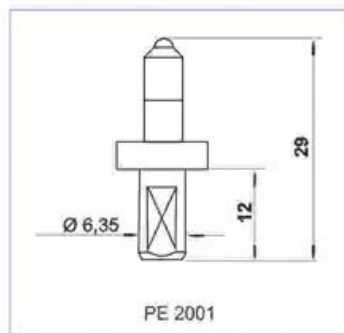


SISTEMA ROCKWELL: Diamante natural em forma de cone, com ângulo de 120 e raio de 0,2mm

SISTEMA VICKERS: Diamante natural lapidado com ângulo de 136°

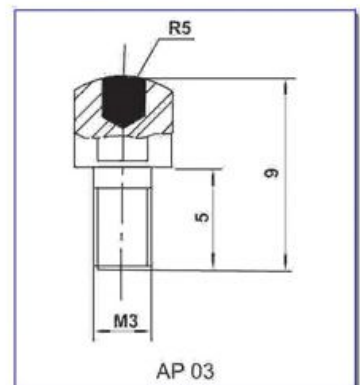
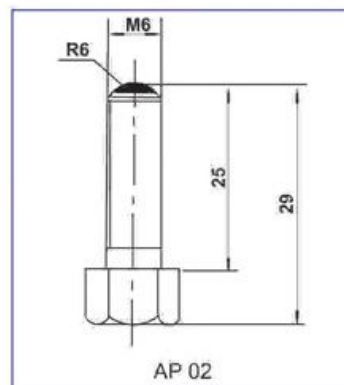
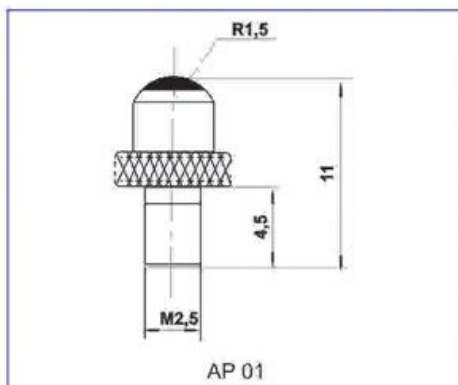
## PENETRADORES ESFERA PARA DUREZA BRINELL

Ø ESFERAS
1/16"
1/18"
1,0 mm
2,5 mm
5,0 mm
10,0 mm
1/2"



Confeccionado também sob croqui.

## APALPADORES PARA MEDIÇÃO



Confeccionado também sob croqui.

## PASTAS DIAMANTADAS

As pastas diamantadas são destinadas ao polimento e lapidação de superfícies, desenvolvidas com pó de diamantes classificados e de altíssima qualidade, proporcionando um maior rendimento. Para obter um resultado satisfatório, deve-se escolher o tamanho do grão do pó diamantado, de acordo com a tabela ao lado.

REF. INDFER	GRANA MICRON	APLICAÇÃO	COR
DP01	0-1	Polimento Final	Cinza
DP02	1-2	Polimento Espelhado	Amarelo
DP03	2-4	Acabamento	Laranja
DP04	3-6	Lapidação	Vermelha
DP05	6-12	Lapidação de Pedras	Azul
DP06	10-20	Semi Desbaste	Verde
DP07	20-40	Desbaste	Roxo
DP08	40-60	Desbaste	Preto



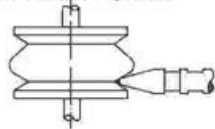


# DRESSADORES

## Dressador Natural



## Dressador Lapidado



A moderna tecnologia aplicada na remoção de materiais, tem exigido ferramentas com desempenho e precisão cada vez maiores.

Para atender a essas exigências, a INDFER Diamantes Industriais fabrica uma diversificada linha de ferramentas dressadoras, cuja função operacional é recuperar a forma geométrica de rebolos utilizados em operações de retificação. Desenvolvendo ao mesmo tempo a porosidade necessária para garantir grande poder de corte e remoção.

Essa linha de ferramentas é dividida em quatro grupos básicos como seguem:

### DRESSADOR NATURAL

É indicado para dressagem de rebolos cujas operações de retificação paralela exijam acabamento de alta precisão.

### DRESSADOR LAPIDADO

Destina-se a dressar rebolos utilizados nas operações de retificação de perfis que exijam grande qualidade dimensional com ótimo acabamento de superfície.

### Vantagens:

- Uniformidade dimensional
- Resulta num perfil com maior poder de corte e remoção

### DRESSADORES AGLOMERADOS

As ferramentas dressadoras com cristais aglomerados são utilizadas para retificar rebolos de grandes diâmetros, substituindo com vantagem o retificador de ponta única em trabalhos pesados, pois apresenta elevado nível de rendimento.

### Vantagens:

- Uniformidade dimensional
- Alta resistência a impactos
- Baixo custo operacional
- Completa utilização do diamante
- Rapidez de retificação
- Uniformidade dimensional
- Grande desempenho na retificação de perfis

### DRESSADORES MÚLTIPLOS

Esse tipo de Dressador é indicado para rebolos que retificam eixos que exigem grande precisão dimensional com perfeito acabamento de superfície.

Sua configuração de múltiplos cristais (pontas) distribui o estorço de retificação pelos vários diamantes em ação, permitindo maior agressividade de corte com melhor dissipação de calor.

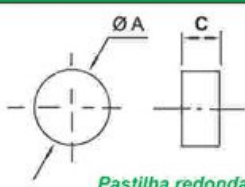
### Vantagens:

- Alto regime de dressagem
- Mantém uniformidade de acabamento
- Reduz custo com estoques
- Maior desempenho na retificação de perfis
- Permite maior avanço de retificação
- Resulta num grande poder de remoção e corte do rebolo

### ESPECIFICAÇÕES:

- Toda linha de Dressadores INDFER é fabricada dentro dos padrões internacionais de normalização.
- Para maiores esclarecimentos sobre esta linha de ferramentas, consulte nosso catálogo técnico.
- Recomendamos a manutenção do equipamento em condições, para se obter melhor rendimento das ferramentas aqui apresentadas.

## TIPOS DE DRESSADORES AGLOMERADOS (R)



Pastilha redonda (R)

Código	Ø A	C	Peso dos Diamantes (K)			
R 3 x 5	3	5	0,25	-	-	-
R 3 x 10	3	10	0,50	-	-	-
R 5 x 5	5	5	0,50	-	-	-
R 5 x 10	5	10	-	1,00	-	-
R 8 x 5	8	5	0,75	1,50	-	-
R 8 x 10	8	10	-	2,00	3,00	-
R 10 x 5	10	5	1,50	2,50	-	-
R 10 x 10	10	10	3,00	4,00	5,00	-

## TIPOS DE DRESSADORES AGLOMERADOS (T)



Pastilha Retangular (T)

Código	W	T	Peso do Diamante (K)			
T 15 X 7	15	7	3,00	4,00	5,00	-
T 15 X 10	15	10	3,00	4,00	5,00	-
T 20 X 7	20	7	3,00	4,00	5,00	6,00
T 20 X 10	20	10	3,00	4,00	5,00	6,00

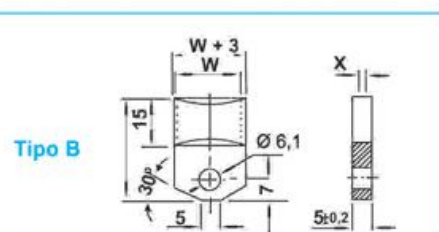
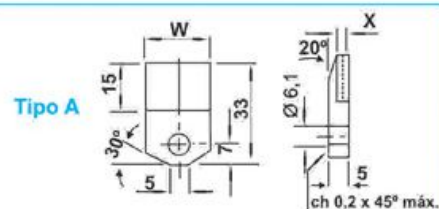
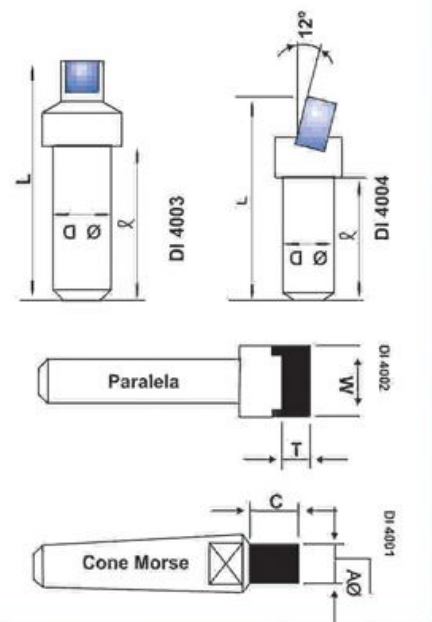
## TIPOS DE DRESSADORES AGLOMERADOS (L)



Pastilha Laminar (L)

Formato da Pastilha	Código	W	X	Granulação	Rebolo		
					Granulação	Diâmetro	Largura
	I 109	10	0,90	D 852	80-100	150-500	20-80
	I 112	10	1,20	D 1001	50-80	150-675	20-100
	I 118	10	1,80	D 1182	46-80	150-750	20-120
	I 209	20	0,90	D 852	80-120	400-750	50-150
	I 212	20	1,20	D 1001	50-80	400-750	50-250
	I 218	20	1,80	D 1182	46-80	40-1200	50-500

Ex. de pedido:	Formato	W	X	Granulação	Liga	Tipo de Haste
	L	20	1,20	D1182	M13	L1150-B



# DRESSADORES ESTÁTICOS

Foi desenvolvido para suprir variações dos Dressadores Ponta Única e Conglomerados.

É indicado em operações de dressagem onde os níveis de precisão requeridos são mais elevados em comparação a outros dressadores estáticos.

Existem algumas condições para a utilização do Dressador Estático:

- Operações em máquinas CNC
- Peças com perfis complexos (com raios internos maiores que 0,5mm)
- Uma refrigeração eficiente (pressão e vazão)

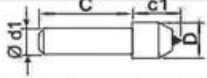
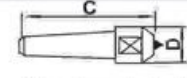
Este tipo de dressador é extremamente sensível a aquecimento, portanto se torna imprescindível a utilização de uma refrigeração pois sem isto o resultado da dressagem ficaria comprometido.



## DRESSADOR NATURAL

São ferramentas utilizadas para limpar ou refazer perfis em rebolos abrasivos

Para um rendimento satisfatório, escolha na tabela o dressador correto para o rebolo a ser retificado.

RETIFICADOR PARALELO		RETIFICADOR TIPO NORTON				RETIFICADOR CONE MORSE				RETIFICADOR CONE MORSE C/ CABEÇA			
													
C	D	C	c1	D	d1	Cone Morse	C	D	Cone Morse	D	d	c	
60	10	25,4	12,7	12,7	9,52	0	32	9,05	0	14	9,05	42	
60	12,7	45	15	15	10	1	50	12,7	1	18	12,7	57	

Rebolo Ø: em mm.	50	75	100	125	150	200	225	250	300	325	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
Rebolo Ø: em polg.	2"	3"	4"	5"	6"	8"	9"	10"	12"	13"	14"	16"	18"	20"	22"	24"	26"	28"	30"	32"
Peso do Diamante em Quilates	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	1,75	2,10	2,50	3,00
Nº da ferramenta	000	00	0	1	2	3	4	5	5-A	5-B	6	6-A	6-B	7	8	9	9-A	10	11	12

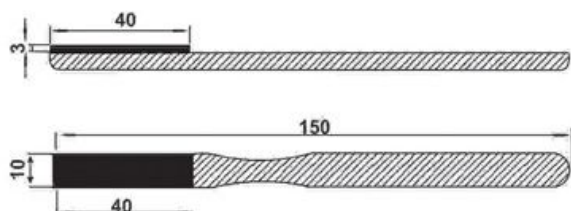
## DRESSADOR LAPIDADO

Para perfilar rebolos		Diaform	Fortuna	Landis
Â	Raio			
30	0,125			
30	0,250			
40	0,125			
40	0,250			
40	0,500			
60	0,125			
60	0,250			
60	0,500			

## LIMAS DIAMANTADAS

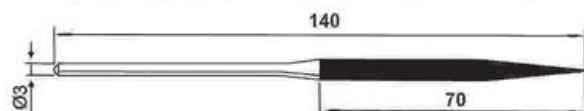
Utilizadas em ferramentarias para pequenos reparos e ajustes em moldes de aço, metal duro, entre outros.

### LIMAS RESINÓIDES



### LIMAS GALVÂNICAS

PERFIL	DIMENSÕES DO PERFIL EM mm
○ Redonda	3
□ Quadrada	2,5
△ Triangular	3,5
◐ Meia Cana	5x2
▤ Chata	5x1,4
▭ Paralela	5x1,4
▴ Faca	5x2
◇ Barreta	5x2
◌ Amêndoa	5x2



## FERRAMENTAS PARA USINAGEM EM PCB E PCD

São utilizadas para usinar metais não ferrosos, tais como: liga de alumínio, bronze, cobre, liga de magnésio, carbeto de tungstênio pré sinterizado e sinterizados (metal duro) e não metálicos como resina epoxi, carbono fenólico, borracha endurecida, plásticos, cerâmicas, composto de fibra de vidro e grafite. Ambos apresentam acabamento final com baixa rugosidade, alto rendimento operacional, longa vida útil do fio de corte, alto regime de remoção de materiais.





# REBOLOS DIAMANTADOS E DE CBN

A Indfer vem aperfeiçoando o manuseio e desenvolvimento de diversas combinações de ligas, com matérias-primas importadas, chegando a composições perfeitas abrangendo praticamente todas as possibilidades de produzir o rebolo correto, para cada tipo de operação de Retífica / Afição ou conforme a necessidade do cliente.

Rebolos **DIAMANTADOS** são utilizados na retífica de metal duro, cerâmicas, vidros, pedras preciosas, entre outros.

Rebolos de **CBN** são usados na retífica de aços com alta dureza que contenham carbono como aço inox, aço carbono. Tipo de aço como VND, VC 131, BITS, VK10V, são ideais para o CBN.

## COMO FAZER SEU PEDIDO:

**1 - FORMATO:** Os desenhos descritos cobrem a maioria das necessidades. Caso necessite de algum formato diferente consultar nosso Departamento Técnico.

**2 - DIMENSÕES:** Substitua as letras que estão nos desenhos para fazer seu pedido.

**3 - TIPO DE ABRASIVO:** Representado pelas letras "D" para DIAMANTADOS e "B" para rebolos de CBN.

**4 - GRANULOMETRIA:** É o tamanho do grão superabrasivo. Veja tabela abaixo:

GRÃO	UTILIZAÇÃO	REMOÇÃO POR PASSE
7	Lapidação Finíssima	---
15	Lapidação Espelhada	---
30	Lapidação	---
46	Polimento	0,005mm
64 - 54	Acabamento	0,01mm
91 - 76	Semi-Acabamento	0,03mm
126 - 107	Semi-Desbaste	0,05mm
252 - 181 - 151	Desbaste	0,10 até 0,15mm

\* Na tabela acima foram colocados somente os principais grãos. Temos outras granulometrias.

**5 - CONCENTRAÇÃO:** É a quantidade de superabrasivo em quilates na ferramenta

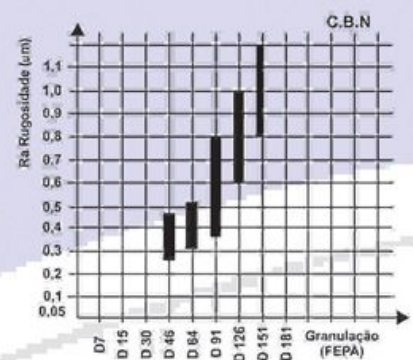
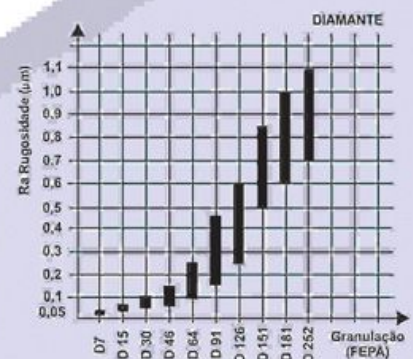
PARA DIAMANTE	PARA CBN
C 50	V 120
C 75	V 180
C 100	V 240
C 125	V 300

## 6 - RUGOSIDADE:

Um dos fatores mais importantes para adaptar o trabalho à rugosidade exigida na peça da obra é a escolha do grão abrasivo. Para auxiliar na escolha do mesmo em função do acabamento, a Indfer elaborou a tabela ao lado para consulta, na qual são relacionados o tamanho do grão e a respectiva rugosidade medida em medida em Ra. Existem outros fatores que também podem influenciar na rugosidade da peça. Dentre eles podemos citar:

- velocidade da remoção
- rigidez do equipamento
- uso adequado da refrigeração
- batimento do eixo, e outros

NB: Quando, na mesma operação, for necessário alto rendimento de desbaste, com alta qualidade de acabamento, deve-se, em primeiro lugar, terminar a operação com o menor avanço possível. Não alcançando a rugosidade desejada com um só rebolo, é necessário dividir a operação: um rebolo para desbaste e outro para acabamento.



## VELOCIDADE PERIFÉRICA m/s

Tipo de Operação	Rebolo de Diamante		Rebolo de C.B.N.	
	Trabalho refrigerado	Trabalho a seco	Trabalho refrigerado	Trabalho a seco
Ret. externa	20 - 30 m/s	-	22 - 35 m/s	-
Ret. interna	10 - 20 m/s	8 - 18 m/s	18 - 30 m/s	15 - 20 m/s
Ret. Cilíndrica	20 - 30 m/s	-	25 - 35 m/s	-
Afiadora	18 - 28 m/s	15 - 22 m/s	20 - 30 m/s	18 - 25 m/s

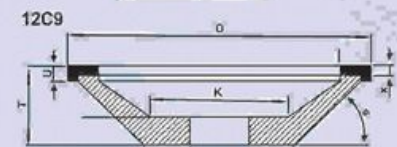
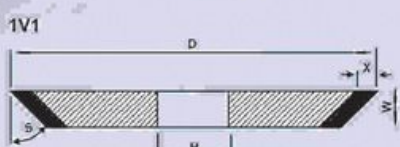
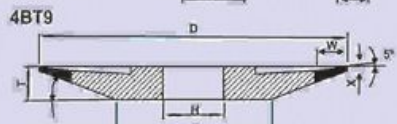
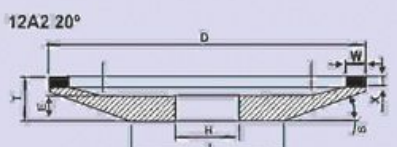
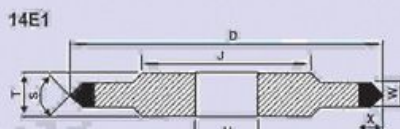
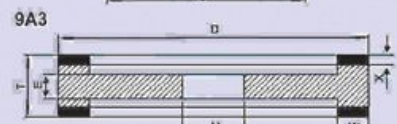
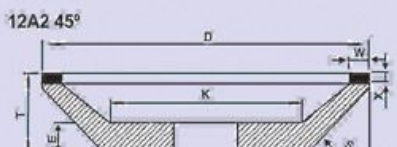
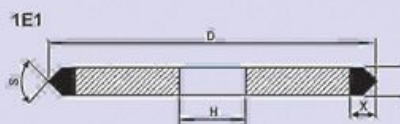
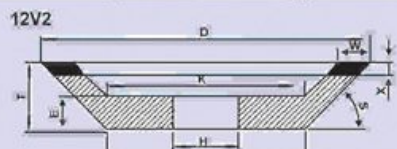
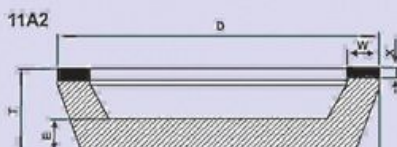
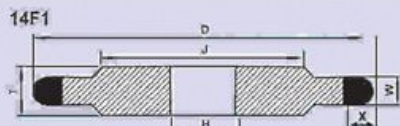
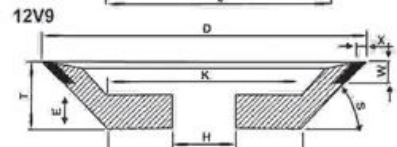
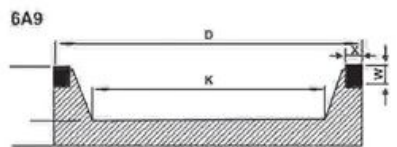
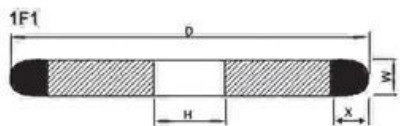
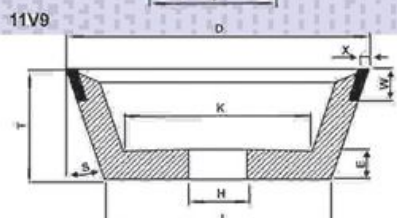
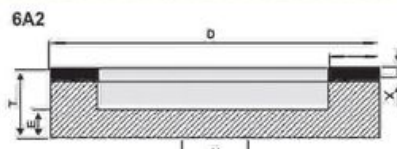
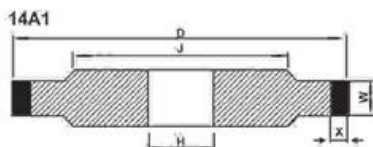
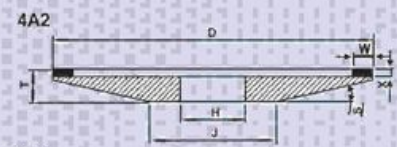
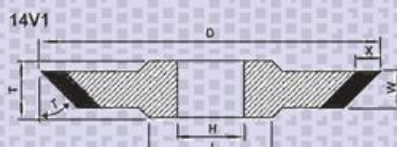
Tabela de (r.p.m.) em função do diâmetro dos rebolos e das velocidades periféricas

VELOCIDADE PERIFÉRICA (M/S)												
Diam	6m/s	10m/s	12m/s	15m/s	18m/s	20m/s	22m/s	25m/s	28m/s	30m/s	35m/s	
8	30.540											
10	19.120	23.820										
15	15.280	19.100	22.330									
20	12.740	15.915	19.100	23.880								
25	10.170	12.750	15.300	19.100	22.900	25.500						
30	7.660	9.500	11.460	14.400	17.180	19.100	21.000	23.900	26.800	28.600	33.400	
35	6.130	7.600	9.200	11.400	13.750	15.300	16.800	19.100	21.400	22.900	26.700	
40	5.100	6.400	7.840	9.550	11.460	12.740	14.000	15.900	17.850	19.100	22.300	
45	4.370	5.460	6.560	8.190	9.820	10.910	12.000	13.600	15.300	16.350	19.100	
50	3.820	4.850	5.730	7.250	8.590	9.530	10.500	11.950	13.400	14.300	16.700	
55	3.060	3.880	4.580	5.800	6.870	7.650	8.400	9.550	10.700	11.450	13.350	
60	2.640	3.320	3.950	4.900	5.880	6.500	7.150	8.000	8.950	9.500	11.100	
65	2.310	2.920	3.480	4.300	5.150	5.650	6.200	6.950	7.700	8.150	9.500	
70	2.040	2.590	3.080	3.800	4.550	5.000	5.500	6.150	6.800	7.150	8.300	
75	1.810	2.300	2.750	3.400	4.050	4.450	4.900	5.400	5.950	6.300	7.300	
80	1.610	2.050	2.450	3.050	3.600	3.950	4.350	4.800	5.250	5.550	6.450	
85	1.430	1.820	2.180	2.700	3.200	3.500	3.850	4.250	4.650	4.900	5.700	
90	1.270	1.600	1.920	2.380	2.850	3.100	3.400	3.750	4.100	4.300	5.000	
95	1.130	1.420	1.700	2.120	2.550	2.750	3.000	3.300	3.600	3.800	4.450	
100	1.010	1.260	1.500	1.880	2.250	2.420	2.650	2.950	3.250	3.400	3.950	
105	0.910	1.130	1.340	1.680	2.000	2.150	2.350	2.650	2.900	3.050	3.550	
110	0.820	1.020	1.210	1.510	1.780	1.910	2.090	2.350	2.550	2.700	3.150	
115	0.740	0.920	1.090	1.360	1.600	1.710	1.870	2.100	2.280	2.400	2.800	
120	0.670	0.830	0.980	1.220	1.430	1.530	1.680	1.880	2.050	2.150	2.500	
125	0.610	0.760	0.900	1.110	1.300	1.390	1.530	1.700	1.850	1.950	2.250	
130	0.560	0.700	0.830	1.020	1.190	1.270	1.400	1.550	1.680	1.780	2.050	
135	0.510	0.640	0.760	0.940	1.100	1.170	1.290	1.430	1.550	1.650	1.900	
140	0.470	0.590	0.700	0.870	1.020	1.080	1.190	1.320	1.430	1.520	1.750	
145	0.430	0.540	0.640	0.800	0.940	1.000	1.100	1.220	1.320	1.400	1.600	
150	0.400	0.500	0.590	0.740	0.870	0.930	1.030	1.150	1.250	1.330	1.500	
155	0.370	0.460	0.550	0.690	0.810	0.860	0.950	1.060	1.160	1.240	1.400	
160	0.340	0.430	0.510	0.640	0.750	0.800	0.890	1.000	1.090	1.170	1.300	
165	0.320	0.400	0.480	0.600	0.710	0.760	0.850	0.950	1.040	1.120	1.250	
170	0.300	0.380	0.460	0.570	0.680	0.730	0.810	0.910	1.000	1.080	1.200	
175	0.280	0.360	0.440	0.550	0.660	0.710	0.790	0.890	0.980	1.060	1.180	
180	0.260	0.340	0.420	0.530	0.640	0.690	0.770	0.870	0.960	1.040	1.160	
185	0.240	0.320	0.400	0.510	0.620	0.670	0.750	0.850	0.940	1.020	1.140	
190	0.230	0.300	0.380	0.490	0.600	0.650	0.730	0.830	0.920	1.000	1.120	
195	0.210	0.290	0.370	0.480	0.590	0.640	0.720	0.820	0.910	0.990	1.110	
200	0.200	0.280	0.360	0.470	0.580	0.630	0.710	0.810	0.900	0.980	1.100	

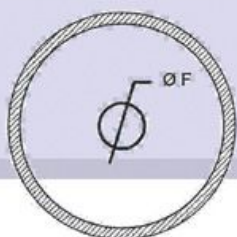
Na tabela ao lado está calculado o número de rpm em função dos variados diâmetros e velocidades periféricas utilizados em ferramentas de diamante.

Exemplo: um rebolo de diamante com diâmetro de 125 mm para trabalhar com uma velocidade periférica ou corte de 20 metros por segundo, seu eixo deverá ter 3050 rotações por minuto.





## FERRAMENTAS ELETROLÍTICAS

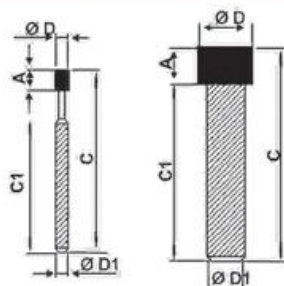


Ferramentas desenvolvidas com grãos de Diamante ou Borazon (CBN) depositados sobre hastes metálicas através de processo eletrolítico, tais como: Limas, Discos de Corte, Rebolos, Rebolos para Retífica Interna, ou conforme necessidade do cliente.

As medidas serão de acordo com a solicitação do cliente.

## PONTAS MONTADAS

São utilizadas para retificar furos e copiar raios. A tabela ao lado traz apenas as mais usadas, temos outros diâmetros disponíveis.



D	A	D1	C1	C
1	4	3	33	45
1,5	4	3	33	45
2	5	3	29	45
2,5	5	3	29	45
3	5	3	29	45
3,5	6	3	-	50
4	6	3	-	50
4,5	6	3	-	50
5	7	3	-	50
6	8	6	-	60
8	10	6	-	60
10	10	6	-	60
12	10	6	-	60
15	10	6	-	60



Rua Dom Vilarés, 565 - Ipiranga - CEP 04160-001 - São Paulo - SP

Pabx (11) 2083-2079 - (011) 2308-9270 - Celular: (11) 98580-0731

Site: [www.indfer.com.br](http://www.indfer.com.br)

E-mail: [indfer@indfer.com.br](mailto:indfer@indfer.com.br)