



*Empower Your*

**ALUMINIUM  
MACHINING**



O seu parceiro tecnológico para usinagem econômica

**SOLUÇÕES E NOVIDADES 2025**

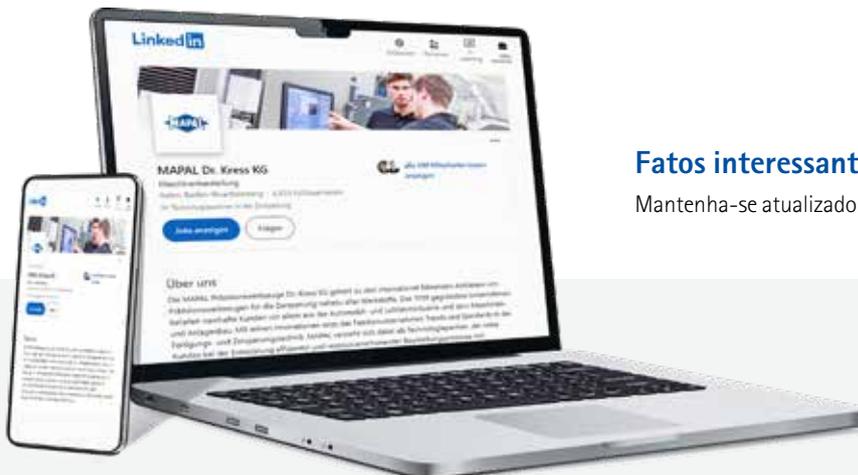
# Você

não quer fazer tudo diferente, mas quer fazer muito melhor.

Novas  
oportunidades

# Nós

sempre encontramos novas maneiras para que você aproveite mais.



## Fatos interessantes resumidamente no LinkedIn

Mantenha-se atualizado sobre a MAPAL e as últimas tecnologias.



<https://www.linkedin.com/company/mapal-dr-kress-kg>



# Conteúdo

## ■ Empower Your Aluminium Machining

Engenharia é a chave _____	<b>04</b>
Os desafios na usinagem de alumínio _____	<b>06</b>
Aeroespacial - Corpo de válvula hidráulica de alumínio _____	<b>08</b>
Automotivo - Compressor scroll preciso para uma gestão térmica ideal _____	<b>10</b>
Automotivo - Carcaça de freio combinada para direção autônoma _____	<b>12</b>
Tecnologia de fluidos - Combinações inteligentes de ferramentas para componentes pneumáticos _____	<b>14</b>

## ■ Novidades em produtos 2025

Nova posição de separação para troca de ferramenta mais rápida - _____	<b>16</b>
Ferramentas de spotfacing com gaiola de microparadas _____	<b>18</b>
FixReam 700 - Ampliação do programa para novos materiais _____	<b>20</b>
LAT "Performance Line" _____	<b>21</b>
OptiMill-Tro-Inox e OptiMill-Uni-HPC-Pocket - Ampliações do programa nas fresas de metal duro integral _____	<b>22</b>
UNIQ DReaM Chuck 4.5° - Novas versões de comprimentos e interfaces _____	<b>23</b>



## Empower Your Aluminium Machining

### Engenharia é a chave

**Há muitos anos que os materiais de alumínio têm sido cada vez mais usados em vários setores. E a tendência continua a crescer. Com décadas de experiência no projeto, produção e uso de ferramentas para usinagem de alumínio, a MAPAL é a principal parceira tecnológica para a usinagem de componentes de alumínio.**

O alumínio e as ligas de alumínio são fáceis de usinar. Como as forças de corte são baixas, os usuários podem obter altos dados de corte e, principalmente, uma longa durabilidade da ferramenta com a concepção de processo correta. Entretanto, as ligas de alumínio também têm propriedades especiais que devem ser dominadas. Além disso, as geometrias dos componentes e as exigências cada vez maiores de tolerâncias e capacidade de processo contribuem para os desafios da usinagem de alumínio.

A longa experiência da MAPAL e as inúmeras soluções desenvolvidas para a usinagem de alu-

mínio gerou um amplo portfólio de produtos e aplicações, para usinagem de furos e fresamento de alumínio.

Esse amplo portfólio de produtos e o alto nível de experiência em fabricação formam a base para o processo de usinagem ideal para componentes de alumínio. Mas as ferramentas, por si só, não são suficientes. Só a engenharia personalizada pode transformar um amplo portfólio de produtos e aplicações numa solução perfeita. É aqui que reside a força absoluta da MAPAL. A longa experiência e o constante desenvolvimento de novas soluções para a produção de componentes de alumínio fazem do fabricante de ferramentas um fornecedor de soluções de primeira classe nesse campo.

Segundo a filosofia da MAPAL, a solução perfeita é aquela que é exatamente adaptada às necessidades e exigências do cliente, sem excesso

de desenvolvimento desnecessário. A MAPAL se vê como um fornecedor de soluções e parceiro tecnológico e, ao contrário de um mero fornecedor de ferramentas, não considera apenas os aspectos técnicos, mas também se coloca no lugar do cliente. Este foco no cliente está por trás da abordagem de solução "Basic-Performance-Expert" e permite que a MAPAL ofereça aos clientes conceitos de ferramentas personalizados para suas necessidades.

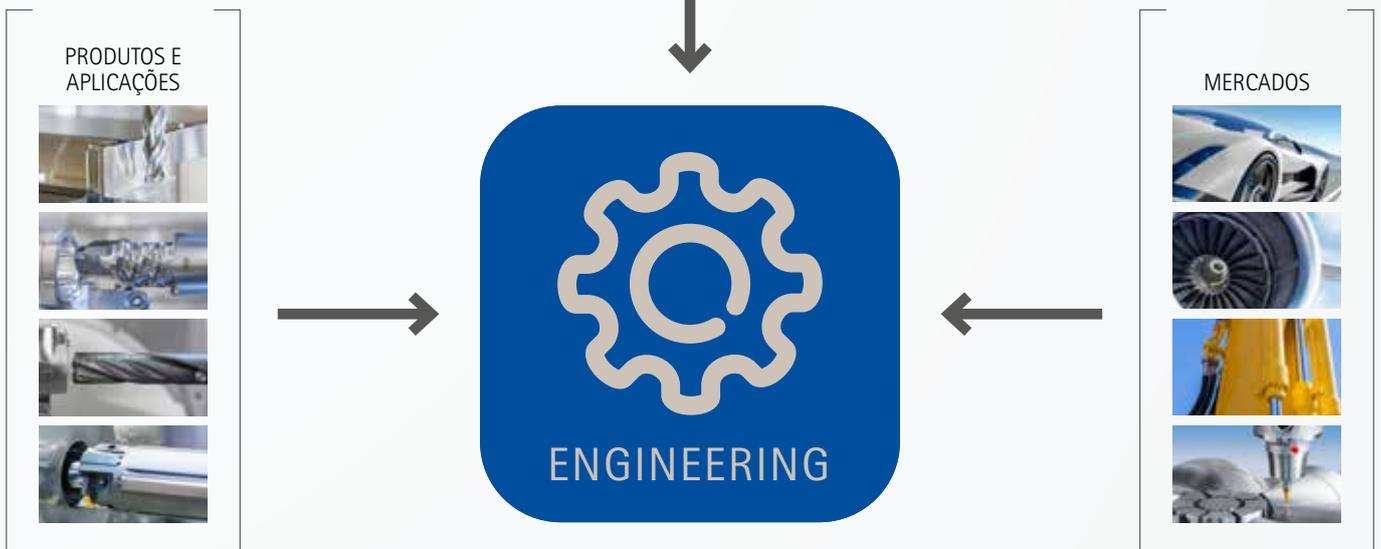
# Foco no cliente

Um amplo conhecimento do mercado nos segmentos automotivo, aeroespacial, tecnologia de fluidos e fabricação de moldes e matrizes permite uma compreensão profunda dos componentes específicos e dos seus processos de fabricação. Combinado com um vasto know-how em materiais, este conhecimento nos permite criar soluções personalizadas a partir de um portfólio de produtos diversificado – semelhante a um sistema modular. Este processo integrativo, que considera as demandas do mercado, as geometrias dos componentes, a máquina e o processo, bem como os aspectos econômicos, é a chave para uma engenharia bem sucedida. O cliente está sempre no centro de todas as atividades.

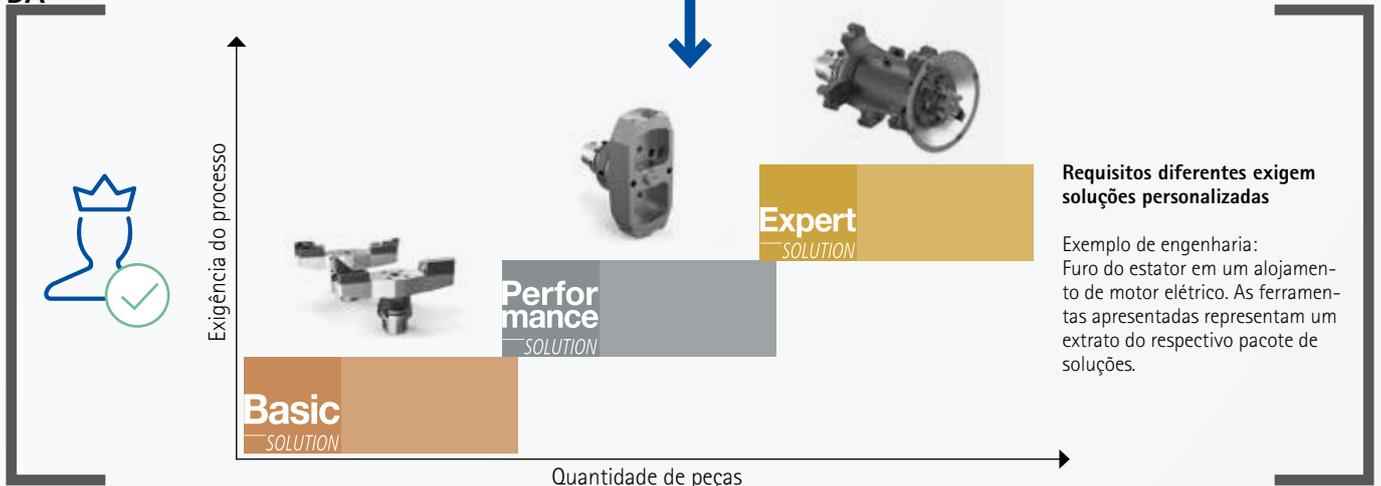
## EXIGÊNCIAS DO CLIENTE



## COMPETÊNCIA EM ENGENHARIA DA MAPAL



## SOLUÇÃO PRECISAMENTE PERSONALIZADA



# Os desafios na usinagem de alumínio

## FRESAMENTO

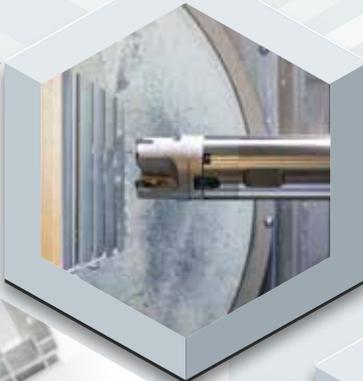
### SUPERFÍCIES E FORMAS ALTAMENTE PRECISAS E DEFINIDAS

Os sistemas de fresamento plano com metal duro e PCD, bem como as fresas de raio e de forma, garantem superfícies e contornos precisos, mesmo em superfícies de forma livre.



### CONDIÇÕES DE PROCESSO DIFÍCEIS

Os suportes de fresamento com amortecimento de vibrações e os sistemas de ferramentas personalizados garantem resultados de usinagem confiáveis em condições difíceis.



### FRESAMENTO DE GRANDE VOLUME

Os sistemas de fresamento com um ângulo de inclinação altamente positivo e espaços de aparas grandes e polidos maximizam a taxa de remoção do material com forças de corte reduzidas e uma elevada qualidade da superfície.

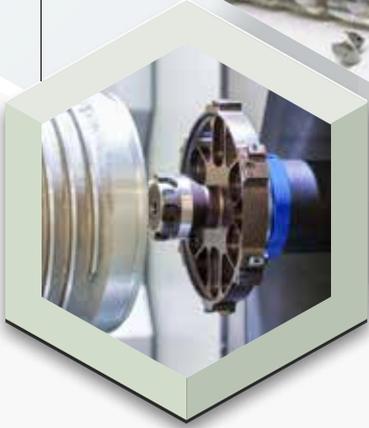
### FLEXIBILIDADE SEM CONCESSÕES

As fresas de metal duro integral com geometria frontal inovadora e grandes espaços para aparas permitem o fresamento, a rampa e a furação universais com uma única ferramenta.



### MÁXIMA PRODUTIVIDADE EM SÉRIE

As ferramentas de metal duro integral com várias lâminas, as brocas de ponta intercambiáveis e as ferramentas combinadas aumentam a produtividade na produção em série.



## Empower Your ALUMINIUM MACHINING

### USINAGEM DE FUROS SEM REBARBAS

O fresamento, ao invés da furação, e as brocas com escareador minimizam as rebarbas e permitem a usinagem em uma única etapa.



### QUEBRA E CONTROLE DE CAVACOS DEFINIDOS

As arestas de corte com geometria de quebra-cavacos, pastilhas de corte altamente positivas e brocas com pastilhas intercambiáveis produzem cavacos curtos e controlados.



### FURAÇÃO PROFUNDA COM PROCESSO CONFIÁVEL

As brocas para furação profunda e piloto coordenadas, feitas de metal duro integral e PCD, permitem uma furação profunda com processo confiável.



# USINAGEM DE FUROS



## Altas exigências para um controle seguro

### Corpo de válvula hidráulica de alumínio

Quando algo precisa ser movido em uma aeronave, os corpos de válvulas em vários projetos usam o sistema hidráulico para controlar funções importantes, como flaps e chassis. Esses corpos variam em tamanho e formato, mas os requisitos de usinagem permanecem semelhantes.

A MAPAL usa um componente de amostra projetado com base em requisitos reais, o "Generic Component", para visualizar todas as etapas de

usinagem, desde a pré-usinagem até o acabamento. O Generic Component não foi projetado para replicar um componente específico do cliente, mas se baseia nas exigências da usinagem de vários componentes reais. O conhecimento acumulado da experiência global do Grupo MAPAL foi integrado a esse componente de amostra.

Com base nisso, a MAPAL é capaz de identificar estratégias de usinagem e dados de corte adequados. No entanto, como muitas vezes são possíveis várias soluções diferentes para resolver os requisitos, a estratégia de usinagem ideal é finalmente elaborada em contato com o cliente.

Os requisitos do setor aeroespacial são particularmente altos, pois os corpos das válvulas costumam ser muito complexos. A produção precisa lidar com condições difíceis de processo e com os desafios de quebra e controle de cavacos definidos. Furos profundos com furos transversais ou ranhuras garantem cortes interrompidos. Além disso, o baixo teor de silício do alumínio usado representa o desafio de quebrar os cavacos muito longos de forma confiável.

Com o Generic Component para o setor aeroespacial, a MAPAL dá continuidade a um conceito bem-sucedido do setor automotivo para oferecer várias opções de solução de problemas. O fator decisivo é qual solução oferece os maiores benefícios para o cliente específico.





## COMPETÊNCIA NA PEÇA

**Segmento:** Aeroespacial

**Peça:** Corpo de válvula hidráulica

**Desafio:** Quebra e controle de cavacos definidos

### Características da peça

- Alumínio com baixo teor de silício
- Exigências elevadas às tolerâncias de forma e posição
- Qualidade de superfície elevada
- Furos profundos com furos transversais ou ranhuras

### Exigências da usinagem

- Cavacos curtos
- Quebra de cavacos com segurança de processo
- Corte interrompido

### Destaques da usinagem

- As fresas de interpolação PCD reduzem as forças de corte, minimizam as vibrações e produzem cavacos curtos.
- As ferramentas com guias PCD ou arestas de corte longas garantem que a ferramenta seja guiada com segurança, mesmo com furos transversais ou ranhuras.
- **Remoção confiável de cavacos** graças a ferramentas com espaços de aparas grandes e polidos e quebra-aparas adicionais nas arestas de corte.





## Compressor scroll preciso para uma gestão térmica ideal

### Alta precisão na produção em grande escala

O mercado automotivo mundial continuará a crescer nos próximos anos, sendo que os maiores aumentos ocorrem no setor de veículos eletrificados. À medida que a proporção de veículos elétricos a bateria e híbridos aumenta, a proporção de automóveis com compressor scroll também cresce.

A MAPAL definiu o compressor scroll como um componente central na área de mobilidade elétrica, pois ele exige uma qualidade de usinagem muito alta e é necessário em grandes quantidades. Com especificações inferiores a 20 µm em alguns casos, a forma das espirais scroll e a sua perpendicularidade são toleradas de forma muito rigorosa. O funcionamento perfeito das duas espirais entre si requer qualidades da superfície com uma rugosidade média na ordem de um dígito de micrômetros. No processo de usinagem da produção de scroll, as superfícies das formas espirais, bem como da base e do topo, são fresadas. O processo de pré-usinagem já cria um elevado grau de proximidade do

contorno final.

Durante a usinagem de acabamento subsequente, uma fresa de passo assume o acabamento da superfície plana e da forma espiral. Num movimento, a ferramenta se desloca para dentro, inverte no ponto mais interno com o menor raio e se desloca novamente para fora no outro lado da forma espiral. Raios especiais e transições entre a superfície plana e a espiral exigem contornos extremamente precisos na ferramenta de fresamento.





## COMPETÊNCIA NA PEÇA

**Segmento:** Automotivo

**Peça:** Compressor scroll

**Desafio:** Condições de processo difíceis

### Características da peça

- Alto grau de precisão da forma das espirais ( $\leq 20 \mu\text{m}$ )
- Alta perpendicularidade dos flancos em relação à superfície da base ( $\leq 20 \mu\text{m}$ )
- Paralelismo e uniformidade de  $\leq 10 \mu\text{m}$
- Rugosidade da superfície ( $R_z$ ) na faixa de um só dígito

### Destaques da usinagem

- Pré-fresamento de formas espirais com elevada precisão de contorno final.
- Fresa de passo para acabamento de superfície plana e formas espirais.
- Os raios especiais e as transições entre a superfície plana e a espiral requerem contornos muito precisos na ferramenta de fresamento.

### Exigências da usinagem

- Remoção do cavaco com segurança no processo
- Usinagem sem rebarbas
- Baixo desenvolvimento de calor na aresta de corte
- Baixa potência do fuso (BT30)





## Carcaça de freio combinada para direção autônoma

### Combinação tecnicamente sofisticada

As carcaças de freio combinadas unem o cilindro principal do freio, o servofreio e o ABS/ESP em um único componente. O componente abre caminho à direção autônoma e poupa peso. O material utilizado é o alumínio com um teor de silício inferior a um por cento. Durante a usinagem, são produzidos cavacos longos devido à orientação das fibras e ao baixo teor de silício.

Para garantir uma excelente quebra de cavacos no mandrilamento e alargamento com arestas de corte PCD, a MAPAL utiliza geometrias de quebra-cavacos específicas para cada aplicação. A sua topologia especial garante uma quebra de cavacos definida e, com isso, cavacos curtos, mesmo com baixo avanço e baixo sobremetal. Isto garante o máximo desempenho e confiabilidade do processo.

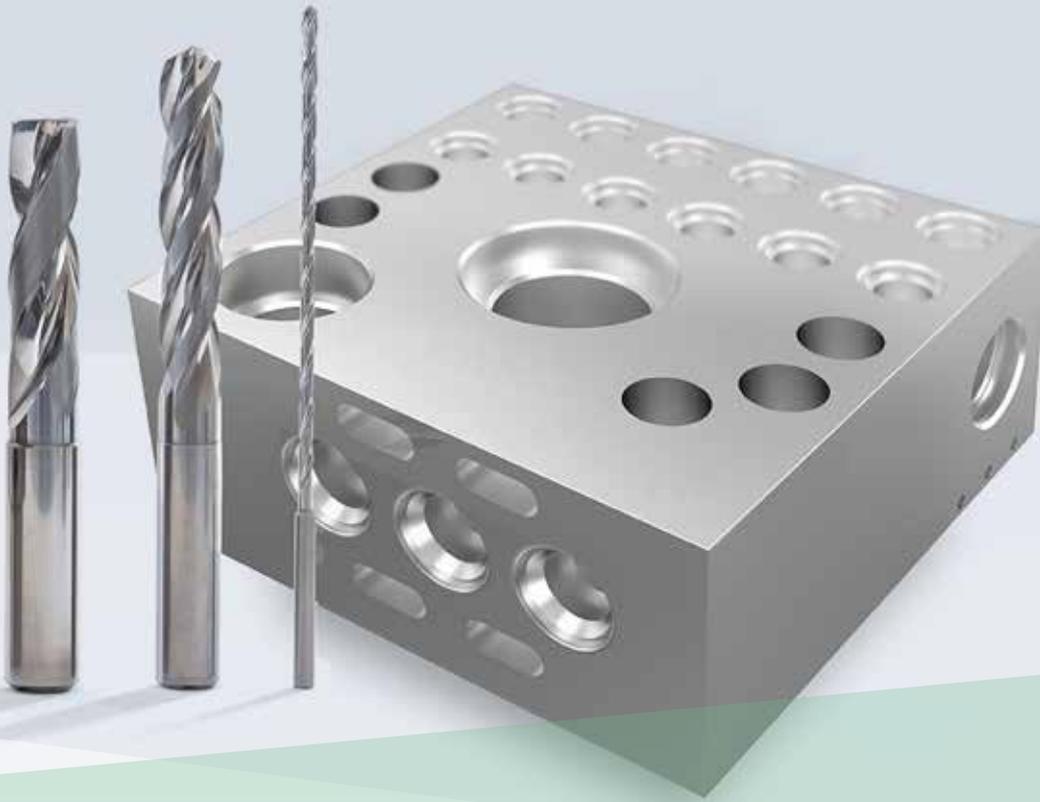
Tolerâncias rígidas e requisitos de alta qua-

lidade da superfície se aplicam a cada furo. As superfícies devem estar sem ranhuras que possam ser provocadas por cavacos ou vibrações durante a usinagem. Alguns furos são posteriormente anodizados para uma maior resistência ao desgaste. Para que o revestimento dure, uma rugosidade média de  $Rz = 1 \mu\text{m}$  deve ser garantida.



Aresta de corte PCD com geometria de quebra-cavacos





### Características da peça

- Alumínio extrudado com baixo teor de silício (< Si1)
- Alta quantidade de peças
- Qualidade da superfície Ra < 3 µm
- Elevada confiabilidade do processo em termos de requisitos de tolerância e qualidade da superfície

### Exigências da usinagem

- Cavacos curtos
- Quebra de cavacos com segurança de processo
- Usinagem multifuso

### Destaques da usinagem

- Brocas especiais em metal duro para a pré-usinagem da furação de válvulas.
- As ferramentas PCD com muitas arestas de corte produzem a qualidade de superfície desejada.
- As fresas de interpolação produzem os diferentes contornos dos furos das válvulas com uma precisão de contorno muito elevada.
- Vários furos profundos, que se interligam na peça, são efetuados com ferramentas em espiral com profundidades de usinagem até 30xD. A remoção confiável do cavaco e a elevada produtividade são garantidas.

### COMPETÊNCIA NA PEÇA

**Segmento:** Automotivo

**Peça:** Carcaça de freio combinada

**Desafio:** Quebra e controle de cavacos definidos



## Combinações inteligentes de ferramentas para componentes pneumáticos

### Foco no furo do carretel para corpos de válvulas pneumáticas

Na pneumática, a força e o movimento são gerados, controlados e transmitidos eficazmente através do ar ou do gás, o que é feito essencialmente por meio de válvulas e cilindros. As áreas de aplicação incluem a engenharia mecânica, a logística e a tecnologia médica.

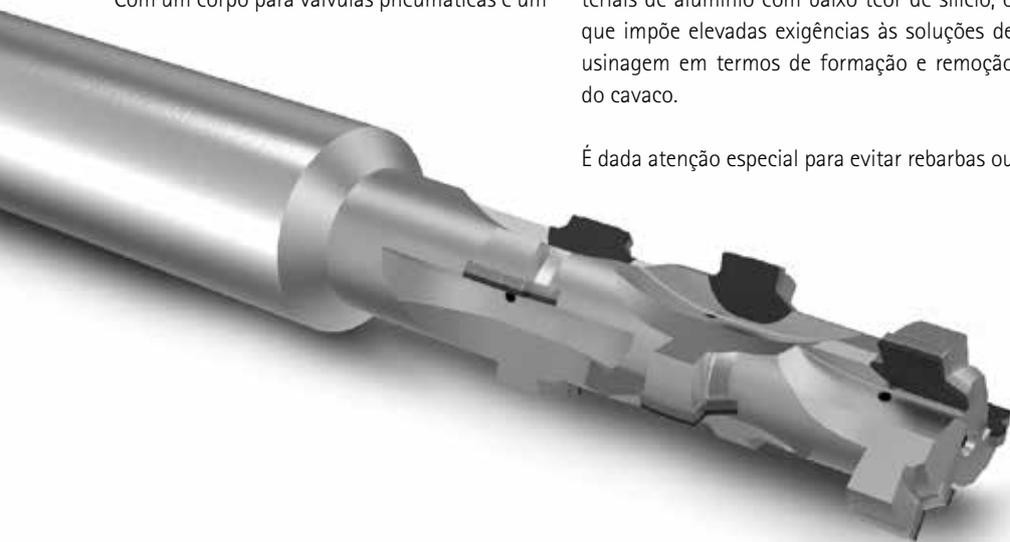
Com um corpo para válvulas pneumáticas e um

cilindro pneumático, a MAPAL concebeu processos de usinagem econômicos e de alta precisão para dois componentes de foco e pode aplicar o seu know-how e portfólio de produtos para a usinagem de alumínio.

Os componentes são fabricados a partir de materiais de alumínio com baixo teor de silício, o que impõe elevadas exigências às soluções de usinagem em termos de formação e remoção do cavaco.

É dada atenção especial para evitar rebarbas ou

arranhões: as rebarbas nos furos podem afetar significativamente o funcionamento de uma válvula ou mesmo causar a sua falha, e o fator de custo na produção de corpos de válvulas é o furo do carretel, em que as rígidas tolerâncias de superfície, forma e posição devem ser cumpridas com precisão. A MAPAL se concentra em fornecer aos clientes a solução mais econômica para suas usinagens com combinações de ferramentas.





### COMPETÊNCIA NA PEÇA

**Segmento:** Tecnologia de fluidos  
**Peça:** Corpo de válvula pneumática  
**Desafio:** Usinagem de furos sem rebarbas

#### Características da peça

- Alumínio com baixo teor de silício
- Superfícies sem rebarbas e sem marcas
- Altas tolerâncias de superfície, forma e posição (rugosidade  $R_z = 1 \mu\text{m}$ )
- Quantidades muito altas

#### Exigências da usinagem

- Altos requisitos de tempo de ciclo
- Alta demanda por confiabilidade do processo
- Usinagem o mais livre possível de rebarbas e marcas

#### Destaques da usinagem

- Quebra de cavacos ideal devido a geometrias de corte especiais.
- Superfícies e raios perfeitos devido a relações do PCD, alta qualidade de acabamento com as ferramentas ( $R_z = 1 \mu\text{m}$ ).
- Ferramentas combinadas para a otimização da concepção do processo e redução do tempo de ciclo.





## Nova posição de separação para troca de ferramenta mais rápida

### Manuseio mais rápido e fácil com maior rigidez

A MAPAL desenvolveu uma nova posição de separação para sistemas de fresamento de cabeça intercambiável que permite trocas de ferramentas mais rápidas e fáceis. A cabeça intercambiável é simplesmente inserida, girada em 90 graus e imediatamente bloqueada no lugar, o que representa uma simplificação significativa em comparação com os sistemas tradicionais baseados em roscas. O novo sistema BFS (Bayonet Fitting System) oferece uma rigidez muito elevada e uma distribuição simétrica da força, o que aumenta significativamente a durabilidade das ferramentas e a qualidade da usinagem.

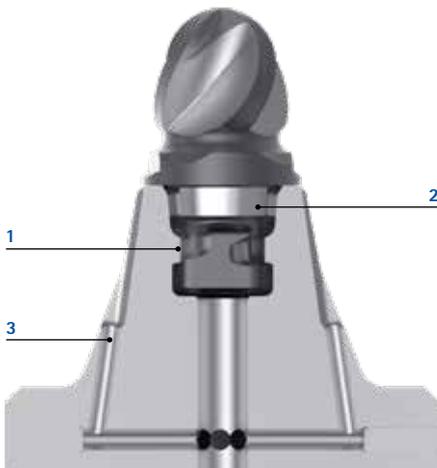
Os novos suportes para cabeças intercambiáveis com canais de refrigeração ampliados garantem uma refrigeração mais eficiente diretamente nas arestas de corte e uma estabilidade significativamente maior. Os novos suportes oferecem confiabilidade do processo, mesmo a altas temperaturas. A introdução desta posição de separação reduz o consumo de material na área da posição de separação em cerca de 70 por cento em comparação com as posições de separação anteriores.



4



70 por cento de economia de material na posição de separação em comparação com a posição de separação CFS da MAPAL



#### 1 Bloqueio de 90°

- Troca mais simples e mais rápida das ferramentas

#### 2 Rigidez mais alta

- Maior durabilidade da ferramenta e melhor qualidade de usinagem

#### 3 Canais de refrigeração ampliados

- Refrigeração mais eficiente, maior vida da ferramenta

#### 4 Conservação dos recursos

- Graças à economia de material na posição de separação





## Ferramentas de spotfacing com gaiola de microparadas

Para spotfacing, rebaixamento, chanfragem e rebarbação durante a montagem de aeronaves

Para proteger os aviões de descargas atmosféricas, todas as peças devem estar conectadas entre si de forma eletricamente condutiva. Para tal, é necessário remover a tinta na zona dos furos durante a montagem. A MAPAL desenvolveu uma ferramenta inovadora de spotfacing com uma gaiola de microparadas, com patente pendente, que remove a tinta de forma eficiente e é particularmente fácil de usar como uma solução plug-and-play.

A nova ferramenta substitui as escovas utilizadas anteriormente e oferece inúmeras vantagens. Ela evita que a superfície seja arranhada e uma penetração excessivamente profunda, minimiza os erros do operador e é de fácil manutenção. A ferramenta gira dentro da gaiola e só se projeta até o material a ser removido, garantindo uma usinagem precisa. O inovador sistema de ferramentas é extremamente versátil e também é adequado para rebaixamento, chanfragem e rebarbação.

As ferramentas de rebaixamento estão disponíveis com gaiolas de microparadas em duas profundidades de corte para espessuras de revestimento padrão. As gaiolas de microparadas estão disponíveis em diferentes cores para garantir uma aplicação sem erros.

Além disso, pode ser instalado um sistema de extração na ferramenta para garantir a conformidade com os regulamentos ambientais e para evitar a nociva poeira de cromato.





## Vantagens

- Solução plug-and-play
- Sem arranhões na superfície da pintura
- Elevada estabilidade de processo
- Sem facetas visíveis
- Possibilidade de extração adicional
- Retretificável



Rebaixamento cônico



Rebaixamento plano



## FixReam 700

Ampliação do programa para materiais dos grupos de usinagem **M N S**

O campo de aplicações para a linha FixReam 700 apresentado em 2023 será ampliado para incluir grupos de usinagem adicionais. Os escareadores de alto desempenho são a melhor escolha quando o objetivo é obter elevados dados de corte em curto tempo de usinagem. Graças à elevada capacidade de reutilização obtida por meio da reafia-

ção e substituição das arestas de corte, a FixReam 700 é uma ferramenta particularmente sustentável. O escareador de alto desempenho pode ser reafiado até duas vezes antes de ser necessário soldar novas arestas de corte. A expansão inclui novos materiais de corte com revestimento PVD e inícios de corte que foram especialmente desenvolvidos para utilização em aços inoxidáveis, metais não ferrosos e materiais difíceis de usinar. Estão também disponíveis novas variantes com revestimentos para aço e ferro fundido. Os alargadores são fornecidos para furos passantes e furos cegos em versões curtas ou longas e podem ser configurados na faixa de diâmetros de 9,9 a 32,2 mm.

### 1 Revestimento PVD

- Elevada dureza e resistência ao desgaste

### 2 Forma ideal de cavacos

- Graças aos novos e inovadores inícios de corte

### 3 Parafuso de expansão para a compensação

- Permite nove inserções de ferramentas

### 4 Geometria patenteada

- Arredondamento e forma do cilindro 30% melhores





## LAT "Performance Line"

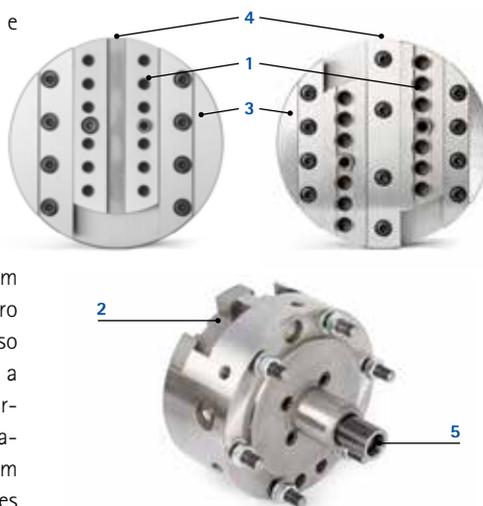
### Cabeçotes de facear padronizados para as mais altas exigências

Os cabeçotes de facear são utilizados para operações de torneamento em máquinas com unidades de facear, especialmente máquinas de transferência rotativas. É aqui que são processados os canais, as superfícies planas e os contornos internos e externos, principalmente na produção em grande escala. Os cabeçotes de facear padronizados da MAPAL são equipados com uma ferramenta de fixação individual e realizam uma ampla gama de operações de torneamento por meio da unidade de faceamento controlada por NC.

Os novos cabeçotes de facear padronizados da "Performance Line" estão disponíveis em estoque nas versões de uma ou duas lâminas e podem ser fornecidos com ou sem refrigeração interna. As variantes de diâmetro são 100 mm, 125 mm e 160 mm com um curso transversal de até 30 mm. A pedido, existe a possibilidade de adaptações especiais às interfaces dos clientes. Além disso, a interface padronizada permite uma utilização flexível com máquinas e ferramentas de fixação existentes

nas instalações do cliente.

Todos os componentes foram otimizados para durabilidade e precisão máximas – mesmo para utilização em condições difíceis.



#### 1 Compatibilidade

- Interfaces padronizadas para máxima flexibilidade nas aplicações possíveis

#### 2 Performance

- Modelo das partes móveis com peso reduzido

#### 3 Estabilidade

- Apoio máximo das partes móveis no corpo básico
- Modelo estável de todas as guias e conexões

#### 4 Disponibilidade

- Modelo com lâmina simples ou lâmina dupla com e sem refrigeração interna

#### 5 Estabilidade

- Máxima resistência ao desgaste e confiabilidade do processo graças à haste de tração especialmente revestida



## OptiMill®-Tro-Inox e OptiMill®-Uni-HPC-Pocket

### Ampliações do programa nas fresas de metal duro integral

A fresa trocoidal OptiMill-Tro-Inox foi especialmente concebida para aplicações problemáticas de remoção do cavaco. Especialmente para bolsas pequenas, cantos de bolsas ou contornos de componentes desfavoráveis, um novo canal de refrigeração central garante uma remoção confiável de cavacos, graças ao seu elevado desempenho de refrigeração e lavagem. A fresa de metal duro integral está disponível na faixa de diâmetro de 6 a 20 mm.

O novo OptiMill-Uni-HPC-Pocket em 3xD foi desenvolvido para otimizar os processos de rampa que consomem muito tempo no fresamento de bolsas. Com uma face de penetração patenteada, a fresa pode penetrar em ângulos de até 45°. A disposição dos separadores dos cavacos garante uma remoção sem problemas do cavaco. A OptiMill-Uni-HPC-Pocket em 3xD está disponível em diâmetros que variam de 5 a 20 mm.



#### OptiMill-Tro-Inox

##### 1 Refrigeração interna central

- Elevado desempenho de refrigeração e lavagem para uma remoção confiável de cavacos

##### 2 Comprimento de corte 3xD

- Pode ser utilizado para uma vasta gama de operações de usinagem trocoidal

#### OptiMill-Uni-HPC-Pocket

##### 3 Comprimento de corte 3xD

- Pode ser utilizado para bolsas ou ranhuras profundas

##### 4 Três separadores dos cavacos por aresta de corte

- Cavacos curtos e remoção melhorada do cavaco

##### 5 Face de penetração com ponta de broca

- Possibilidade de rampas até 45°
- Adequado para fresamento de penetração



UNIQ® o mandril triplamente premiado da MAPAL



## UNIQ® DReaM Chuck 4.5°

### Ampliação do programa com novos comprimentos

Para satisfazer as necessidades dos clientes e promover ainda mais a mudança de mandris retráteis para a tecnologia de expansão hidráulica, o programa UNIQ DReaM Chuck 4.5° para aplicações de mandrilagem e furação e para utilização com fresas de acabamento foi ampliado para incluir novas versões de comprimento e interfaces.

Com os UNIQ DReaM Chucks, a MAPAL é a primeira fornecedora mundial a oferecer mandris hidráulicos com o contorno termorretrátil original de acordo com a norma DIN 69882-8 em 160 mm para HSK-A63 e HSK-A100. Isto significa que os mandris hidráulicos também podem ser utilizados em cavidades profundas com contornos de interferência.

#### Modelos disponíveis

#### UNIQ DReaM Chuck 4.5°

- **NOVO desde maio de 2024:** HSK-A100 e BT40, 120 mm disponível em estoque (ø 6 - 20 mm)
- **NOVO a partir de setembro de 2024:** HSK-A63 e HSK-A100, 160 mm disponível em estoque (ø 6 - 32 mm)





Descubra agora soluções de ferramentas e serviços que fazem você avançar:

## USINAGEM DE FUROS

ALARGAMENTO | ACABAMENTO FINO

FURAÇÃO | MANDRILAMENTO | ESCAREAMENTO

## FRESAMENTO

## FIXAÇÃO

## TORNEAMENTO

## ACIONAMENTO

## AJUSTES | MEDIÇÃO | DISTRIBUIÇÃO

## SERVIÇOS

N.º para pedido: 10175367 | V1.0.1  
NEU25-DE-NE-01-007-0924-WMD Impresso na Alemanha. Dados técnicos sujeitos a alterações sem aviso prévio.  
© MAPAL Dr. Kress KG | Reprodução, mesmo parcial, somente com autorização do editor.

FOLLOW US

