

## Cavitação em motores D13

### Histórico

Esta TMI é direcionada aos casos de cavitação nas camisas de cilindro e outros componentes do sistema de arrefecimento, onde serão abordados os seguintes temas:

- Funcionalidade do sistema de arrefecimento
- Níveis de concentração do fluido de arrefecimento

### Motores afetados

Esta TMI se refere aos motores D13 PDE, com pistões 1790264.  
(DC13 103 / 106 / 107 / 108 / 111 / 112 / 113 / 114)

### Funcionalidade do Sistema de arrefecimento

O funcionamento correto do sistema de arrefecimento é obtido ao operá-lo sob pressão e utilizando a mistura correta de etilenoglicol e água.

A perda de pressão no sistema de arrefecimento diminui o ponto de ebulição do líquido de arrefecimento, aumentando o risco da criação de bolhas de cavitação.

A perda de pressão pode ocorrer como resultado de vazamentos no sistema de refrigeração, ou seja: trincas no tanque de expansão, tampa do tanque de expansão defeituosa, mangueiras e tubos rompidos, vedações mal feitas, etc.

O fluido de arrefecimento Scania consiste em etilenoglicol e inibidores de corrosão especialmente selecionados para proporcionar um ótimo desempenho nos motores Scania.

Utilizar apenas água pura como fluido de arrefecimento irá gerar graves problemas de corrosão e aumentar o risco de cavitação no sistema de arrefecimento. Já utilizando uma mistura de etilenoglicol e água irá aumentar o ponto de ebulição e diminuir o risco da criação de bolhas de cavitação no sistema de arrefecimento.

O fluido de arrefecimento *Scania 50/50 ready mix* possui um teor de etilenoglicol apropriado e fornece proteção suficiente contra a corrosão do sistema de refrigeração.

### Ações realizadas

Os novos veículos possuem uma maior concentração do líquido de arrefecimento, vindo de fábrica com 50% desde dezembro/2015. Esta TMI tem o objetivo de assegurar que o mesmo aumento (50%) seja introduzido na frota de veículos já entregues ao mercado.

Nota: Caso seja utilizada a ferramenta 588.805, 50% de concentração de etilenoglicol é equivalente a -40°C na escala desta ferramenta.

As seções seguintes descrevem um fluxo de trabalho correto para garantir o funcionamento adequado do sistema de arrefecimento:

## Fluxo de trabalho:

1. Verifique a qualidade, a concentração e o nível de fluido de arrefecimento:
  - a. Se o fluido de arrefecimento apresentar má qualidade (cor errada / descolorido / contaminado) -> ver itens 2-5 abaixo
  - b. Se a concentração estiver abaixo de 35% -> drenar o sistema e preencher com a concentração correta de 50%
  - c. Se a concentração estiver acima de 60%\* -> drenar o sistema e preencher com a concentração correta de 50%
  - d. Se o nível de refrigerante estiver acima do MAX ou abaixo do MIN -> Ver itens 2-4 abaixo

**\* Concentrações superiores a 60% no fluido de arrefecimento Scania acarretam diversas desvantagens, como por exemplo : transferência de calor limitada, alto consumo de energia da bomba e risco de formação de borras no sistema.**



2. Verifique o sistema de arrefecimento quanto a vazamentos de acordo com MULTI 02-00

***(Se o vazamento do fluido de arrefecimento ocorrer no topo do bloco de cilindros, o reparo deverá ser realizado imediatamente, uma vez que certamente irá causar danos graves no bloco do motor!)***

3. Teste a pressão de funcionamento da tampa do tanque de expansão de acordo com MULTI 02-00
4. Identifique a frequência com que ocorre a necessidade de completar o sistema , devido ao baixo nível do líquido de arrefecimento:
  - a) Até 1 litro a cada seis meses e nenhum vazamento visível. -> OK, drenar ou colocar fluido de arrefecimento até atingir o nível correto.
  - b) Até 1 litro a cada 6 meses e / ou vazamento visível. -> Corrigir o problema na próxima manutenção.




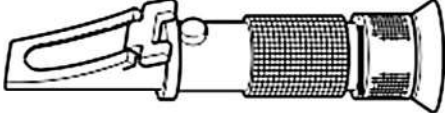
- c) Até 1 litro por mês -> Procure o vazamento e corrija. Complete com 50%.



- d) Mais de 1 litro por mês e/ou grandes vazamentos. -> Reparar imediatamente!!

5. Após investigação e/ou reparos no sistema de arrefecimento, limpe o sistema de acordo com MULTI 02-00.  
Preencher/substituir o volume total de fluido de arrefecimento (40-60 litros) com fluido de arrefecimento Scania com concentração de 50%.

## Ferramentas indicadas para medir a concentração do fluido de arrefecimento:

 A refractometer model 588 226, featuring a carrying case and a handheld device with a lens and a display screen.	 A refractometer model 588 805, a handheld device with a lens and a scale.
588 226 - Refratômetro	588 805 - Refratômetro

## Números de peças recomendadas para uso:

### Fluido de arrefecimento Scania, Concentrado:

Peça	Volume/unidade (litros)
1894323 / 2292012	5
1894324 / 2292013	20
1894325 / 2292024	210
1894326 / 2292026	1000

### Fluido de arrefecimento Scania, Ready Mix 50/50:

Peça	Volume/unidade (litros)
1921955 / 2292027	5
1921956 / 2292028	20
1921957 / 2292029	210
1896695 / 2292030	1000

## Critério de inspeção de blocos (13 Litros) em veículos com cavitação

1. Para medir as tolerâncias do bloco em decorrência da cavitação, deve ser utilizado um paquímetro de profundidade, conforme figura abaixo;



Paquímetro de profundidade (imagem ilustrativa)

2. A medição deve ser efetuada em todos os 6 cilindros, na parte mais quente do motor, como indicam os pontos em vermelho da figura abaixo;



Região do bloco que deve ser medida

3. A área que deve ser observada e avaliada dentro de cada cilindro deverá compreender toda a região em vermelho, conforme figura abaixo;



Coletor de escape

Área onde a cavitação pode estar presente no bloco

4. O paquímetro deve ser ajustado inicialmente na medida de 5,0mm e posteriormente na medida de 9,0mm, sempre posicionado na superfície do bloco conforme ilustrado na figura abaixo;

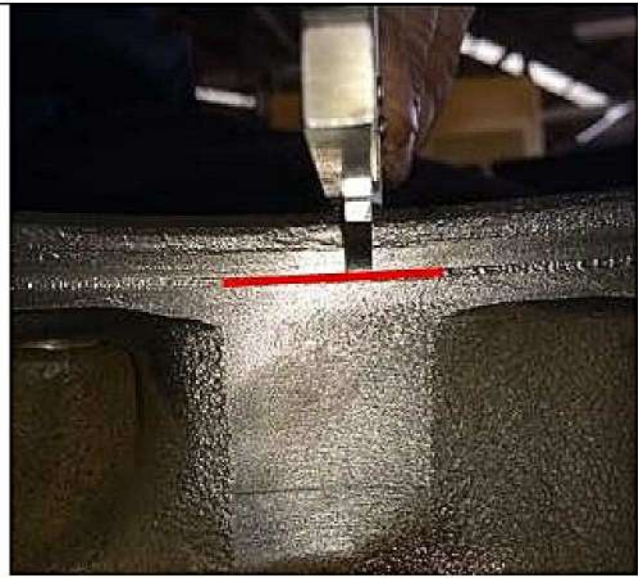


Posicionamento do paquímetro na superfície do bloco (foto ilustrativa)

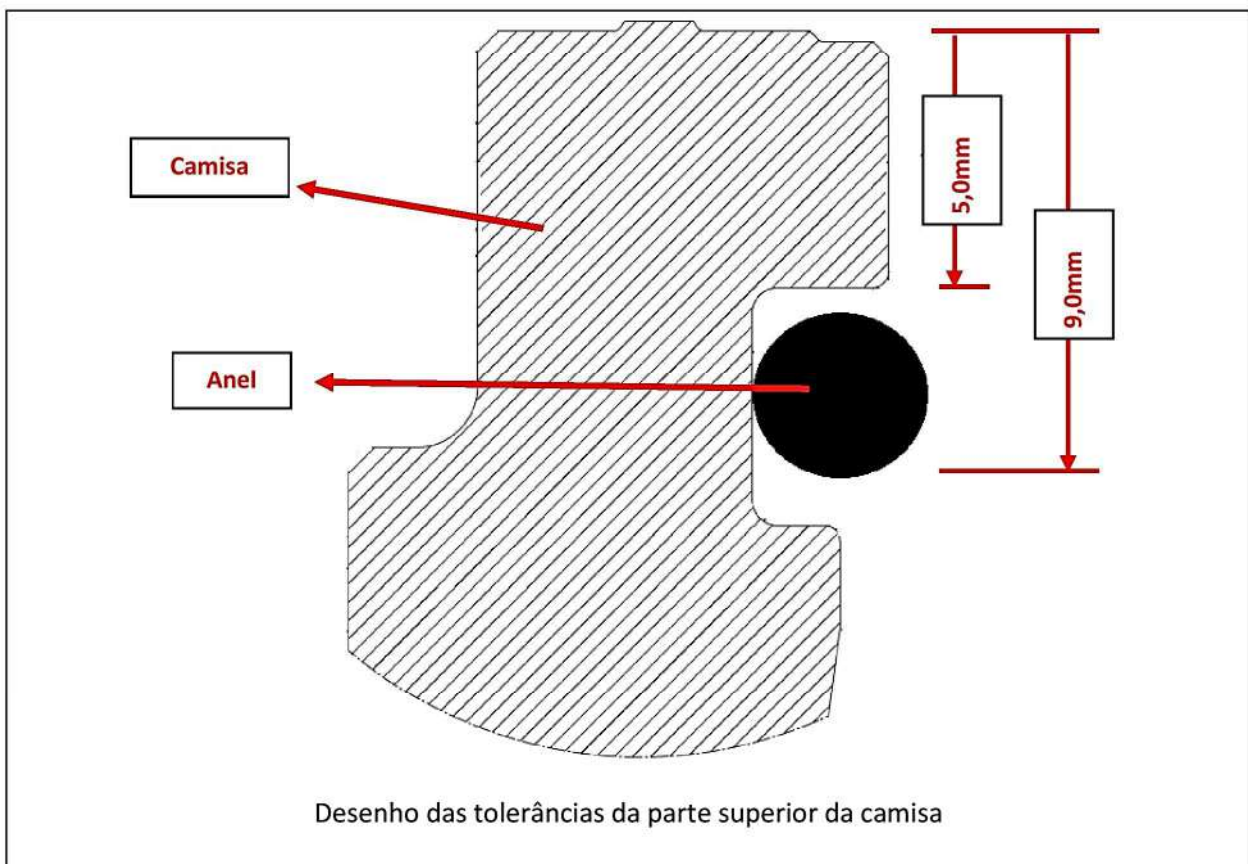
5. É importante que a região dentro do cilindro que fica entre 5,0mm e 9,0mm a partir da superfície do bloco esteja livre de danos, como mostrado nas fotos a seguir;



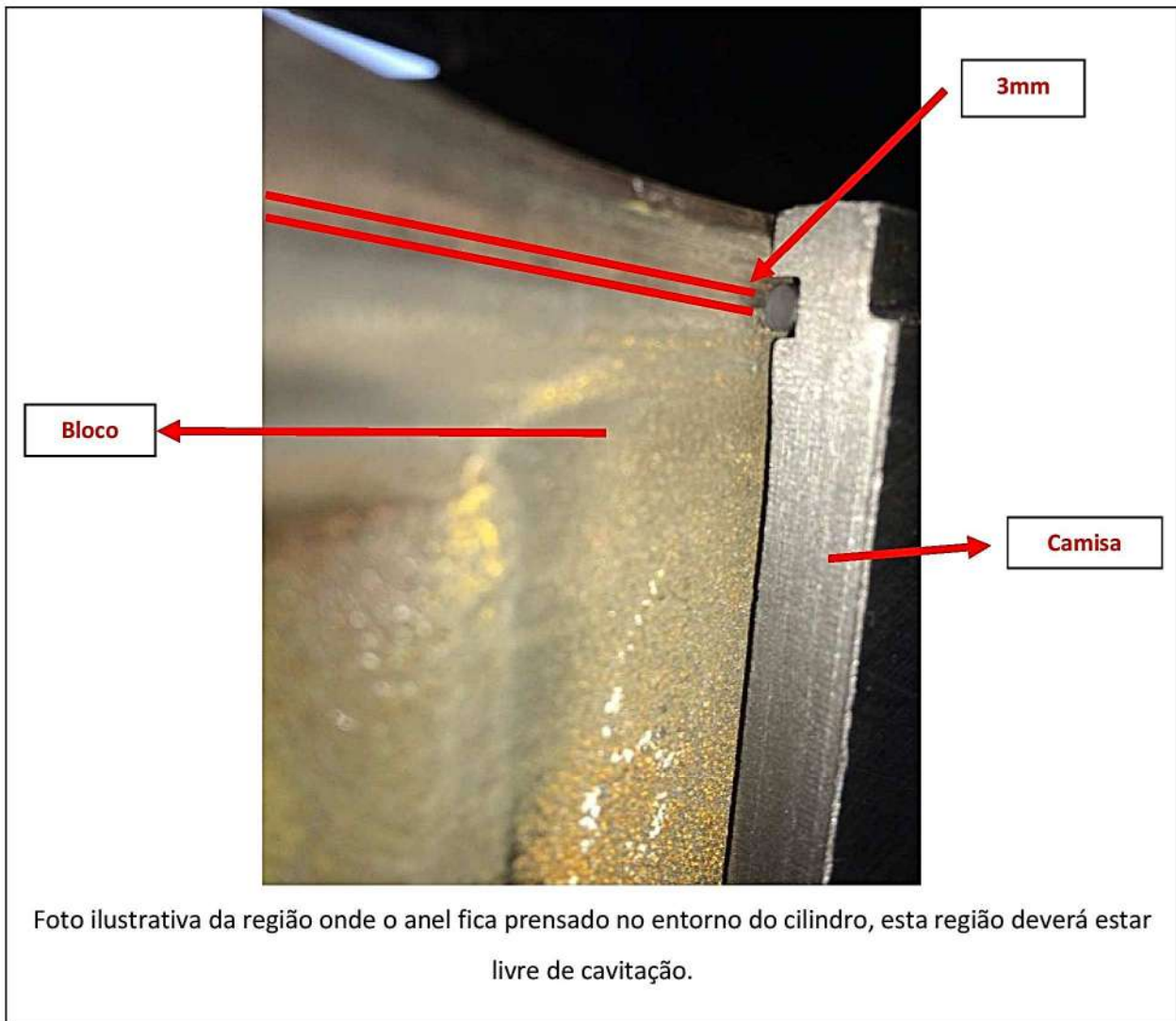
Região medida com 5,0mm a partir da superfície do bloco



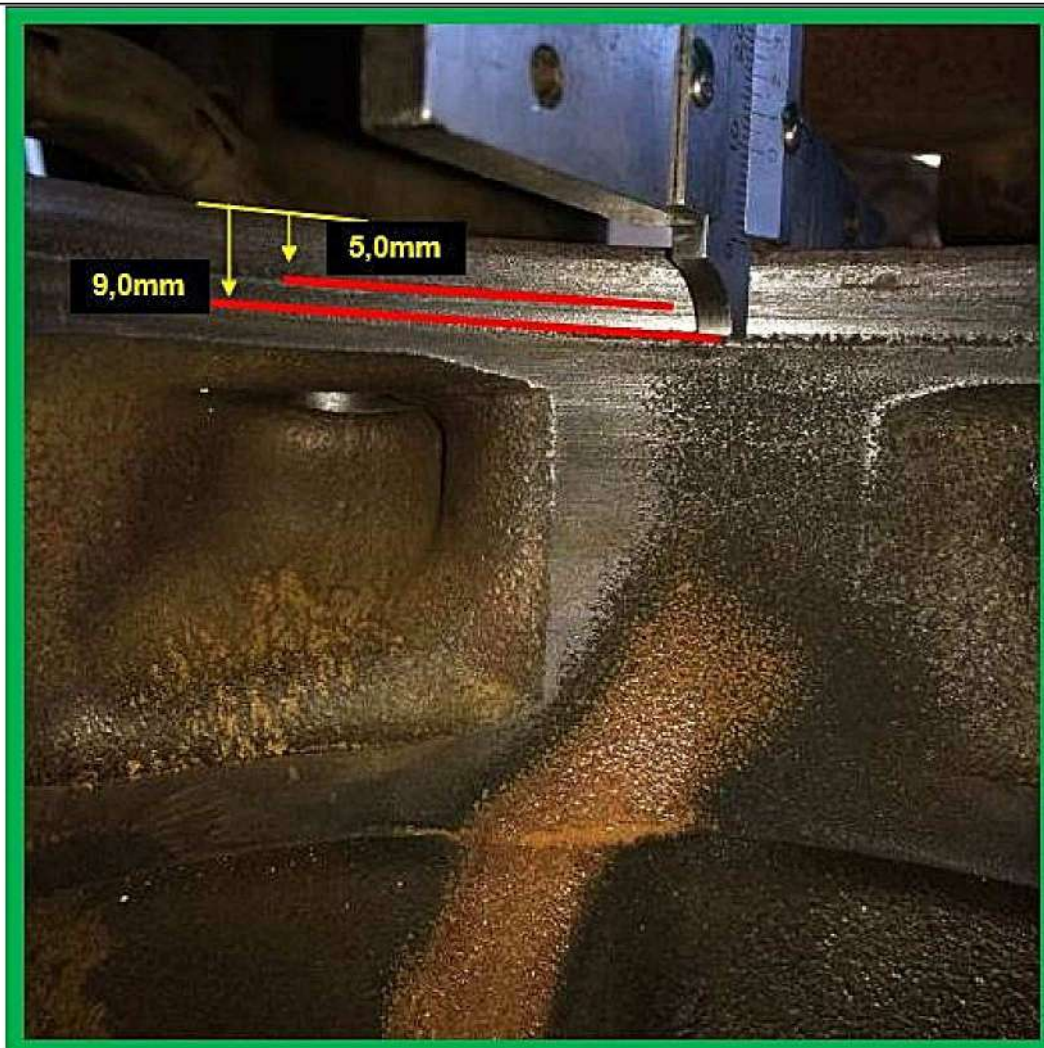
Região medida com 9,0mm a partir da superfície do bloco



6. O anel de borracha tem um grau de liberdade na canaleta superior da camisa onde ele fica alojado. Devido a ele ficar prensado na hora da montagem, o anel vedará uma região de aproximadamente 3mm ao redor do cilindro, conforme ilustrado na figura abaixo;



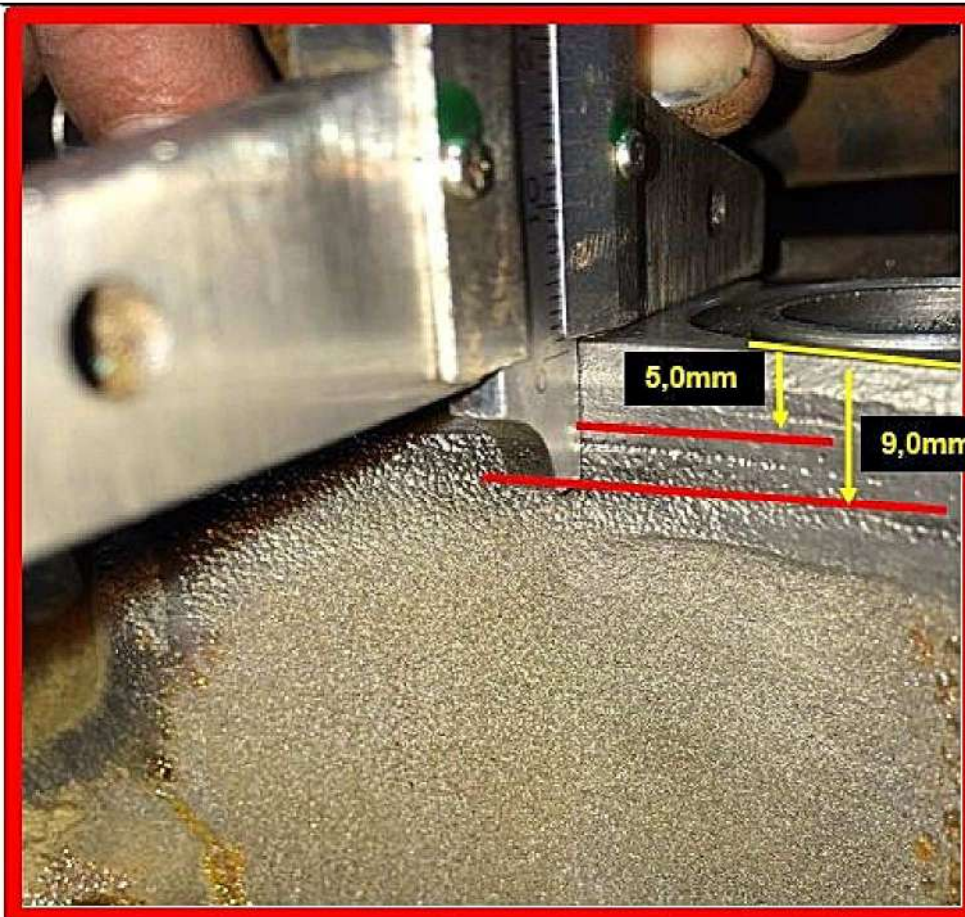
7. A região entre as medidas de 5,0mm e 9,0mm a partir da superfície do bloco deve estar sem porosidades decorrentes da cavitação ou de danos causados por corrosão, conforme ilustrado na figura abaixo;



Quando a região livre de danos estiver entre as medidas de 5,0mm e 9,0mm a partir da superfície do bloco, compreendido entre as linhas vermelhas, **não é necessário retrabalha-lo.**

8. Caso a região entre 5,0mm e 9,0mm estiver com algum tipo de dano ou porosidade, conforme mostrado na figura abaixo, o furo do cilindro deverá ser retrabalhado conforme Ti 01-14 06 25. Veja também a TMI 210816 para apoio durante o serviço de usinagem;



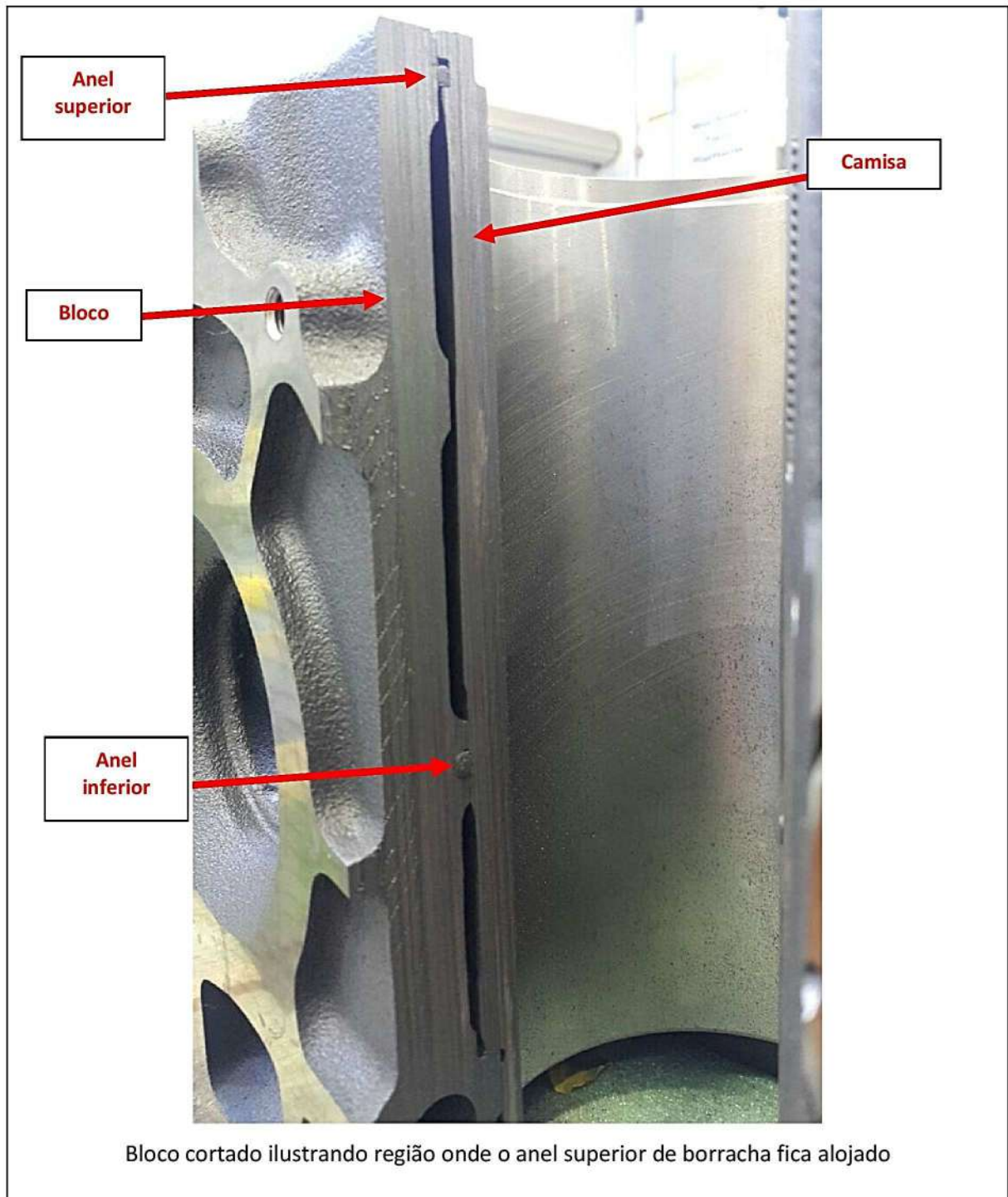


Neste exemplo da foto, a região com porosidade está entre as medidas de 5,0mm e 9,0mm. Portanto o **bloco deverá ser retrabalhado.**

**\*\*\* IMPORTANTE \*\*\***

Em hipótese nenhuma fazer o preenchimento do bloco com solda para o retrabalho.

9. Na imagem abaixo é possível ver um bloco cortado com as camisas montadas



## Jogo de Ferramentas para Usinagem do Bloco

Para os serviços de reparo relativos à Cavitação, eventualmente pode haver a necessidade de corrigir a parte interna superior dos alojamentos das camisas. Isto está bem detalhado na **TMI 220816** e na **TI 01 – 140625**. Publicamos essa TMI com o objetivo de mostrar esse Jogo de Ferramentas de uma maneira mais prática e “visual”, além de ressaltar os principais aspectos de sua utilização.

As informações dessa TMI não substituem a necessidade de leitura atenta da TI acima, ela apenas complementa com imagens facilitando o entendimento dos principais aspectos desse serviço. No **MULTI** em **01-05** há um Manual completo sobre esse tema, com mais detalhamento ainda.

Muita atenção, em todo o processo, quanto a limpeza, verificação de trincas, localização da corrosão e de ter um aspirador para remover poeira e os resíduos da usinagem, para não contaminar a parte inferior interna do motor, tudo isso melhor descrito na referida TI.

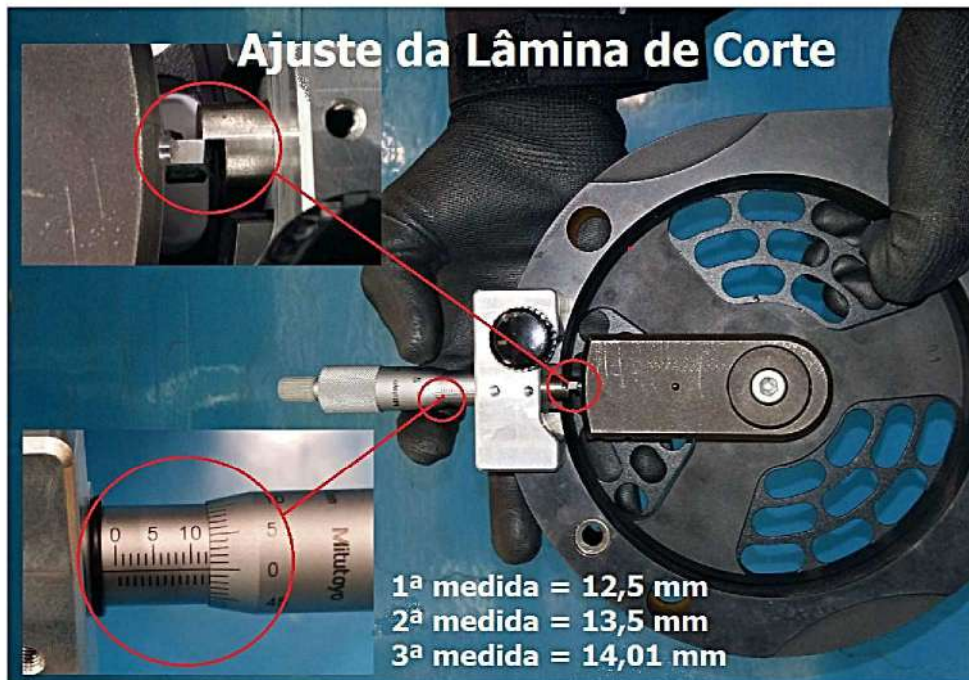


Veja a seguir os principais itens que acompanham o Jogo de Ferramentas de usinagem do diâmetro do assento das camisas de cilindro. Existe como opcional um sistema com motor, mas não abordamos essa versão nessa TMI, maiores informações sobre o sistema motorizado estão descritos na mesma TI.



Para a decisão da necessidade ou não de efetuar esse tipo de serviço, veja na TI o item “Avaliação de Danos por Corrosão”, onde é explicado que se os danos estiverem até aproximadamente 5 mm a partir da face do bloco não há a necessidade de correção. Caso então seja necessário, registre os danos com algumas fotos de todos os alojamentos e inicie o processo de preparação:

- 1) Ajuste da lâmina de corte: Instale o suporte com o micrômetro na ferramenta principal e ajuste a lâmina inferior conforme a foto a seguir. Não esqueça de limpar bem o bloco e instalar a tampa de proteção.



- 2) Gire o avanço da ferramenta para afastar a lâmina de corte o mais para cima possível, a fim de que, durante a montagem da mesma no bloco, ela não bata na borda do alojamento antes de iniciar a usinagem.

- 3) Posicione a ferramenta no bloco com a ajuda dos pinos-guia, fixando a mesma com os 3 parafusos que acompanham o Kit.



- 4) Em seguida, com a ferramenta de corte regulada para a menor medida, inicie o giro da manivela bem devagar e ao mesmo tempo acione o avanço, sentindo pelo torque de giro e "ruído" o início do processo de usinagem. Se esse movimento estiver muito "pesado", a primeira medida pode ser ajustada para 11,5 mm ao invés de 12,5 mm, e posteriormente ajustar as próximas medidas conforme mencionado na TI.

**IMPORTANTE:** Em hipótese alguma gire a ferramenta no sentido anti-horário, isso poderá danificar a lâmina de usinagem.



- Posicionar o avanço o mais para cima possível e iniciar a usinagem com um movimento circular da manivela no sentido horário, ao mesmo tempo girando o avanço, aprofundando a lâmina de corte suavemente.

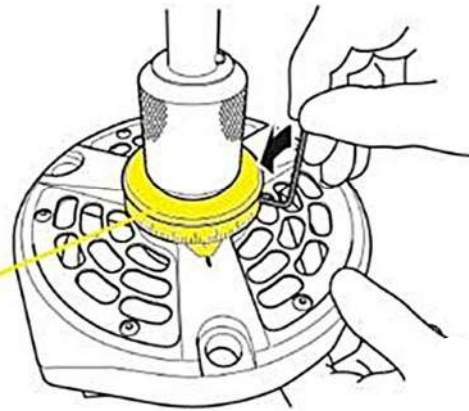
- A profundidade de corte necessária a partir da face superior é de 10 mm.

5) Para regulagem da medida final da profundidade de corte (10mm) veja a TI 01-140625 na página 25:

6. Solte o parafuso de ajuste bem pouco para que o anel de encosto possa ser virado junto com o parafuso de avanço.

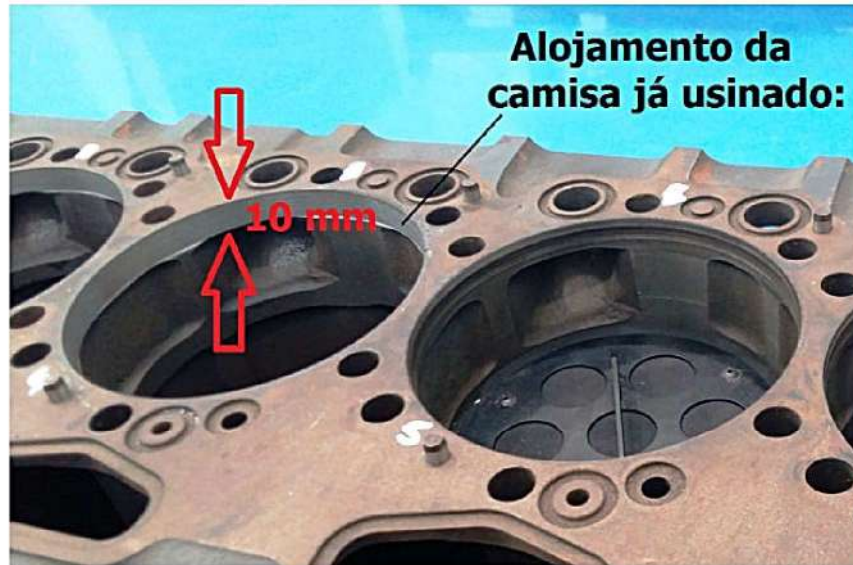
**Nota:**

O anel de encosto é provido de molas.



**Arruela de ajuste  
de profundidade  
(10mm)**

Para esse serviço, não é obrigatório usar todos os alojamentos, mas se for necessário usar vários, a TI recomenda usar todos com a primeira medida, depois todos com a segunda medida e assim por diante, evitando muitos ajustes da lâmina de corte.



- 6) Terminada a parte de usinagem do bloco, proceda a instalação dos anéis **2 212 594** conforme a TI, não esquecendo de aguardar cerca de 30 minutos para a secagem/cura do composto de vedação. Em seguida, novamente seguindo os procedimentos da TI, faça a usinagem final na parte interna dos anéis para  $151^{+0,025}$  mm, correspondente a regulagem da lâmina superior (B), para o chanfro, em 12,07 mm e a inferior (A) em 11,01 mm, que é a medida original do bloco para receber as camisas de cilindro.

Na Ti 01-14 06 25 isso está melhor explicado, na página 17:



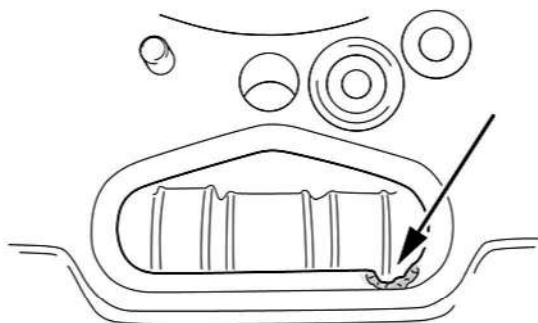
---

**Produtos Afetados:** Aplica-se a motores com sistema de combustível PDE com bloco geração 2 (diâmetro do pistão 130 mm).

## Junta de Reparo para cabeça do cilindro introduzida

### Histórico

Houve casos em que o furo da haste do tucho no bloco do cilindro foi danificado, vide imagem abaixo:



### Solução de Serviço

Para Bloco do Cilindro geração 1 (diâmetro do pistão 127 mm), A TMI 01-120820 foi liberada.

Agora também um pequeno lote de juntas do cabeçote para pistão com 130 mm de diâmetro estão disponíveis como peça de reposição.

A junta de reparo tem o mesmo perfil externo que a original, mas as vedações em torno do furo danificado são maiores e atendem, caso a extensão do dano não for maior do que a indicada na imagem.

### Peças

Descrição	Peça	Quantidade
Junta do cabeçote	1933661	1**

\*\* (por cilindro)