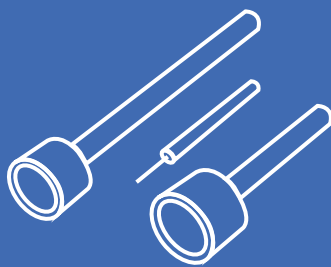


FERRAMENTAS  
DE DIAMANTE E BORNITRID  
PARA RETIFICAÇÃO INTERNA

**WINTER®**





## SUMÁRIO

---

### FERRAMENTAS DE DIAMANTE E BORNITRID PARA RETIFICAÇÃO INTERNA

Introdução .....	4
Rebolo Liga Galvânica com Haste Longa .....	5
Rebolo Liga Galvânica com Haste Normal .....	6
Tabela de Rotações Peça-Obra / Rebolo .....	7
Rebolo Liga Resina com Haste .....	8
Tabela de rotação Peça-Obra / Rebolo .....	9
Rebols de Diamante e de Bornitrid .....	10

## INTRODUÇÃO

As exigências dimensionais mais precisas na retificação interna de pequenos diâmetros, em materiais de difícil usinagem, como o metal duro e aços temperados com dureza superior a 46 HRC, levaram a Winter a desenvolver pequenos rebolos com haste (pontas montadas) em diamante e bornitrid (cBN).

Foram desenvolvidas em duas versões:

**Galvânica:** com diâmetros variando entre 0,5 e 15,0 mm, nas granas B126/D126 para desbaste e B91/D91 para acabamento.

**Resinóide:** com diâmetros variando entre 4,0 e 24,0 mm, nas granas B151/D126 para desbaste e B91/D46 para acabamento

As pontas montadas em liga galvânica podem trabalhar com ou sem refrigeração, pois o níquel da camada suporta temperaturas mais elevadas sem quaisquer problemas. Já as pontas em liga resinóide devem somente ser utilizadas com refrigeração, pois em altas temperaturas a liga resinóide tem tendência à queimas.

A rugosidade obtida com pontas montadas em liga galvânica, normalmente é mais elevada, pois estas pontas são muito agressivas e têm grande capacidade de remoção de material. Já as pontas em liga resinóide têm menor capacidade de remoção, porém, propiciam um melhor acabamento superficial.

A correção deve ser feita manualmente, girando o eixo da máquina lentamente e pressionando levemente a ponta pela camada superabrasiva até colocá-la na condição ideal.

### Algumas regras básicas devem ser observadas para a utilização de pontas montadas, tais como:

- O diâmetro da ponta deve estar entre 60% a 90% do diâmetro do furo a ser retificado;
- A largura da camada deve estar entre 30% e 90% do comprimento do furo a ser retificado;
- Sair com aproximadamente 3/4 da largura da camada em cada extremidade do furo, para evitar conicidade (nunca sair totalmente);
- Em caso de furos cegos (sem saída), deve-se diminuir a largura da camada para diminuir a força de corte (evitar a flexão do eixo / haste da ponta);
- Após a introdução da haste da ponta montada na pinça, medir a batida radial o mais próximo possível da camada abrasiva, girando o eixo manualmente, não permitindo que a excentricidade seja superior a 0,005 mm. (Fig. 1).
- Não ligar o eixo, em hipótese alguma, sem efetuar esta medição e, caso necessário, a correção.

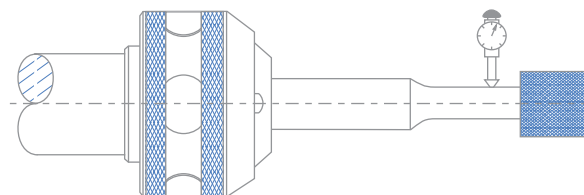


Fig. 1



Por questão de segurança, recomendamos que no mínimo 1/3 do comprimento da ponta montada (Fig.2) esteja embutido na pinça de fixação. Isto é fundamental para a segurança do operador e para uma perfeita realização da operação.

Além dos cuidados com a fixação e rotações utilizadas, as máquinas devem estar equipadas com uma proteção de material rígido, transparente, como por exemplo, uma placa acrílica com espessura de aproximadamente 15,0 mm para que, caso ocorra um eventual desbalanceamento ou mesmo uma fadiga do material da haste provocando sua ruptura, não atinja o operador.

**Observação:** Para casos em que o trabalho será realizado em altas rotações, existem fórmulas que definem corretamente o quanto da ponta pode ficar exposta em função dos diâmetros e rotações. Solicite aos nossos técnicos as devidas instruções.

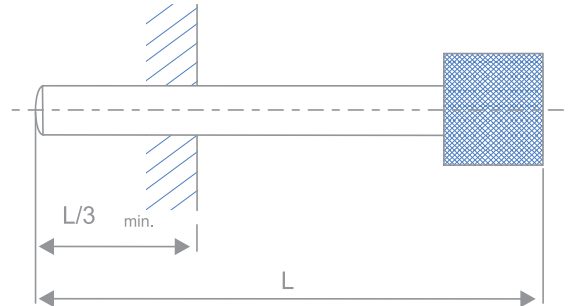
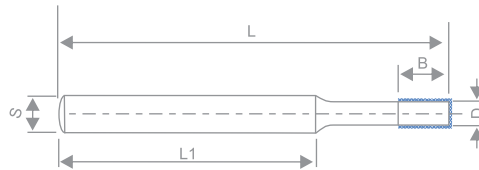


Fig. 2  
Mínimo 1/3 do comprimento total da ponta.

## REBOLO LIGA GALVÂNICA COM HASTE LONGA



Dimensões / Especificações standard							
Forma	D	B	Diamante Winter S	Bornitrid Winter GSS	S	L1	L
1 A 1 W	3.0	5	D91 / D126	B91 / B126	3	50	90
1 A 1 W	4.0	5	D91 / D126	B91 / B126	3	--	90
1 A 1 W	5.0	7	D91 / D126	B91 / B126	3	--	90
1 A 1 W	6.0	7	D91 / D126	B91 / B126	6	30	90
1 A 1 W	8.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	90
1 A 1 W	10.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	90
1 A 1 W	12.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	90
1 A 1 W	15.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	90

Exemplo para pedidos:

S 1 A1W 5,0-7-90 - D126 S

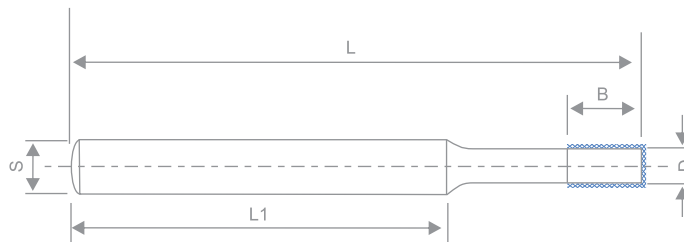
S 1 A1W 8,0-10-90 - D126 S

S 1 A1W 6,0-7-90 - B126 GSS

S 1 A1W 12,0-10-90 - B91 GSS



## REBOLO LIGA GALVÂNICA COM HASTE NORMAL



Dimensões / Especificações standard

Forma	D	B	Diamante Winter S	Bornitrid Winter GSS	S	L1	L
1 A 1 W	0.5	2	D91 / D126	B91 / B126	3	33	40
1 A 1 W	0.6	4	D91 / D126	B91 / B126	3	33	40
1 A 1 W	0.7	4	D91 / D126	B91 / B126	3	33	40
1 A 1 W	0.8	4	D91 / D126	B91 / B126	3	31	40
1 A 1 W	0.9	4	D91 / D126	B91 / B126	3	31	40
1 A 1 W	1.0	4	D91 / D126	B91 / B126	3	31	40
1 A 1 W	1.1	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.2	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.3	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.4	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.5	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.6	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.7	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.8	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	1.9	4	D91 / D126	B91 / B126	3	28	40
1 A 1 W	2.0	4	D91 / D126	B91 / B126	3	24	40
1 A 1 W	2.2	4	D91 / D126	B91 / B126	3	24	40
1 A 1 W	2.4	4	D91 / D126	B91 / B126	3	24	40
1 A 1 W	2.5	4	D91 / D126	B91 / B126	3	24	40
1 A 1 W	2.6	4	D91 / D126	B91 / B126	3	24	40
1 A 1 W	2.8	4	D91 / D126	B91 / B126	3	24	40
1 A 1 W	3.0	5	D91 / D126	B91 / B126	3	20	40
1 A 1 W	3.5	5	D91 / D126	B91 / B126	3	20	40
1 A 1 W	4.0	5	D91 / D126	B91 / B126	3	--	50
1 A 1 W	4.5	5	D91 / D126	B91 / B126	3	--	50
1 A 1 W	5.0	7	D91 / D126	B91 / B126	3	--	50
1 A 1 W	6.0	7	D91 / D126	B91 / B126	6	20	60
1 A 1 W	7.0	8	D91 / D126	B91 / B126	6	--	60
1 A 1 W	8.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	60
1 A 1 W	10.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	60
1 A 1 W	12.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	60
1 A 1 W	15.0	10	D91 / D126	B91 / B126	6	--	60

# TABELA DE ROTAÇÕES PEÇA-OBRA / REBOLO

(Pontas em liga galvânicas - S / GSS)

## AVANÇO RADIAL

Diâmetro de 0,5 a 5,0 mm - 0,005 mm no diâmetro por passada dupla

Diâmetro de 0,6 a 15,0mm - 0,01 mm no diâmetro por passada dupla

Ø Furo	RPM / PÇ	RPM / Rebolo	Oscilação M / Min.	Ø Rebolo
0.6	600	100.000	1	0.5
0.7	600	100.000	1	0.6
0.8	650	100.000	1	0.7
0.9	680	100.000	1	0.8
1.0	700	100.000	1	0.9
1.1	720	100.000	1	1.0
1.2	750	100.000	1	1.1
1.3	770	100.000	1	1.2
1.4	800	90.000	1	1.2
1.5	800	90.000	1	1.4
1.6	800	90.000	1	1.4
1.7	800	90.000	1	1.5
1.8	800	85.000	1	1.6
1.9	800	85.000	1	1.7
2.0	800	85.000	1	1.8
2.1	800	85.000	1	1.9
2.2	850	80.000	1	2.0
2.4	880	80.000	1	2.2
2.6	900	80.000	1	2.4
2.7	900	80.000	1	2.5
2.8	900	80.000	1	2.6
3.0	900	80.000	1	2.8
3.2	900	80.000	1	3.0
3.5	900	80.000	1	3.2
3.8	900	80.000	1	3.5
3.9 - 4.9	850	80.000	1	4.0
5.0 - 5.5	850	80.000	1	4.5
5.6 - 6.5	850	70.000	1	5.0
6.6 - 7.5	800	60.000	1	6.0
7.6 - 8.5	700	50.000	1	7.0
8.6 - 10.5	600	40.000	1	8.0
10.6 - 12.5	500	30.000	1	10.0
12.6 - 15.5	400	25.000	1	12.0
15.6 - 18.5	300	20.000	1	15.0



## REBOLO LIGA RESINA COM HASTE

Dimensões / Especificações standard									
Forma	D	T	X	Diamante K+888RYE- C100	Bornitrid KSSRYE- V240	Y	Y <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>	L
1 A 1 W	4	6	1.15	D46 / D126	B91 / B151	6	1.7	66	81
1 A 1 W	5	6	1.5	D46 / D126	B91 / B151	6	2	66	81
1 A 1 W	6	6	1.5	D46 / D126	B91 / B151	6	3	66	81
1 A 1 W	7	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6	3	66	81
1 A 1 W	8	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6	4	66	81
1 A 1 W	9	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6	5	66	81
1 A 1 W	10	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81
1 A 1 W	12	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81
1 A 1 W	14	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81
1 A 1 W	15	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81
1 A 1 W	16	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81
1 A 1 W	18	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81
1 A 1 W	20	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81
1 A 1 W	24	6	2	D46 / D126	B91 / B151	6			81

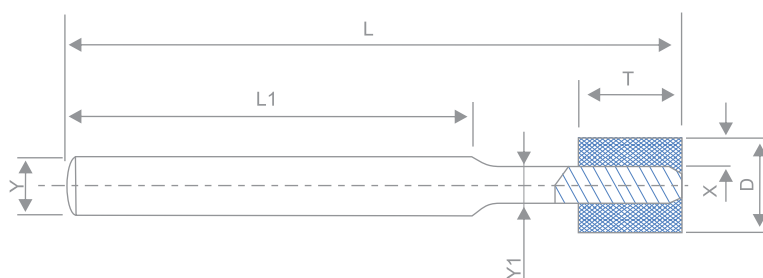
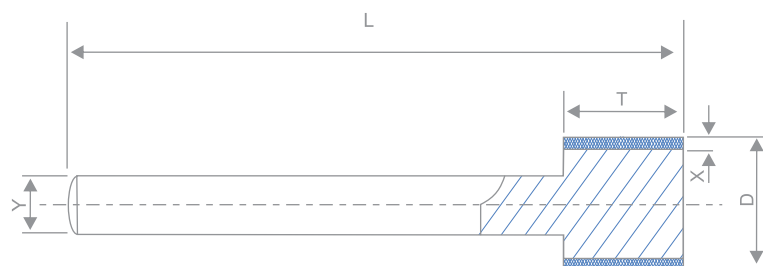
Obs.: Outras dimensões sob consulta

Exemplo para pedidos:

K 1A1W 10-6-2 D126 K+888RY E C100

K 1A1W 8-6-2 B91 KSSRY E V240

K 1A1W 15-6-2 B151 KSSRY E V240





# TABELA DE ROTAÇÃO PEÇA-OBRA / REBOLO

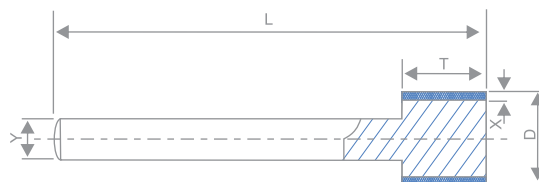
(Pontas em liga resina Kplus / KSS)

Ø Furo	RPM / PÇ	RPM / Rebolo	Oscilação M / Min.	Ø Rebolo
5.0	980	80.000	1	4.0
6.0	850	70.000	1	5.0
6.5 - 7.5	750	60.000	1	6.0
7.6 - 8.5	650	50.000	1	7.0
8.6 - 9.5	500	45.000	1	8.0
9.6 - 10.5	450	45.000	1	9.0
10.6 - 12.5	400	35.000	1	10.0
12.6 - 15.5	350	30.000	1	12.0
15.6 - 18.5	300	25.000	1	15.0
18.6 - 20.0	300	24.000	1	16.0
20.1 - 22.0	300	22.000	1	18.0
22.1 - 26.0	250	19.000	1	20.0
26.1 - 30.0	200	16.000	1	24.0

Diâmetro de 3 a 9 - 0,005 mm no diâmetro por passada dupla

Diâmetro de 10 a 15 - 0,01 mm no diâmetro por passada dupla

## REBOLOS LIGA RESINA COM HASTE



### Dimensões standard / Especificação sob encomenda

Forma	D	T	X	Diamante Comprimento da haste
1 A 1 W	10	10	2	ø6 x75mm
1 A 1 W	12	10	2	ø6 a 8x75mm
1 A 1 W	14	10	2	ø6 a 10x75mm
1 A 1 W	15	10	2	ø6 a 10x75mm
1 A 1 W	16	10	2	ø8 a 12x75mm
1 A 1 W	18	10	2	ø8 a 12x75mm
1 A 1 W	20	10	2	ø8 a 12x75mm

Obs.:Estas dimensões foram criadas para possibilitar a fabricação de rebolos com haste em especificações não standard.

Exemplo para pedidos:

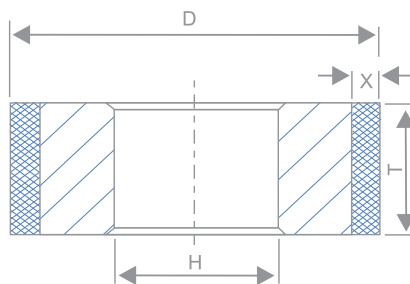
K 1A1W 15-10-2 8X75 D76 K+730E C50 (DT)

K 1A1W 16-10-2 10X75 B151 KSSNYE V120 (CBN)



**REBOLOS DE DIAMANTE E DE BORNITRID**

LIGA RESINA PARA RETIFICAÇÃO DE FUROS



Forma	D	T	X	H (FURO)	Diâmetro do furo da peça	RPM / Re-bolo
1 A 1	10	10	2	MÁX. 3	11 - 13	40 .000
1 A 1	12	10	2	MÁX. 4	13 - 16	40.000
1 A 1	15	10	2	MÁX. 8	17 - 20	32.000
1 A 1	15	15	2	MÁX. 8	17 - 20	32.000
1 A 1	17	10	2		18 - 21	30.000
1 A 1	17	15	2		18 - 21	30.000
1 A 1	18	10	2		19 - 22	28.000
1 A 1	18	15	2		19 - 22	28.000
1 A 1	20	10	2		22 - 25	24.000
1 A 1	20	15	2		22 - 25	24.000
1 A 1	22	10	2		24 - 26	22.000
1 A 1	22	15	2		24 - 26	22.000
1 A 1	25	10	3		27 - 30	20.000
1 A 1	25	15	3		27 - 30	20.000
1 A 1	27	10	3		29 - 32	18.000
1 A 1	27	15	3		29 - 32	18.000
1 A 1	30	10	3		33 - 35	16.000
1 A 1	30	15	3		33 - 35	16.000
1 A 1	32	10	3		36 - 38	15.000
1 A 1	35	10	3		39 - 42	14.000
1 A 1	35	15	3		39 - 42	14.000
1 A 1	37	10	3		40 - 43	13.000
1 A 1	37	15	3		40 - 43	13.000
1 A 1	40	10	3		42 - 46	12.000
1 A 1	40	15	3		42 - 46	12.000
1 A 1	45	10	3		47 - 52	10.500
1 A 1	45	15	3		47 - 52	10.500
1 A 1	50	10	3		53 - 58	9.500
1 A 1	50	15	3		53 - 58	9.500

Obs.: O diâmetro do furo deverá ser indicado pelo cliente, obedecidas as restrições indicadas.

Exemplo de pedido de um rebolo diamantado:

K1A1 - 17 - 10 - 2 - 8 - D126 - K + 888 RYE - C75

Exemplo de pedido de um rebolo bornitrid:

K1A1 - 20 - 15 - 2 - 10 - B126 - KSSNYE - V120

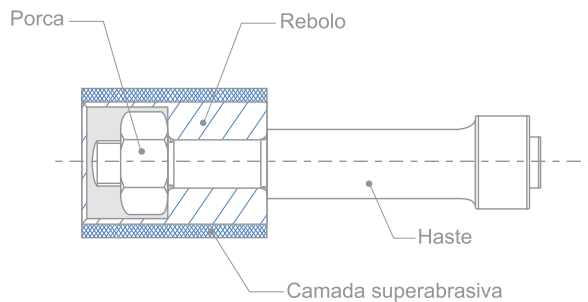
Os rebolos de diamante e de bornitrid para retificação de furos podem ser fornecidos nas dimensões da tabela pág. 7, sendo que o diâmetro do furo do rebolo deve ser indicado pelo cliente, obedecendo as limitações para rebolos de pequenos diâmetros.

Os rebolos de diamante devem ser utilizados para retificar somente peças de metal duro (Widia), assim como os rebolos de bornitrid somente devem ser utilizados para retificação de aços rápidos / temperados com dureza superior a 46 HRC.

Os rebolos de diamante e de bornitrid com diâmetro até 22 mm serão fornecidos com corpo de aço e os rebolos de diâmetro igual ou superior a 25 mm poderão ser fornecidos com corpo de alumínio.

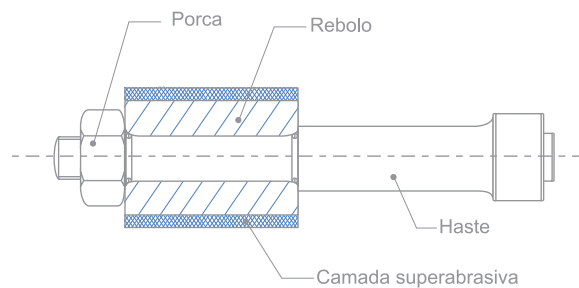
A escolha da liga - dureza da liga - granulação / concentração do abrasivos, está intimamente ligada ao serviço a ser executado. Em caso de dúvida, consulte nosso departamento de vendas, assistência técnica ou engenharia de produto, que poderão ajudar na especificação correta, bem como dar maiores detalhes sobre a aplicação de nossos rebolos.

Abaixo um croqui de eixo porta rebolo para retificação de furos não passantes (cegos)



**Obs.: No caso de encomenda de um rebolo para retificar furos. Não passantes, indicar dimensões para alojamento da porca.**

Abaixo um croqui de eixo porta rebolo para retificação interna de furos passantes.



**Obs.: O diâmetro da haste deve ser o maior possível, Deixando somente a camada superabrasiva exposta.**



FERRAMENTAS DE DIAMANTE E BORNITRID



WINTER®

12

**WINTER®**

[www.winter.com.br](http://www.winter.com.br)

Rua Wilhelm Winter, 73 • Distrito Industrial  
CEP 13213 • 000 • Jundiaí • São Paulo  
Telefone: (011) 7392 • 8044  
FAX: 7392 • 4204