



# Furação Profunda

Máquinas de Furadeira de Precisão

Baixa rugosidade da furação devido à aplicação de brocas canhão  
Alta produtividade  
Fuso simples ou multifuso



## Furos profundos com precisão

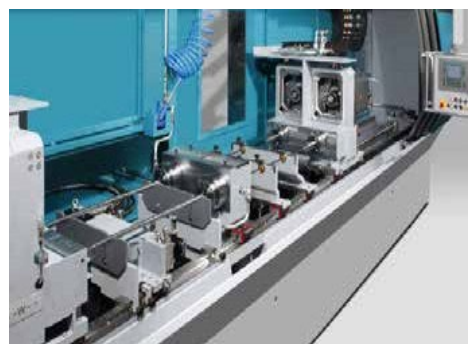
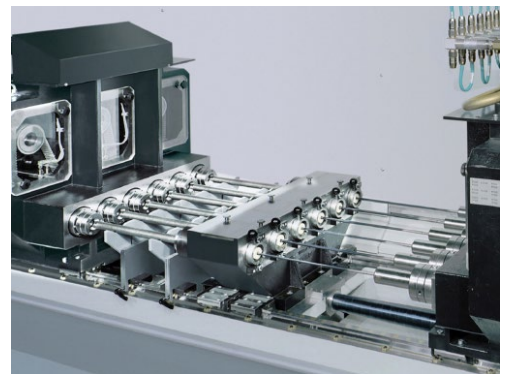
A furação profunda é um processo econômico de usinagem; utilizado atualmente não só na confecção de furos longos, como muitas vezes também de furos mais curtos com tolerâncias menores, isto é, fazer furos com precisão.

A característica principal deste processo é a refrigeração sob pressão. Em conexão com ferramentas especialmente desenvolvidas, podemos alcançar precisões de IT6- IT9, dependendo do material.

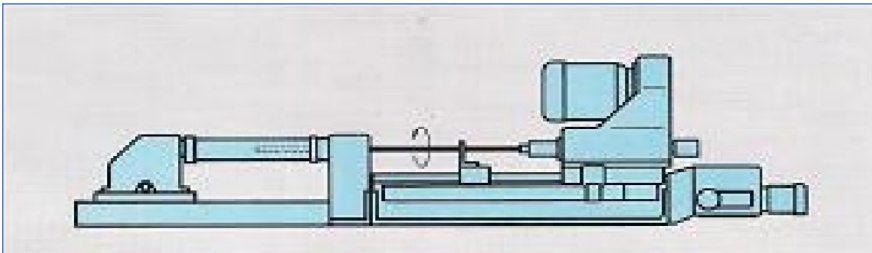
O desenvolvimento de máquinas multifuso e máquinas especiais assegurou ao sistema um lugar definitivo na moderna produção em série. No entanto, também na produção individual como por exemplo na construção de ferramentas e moldes, as máquinas para furos profundos oferecem mais possibilidades de racionalização e solução de problemas difíceis de usinagem.

A NAGEL conta com um programa de máquinas para furos profundos que podem ser complementados à vontade. A partir das características de usinagem dos clientes, iremos propor soluções personalizadas.

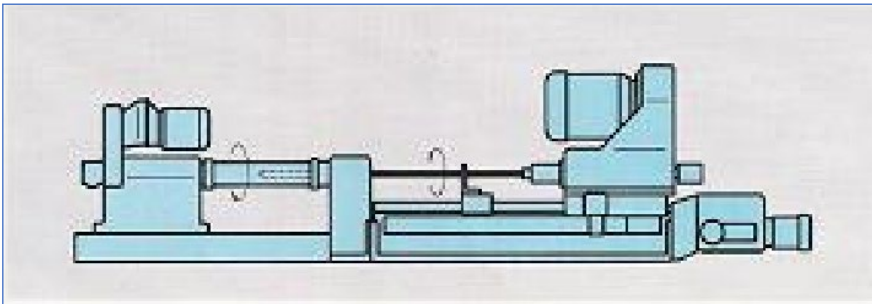
Necessidades as mais variadas, surgidas de nossa clientela, fizeram com o que ampliássemos consideravelmente nosso programa de fabricação. Hoje fabricamos: Sistemas de usinagem para execução de furos por meio de furação profunda, brunimento ou roletamento. Sistemas para usinagem externa de pinos de pistão, eixos de manivelas e de excêntricos, bem como partes de rolamentos de roletes e de esferas por meio de brunimento, polimento com fita ou Super Acabamento. Sistemas de montagem e de testes para a indústria automobilística e seus fornecedores até a montagem integral de motores, inclusive bancadas de testes.



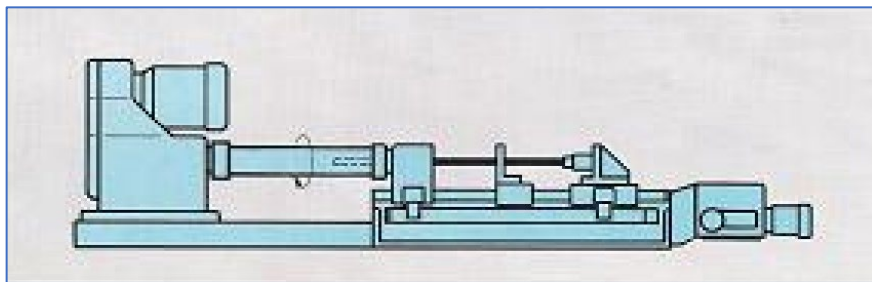
## Sistema para realização de furos



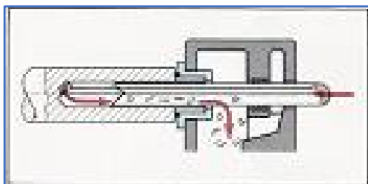
- Ferramenta rotativa
- Componente estacionário
- Para componentes assimétricos (execução normal)



- Ferramenta rotativa
- Componente rotativo em sentido contrário
- Para componentes rotativamente simétricos

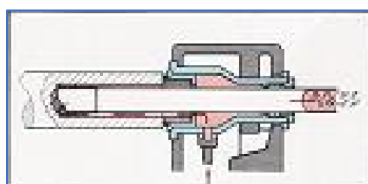


- Componente rotativo
- Ferramenta estacionária
- Para componentes rotativamente simétricos



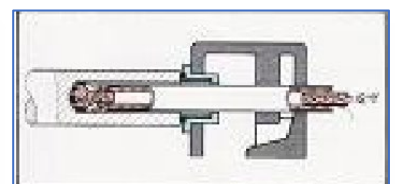
### Ferramenta de um lábio para furação em cheio

Sistema: alimentação interna da refrigeração retorno externo de cavacos faixa de usinagem: 2,5 -30 mm Ø  
Em casos especiais: 60 mm Ø



### Ferramenta BTA para furação em cheio

Sistema: Alimentação externa da refrigeração retorno interno de cavacos faixa de usinagem: 18-120mm Ø



### Ferramenta ejetor para furação em cheio

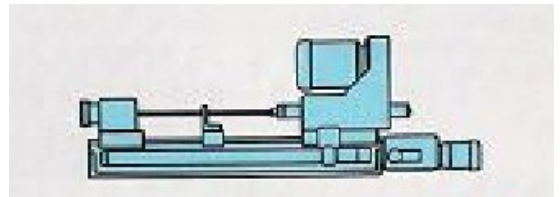
Sistema: alimentação da refrigeração entre tubo interno e externo retorno de cavacos no tubo interno faixa de usinagem: 20-120 mm Ø.

## Conceitos de Máquinas

### Unidade de furação profunda BE

Execução:

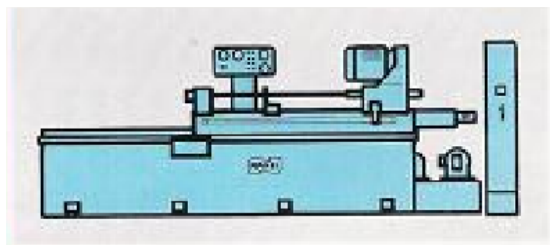
- a) Suporte rígido da bucha de furação
- b) Suporte móvel da bucha de furação



### Máquina de furação profunda horizontal BH

Execução:

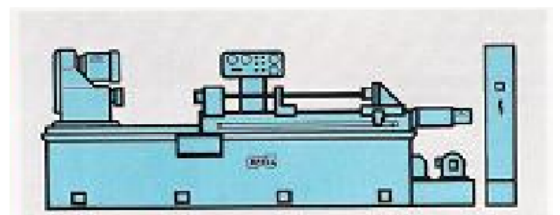
- Ferramenta rotativa
- componente estacionário
- componente rotativo em sentido contrário



### Máquina de furação profunda horizontal BR

Execução:

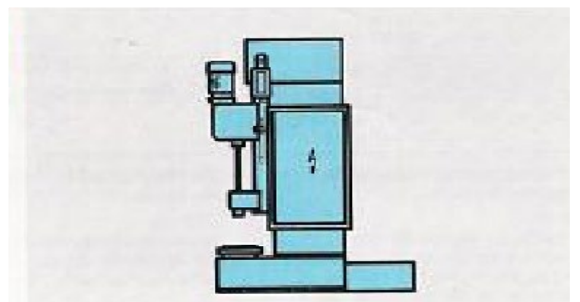
- Ferramenta estacionária
- componente rotativo aplicável a componentes rotativamente



### Máquina de furação profunda BV

Execução:

- Ferramenta rotativa componente estacionário
- Mesa fixa
- Mesa pendular
- Mesa console







## Dados Técnicos

Tipo	Capacidade de furação em cheio				Expansão do furo Ø	Profundidade máx. do furo mm	Capacidade de acionamento do furo	Procedimento
	1 fuso	2 fusos	3 fusos	4 fusos				
<b>BE 16</b>	2,5 -	2,5-	2,5 -8	-	20	1800	3,0 kW	Ferramenta girando.
<b>BE 30</b>	16	10	4 -	4 -	40	3000	7,5 kW	
<b>BE 40</b>	4 -	4 -	16	14	60	3000	11,0 kW	
<b>BE 50</b>	30	22	8 -	8 -	60	3000	18,0 kW	
	8 -	8 -	22	18				
	40	26	12 -	12 -				
	11 -	12 -	26	20				
	50	30						

Tipo	Capacidade de furação em cheio				Expansão do furo Ø	Profundidade máx. do furo mm	Capacidade de acionamento do furo	Procedimento
	1 fuso	2 fusos	3 fusos	4 fusos				
<b>BH 16</b>	2,5-	2,5-	2,5 -8	-	20	1800	3,0 kW	Ferramenta girando, componente estacionário ou girando em sentido contrário.
<b>BH 30</b>	16	10	4 -	4 -	40	3000	7,5 kW	
<b>BH 40</b>	4 -	4 -	16	14	60	4000	11,0 kW	
<b>BH 50</b>	30	22	8 -	8 -	60	4000	22,0 kW	
<b>BH 120</b>	8 -	8 -	22	18	250	10000	55,0 kW	
	40	26	12 -	12 -				
	11 -	12 -	26	20				
	50	30	-	-				
	20-120	-						
<b>SH</b>	- 150	Descansar e roletear			-	8000	18,0 kW	

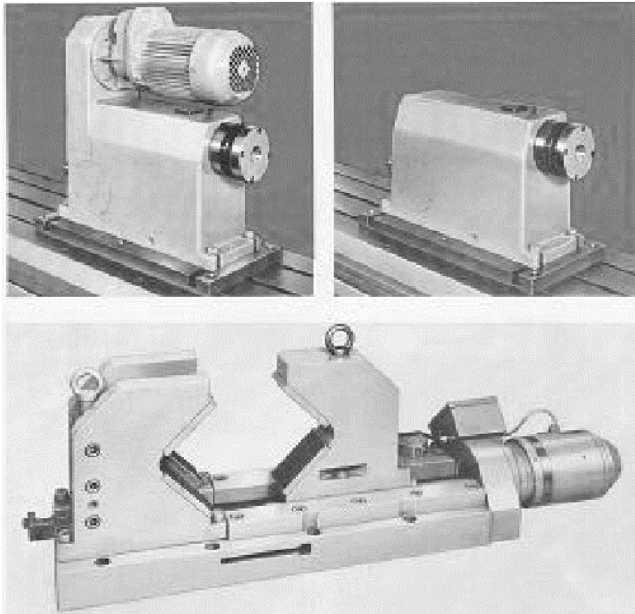


## Dados Técnicos

Tipo	Capacidade de furação em cheio				Expansão do furo Ø	Profundidade máx. do furo mm	Capacidade e acionamento do furo	Procedimento
	1 fuso	2 fusos	3 fusos	4 fusos				
<b>BR 30</b>	4 -	-	-	-	40	6000	7,5 kW	Componente girando ferramenta estacionária
<b>BR 40</b>	30	-	-	60	60	6000	11,0 kW	
<b>BR 50</b>	8 -	-	-	80	100	8000	18,0 kW	
<b>BR 120</b>	40	-	-	150	250	10000	55,0 kW	
	12 - 50 20- 120							
<b>SR 150</b>	- 150	Descansar e roletear			-	8000	18,0 kW	

Tipo	Capacidade de furação em cheio				Expansão do furo Ø	Profundidade máx. do furo mm	Capacidade e acionamento do furo	Procedimento
	1 fuso	2 fusos	3 fusos	4 fusos				
<b>BV 16</b>	2,5-	2,5-	2,5 -8	-	20	300	3,0 kW	Ferramenta girando componente estacionário
<b>BV 30</b>	16	10	4 -	4 -	40	350	7,5 kW	
<b>BV 40</b>	4 -	4 -	16	14	60	350	11,0 kW	
<b>BV 50</b>	30	22	8 -	8 -	60	350	18,0 kW	
	8 -	8 -	22	18				
	40	26	12 -	12 -				
	12 - 50	12 - 30	26	20				

## Elementos de Standard de Fixação



### Elementos de fixação:

- Prender os componentes durante a usinagem seguramente, isento de vibrações dentro das tolerâncias;
- Permitir carga e descarga rápida.

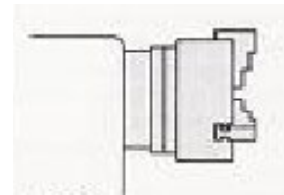
### Eixos e componentes redondos normalmente são presos por cavaletes de fixação:

- Acionamento manual, eletro motorizado, hidráulico ou pneumático;
- Melhorar o alinhamento em relação ao diâmetro externo do componente, trabalhando com rotação no sentido contrário da peça.

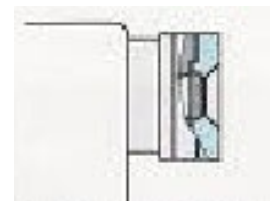
### Suporte de fixação prismático:

- Usado principalmente para prender palanquilhas e componentes.

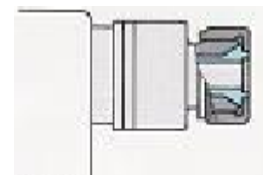
**Pode-se utilizar elementos de fixação dependendo do tipo de componente.**



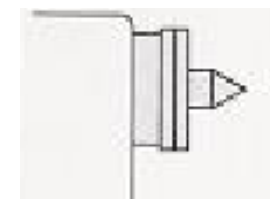
**Placa:** utiliza-se quando surgem torques maiores



**Cone de fixação interna:** Utiliza-se quando se prende eixos e componentes similares com chanfro.



**Pinça:** utiliza-se sempre que se queira furar componentes de precisão.



**Contraponta:** para furação não passante de componentes com centros opostos.

## Sistema de refrigeração e filtragem

### O refrigerante tem as seguintes funções a cumprir:

- Retorno dos cavacos;
- Lubrificação das barras de guias de corte;
- Eliminação do calor proveniente da usinagem;
- Necessário um equipamento especial de refrigeração e filtragem.

### Características construtivas:

- Bombas de alta pressão;
- Válvulas de controle e conexão;
- Dispositivos de controle e supervisão;
- Equipamento de filtragem;
- Refrigeração;
- Para usinagens com pequena margem de tolerância utiliza-se termostatos para regular o refrigerante.

### Refrigeração

A seleção do refrigerante depende do serviço a ser executado e fatores locais.

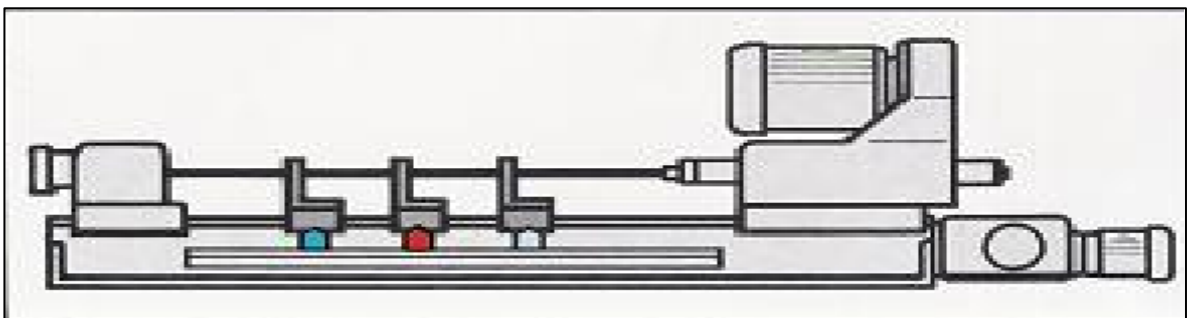
São utilizados:

- Refrigeração a ar;
- Refrigeração a água;
- Compressor de frio.

### Filtro

O material a ser usinado determina o tipo de filtro.

- Usinagem de aço: velas de filtragem magnéticas e filtros de telas finas;
- Usinagem de não ferrosos: pré-peneira fina e filtro de tela fina;
- A pedido também equipamentos de filtragem completamente automáticos.



As lunetas de apoio das ferramentas têm a função de eliminar as vibrações em ferramentas de hastes longas. O número de lunetas a serem utilizadas depende do diâmetro e comprimento das ferramentas.





## Sistema de refrigeração e filtragem

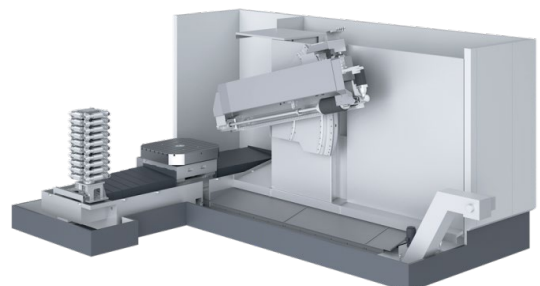
Sistema de carregamento manual ou automático de acordo com sua necessidades, desenvolvido no Brasil por uma equipe de engenharia local.

### Automação

- Manual;
- Transfer;
- Robô;
- Gantry;
- Acumulador.



## Furadeiras para Aplicações Específicas





## Ferramentas de Furação

A NAGEL do Brasil possui uma ampla tradição no desenvolvimento de tecnologia para fornecimento de ferramentas e máquinas de furação profunda.

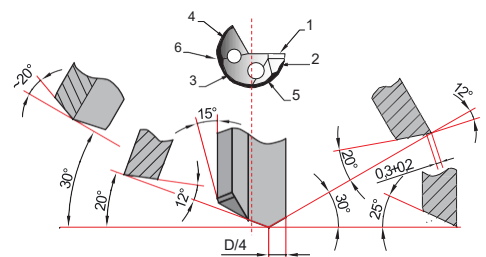
Graças às tolerâncias atingidas nos diâmetros, qualidade superficial e baixo nível de desvio, a broca monolabial provou o seu valor na área da furação de precisão de alta performance. Numa vasta gama de aplicações o princípio da furação profunda substitui as brocas convencionais helicoidais com um nível superior de confiança no processo de furação de matrizes de pellets.

Não apenas para furação profunda; com a sua combinação de precisão e alta performance de furação, a broca monolabial é também eminentemente adequada para trabalhar em furos curtos e intrincados. Brocas monolabiais são ferramentas de única aresta que são guiadas através de uma bucha durante a sua fase inicial de furação.

A furação profunda é, portanto, um meio viável e eficiente de executar furação precisa. Desenvolvemos e fabricamos as ferramentas de acordo com os seus requisitos, tendo em consideração o material a ser furado, a máquina e o trabalho de furação específico. Inclusive brocas bi-labiais para maior ganho de produtividade

Além das brocas, a Nagel do Brasil fornece também os acessórios que compõe o sistema de furação profunda como buchas guias, porta bucha, caixa de vedação.

Para garantir o melhor custo benefício para nossos parceiros, realizamos trabalhos de reafiação e recuperação de brocas.



Esquema de afiação standard de brocas monolabiais com  $\varnothing = 5$  a 30mm



#### ALEMANHA

##### **NAGEL Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH**

Oberboiheringer Straße 60  
72622 Nürtingen

P: +49 (0) 7022 6050

F: +49 (0) 7022 605250

[info@nagel.com](mailto:info@nagel.com)

[www.nagel.com](http://www.nagel.com)

#### BRASIL

##### **NAGEL do Brasil Máquinas e Ferramentas Ltd.**

Av. Brasília, 125

13.327.900 Salto-SP

P: +55 (0) 11 4028 9700

F: +55 (0) 11 4028 1472

[info@nagel.com.br](mailto:info@nagel.com.br)

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

#### CHINA

##### **NAGEL Machinery Trading (Beijing) Co., Ltd.**

Rm. 2810, Jing Guang Center  
Hu Jia Lou, Chao Yang District  
100020 Beijing

P: +86 (0) 10 6597 8589

F: +86 (0) 10 6597 8569

[info@nagel-tbt.com.cn](mailto:info@nagel-tbt.com.cn)

[www.nagel-tbt.com.cn](http://www.nagel-tbt.com.cn)

#### GRÃ-BRETANHA

##### **PERMAT Machines Ltd.**

Station Road  
Coleshill-Birmingham  
B 46 1JG

P: +44 (0) 1675 463351

F: +44 (0) 1675 465816

[info@permat.com](mailto:info@permat.com)

[www.permat.com](http://www.permat.com)

#### ÍNDIA

##### **NAGEL Special Machines Pvt. Ltd.**

70/1 Mission Road

Bangalore 560027

P: +91 (0) 80 2227 2781

F: +91 (0) 80 2227 6324

[info@nagelindia.in](mailto:info@nagelindia.in)

[www.nagelindia.in](http://www.nagelindia.in)

#### JAPÃO

##### **NAGEL-AOBA Precision Co., Ltd.**

2-6-16 Senjuazuma

Adachi-ku

120-0025 Tokyo

P: +81 (0) 3 3881 1271

F: +81 (0) 3 3881 8132

[info@nagel-aoba.jp](mailto:info@nagel-aoba.jp)

[www.nagel-aoba.jp](http://www.nagel-aoba.jp)

#### MÉXICO

##### **NAGEL Precision de Mexico**

Bldv. Jaime Benavides # 210

Fracc. Molinos Del Rey C.P. 25903

Ramos Arizpe, Coahuila Mexico

P: +52 (844) 416 8049

F: +52 (844) 416 7672

[office.mexico@nagelusa.com](mailto:office.mexico@nagelusa.com)

[www.nagelusa.com](http://www.nagelusa.com)

#### EUA

##### **NAGEL Precision Inc.**

288 Dino Drive

Ann Arbor

MI 48103

P: +1 (0) 734 4265 650

F: +1 (0) 734 4265 649

[info@nagelusa.com](mailto:info@nagelusa.com)

[www.nagelusa.co](http://www.nagelusa.co)