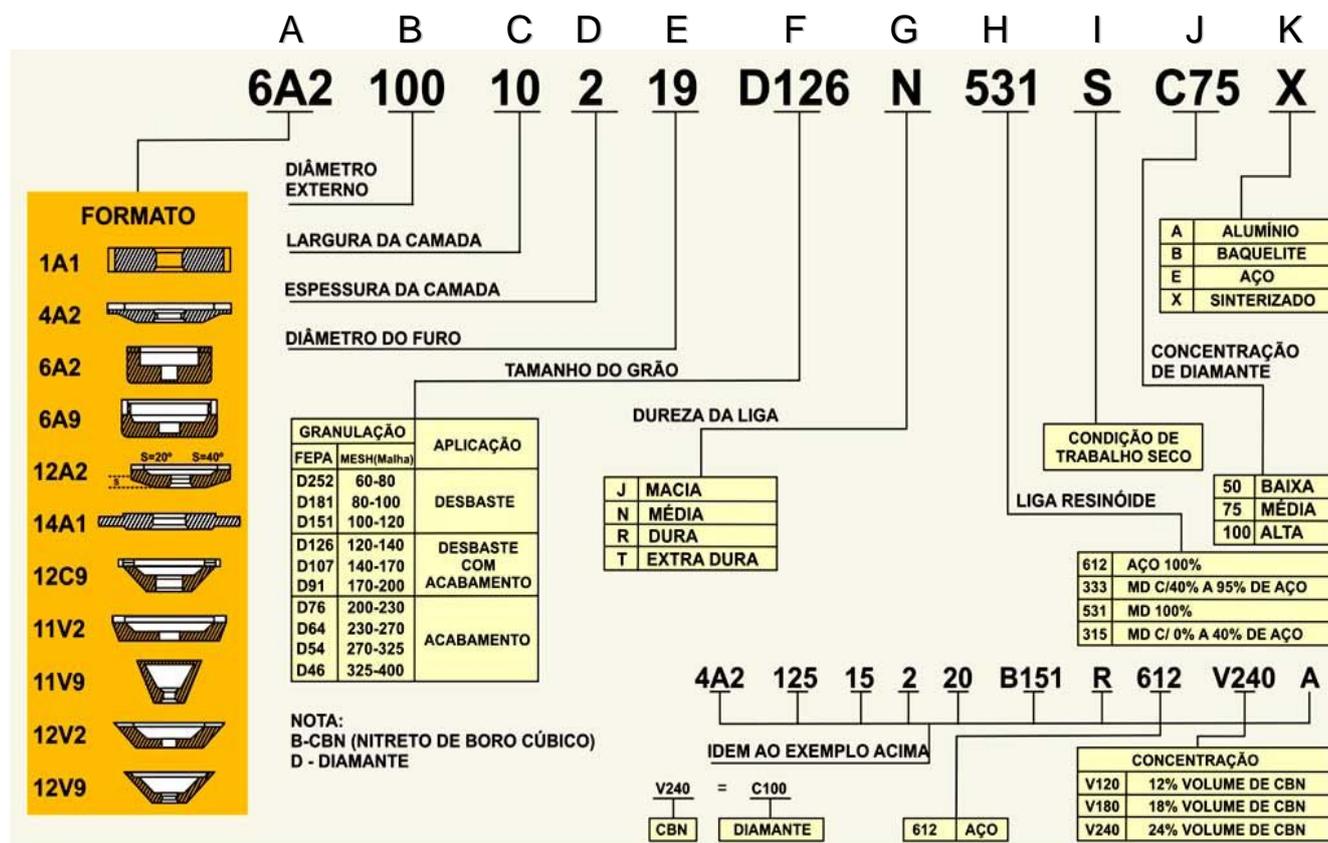


Com o emprego de novas tecnologias e surgimento de novos materiais e equipamentos modernos, pode-se afirmar que a utilização de rebolos resinóides tornou-se indispensável nas operações de retificação e afiação desses materiais tais como metal duro.

São utilizados como abrasivos (elemento cortante) o Diamante ou CBN, materiais de alta dureza, que produzem um corte com fino grau de acabamento e resistência ao desgaste.

É preciso ter em conta que para o bom desempenho dessas ferramentas devemos configurar sua descrição, ou seja: formato, diâmetro, largura da camada diamantada, furo, granulometria (tamanho do grão), concentração, dureza da camada diamantada, tipo de material a máquina a ser utilizada e o tipo de operação.



## A - FORMATO DO REBOLO

Este é definido em função da complexidade da operação, sendo também de importância fundamental na obtenção da máxima rigidez durante a operação de corte.

## B - DIÂMETRO EXTERNO DO REBOLO

Recomendamos sempre o maior diâmetro respeitando sempre o limite da máquina, pois quanto maior o diâmetro, melhores são as condições térmicas do grão abrasivo durante a operação, fazendo com que o mesmo tenha um desempenho melhor, melhorando assim o desempenho do rebole como um todo, tais como uma melhor manutenção de perfil, proporcionam uma maior remoção (mm<sup>3</sup>/min), melhorando a vida útil do rebole.

## C - LARGURA DA CAMADA

Este está relacionado com a potencia da máquina e sua rigidez, ela é basicamente definida em função da área de contato rebole/peça, lembrando que quanto maior a área de contato maior a geração de calor exigindo assim rebolos com camadas abrasivas mais macias e sistemas de refrigeração mais eficientes.

Portanto, recomendamos sempre que possíveis camadas de pequenas larguras, onde se exige menos do equipamento (Máquinas) aumentando sua vida útil e também custos menores dos rebolos.

## D - ESPESSURA DA CAMADA

Este é um parâmetro de custo da ferramenta, quanto maior a espessura maior é a economia na compra de rebolos.



## REBOLOS RESINÓIDES (LIGA RESINÓIDE)

### E- DIÂMETRO DO FURO

Este é um parâmetro que se relaciona com a precisão de batimento radial, quando da montagem do rebolo no flange, onde esses batimentos não devem ser maior que 0,02 mm.

Seu ajuste obedece as normas ISO H6, quanto menor esse batimento melhora o acabamento da peça retificada, melhora a distribuição de calor no rebolo e na peça, por consequência melhora o desempenho do rebolo.

### F- TIPO DE ABRASIVO E GRANULOMETRIA

Na norma FEPA, a designação para o DIAMANTE é D e para o CBN é B.

A classificação granulométrica dos grãos superabrasivos obedece as normas internacionais, FEPA, U.S. STANDARD – ASTM-11-70 (mesh), ISO R 565-1972 (m).

FEPA - Federação Européia de Fabricantes de produtos Abrasivos

#### Tabela:

| CLASSIFICAÇÃO |         | INDICAÇÕES GERAIS  |
|---------------|---------|--|
| FEPA          | US MESH |  |
| 1181          | 16/18   | Corte de asfalto, perfuração de petróleo                 |
| 1182          | 16/20   |  |
| 1001          | 18/20   |  |
| 851           | 20/25   |  |
| 852           | 20/30   | Corte de mármore, granitos e afins.                      |
| 711           | 25/30   |  |
| 601           | 30/35   |  |
| 602           | 30/40   |  |
| 501           | 35/40   |  |
| 426           | 40/45   |  |
| 427           | 40/50   |  |
| 356           | 45/50   | Operações de corte e desbaste                            |
| 301           | 50/60   |  |
| 251           | 60/70   |  |
| 252           | 60/80   |  |
| 213           | 70/80   | Faixa mais utilizada para retificação e afiação em geral |
| 181           | 80/100  |  |
| 151           | 100/120 |  |
| 126           | 120/140 |  |
| 107           | 140/170 | Retífica de precisão                                     |
| 91            | 170/200 |  |
| 76            | 200/300 | Acabamento   |
| 64            | 230/270 |  |
| 54            | 270/325 |  |
| 46            | 325/400 |  |
| 35            | 500*    | Lapidação e semi-polimento                               |
| 30            | 600*    |  |
| 24            | 800*    |  |
| 15            | 1200*   |  |
| 7             | 3000*   | Polimento espelhado                                      |
| 3             | 8000*   |  |
| 1             | 14000*  |  |

\*Aproximado

Quanto à escolha do tamanho do grão, optar sempre pelo maior para obter como resultado o acabamento desejado. Garantindo assim vida útil mais longa para os rebolos, podendo trabalhar com maiores remoções, lembrando que grãos mais finos produzirão acabamentos melhores.

### G/H-TIPO DE LIGA E DUREZA

A combinação da Liga mais o tipo do Superabrasivo é determinante para o melhor desempenho do rebolo no processo de retificação, sendo que a escolha de um abrasivo de alta qualidade, com uma liga (estrutura) adequada, será capaz de proporcionar um corte livre com baixa geração de calor.

Sendo assim, a Royall Diamond vem desenvolvendo algumas ligas para atender a todos os tipos de aplicações com alta performance, proporcionando aos rebolos: corte livre e mais rápidos, menor geração de calor e maior rendimento dos rebolos (Maior Relação G)

### Tabela de Aplicação de ligas:

| LIGA         | ABRASIVO | APLICAÇÃO  | DUREZA DA LIGA |
|--------------|----------|--|----------------|
| 531          | DTE      | Metal Duro (Wídea) com até 30% de Aço, Cerâmica e afins  | JNPRTU         |
| 351          |          |  |                |
| 333          |          | MD e Aço com mais de 30% de Aço Conhecido como Liga Mista  | JNPRTU         |
| 333 S        |          |  |                |
| 261 S<br>612 | CBN      | Retificação e Corte de Aços e suas ligas a seco e com refrigeração.<br>Aços com durezas superiores a 54HRC | JNPRTU         |

### CORES E SUAS APLICAÇÕES

|                |   |
|----------------|---|
| <b>VERDE</b>   | Metal Duro                              |
| <b>LILÁS</b>   | Aços Ligas                              |
| <b>LARANJA</b> | Metal Duro e Aço com mais de 30% de Aço |

### DUREZA

|              |            |
|--------------|------------|
| <b>J e L</b> | MACIA      |
| <b>N e P</b> | MÉDIA      |
| <b>R e T</b> | DURA       |
| <b>U</b>     | MUITO DURA |

Dependendo do tipo de aplicação orientamos a liga mais adequada.

Por exemplo, quando usar uma liga **mais macia**:

- Rebolos com camadas mais largas
- Rebolos com granulações mais fina
- Operações sem refrigeração, a seco
- Retificações com grandes áreas de contato
- Rebolos com altas concentrações.

Quando usar uma liga **mais dura**:

- Rebolos com perfis
- Rebolos com granulações mais grossas
- Rebolos com pequenos diâmetros
- Operações refrigeradas
- Rebolos com camadas mais estreitas

## I - TIPO DE OPERAÇÃO

Seco ou com refrigeração, para um melhor desempenho do rebolo o ideal é usar sempre refrigeração pontual e com alta pressão, sendo assim aumenta a vida útil do rebolo, melhora o acabamento da peça, diminui a geração de micro trincas melhorando a qualidade da peça usinada. Em operações a seco, usa-se a identificação S na especificação do rebolo.

## J - MATERIAL DO CORPO

Este também esta relacionada com a potencia da maquina, rigidez do sistema como um todo e condições térmicas da operação.

Para atender essa demanda confeccionamos rebolos com os diferentes tipos de material como segue:

A = Alumínio

E = Aço

B = Baquelite.

X = Alumínio sintetizado

## K – CONCENTRAÇÃO

Concentração em rebolos Superabrasivos é a relação de quilates de Diamante ou CBN (Borazon) por centímetro cúbico da camada ( $C = \text{cts/cm}^3$ ).

Basicamente é o que determina o valor da ferramenta (rebolo), porém apesar de maior valor, recomendamos sempre trabalhar com concentrações altas onde se tem a melhor relação custo beneficio:

- Maior vida do rebolo
- Menor tempo de troca
- Melhor acabamento
- Manutenção de perfil

**Tabela de relação de concentração para Diamante e CBN e algumas aplicações:**

| DIAMANTE     |                          | CBN          |                                   | RECOMENDAÇÃO DE UTILIZAÇÃO   |
|--------------|--------------------------|--------------|-----------------------------------|--|
| CONCENTRAÇÃO | QUILATES / $\text{cm}^3$ | CONCENTRAÇÃO | PORCENTAGEM DE ABRASIVO NA CAMADA |  |
| 25           | 1,1                      | V60          | 6%                                | Máquinas com baixa potência, grandes áreas de contato, granas mais finas.    |
| 38           | 1,65                     | V90          | 9%                                |  |
| 50           | 2,2                      | V120         | 12%                               |  |
| 75           | 3,3                      | V180         | 18%                               | Médias áreas de contato, granas médias, concentrações mais utilizadas.       |
| 100          | 4,4                      | V240         | 24%                               |  |
| 125          | 5,5                      | V300         | 30%                               | Pequenas áreas de contato, Manutenção de perfil, máquinas com alta potência. |

O equilíbrio entre Concentração, Dureza da camada, Refrigeração, tamanho do grão, velocidade periférica do rebolo e avanço é que determina a eficiência no processo de retificação.

## VELOCIDADE DE CORTE

O fator limitante das velocidades de corte são os ligantes, o ideal é sempre trabalhar com altas velocidades de corte obtendo assim o melhor desempenho dos rebolos.

Recomendamos assim para liga resinóide as velocidades abaixo, lembrando sempre da potência e da rigidez da maquina:



## REBOLOS RESINÓIDES (LIGA RESINÓIDE)

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Velocidades para rebolos Diamantados:</b> | Operação a seco: 15 a 20 m/s<br>Com refrigeração: 20 a 30 m/S |
| <b>Velocidade para rebolos CBN:</b>          | Operação a seco: 20 a 30 m/s<br>Com refrigeração: 30 a 50 m/s |