RUTHZIL TRATOR COMERCIAL DE PEÇAS LTDA 11 97083-6812 ROLANDO CITRANGULO

NEW HOLLAND

nov 2004

LB90

LB110

RETROESCAVADEIRA

MANUAL DE SERVIÇOS



1° EDIÇÃO - Nº 75314397

NOVEMBRO - 2004

IMPRESSO NO BRASIL

A POLÍTICA DA EMPRESA

A Empresa, mantendo a constante melhoria da sua linha de produtos, se reserva o direito de efetuar sem aviso prévio, modificações no desenho e nas especificações da máquina sem haver a obrigatoriedade de atualizar as unidades fabricadas anteriormente.

Todos os dados apresentados neste manual estão sujeitos a modificações por razões de fabricação. As dimensões e pesos são aproximados e as ilustrações não representam, necessariamente, a máquina com equipamento padrão. Para informações mais completas sobre o modelo padrão e os opcionais disponíveis, solicitamos consultar o concessionário da região.

PEÇAS DE REPOSIÇÃO E ACESSÓRIOS

As peças e acessórios originais NEWHOLLAND foram especialmente projetadas para as máquinas NEW HOLLAND.

Queremos salientar que as peças e acessórios "Não genuínos" não foram inspecionados e aprovados pela NEW HOLLAND. A montagem e/ou a utilização destes produtos pode afetar negativamente as características construtivas da sua máquina e, como consequëncia, afetar a sua segurança. A NEWHOLLAND não será responsável por quaisquer danos causados pela utilização de peças e acessórios "Não genuínos".

CÓDIGOS DOS MODELOS

A gama completa dos modelos da nova geração de retroescavadeiras industriais especificados neste manual, são identificados no texto pela potência do motor em cavalos-vapor (CV).

Os modelos abaixo podem não estar disponíveis em todos os países ou mercados. Para quaisquer informações adicionais sobre os mesmos, entre em contato com o seu Concessionário autorizado.

Potência do motor	MODELO
84 HP - Aspiração natural	LB 90
100 HP - Turbo alimentado	LB110

ÍNDICE

DESCRIÇÃO ..... SEÇÃO

NORMAS DE SEGURANÇA 00

MOTOR 10

CONVERSOR DETORQUE 17

TRANSMISSÃO 21

EIXO DIANTEIRO COM TRAÇÃO (Versão 4X4) 25

EIXO TRASEIR0 27

FREIOS 33

SISTEMA HIDRÁULICO 35

CHASSI E ESTRUTURA . 39

SISTEMA DE DIREÇÃO 41

EIXO DIANTEIRO SEM TRAÇÃO (VERSÃO 4X2) 44

SISTEMA ELÉTRICO . 55

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

1 ..... INSTRUÇÕES GERAIS 6
2. ..... NORMA DE SEGURANÇA 8
3 ..... IDENTIFICAÇÃO DA MAQUINA..... 11
4 ..... TECNICAS DE MANUTENÇÃO 14
5 ..... TORQUE DE APERTO 15
6 ..... ESPECIFICAÇÕES DA MAQUINA 18
7 .....LUBRIFIACANTES E LIQUIDOS DE ARREFECIMENTO..... 20
8 .....PESOS DAS MAQUINAS E IMPLEMENTOS..... 22
9 ..... FERRAMENTAS ESPECIAIS 25

SEÇÃO 00 - GERAL

CAPÍTULO 1 - INSTRUÇÕES GERAIS

AVISO IMPORTANTE

Todas as operações de manutenção e reparação descritas neste manual, deverão ser realizadas exclusivamente nas oficinas da Rede de Concessionários FIATALLIS. Todas as instruções deverão ser cuidadosamente seguidas e, se necessário, utilizar as ferramentas especiais conforme indicado no Manual.
A pessoa que executar as operações de serviço descritas neste Manual sem observar cuidadosamente as instruções prescritas, será o responsável direto pelos conseqüentes danos causados.

CALÇOS

Selecionar os calços de ajuste a serem utilizados nas operações de regulagem, medindo-os separadamente com um micrômetro, e somando o resultado dos valores medidos. Não confiar na medição de um pacote de calços ou no resultado da multiplicação do valor da espessura de um calço pela quantidade total destes, pois, o resultado pode não estar correto.

RETENTORES

Para instalar corretamente os retentores sobre eixos rotativos, observar as seguintes instruções:

- Deixar o retentor imerso no próprio óleo de funcionamento durante meia hora, no mínimo, antes de montá-lo;
- Limpar cuidadosamente o eixo e verificar se a superfície de trabalho do retentor não está danificada;
- Montar o retentor com o lábio de vedação orientado na direção do fluído. No caso de lábio hidrodinâmico, observar a direção de rotação do eixo e orientar as estrias de modo a desviar o fluido para o lado interno do retentor;
- Cobrir o lábio do retentor com uma fina camada de lubrificante (preferencialmente óleo) e nos retentores de lábio duplo, preencher com graxa a cavidade entre o lábio de vedação e o lábio guarda-pó;
- Introduzir o retentor na sede e prensá-lo utilizando uma peça plana. Não golpear o retentor com martelo ou qualquer outro utensílio;
- Assegurar-se que o retentor esteja perpendicular à sede, enquanto o mesmo está sendo montado. Uma vez na sede, verificar o contato com o elemento de vedação axial, se existir;
- Para evitar que o lábio do retentor seja danificado contra o eixo, utilizar um utensílio adequado para protegê-lo durante a montagem.

O-RINGS

Lubrificar com graxa os anéis “O” antes de montá-los nas respectivas sedes. Com isto, se evitará que girem e sejam torcidos durante a montagem, o que prejudicaria a eficiência.

VEDANTES

Aplicar o vedante flexível para juntas NH 82995770 ou um produto equivalente, sobre as superfícies de vedação marcadas com um X.
Antes de aplicar o vedante, preparar a superfície do seguinte modo:

- Eliminar todos os possíveis ressaltos, usando uma lima fina;
- Desengraxar cuidadosamente as superfícies, utilizando o desengraxante NH 82995779, ou um produto equivalente.

ROLAMENTOS

Recomenda-se aquecer os rolamentos a uma temperatura de 80° a 90°C antes de montá-los nos respectivos eixos, ou, resfriá-los antes de montá-los nas respectivas sedes.

PINOS ELÁSTICOS

Ao montar pinos elásticos, verificar se a ranhura do pino está orientada na direção do esforço.
Os pinos em forma espiral não precisam ser posicionados para montagem.

CAPÍTULO 1

NOTAS PARA REPOSIÇÃO

Use somente peças de reposição originais NEWHOLLAND; as únicas que têm o logotipo

NEW HOLLAND

As peças de reposição originais são as únicas que garantem o mesmo nível de qualidade dos componentes primários, porque são idênticas àquelas montadas na fábrica.

Todos os pedidos de peças de reposição deverão estar acompanhados dos seguintes dados:

- Modelo da máquina (denominação comercial) e número de série;
- Tipo e número de série do motor e do chassi;
- Número de referência da peça pedida, que pode ser encontrado nas "Microfichas" ou no "Catálogo de Peças de Reposição".

NOTAS SOBRE FERRAMENTAS ESPECIAIS

As ferramentas que a NEWHOLLAND apresenta neste Manual se caracterizam por:

- Terem sido estudadas e projetadas exclusivamente para o uso nos equipamentos NEWHOLLAND;
- Serem necessárias para uma reparação confiável;
- Terem sido fabricadas e inspecionadas rigorosamente, para oferecer eficiência e durabilidade no trabalho.

Além disso, a utilização destas ferramentas especiais por pessoal técnico contribui para que:

- Se trabalhe em ótimas condições técnicas;
- Se obtenha os melhores resultados;
- Tempo e esforço sejam reduzidos;
- Se trabalhe com maior segurança.

AVISO

Os limites de desgastes indicados para alguns pontos são apenas orientativos e não devem ser entendidos como obrigatórios. Os termos "dianteiro", "traseiro", "lado direito" e "lado esquerdo", que são utilizados para diferenciar alguns componentes, devem ser entendidos com o observador sentado no assento do operador e olhando no sentido de marcha à frente ou de movimento normal da máquina.

COMO DAR PARTIDA EM UMA MÁQUINA COM A BATERIA DESCARREGADA

Os cabos para o fornecimento externo de energia elétrica deverão ser conectados exclusivamente nos respectivos terminais dos cabos positivo e negativo da máquina, utilizando pinças em bom estado que permitam um contato adequado e estável.

Desligar todos os acessórios elétricos (faróis, luzes, limpadores de pára-brisa, etc.) antes de dar a partida na máquina.

Se for necessário testar o sistema elétrico da máquina, fazê-lo somente com a bateria conectada. Uma vez terminado o teste, desligar todos os acessórios e a bateria, antes de retirar os cabos de alimentação externa.

SEÇÃO 00 - GERAL

NORMAS DE SEGURANÇA

PRESTAR ATENÇÃO NESTE SÍMBOLO



Ele antecede os avisos importantes, relacionados com a sua segurança pessoal.
Leia atentamente as normas de segurança que constam neste Manual e tome as precauções necessárias para evitar possíveis acidentes e preservar a sua segurança e integridades pessoais. Neste manual você encontrará este símbolo juntamente com as seguintes palavras-chave:



***ATENÇÃO**: Para alertá-lo com referência às operações de reparação inadequadas e às conseqüências derivadas destas, que afetam a segurança do pessoal técnico de manutenção.*

***PERIGO**: É um aviso específico sobre os riscos potenciais para a segurança pessoal do operador da máquina, bem como, de terceiros, direta ou indiretamente envolvidos.*

PARA EVITAR ACIDENTES

A maioria dos acidentes e danos pessoais que ocorrem nas oficinas têm sua origem na não observação de algumas regras básicas e essenciais sobre prudência e segurança. Por isto, muitos casos de acidentes poderiam ter sido evitados, bastando ter previsto as possíveis causas e atuar severamente, tomando as precauções necessárias.
Não se deve eliminar a possibilidade de ocorrência de acidentes com qualquer tipo de máquina, independentemente de como a mesma foi projetada e fabricada.
Um pessoal técnico de manutenção cuidadoso e bem treinado é a melhor prevenção contra acidentes.
O cumprimento obrigatório desta única regra básica de segurança, bastaria para evitar muitos acidentes graves.

PERIGO: Nunca efetuar trabalhos de limpeza, lubrificação ou manutenção, estando a máquina com o motor em funcionamento.

NORMAS DE SEGURANÇA

GENERALIDADES:

- Seguir atentamente os procedimentos específicos de reparação e manutenção.
- Não usar anéis, relógios de pulso, jóias, roupas soltas ou desabotoadas, como por exemplo: gravatas, roupas rasgadas, cachecol, blusas com ziper desabotoadas, que podem prender-se em partes em movimento. É aconselhável usar capacetes, sapatos anti-derrapantes, luvas, protetor auricular, óculos de segurança, etc.
- Nunca efetue nenhuma intervenção na máquina se houver alguém sentado no posto de operação, que não seja o operador qualificado da máquina, para auxiliá-lo na reparação.
- Não funcionar a máquina ou usar os seus implementos em qualquer posição, que não seja aquela sentado no assento do operador.
- Nunca efetuar nenhuma intervenção na máquina estando o motor em funcionamento, exceto, se for extremamente necessário.
- Desligar o motor e certificar-se de que toda a pressão remanescente nos circuitos hidráulicos tenha sido descarregada, antes de retirar tampas, bujões, válvulas, etc.
- Todos os trabalhos de reparação e manutenção deverão ser executados com extremo cuidado e atenção.
- As plataformas e escadas de serviço utilizadas nas oficinas ou em campo, deverão ter sido fabricadas conforme as normas de segurança vigentes.
- Desconectar a bateria e sinalizar corretamente a máquina para informar que a mesma está em manutenção. Calçar a máquina e apoiar os implementos no solo.
- Nunca controlar o nível de combustível ou das baterias, nem reabastecer ou manusear líquidos inflamáveis se estiver fumando ou próximo de chamas livres.
- Quando efetuar serviços nos freios e por esse motivo ficarem inativos, deve-se manter o controle da máquina bloqueando-a com calços adequados.

- A extremidade do terminal da mangueira de abastecimento de óleo diesel deve permanecer sempre em contato com o bocal de enchimento até que o fluxo de combustível tenha cessado completamente, a fim de evitar as possíveis centelhas, originadas pelo acúmulo de eletricidade estática.
- Para rebocar a máquina, utilizar os pontos especialmente destinados a este fim. Montar cuidadosamente e certificar-se de que os parafusos e/ou ganchos estejam fixados firmemente antes de tracionar. Não permaneça nas proximidades das barras de tração, cabos de aço ou correntes quando submetidas à carga de tração.
- Para transportar uma máquina avariada, utilizar carretas rebaixadas, se disponível.
- Para carregar ou descarregar a máquina do meio de transporte, escolher uma área plana que ofereça uma sólida sustentação para as rodas do caminhão. Fixar a máquina solidamente ao plano de carga do caminhão e bloquear as rodas com cunhas.
- Para elevar ou manipular os componentes pesados, utilizar o equipamento adequado e com capacidade suficiente.
- Certificar-se que não existam outras pessoas nas proximidades.
- Não utilizar gasolina ou óleo Diesel em tanques abertos, amplos e rasos.
- Nunca utilizar gasolina, óleo Diesel ou outros líquidos inflamáveis como detergentes. Utilizar os solventes comerciais autorizados, não inflamáveis e não tóxicos.
- Utilizando ar comprimido para a limpeza de peças, usar óculos com anteparos laterais.
- Limitar a pressão ao máximo de 2,1 bar e seguir as normas de segurança locais.
- Não funcionar a máquina em lugares fechados sem a adequada ventilação.
- Não fumar, não usar chamas, nem provocar centelhas, quando proceder ao abastecimento de combustível ou a manipulação de líquidos inflamáveis.
- Não utilizar chamas como meio de iluminação durante operações de reparação ou na detecção de vazamentos.
- Movimentar-se com cautela, trabalhando embaixo da máquina ou de implementos. Utilizar os equipamentos de proteção individual previstos: Capacetes, luvas e botinas de segurança.
- Quando se deve efetuar operações com o motor em funcionamento, um ajudante deverá permanecer no assento do operador e manter o mecânico sempre sob o controle visual.
- Em caso de intervenções fora da oficina, estacionar a máquina em um plano e bloqueá-la com calços. Se não é possível evitar trabalhar em planos inclinados, calçar a máquina cuidadosamente e transportá-la para uma zona plana para trabalhar com maior segurança.
- Cabos de aço e correntes deteriorados não devem ser utilizados. Não utilizá-los para levantamento e reboque. Manipulá-los sempre com luvas apropriadas.
- As correntes devem ser fixadas com a máxima segurança possível. Certificar-se que o elemento de união seja suficientemente resistente para suportar a carga prevista. As pessoas devem permanecer afastadas da área de cabos de aço e correntes quando tracionados.
- A área de trabalho deve estar sempre limpa e seca. Eliminar imediatamente eventuais poças de água ou manchas de óleo.
- Não amontoar trapos ou panos embebidos de graxa ou de óleo porque representam um risco potencial, de incêndio. Guardá-los sempre em recipientes metálicos fechados.
- Antes de movimentar a máquina ou os implementos, verificar, regular e travar o assento do operador. Verificar também, que outras pessoas não estejam no raio de ação da máquina.
- Não carregar nos bolsos, objetos que possam cair, inadvertidamente, nas frestas e aberturas dos compartimentos da máquina.
- Sempre que se possa prevenir impactos de pedaços de metal ou similares, utilizar uma máscara protetora ou óculos de segurança, capacetes, botinas de segurança e luvas.
- Quando se efetuam operações de soldagem, é necessário utilizar os equipamentos de proteção adequados, como: óculos para soldagem, macacão, luvas e sapatos especiais. Os óculos para soldagem deverão ser usados também por pessoas que se encontrem nas imediações da área de trabalho de soldagem. Nunca olhar para o arco elétrico de soldagem, sem estar usando óculos ou máscara com lentes escuras, próprias para soldagem.
- Os cabos de aço desfiam-se com o uso. Manuseá-los sempre com os equipamentos de proteção adequados (luvas e óculos de segurança).
- Manusear componentes com a máxima atenção. Manter mãos e dedos fora das aberturas, engrenagens e similares. Use sempre o equipamento de proteção individual adequado.

PARTIDA DO MOTOR

- Não funcionar o motor em locais fechados, que não disponha de sistemas de ventilação adequados.
- Nunca expor a cabeça, o corpo, os braços, pernas, pés, mãos e dedos, próximos do ventilador e das correias em movimento.

MOTOR

- Abrir bem lentamente a tampa do radiador para descarregar a pressão do sistema, antes de removê-la. A reposição do líquido de arrefecimento deve ser feita com o motor parado se o mesmo estiver frio, ou em marcha lenta, se estiver quente.
- Não abastecer de combustível a máquina, com o motor em funcionamento, sobretudo se o motor estiver quente, para evitar incêndio no caso de derramamento.
- Nunca verificar ou regular a tensão das correias, nem regular ou ajustar a bomba injetora e o sistema de injeção, com o motor em funcionamento.
- Nunca lubrifique a máquina estando o motor funcionando.

SISTEMA ELÉTRICO

- Havendo a necessidade de usar baterias auxiliares, lembrar que as extremidades dos cabos devem ser ligadas da seguinte maneira: (+) com (+) e (-) com (-). Evitar criar curto circuito dos terminais. O gás produzido pelas baterias é altamente inflamável. Durante a operação de recarga, manter aberto o compartimento da bateria para melhorar a ventilação. Não testar o estado de carga das baterias através de centelhamento dos terminais, usando uma ponte metálica. Não acender chamas nem produzir centelhas nas proximidades da bateria. Não fumar para evitar o risco de explosão.
- Antes de qualquer intervenção, verificar vazamentos de combustível, líquido de arrefecimento ou eletrólito. Eliminar os vazamentos antes de iniciar o trabalho.
- Não recarregar as baterias em locais fechados. Verificar se a ventilação é adequada para evitar o risco de explosões acidentais, devido ao acúmulo de gases liberados durante a recarga.
- Desconectar sempre, os terminais das baterias antes de qualquer intervenção no sistema elétrico.

SISTEMA HIDRÁULICO

- Os vazamentos de fluido através de um furo muito pequeno, pode ser quase que invisível e ter força suficiente para penetrar na pele. Por isto, nunca use as mãos para constatar e localizar vazamentos. Use um pedaço de papelão ou de madeira. Se por acaso o fluido vier a perfurar a pele, procurar imediatamente um médico. A falta de um pronto atendimento pode causar graves infecções e dermatoses.
- Utilizar manômetros adequados para verificar as pressões dos circuitos.

RODAS E PNEUS

- Verificar se os pneus estão corretamente inflados com as pressões especificadas pelo fabricante. Verificar periodicamente possíveis danos em aros e pneus.
- Manter-se afastado e a um lado do pneu enquanto este está sendo inflado.
- Verificar a pressão somente com a máquina descarregada e com os pneus frios para evitar inflá-los com pressão excessiva. Não utilizar aros recuperados por soldagem, deformados e empenados para não provocar avarias na máquina.
- Nunca cortar nem soldar um aro estando este com o pneu montado e inflado.
- Para desmontar as rodas, calçar as rodas dianteiras e traseiras. Levantar a máquina e apoiá-la sobre suportes adequados que atendam às normas de segurança vigentes.
- Esvaziar o pneu antes de remover qualquer objeto que esteja cravado na superfície.
- Nunca inflar os pneus usando gases inflamáveis porque podem gerar uma explosão, causando danos pessoais.

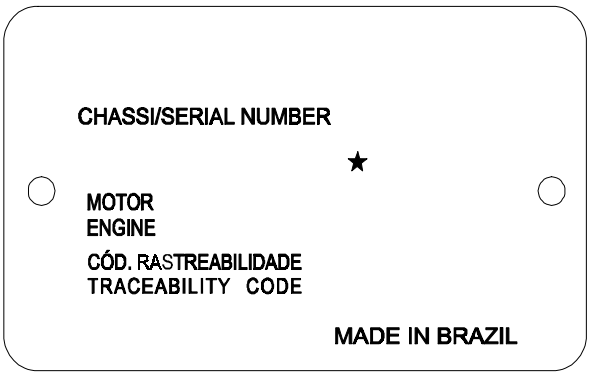
DESMONTAGEM E INSTALAÇÃO

- Manipular os componentes pesados utilizando os equipamentos de elevação adequados. Verificar se os componentes estão fixos com os elementos de fixação adequados. Estar atento às pessoas nas proximidades da carga a elevar.
- Manusear os componentes com o máximo de cuidado possível. Não introduzir os dedos nem as mãos entre dois componentes. Usar os equipamentos de proteção individual adequados.
- Nunca retorcer correntes ou cabos de aço. Usar luvas de proteção sempre que manusear correntes e cabos de aço.

CAPÍTULO 1

IDENTIFICAÇÃO DA MÁQUINA

A retroescavadeira e seus principais componentes estão identificados por números de série alfa-numéricos, a fim de poderem ser reconhecidos pelo serviço de pós-venda. Na seqüência, pode-se ver a localização das plaquetas de identificação, números gravados e exemplos de como localizá-los nas máquinas.



NÚMERO DE SÉRIE DO CHASSI DA MÁQUINA, Figura 1

O número de série está gravado na parte superior da longarina direita, à frente do suporte direito do braço da carregadeira, na posição (1).

Exemplo: ★*01971*★

PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DA MÁQUINA

A plaqueta de identificação da máquina está localizada abaixo do suporte do braço da carregadeira lado esquerdo, no chassi, como se vê na posição (2).

Modelo _____

Exemplo: LB90 AX2T

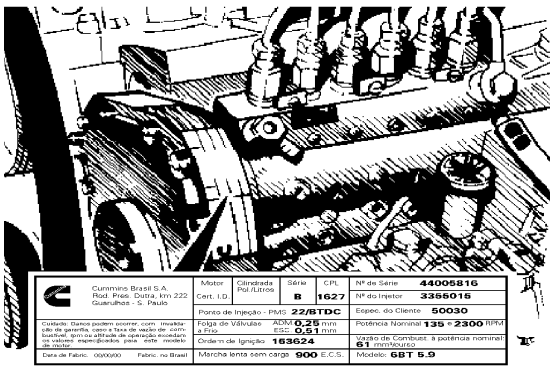
Número do chassi_____

Exemplo: ★ *01971*

1

Código de rastreabilidade: para identificar componentes e peças adequadas ao equipamento,ou seja,

É O NÚMERO PARA PEDIDOS DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO. EXEMPLO: 001805



IDENTIFICAÇÃO DO MOTOR , Figura 2

A plaqueta de identificação do motor mostra informações específicas sobre o motor. O número de de série fornece imformações importantes.
sua máquina para uma referência rápida.

4BT 4.5

4 - NUMERO DE CILINDROS / B - SÉRIE DO MOTOR

T-Turbo alimentado / 4.5 l-Capacidade volumétrica

.

.

IDENTIFICAÇÃO EIXO DIANTEIRO 4 x 4, Figura 3

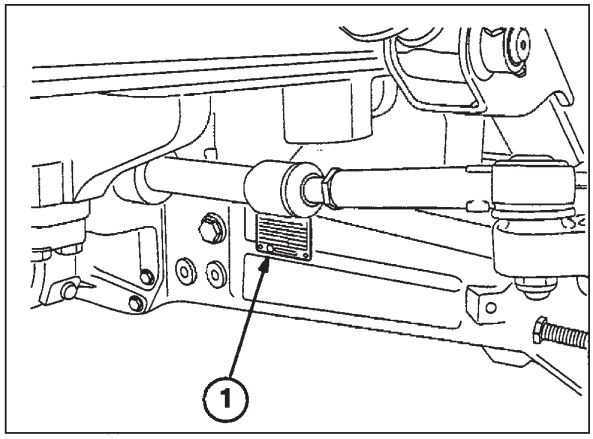
O número de série e o tipo do eixo estão gravados na plaqueta (1) localizada na parte frontal da carcaça do eixo. Anote aqui os dados para poder consultá-los rapidamente em caso de necessidade.

Tipo de eixo_____
*Exemplo: *26-18**

Número de série_____
*Exemplo: *000102**

Sentido de rotação_____
Exemplo: E= esquerda, D= direita

Relação de redução_____
Exemplo: 12,33:1 ou 12,8:1



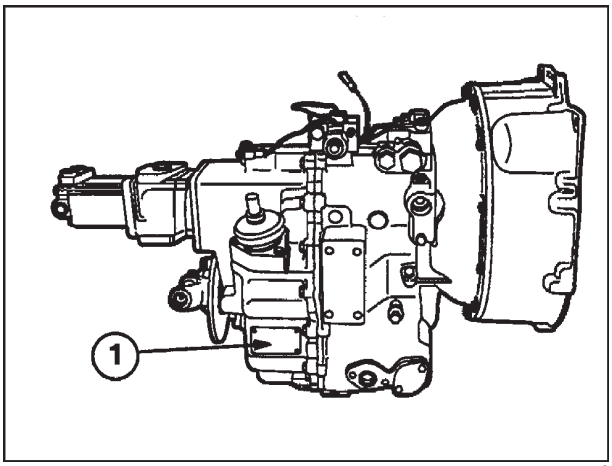
3

IDENTIFICAÇÃO DA TRANSMISSÃO, Figura 4

O número de série e o tipo estão gravados na plaqueta (1), na parte inferior do lado direito da transmissão. Anote aqui as informações para poder consultá-las rapidamente em caso de necessidade.

Tipo/modelo_____
*Exemplo: *COM-T4-2025**

Número de série_____
*Exemplo: *1564 7 E95 01**



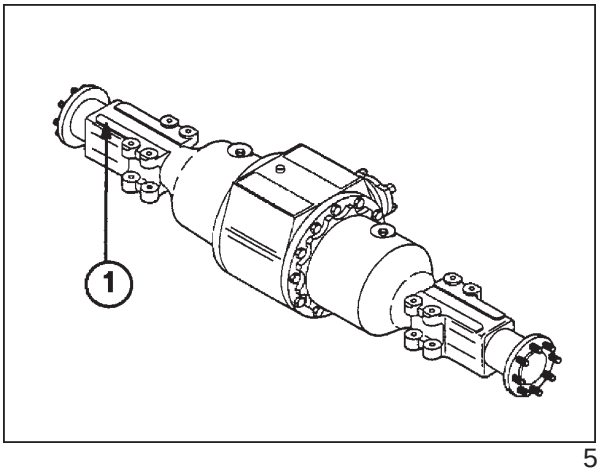
4

IDENTIFICAÇÃO DO EIXO TRASEIRO, Figura 5

O número de série (1) está gravado no lado esquerdo da carcaça do eixo traseiro. Anote aqui o número de série para poder consultá-lo rapidamente em caso de necessidade.

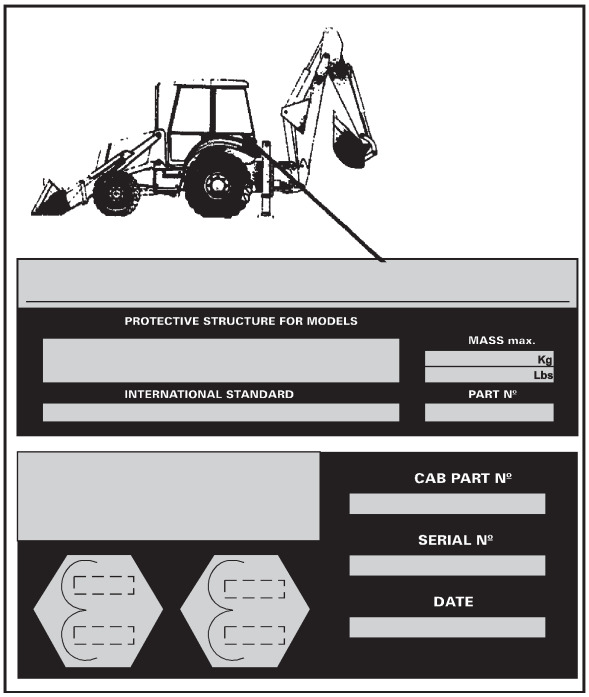
Número de série_____
*Exemplo: *85801201**

Data de fabricação_____
*Exemplo: *5D05 = 5 (1995), D (Abril), 05 (dia)**



5

CAPÍTULO 1



6

PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DA CABINE, Figura 6

O número de série e as informações adicionais da cabine estão gravados nas plaquetas de certificação (1) localizadas na moldura da janela traseira esquerda. Anote aqui o número de série para poder consultá-lo rapidamente, em caso de necessidade.

Número de série:_____

Data de fabricação:_____

CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS IMPORTANTES

As seguintes informações poderão ser úteis:

- É importante estar atento e conhecer perfeitamente a legislação vigente em seu país.
- Se esta legislação não existir, peça informações aos fornecedores de óleos, combustíveis, líquidos de arrefecimento, agentes de limpeza, etc., sobre os respectivos efeitos no homem e na natureza, bem como, o sistema correto de armazenagem, o uso e como eliminá-los de forma segura.

CONSELHOS ÚTEIS

1. Não encha os reservatórios de combustível utilizando recipientes à pressão inadequada, pois, pode-se provocar grandes derramamentos de combustível.
2. Como regra geral, evite o contato de combustíveis, óleos, ácidos, solventes, etc., com a pele. A maior parte deles contêm substâncias nocivas à sua saúde.
3. Os óleos modernos contêm aditivos. Não queime óleos contaminados e/ou usados nos sistemas de aquecimento convencionais.
4. Evite os derramamentos durante a drenagem do líquido de arrefecimento, óleo do motor, óleo da transmissão, óleo hidráulico, óleo dos eixos, etc. Não misture fluido de freio com combustíveis ou óleos lubrificantes. Armazená-los com segurança até poder eliminá-los de maneira adequada que cumpra as normas da legislação local.
5. As misturas de arrefecimento (anticongelantes e outros aditivos) devem ser substituídas a cada 2 anos. Não despejá-las no solo. Armazene-as em um recipiente adequado até poder eliminá-las de maneira adequada.
6. Não abra o sistema de ar condicionado, pois, o mesmo pode conter gases que não devem ser espalhados na atmosfera. O seu Concessionário ou um especialista em ar condicionado tem o equipamento especial para descarregar e carregar o sistema.
7. Reparar imediatamente, quaisquer vazamentos no motor ou sistema hidráulico.
8. Não aumente a pressão do sistema hidráulico para não causar graves avarias nos componentes.
9. Proteja os tubos e mangueiras durante os trabalhos de soldagem, pois, os respingos de solda podem perfurá-los ou enfraquecê-los, provocando vazamentos.

SEÇÃO 00 - GERAL

TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

GENERALIDADES:

Limpar a superfície externa dos componentes antes de desmontá-los e repará-los. A sujeira e o pó abrasivo podem reduzir a eficiência e a vida útil de um componente, gerando custos de substituição do mesmo.

O tempo gasto na preparação e na limpeza da área de trabalho é compensado quando resulta em uma intervenção mais fácil e segura, proporcionando uma verificação mais confiável e eficiente dos componentes.

Utilize produtos de limpeza conhecidos e seguros. Certos tipos de líquidos podem corroer guarnições de borracha e irritar a sua pele. Verifique se os solventes são adequados para a limpeza dos componentes e não afetaram a sua segurança pessoal.

Substituir os o-rings, retentores e juntas de maneira organizada. Não misture nunca as guarnições e retentores novos com aqueles usados, sob o risco de não conseguir diferenciá-los. Lubrificar sempre os retentores e as guarnições novas com óleo novo, antes de montá-los.

Ao substituir um componente, utilize a ferramenta correta para o trabalho.

TUBOS E MANGUEIRAS

Substituir, sempre, os tubos e mangueiras que apresentarem danos nas faces de vedação dos terminais.

Durante a montagem de uma mangueira nova, rosquear sem apertar, os terminais nos respectivos adaptadores e verifique se a mesma está posicionada adequadamente. Apertar as porcas de fixação dos terminais, evitando que a mangueira seja danificada por interferência e/ou atrito com outros componentes.

Quando substituir uma mangueira de um implemento móvel, verificar se a mesma se move livremente, juntamente com o conjunto, em toda a extensão do curso de movimento, sem estar esticada ou interferindo com outro componente.

Verificar se nenhuma das mangueiras instaladas na máquina está dobrada ou retorcida.

As conexões das mangueiras que estão danificadas, desgastadas, amassadas ou vazando, causam restrição do fluxo de óleo e reduzem o rendimento dos implementos. Os terminais que apresentam sinais de haver girado da posição original de montagem, estão desgastados e tendem a afrouxar-se por completo.

Se a superfície externa da mangueira estiver deteriorada, permitirá a entrada de água, a ponto de causar corrosão na malha de aço de reforço e, consequentemente, a ruptura da mangueira.

O acúmulo de sujeira na parte externa é um sinal de vazamento no corpo da mangueira, devido a uma falha estrutural do material. Neste caso, a deterioração da mangueira será rápida, causando a sua ruptura em breve tempo.

As mangueiras dobradas, amassadas, esticadas ou deformadas, sofrem, em geral, danos estruturais interiores que podem provocar a restrição do fluxo de óleo, com consequente redução da velocidade de trabalho da máquina e, finalmente, a parada a máquina pela ruptura da mangueira.

Deve-se evitar o movimento livre das mangueiras sem nenhum tipo de suporte, porque podem atritar entre si ou contra outros componentes. O atrito reduz a vida útil da mangueira.

CONEXÕES COM VEDAÇÃO FRONTAL COM O-RING

Observar o seguinte procedimento, quando executar reparações sem conexões do tipo vedação frontal com "o-ring".



***ATENÇÃO**: NUNCA AFROUXE OU APERTE UMA MANGUEIRA QUE ESTEJA SOB PRESSÃO HIDRÁULICA. EM CASO DE DÚVIDA, ACIONE VÁRIAS VEZES O COMANDO DO CIRCUITO COM O MOTOR DESLIGADO, ANTES DE DESMONTAR QUALQUER CONEXÃO.*

1. Soltar os terminais e desmontar a mangueira ou tubo.Retirar o "o-ring" da conexão.
2. Mergulhar o "o-ring" novo em óleo hidráulico novo e limpo, antes de montá-lo. Inserir o "o-ring" na sede da conexão e, se necessário, usar vaselina para mantê-lo na sede.
3. Montar a mangueira ou o tubo e apertar os terminais manualmente, mantendo firme a mangueira ou o tubo para evitar que gire.
4. Com a ajuda de chaves adequadas, aperter os terminais com o torque especificado de acordo com o tamanho da conexão (ver tabela na página seguinte).

NOTA: Para garantir que não ocorram vazamentos, é muito importante não exceder o torque de aperto especificado.

CAPÍTULO 1

TORQUE DE APERTO PARA CONEXÕES COM VEDAÇÃO FRONTAL COM "O-RING"

Diâmetro nominal		Bitola	Rosca (polegadas)	Valor do torque na porca	
Pol.	mm			Lbf.ft	Nm
0.250	6.35	-4	9/16-18	12	16
0.375	9.52	-6	11/16-16	18	24
0.500	12.70	-8	13/16-16	37	50
0.625	15.88	-10	1-14	51	69
0.750	19.05	-12	1 3/16-12	75	102
0.875	22.22	-14	1 3/16-12	75	102
1.000	25.40	-16	1 7/16-12	105	142
1.250	31.75	-20	1 11/16-12	140	190
1.500	38.10	-24	2-12	160	217

ESPECIFICAÇÕES DOS PRODUTOS SELADORES

Os seguintes produtos podem ser aplicados conforme descrito abaixo e ao longo do texto do manual:

Produto	Nº Referência	Descrição
Vedação anaeróbica	82995770/1	Veda-juntas Loctite 518
Silicone RTV	82995775/6	Loctite Superflex 593, 595 ou 596 Loctite Ultra Blue 587 DOW CORNING SILASTIC 732 GENERAL ELETRIC RTV 103 ou 108
Veda-tubos	82995768	PST592 Vedante com Teflon
Travamento anaeróbico	82995773	Loctite 271 (vermelho) travamento anaeróbico de roscas.

TORQUES DE APERTO PARA ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

Checar periodicamente o torque de aperto dos elementos de fixação (parafuso, porcas, conexões, etc.)

Utilize as tabelas das páginas seguintes para determinar o torque de aperto correto. Caso necessário, ajuste ou substitua os elementos de fixação da sua retroescavadeira.

IMPORTANTE: Os valores que constam nas tabelas são para uso geral. Não utilize-os quando, no texto do Manual estiver especificado um valor de torque de aperto ou indicado um procedimento de aperto, específicos.

Antes de aplicar os seladores, verifique se as roscas estão limpas e em bom estado.

NOTA: É necessário utilizar uma chave de aperto dinamométrica para obter o valor correto do torque e apertar adequadamente os elementos de fixação.

SEÇÃO 00 - GERAL

TORQUES DE APERTO - VALORES MÍNIMOS

EM NEWTON.METRO (N.m)

PARA APLICAÇÕES NORMAIS DE MONTAGEM

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO COM ROSCA SISTEMA MÉTRICO

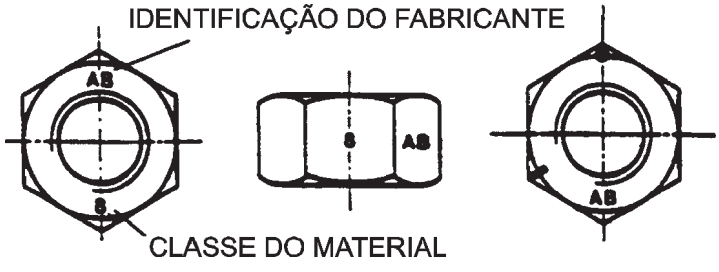
DIÂMETRO DA ROSCA	CLASSE 5.8		CLASSE 8.8		CLASSE 10.9		PORCA CLASSE 8 + PARAFUSO CLASSE 8.8
	NORMAL	ZINCADO ZnCr	NORMAL	ZINCADO ZnCr	NORMAL	ZINCADO ZnCr	
M4	1.7	2.2	2.6	3.4	3.7	4.8	1.8
M6	5.8	7.6	8.9	12	13	17	6.3
M8	14	18	22	28	31	40	15
M10	28	36	43	56	61	79	30
M12	49	63	75	97	107	138	53
M16	121	158	186	240	266	344	131
M20	237	307	375	485	519	671	265
M24	411	531	648	839	897	1160	458

IDENTIFICAÇÃO

PARAFUSOS COM CABEÇA HEXAGONAL



PORCAS HEXAGONAIS



CAPÍTULO 1

TORQUES DE APERTO - VALORES MÍNIMOS

EM NEWTON.METRO (N.m)

PARA APLICAÇÕES NORMAIS DE MONTAGEM

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO COM ROSCA EM POLEGADAS

DIÂMETRO DA ROSCA	SAE GRAU 2		SAE GRAU 5		SAE GRAU 8		PORCAS	
	NORMAL OU CROMADO	ZINCADO AMARELO	NORMAL OU CROMADO	ZINCADO AMARELO	NORMAL OU CROMADO	ZINCADO AMARELO	GRAU B + PARAFUSO GRAU 5	GRAU C + PARAFUSO GRAU 8
1/4	6.2	8.1	9.7	13	14	18	6.9	9.8
5/16	13	17	20	26	28	37	14	20
3/8	23	30	35	46	50	65	26	35
7/16	37	47	57	73	80	104	41	57
1/2	57	73	87	113	123	159	61	88
9/16	81	104	125	163	176	229	88	125
5/8	112	145	174	224	244	316	122	172
3/4	198	256	306	397	432	560	217	306
7/8	193	248	495	641	698	904	350	494
1	289	373	742	960	1048	1356	523	739

IDENTIFICAÇÃO

PARAFUSOS E PORCAS HEXAGONAIS



SAE GRAU 2



SAE GRAU 5



SAE GRAU 8



PORCAS NORMAIS

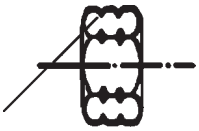


PORCAS GRAU 5



PORCAS GRAU 8

PORCAS AUTOTRAVANTES



IDENTIFICAÇÃO
GRAU A, sem entalhes
GRAU B, 1 entalhe circunferencial
GRAU C, 2 entalhes circunferenciais



IDENTIFICAÇÃO
GRAU A, sem identificação
GRAU B, letra B gravada
GRAU C, letra C gravada



IDENTIFICAÇÃO
GRAU A, sem identificação
GRAU B, 3 marcas
GRAU C, 6 marcas
As marcas podem não estar necessariamente nos cantos

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

CAPÍTULO 2 - ESPECIFICAÇÕES

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
00	Especificações	18
	Ferramentas especiais	25

As informações mostradas devem ser usadas para orientação geral. Caso sejam necessários dados específicos e dimensões não mostradas nesta seção, recorra à seção correspondente deste Manual, relacionada com o componente em reparação.

DADOS DO MOTOR		**85 CV**		100CV **(TURBO)**
Tipo		Diesel		Diesel
Nº de cilindros		4		4
Diâmetro dos cilindros	mm	111.8		111.8
Curso	mm	127.0		127.0
Razão de compressão		17,5:1		17,5:1
Ordem de injeção		1.3.4.2		1.3.4.2
Rotação de marcha lenta	rpm		600-805	
Rotação máxima sem carga	rpm		2350-2400	
Rotação máxima governada	rpm	2200		2400
Folga das válvulas com o motor frio:				
- Admissão	mm		0.36-0.46	
- Exaustão	mm		0.43-0.53	

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Tipo	Pressurizado, sistema de "By-Pass" para fluxo total, com tanque de expansão
Folga da correia do ventilador:	
- Motor aspirado	13 - 19 mm
- Motor turbo	10 - 16 mm
Correia comando compressor ar condicionado	Conjunto tensor automático
Válvula termostática	
- Temp. início abertura	82^{0}C
- Temp. abertura total	95^{0}C
Pressão da tampa do radiador	0,90 bar

SISTEMA DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Bomba injetora:	
Tipo	Rotativa
Dispositivo de partida a frio	Resistência elétrica
Dispositivo de excesso de combustível	Automático
Corte de combustível	Por solenóide

CAPÍTULO 2

SISTEMA ELÉTRICO

Alternador	70A
Tipo da bateria	12V, massa negativa, livre de manutenção 100A/Hora (12V/ 380/ 750 CCA) SAE
Chave geral	No cabo negativo/ chassi
Regulador	Transistorizado
Massa (terra)	Negativo
Motor de partida	Arranque positivo, solenóide de acionamento (3.1 kw)
Lâmpadas dos faróis dianteiros	55/60 W H4 halógena
Lâmpadas para luz de freio e direcionais	5/21 W encaixe baioneta
Lâmpadas para iluminação interna cabine	10W tubular e 10W encaixe baioneta
Lâmpadas para iluminação de emergência	21W encaixe baioneta
Lâmpadas para faróis de trabalho	55W H3 halógena
Lâmpadas para luzes de alerta painel de instrumentos	1.2W encaixe de vidro
Lâmpadas para interruptores basculantes	1.2W encaixe de vidro

FREIOS

Tipo	Multidisco, 4 em cada lado, em banho de óleo
Diâmetro dos discos	203,2 mm
Freio de estacionamento	Disco único, montado na árvore de saída da transmissão

SISTEMA DE DIREÇÃO

Tipo	Válvula hidrostática
Nº de voltas do volante de um batente ao outro	
- 2RM	2.9
- 4RM, esquerda	3.1
, direita	3.0
Bomba, tipo	De engrenagens
Pressão do sistema	140 bar
Convergência das rodas dianteiras:	
- 2RM/ 4RM	0-6 mm

TRANSMISSÃO

Power Shuttle , 2RM ou 4RM	4 marchas à frente, 4 marchas à ré
Conversor de torque	2,34:1

EIXO TRASEIRO

Tipo	Redução dupla, sistema planetário interior
Bloqueio do diferencial	Mecânico

SISTEMA HIDRÁULICO

Bomba dupla de engrenagens	Sistemas hidráulicos principal e de direção
Sistema hidráulico de centro aberto	Pressão 196,5 - 197 bar

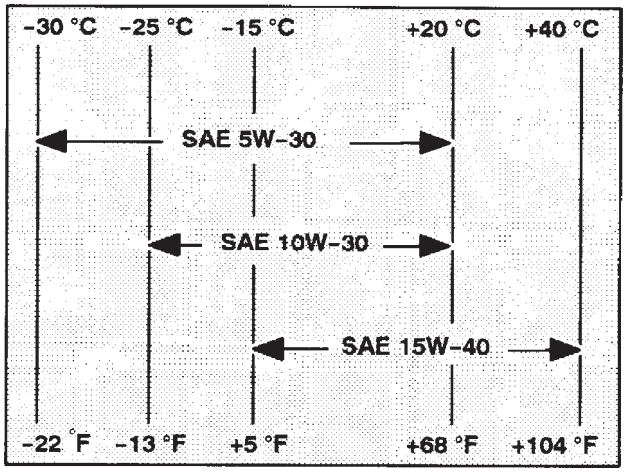
CONTRAPESO DIANTEIRO

Peso	136 kg

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

LUBRIFICANTES E LÍQUIDOS DE ARREFECIMENTO

O correto grau de viscosidade de um óleo, depende da temperatura ambiente de trabalho. Ver na tabela ao lado, a faixa de temperaturas para escolher o tipo de óleo correspondente.



NOTA: Nas regiões onde as temperaturas extremas ocorrem durante períodos prolongados, recomenda-se utilizar o óleo SAE 5W30 em temperaturas extremamente baixas e o óleo SAE 50 em temperaturas extremamente altas.

O intervalo recomendado para troca do óleo do motor é indicado na Seção 3. O combustível disponível no local pode conter um teor de enxofre muito alto e, nesse caso, o intervalo entre as trocas deve ser adaptado da seguinte forma:

Teor de enxofre %	Intervalo entre as trocas
Abaixo de 0,5	Normal
0,5 - 1,0	Metade do normal
1.0 - 1.3	Um quarto do normal

NOTA: Não se recomenda a utilização de combustíveis com teor de enxofre acima de 1.3%.

COMPONENTE	CLASSIFICAÇÃO AMBRA	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL	QUANTIDADE
MOTOR - Óleo: SAE 15W40	DIESEL SUPER 500	API CE/CCMC D3 MIL-L-2104E / MIL-L-46152 D	10 litros, incluindo o filtro de óleo do motor.
TRANSMISSÃO - Óleo: SAE (20W30)	AMBRA MULTI FA	API GL4, ALLISON C4	18 litros
EIXO DIANTEIRO 4RM - API GL 4	MULTI "G"	API GL4	7,5 litros 1 litro, cada cubo
SISTEMA HIDRÁULICO: HIDRAULIC OIL	HIDRAULIC OIL	API GL4, ISO 32/46 MIL-H-24459	140 litros
LÏQUIDO DE ARREFECIMENTO MOTOR: Água 50 % RADFLU 50%	RADFLU		Capacidade do sistema: 15,2 litros
EIXO TRASEIRO - Óleo: (10W30)	AMBRA MULTI G	API GL4	17 litros
FREIOS - LÍQUIDO CIRCUITO: AMBRA BREAK FLUID LHM	AMBRA BREAK FLUID LHM		1 litro
GRAXA DE LUBRIFICAÇÃO: AMBRA GREASE MP2	AMBRA GREASE MP2	NLGI - 2	Conforme necessário
BRAÇO TELESCÓPICO (extensível) -	MRM - M 2	NLGI - 2	Conforme necessário

CAPÍTULO 2

LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO DO MOTOR

O líquido anticongelante deve ser substituído a cada 1200 horas ou 24 meses.

NOTA: A fim de reduzir os depósitos de calcário e a corrosão, a água utilizada no sistema de arrefecimento não deve exceder os seguintes limites:

Dureza total	Cloro	Sulfatos
300 partes por milhão	100 partes por milhão	100 partes por milhão

PRESSÕES DE ENCHIMENTO DOS PNEUS E CARGAS ADMISSÍVEIS - PNEUS DIANTEIROS

(incluindo os pneus dianteiros das unidades com tração nas quatro rodas)

A seguinte tabela mostra a capacidade de carga dos pneus/eixo às pressões de enchimento dos pneus indicadas até a velocidade de 30 km/h.

Medidas dos pneus	Nº de lonas	Pressão de enchimento em bar											
		1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	3.9
		Capacidade de carga admissível por eixo (kg)											
10.5/65-16	10												-
10.5/80-18	10	2240	2420	2620	2770	2850	3000	3140	3320	3420	3610	3800	3870
11L-16	10	1400	1480	1620	1720	1790	1880	2000	2080	2210	2340	2460	-
12-16.5	8	-	-	3405	3620	3830	3995	4180	4365	-	-	-	-
12.5/80-18	10	1550	1665	1790	1890	1940	2040	2140	2265	2330	2425	2575	2720
14-17.5	8	2780	3000	3205	3335	3465	3650	3830	3925	-	-	-	-

Os dados da tabela acima devem ser usados a título informativo. Para uma informação exata a respeito das pressões de enchimento e cargas admissíveis para os pneus de sua máquina, consulte o seu Concessionário.

COMBINAÇÕES DE PNEUS PARA MÁQUINAS COM TRAÇÃO NAS QUATRO RODAS

Os pneus montados nas unidades com tração nas quatro rodas foram cuidadosamente selecionados para corresponderem às relações da transmissão e dos eixos. Quando substituir os pneus desgastados ou danificados, monte sempre pneus novos da mesma marca, modelo e tamanho especificado dos que foram retirados. A aplicação de outras combinações poderá provocar um desgaste excessivo e prematuro dos pneus, perda de potência disponível ou graves danos nos componentes da transmissão. Em caso de dúvidas, consultar o seu Concessionário.

PRESSÕES DE ENCHIMENTO DOS PNEUS E CARGAS ADMISSÍVEIS - PNEUS TRASEIROS

A seguinte tabela mostra a capacidade de carga dos pneus /eixo às pressões de enchimento dos pneus indicadas

Medidas dos pneus	Nº de lonas	Pressão de enchimento em bar												
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.6
		Capacidade de carga admissível por eixo (kg)													
16.9-28-R4	10	3800	4000	4200	4460	4780	4900	5090	5380	5660	5800	6190	-	-	-
18.4-24-R4	10	3180	3600	3810	4010	4200	4390	-	-	-	-	-	-	-	-
18.4/15-26-R4	12	4490	4950	4950	5180	5420	5654	5890	6140	6630	6630	7100	7320	7540	-
19.5-24-R4	10	3990	4610	4610	4220	5150	5300	5580	5805	6170	6170	6710	6710	7120	-

Os dados da tabela acima devem ser usados a título informativo. Para uma informação exata a respeito das pressões de enchimento e cargas admissíveis para os pneus de sua máquina, consulte o seu Concessionário.

VELOCIDADE DA MÁQUINA

A tabela seguinte mostra as velocidades da máquina em km/h na rotação governada do motor (2200 rpm). A velocidade em outros regimes de rotação do motor, pode ser obtida desta tabela, fazendo o seguinte cálculo:

Exemplo:

Rotação do motor a 1500 rpm, 3ª marcha à frente, em uma unidade equipada com pneus 16.9-28.

Na tabela, verifica-se que a velocidade a 2200 rpm é de 17,5 km/h.

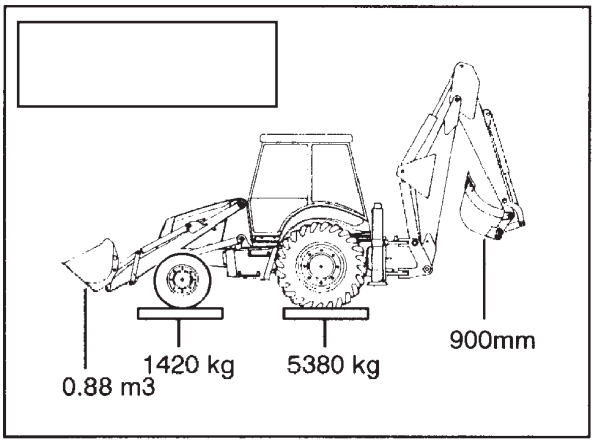
Logo, para 1500 rpm, a velocidade será de:

(17.5 / 2200) x 1500 = 11,9 km/h

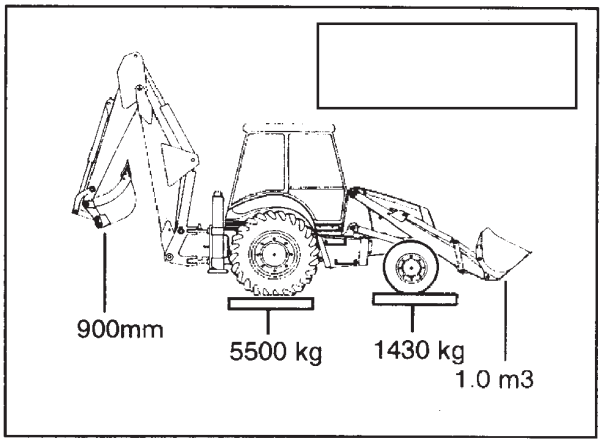
MARCHA	VELOCIDADE EM KM/H COM PNEUS TRASEIROS DE:			
	18.4-26	16.9-28	16.5/85-28	19.5L-24
1ª FRENTE	5.0	5.2	5.2	4.6
2ª FRENTE	8.0	8.3	8.3	7.4
3ª FRENTE	16.7	17.5	17.7	15.6
4ª FRENTE	29.2	30.6	30.8	27.3
1ª RÉ	5.0	5.2	5.2	4.6
2ª RÉ	8.0	8.3	8.3	7.4
3ª RÉ	16.6	17.4	17.5	15.5
4ª RÉ	29.2	30.4	30.6	27.1

CAPÍTULO 2

PESOS DAS MÁQUINAS E IMPLEMENTOS



Peso total = 6.800 kg



Peso total = 6.930 kg

IMPORTANTE: As informações mostradas devem ser usadas apenas a título indicativo para se estimar o peso a máquina e, não tendo em conta, necessariamente, os tipos de pneus montados, níveis ou equipamentos opcionais. Para determinar o peso exato da sua máquina, será necessário colocá-la sobre uma balança calibrada e aferida.

A figura acima mostra os "pesos estimados" de uma máquina padrão, com tração 4 x 2, com retroescavadeira deslocável lateralmente, caçamba dianteira com capacidade de 0.88 m^3 e caçamba retro de 900 mm (36"), sem quaisquer outros equipamentos opcionais ou contrapesos. Para se estimar o peso de uma versão particular, somar (+) ou subtrair (-) o peso do equipamento opcional, utilizando as tabelas abaixo:

Por exemplo:

Máquina modelo 100 HP = 6.930 kg, com caçamba frontal 1,00 m^3 , com forquilhas para "palets" (+ 320 kg), engate rápido frontal (+ 220 kg), com braço telescópico (+ 220 kg), engate rápido retro (+ 80 kg), tração 4 x 4 (+ 240 kg) = Peso total de 8.010 kg.

Máquina modelo 100 HP, peso no eixo dianteiro = 1.430 kg, com caçamba frontal de 1,00 m^3 , com forquilhas para "palets" (+ 320 kg), engate rápido frontal (+ 220 kg), tração 4 x 4 (+ 240 kg) = Peso no eixo dianteiro de 2.140 kg.

Máquina modelo 100 HP, peso no eixo traseiro= 5.500kg, com braço telescópico (+ 220 kg), engate rápido retro (+ 80 kg) = Peso no eixo traseiro de 5.800 kg.

NOTA: O martelo hidráulico retro da tabela, poderá não ser o mesmo montado na sua máquina. Para saber o peso correto do martelo, consulte o fabricante do mesmo.

Caçamba frontal	Peso
1,0 m3	+ 150 kg
1.0 m3 com forquilhas p/"palets"	+ 320 kg
1 m3 com garra (4 x 1)	+ 330 kg
1 m3 com garra e forquilha p/"palets" (6 x 1)	+ 500 kg

Engate rápido frontal	+ 220 kg

Tração 4 X 4	+ 240 kg

Martelo hidráulico retro	+ 180 kg

	Peso
Braço de penetração telescópico + contrapeso dianteiro	+ 220 kg + 290 kg

Caçamba retro 12"	- 90 kg

Engate rápido retro	+ 80 kg

Contrapeso nas rodas dianteiras	+ 200 kg

LIMPEZA DA MÁQUINA



ATENÇÃO: Aguarde até que o motor esteja a temperatura ambiente, antes de lavar a máquina. Usar água fria, estando o motor quente, pois, pode provocar danos na bomba injetora e outros componentes.

Para limpar o revestimento interno da cabine, utilize um pano úmido em solução de água quente com detergente.

O tapete pode ser limpo com um aspirador e/ou uma escova. Se necessário, use um pano úmido para remover manchas. Deixe-o secar ao ar livre e evite molhar a parte inferior deste.

NOTA: Ao utilizar máquinas lavadoras de alta pressão para lavar a sua máquina, evite direcionar o jato de água diretamente nos pontos de lubrificação, nos bocais de abastecimento de óleo, respiros, retentores, instrumentos e adesivos.

CAPÍTULO 2

FERRAMENTAS ESPECIAIS

USO GERAL	APLICAÇÃO
1. Multímetro	Sistema elétrico em geral
2. Micrômetro interno	Camisas do motor, uso geral
3. Relógio indicador de escentricidade	Sede de válvulas, uso geral
4. Manômetro calibrador	Injetores
5. Relógio comparador	Sede retentores eixo virabrequim do motor, uso geral
6. Calibrador interno	Guias das válvulas, uso geral
7. Aquecedor para rolamentos	Montagem de rolamentos, uso geral
8. Bomba hidr. manual para teste	Sistema hidráulico até 206 bar
9. Extrator de três braços	Uso geral
10.Dispositivo para comprimir molas	Molas das válvulas
11.Esquadro com base	Molas das válvulas
12.Extrator para rolamentos	Rolamentos em geral
13.Pinça para anéis de segmento	Anéis de segmentos do motor
14.Extrator	Uso geral
15.Kit dispositivos para desmontagem	Demontagem da máquina

FABRICAÇÃO PRÓPRIA (* = Ferramentas novas)

16.Gancho de levantamento	Carcaça da transmissão
17.Dispositivo para comprimir molas	Molas detente do câmbio
18.Alavanca de retenção	Desmontagem da porca do pinhão cônico
19.Redução dinamométrica *	Verificação pré-carga de giro pinhão cônico
20.Dispositivo de montagem para rolamentos 35 mm *	Rolamentos eixos intermediário e secundário transmissão
21.Dispositivo de montagem para rolamentos 40 mm *	Rolamento dianteiro eixo primário transmissão
22.Dispositivo de montagem para rolamentos 50 mm *	Rolamento traseiro eixo primário transmissão
23.Dispositivo de montagem retentor bomba de óleo	Bomba de óleo da transmissão
24.Dispositivo de montagem mancais	Eixo primário transmissão

MOTOR

FERRAMENTAS ESPECIAIS (* = Ferramentas novas)

	REFERÊNCIA	APLICAÇÃO
25.Dispositivo de montagem mancais	FT6203	Eixo comando de válvulas
26.Dispositivo montagem retentores frontais, eixo virabrequim (antigo) (novo)	FT6305 T,B,A,	Retentor tampa de distribuição, uso geral
27.Gancho de levantamento	NH1001	Conjunto motor/transmissão
28.Dispositivo de montagem	FT 6212	Retentor traseiro eixo virabrequim
29.Dispositivo de ajuste	MS 67-B PD 67-2 PD 67-3	Ajuste do ponto da bomba injetora C.A.V.

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

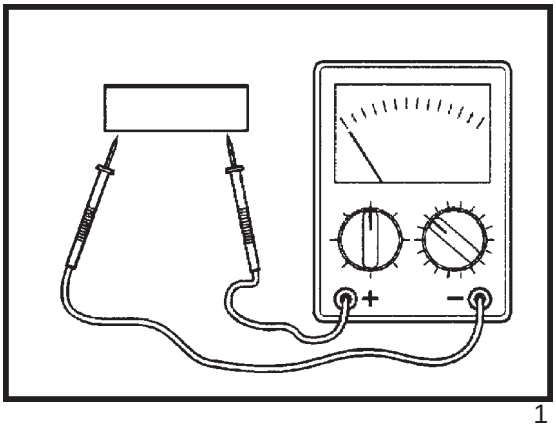
TRANSMISSÃO

FERRAMENTAS ESPECIAIS (* = Ferramentas novas)

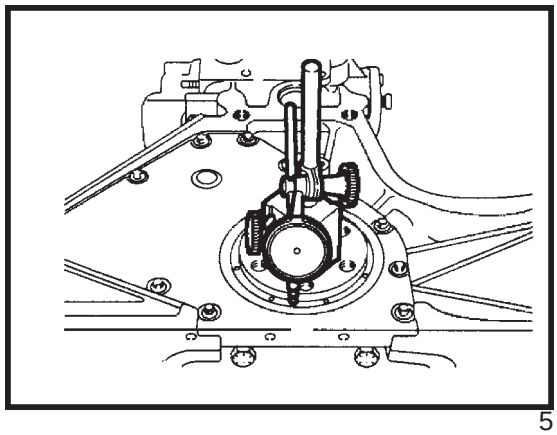
	REFERÊNCIA	APLICAÇÃO
30.Dispositivo de compressão	NH 21102	Compressão da mola dos pacotes das embreagens da transmissão
31.Parafuso para ajuste	NH 21103	Medição da folga axial eixos da transmissão
EIXO DIANTEIRO 4 x 4		
32.Extrator	954C	Retentor do semi eixo
33.Dispositivo de montagem	FT3162, MS550	Retentor do semi eixo
34.Extrator	943 e 943S	Mancal do semi eixo
35.Dispositivo de montagem	FT 3162, MS550	Mancal do semi eixo
36.Extrator	954C	Mancal ponta do eixo
37.Dispositivo de montagem	FT 3162, MS550	Mancal ponta do eixo
38.Chave soquete	FT 3168	Porca do pinhão cônico
39.Dispositivo calibrador	FT 3135	Regulagem pré-carga do diferencial
EIXO TRASEIRO		
40.Gancho de levantamento	NH 27100	Desmontagem do eixo
41.Placa extratora	FT 4500	Engrenagem anular
42.Extrator capa de rolamento	943 e 943S	Rolamentos dos semi eixos
43.Extrator rolamentos	P61, 938, 952	Rolamentos dos semi eixos
44. Dispositivo ajuste pré-carga	FT 4501	Rolamentos do diferencial
SISTEMA HIDRÁULICO PRINCIPAL E DE DIREÇÃO		
45.Dispositivo de montagem (antigo) (Danfoss) (novo)	SJ150-9000-11 SJ150-N4014-1	Válvula orbitrol
46.Dispositivo hidráulico *	NH 35 104	Para verificar e regular as pressões de válvulas de segurança
47.Dispositivo de montagem *	NH 35 105	Montagem dos retentores dos carretéis dos distribuidores
48.Medidor de vazão (fluxômetro)	FT 8615	200 litros/min FT 8615 + adaptadores 1"
49.Manômetros		2 de 250 bar, hidráulico principal e direção 2 de 20 bar, transmissão e eixo dianteiro 4 x 4
50.Mangueiras com engate rápido	NH 291924	Verificar pressões das válvulas de segurança hidráulico principal e direção
51.Adaptador 13/16" ORFS *		Bomba manual/ mang. lado haste do cilindro da caçamba frontal, para verificação pressão válvula segurança
52.Adaptador 9/16" ORFS *		Verificar pressões das embreagens e circuito do conversor, na transmissão
53.Chave especial	FT 8549	Desmontagem cilindro levantamento e penetração retro
	FT 8550	Desmontagem cilindro caçamba e rotação retro
	FT 8551	Desmontagem cilindro estabilizador (CP)
54.Chave "C"	FT 8554	Desmontagem cilindro braço telescópico
	FT 8550	Desmontagem cilindro estabilizadores (SS)
	FT 8553	Desmontagem cilindro caçamba

CAPÍTULO 2

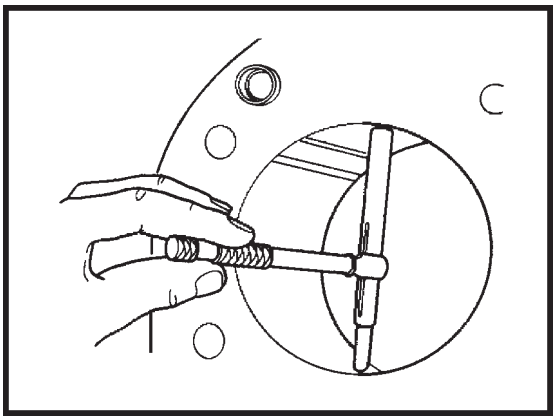
FERRAMENTAS GERAIS



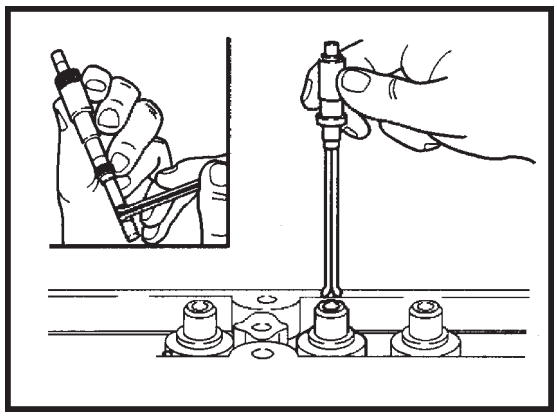
1



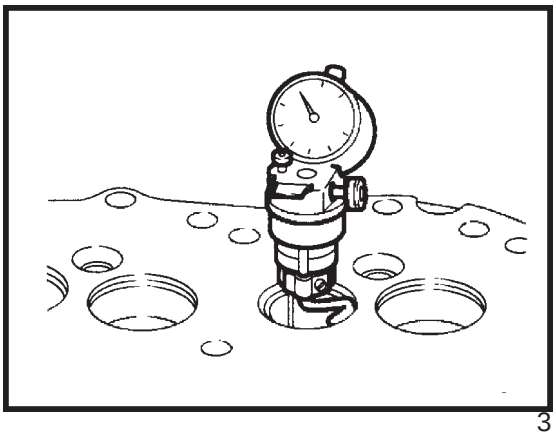
5



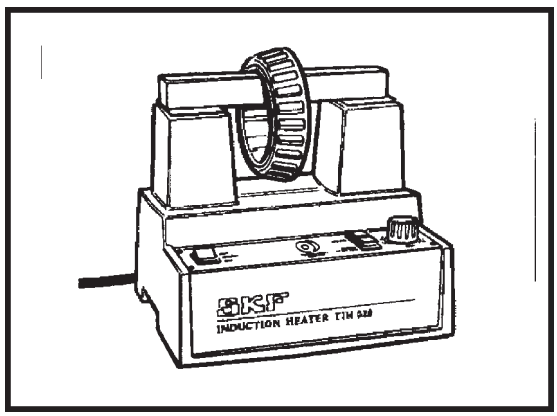
2



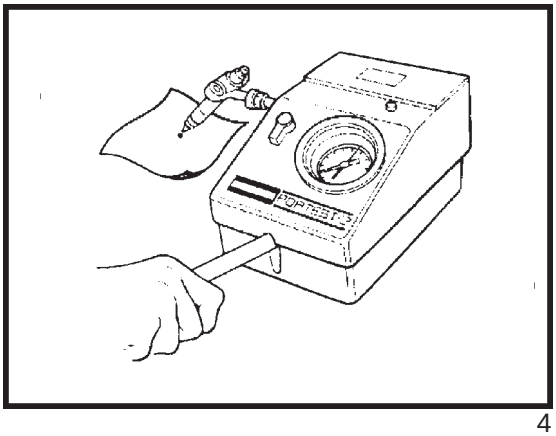
6



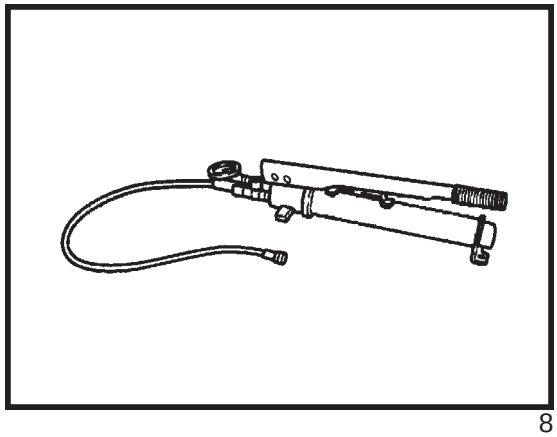
3



7



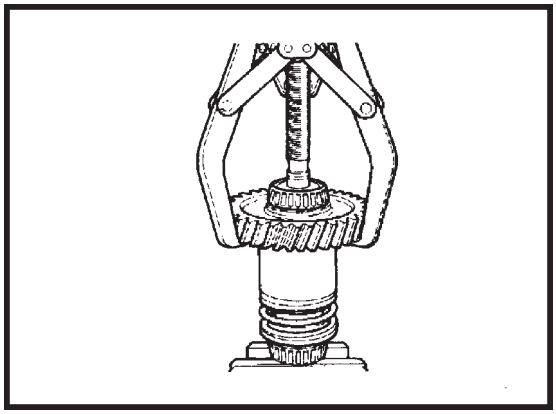
4



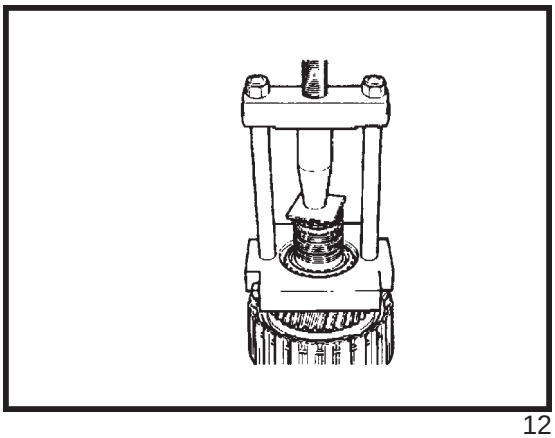
8

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

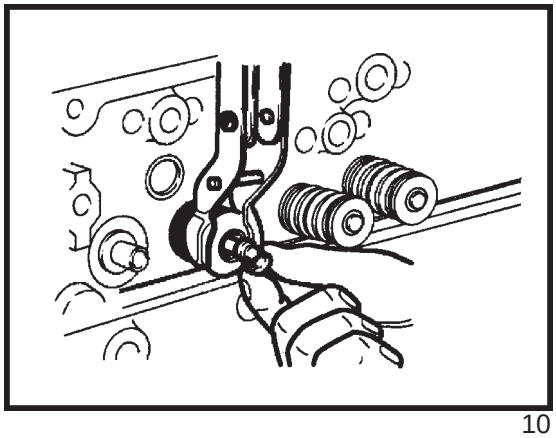
FERRAMENTAS GERAIS



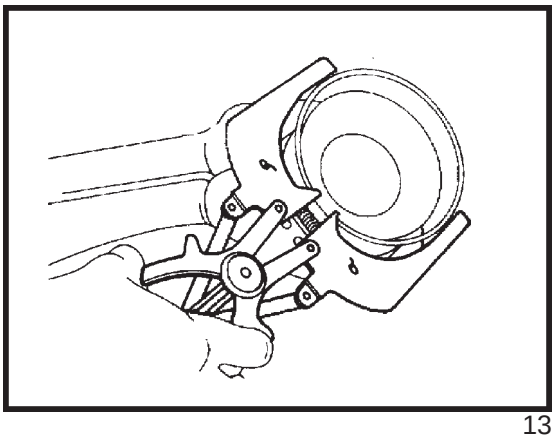
Ferramenta nº MS.97 - V.L. Churchill 9



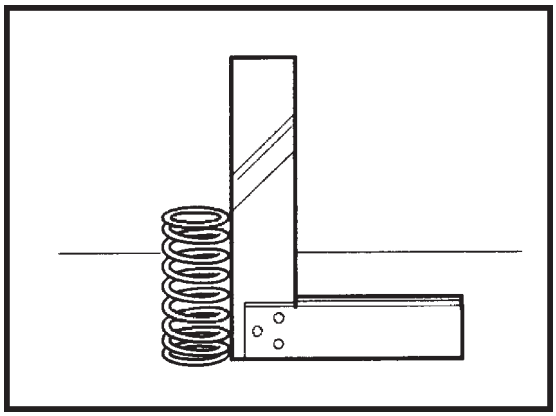
12



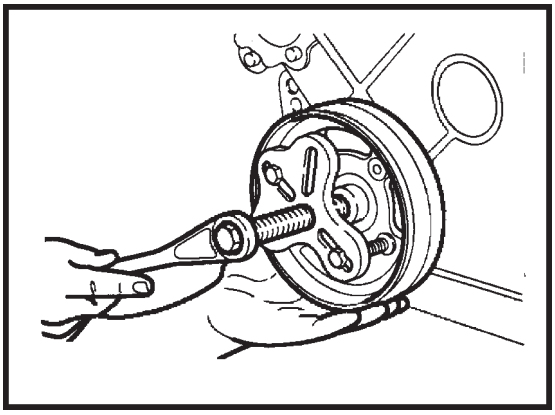
10



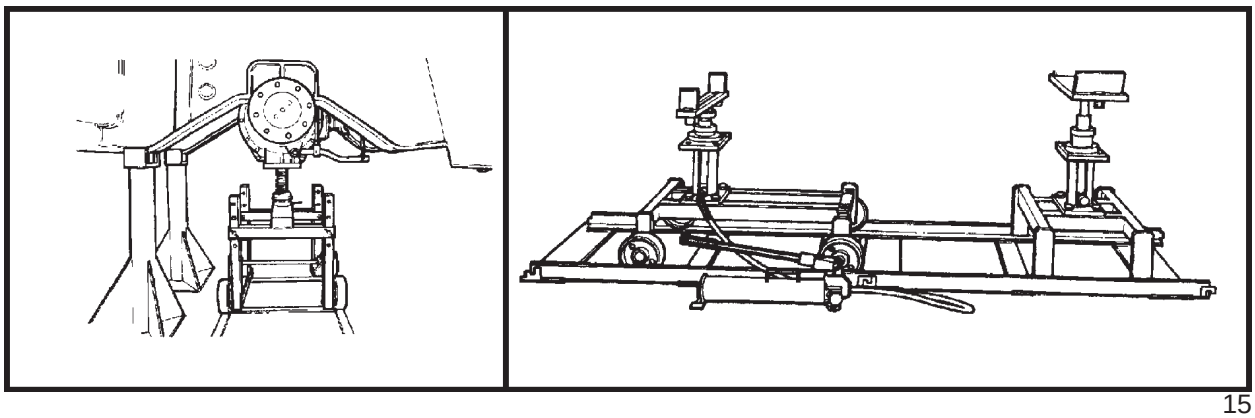
13



11



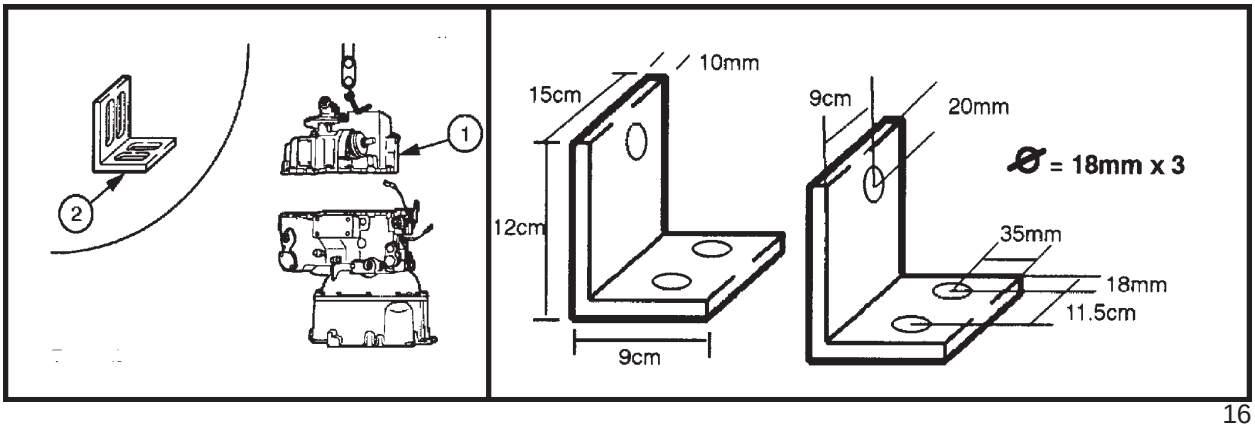
Ferramenta nº 518 V.L. Churchill 14



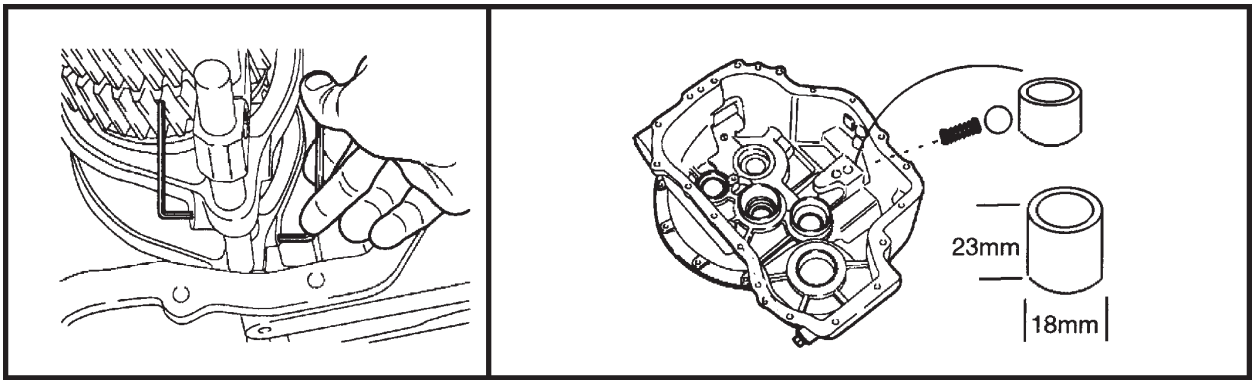
15

CAPÍTULO 2

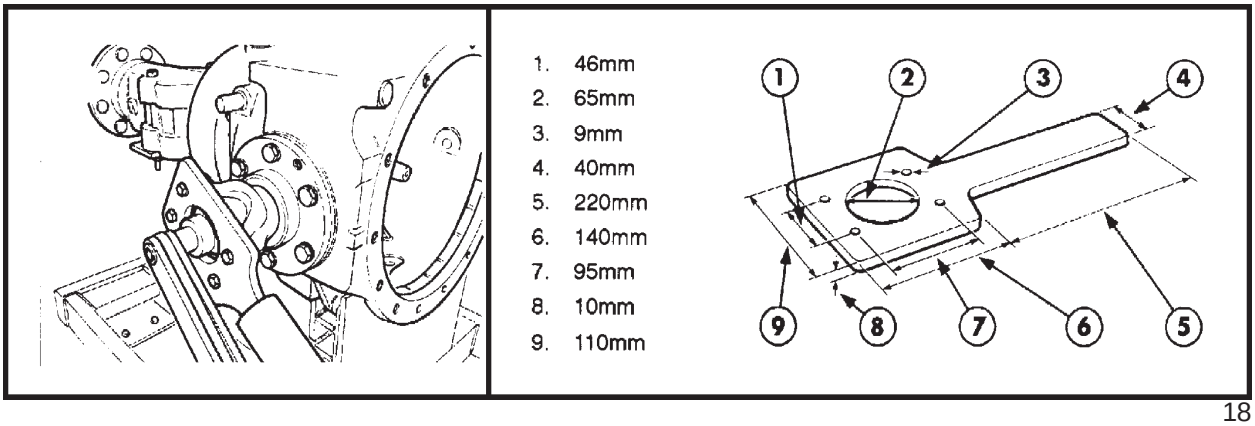
FERRAMENTAS DE FABRICAÇÃO PRÓPRIA



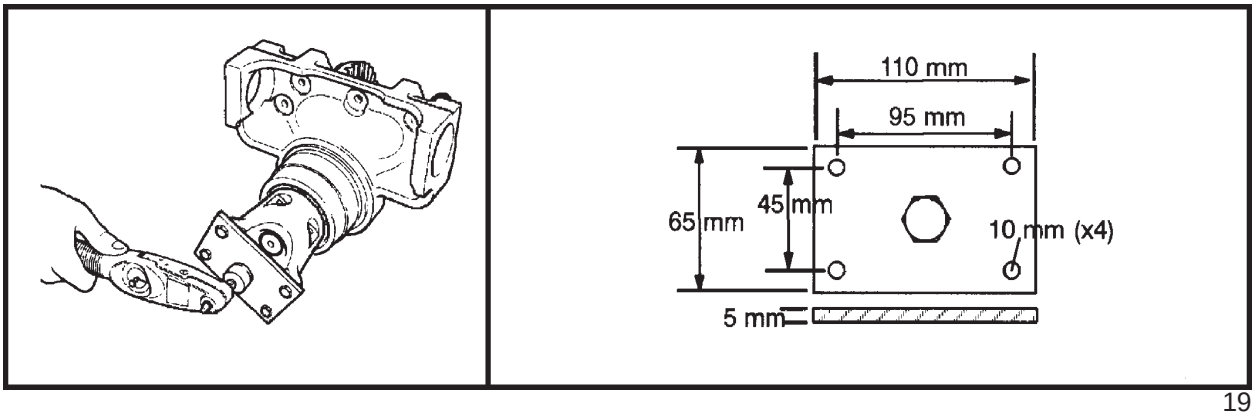
16



17



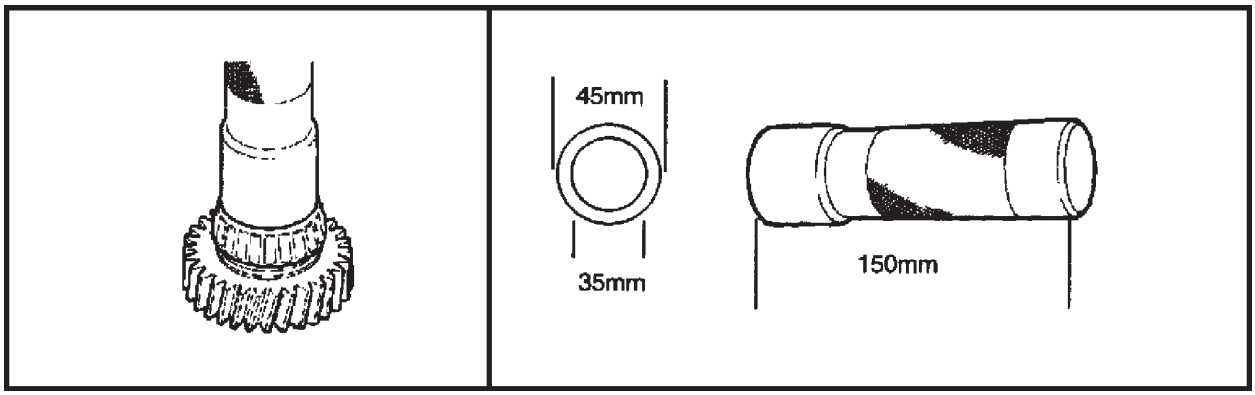
18



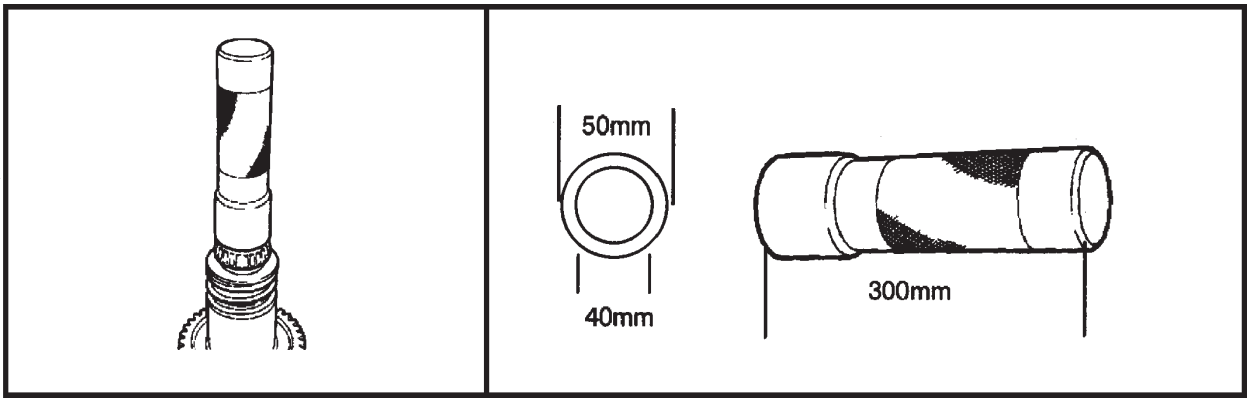
19

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

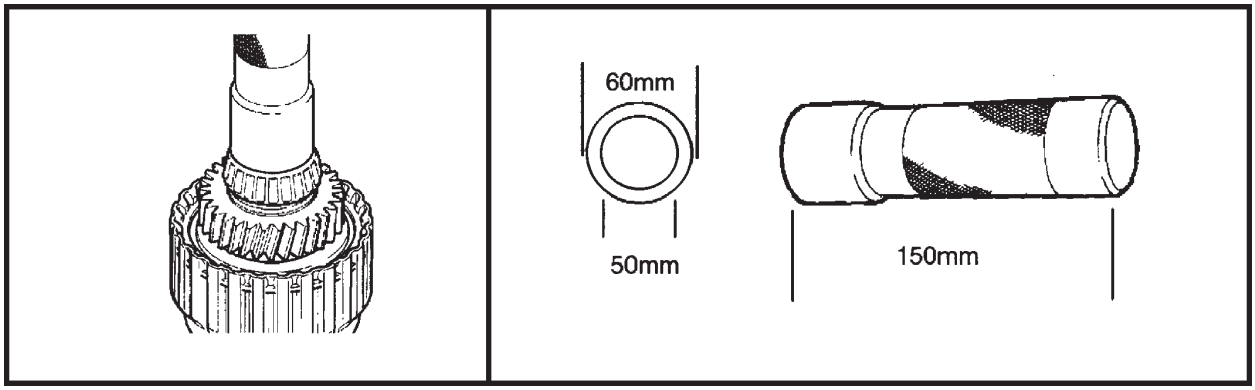
FERRAMENTAS DE FABRICAÇÃO PRÓPRIA



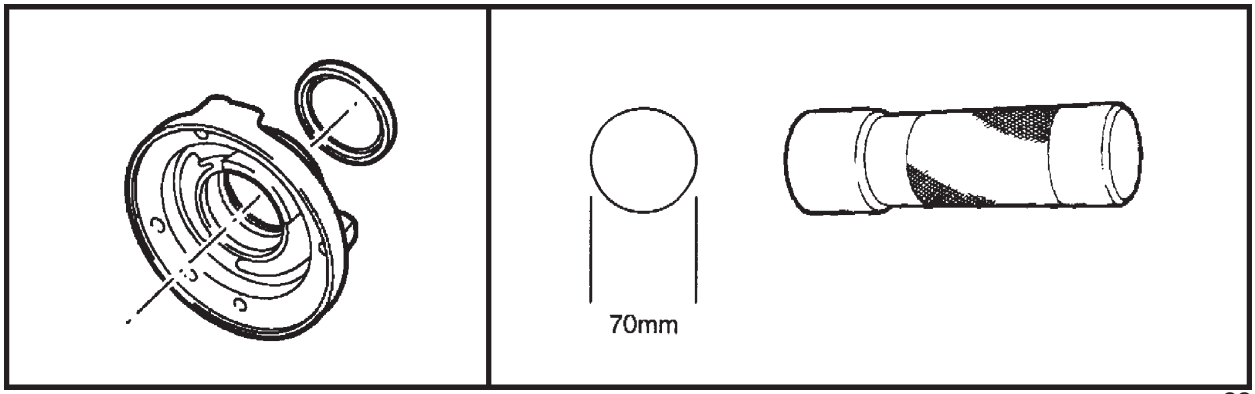
20



21



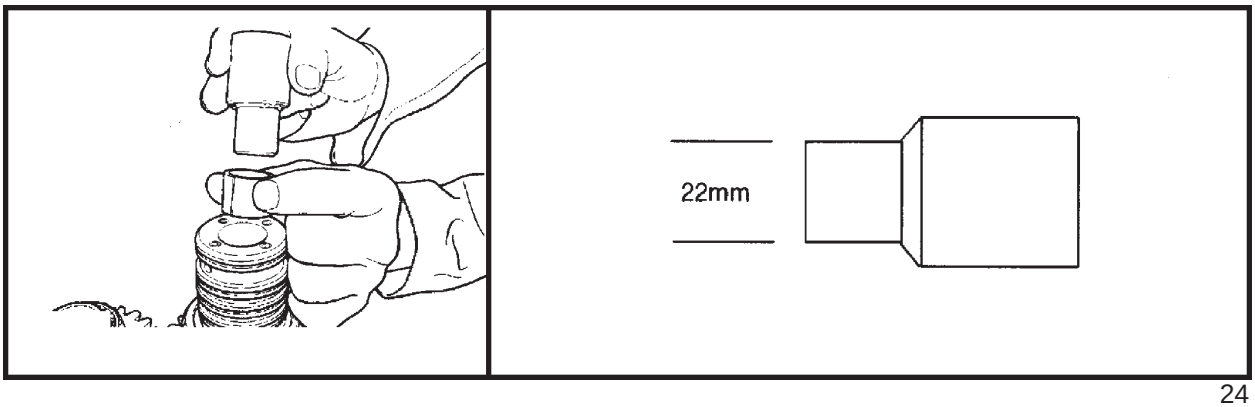
22



23

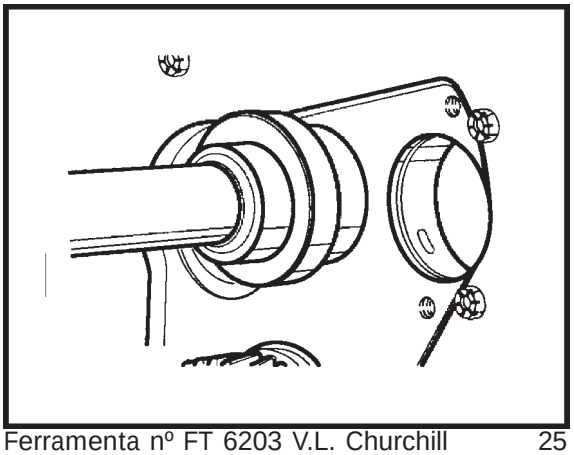
CAPÍTULO 2

FERRAMENTAS DE FABRICAÇÃO PRÓPRIA

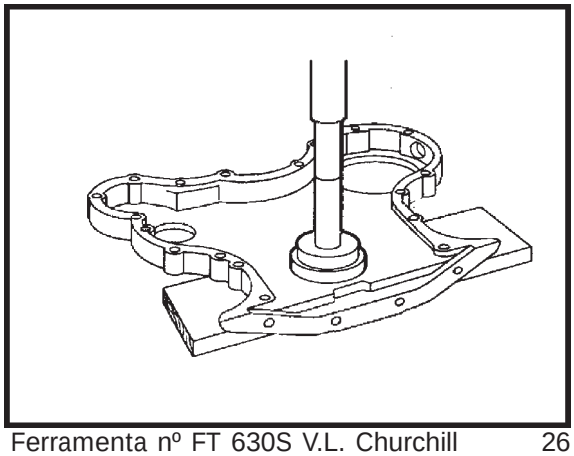


24

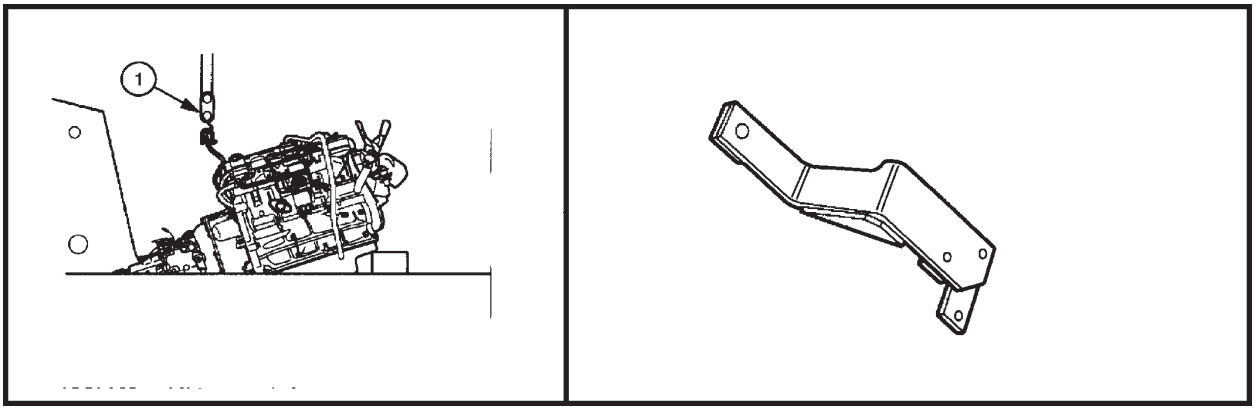
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



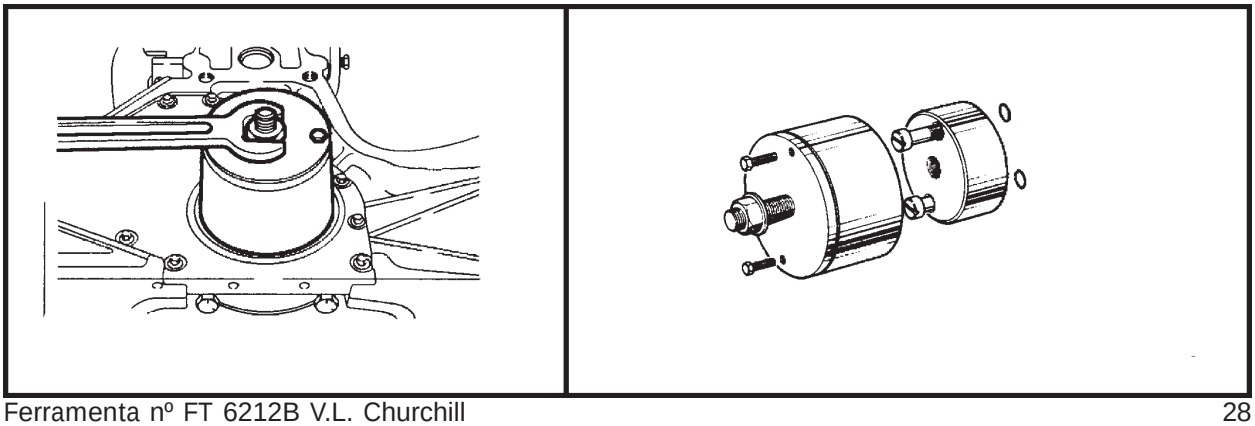
Ferramenta nº FT 6203 V.L. Churchill 25



Ferramenta nº FT 630S V.L. Churchill 26



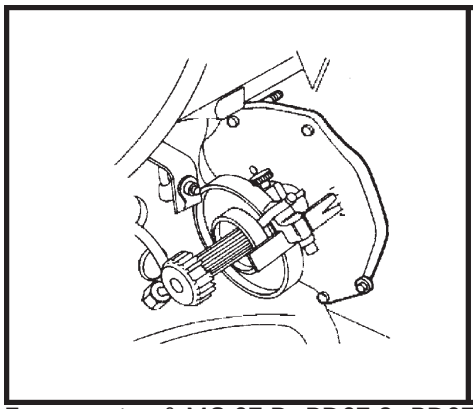
Ferramenta nº NH10 001 V.L. Churchill 27

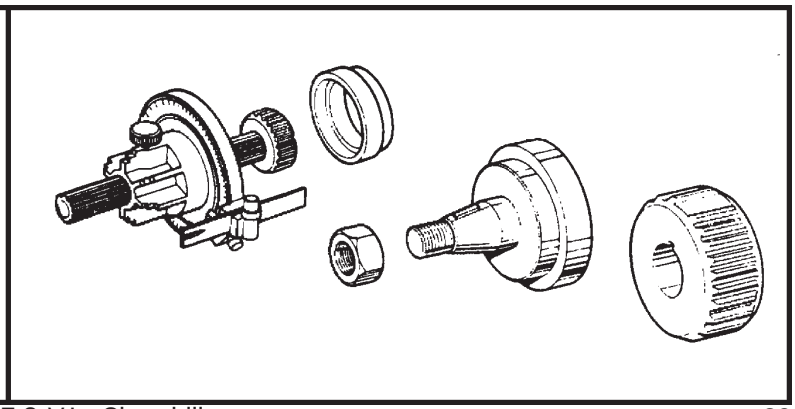


Ferramenta nº FT 6212B V.L. Churchill 28

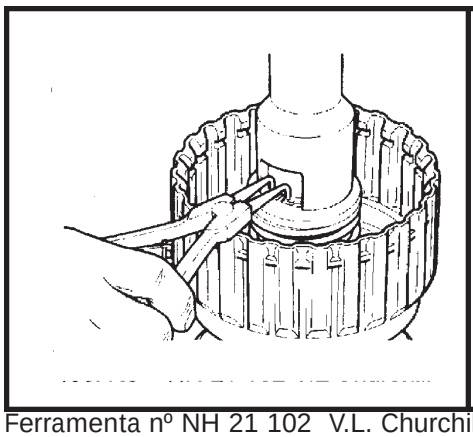
SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

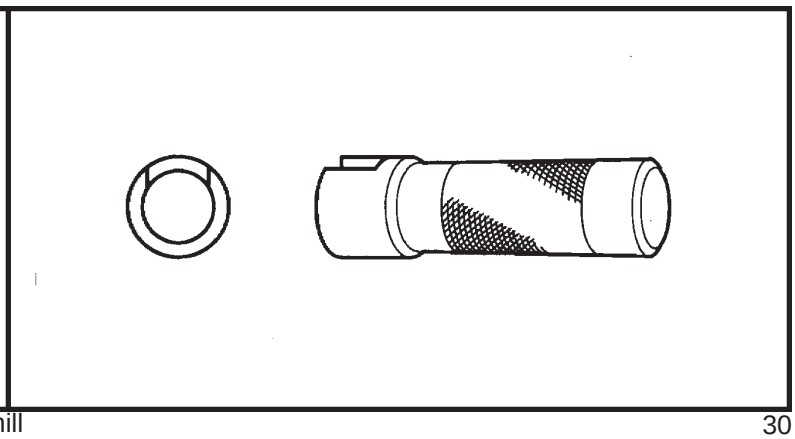
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



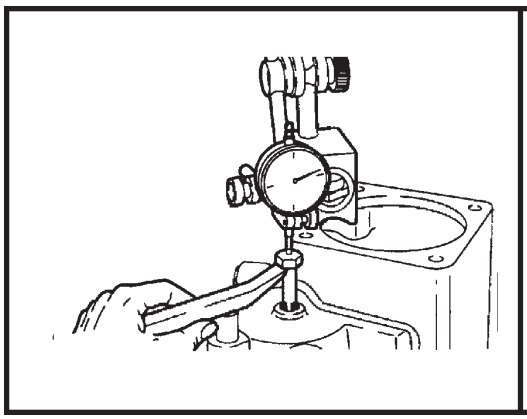


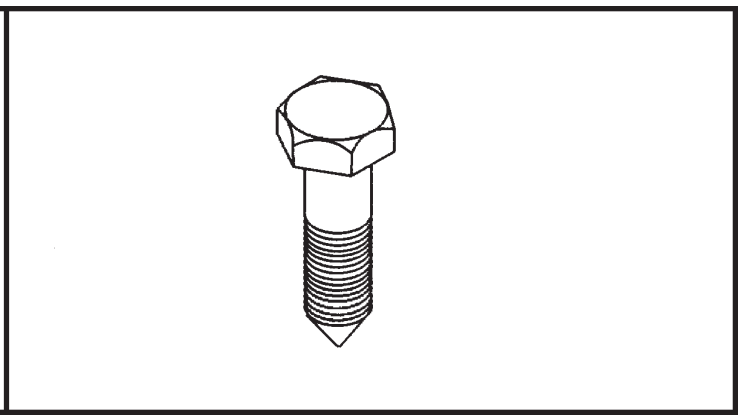
Ferramenta nº MS.67-B, PD67-2, PD67-3 V.L. Churchill 29



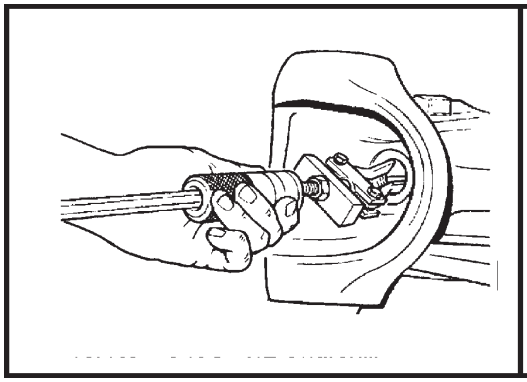


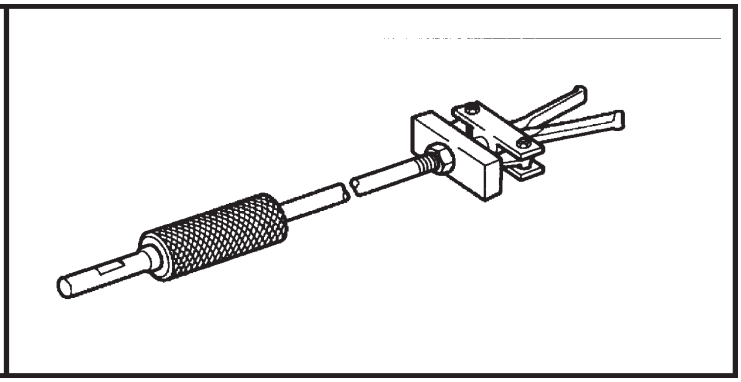
Ferramenta nº NH 21 102 V.L. Churchill 30





Ferramenta nº NH 21 103 V.L. Churchill 31

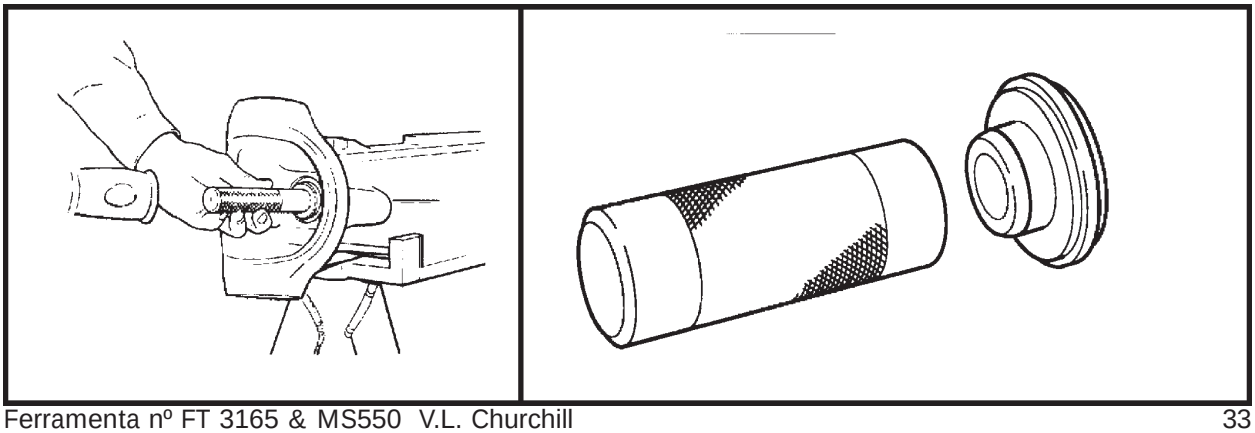




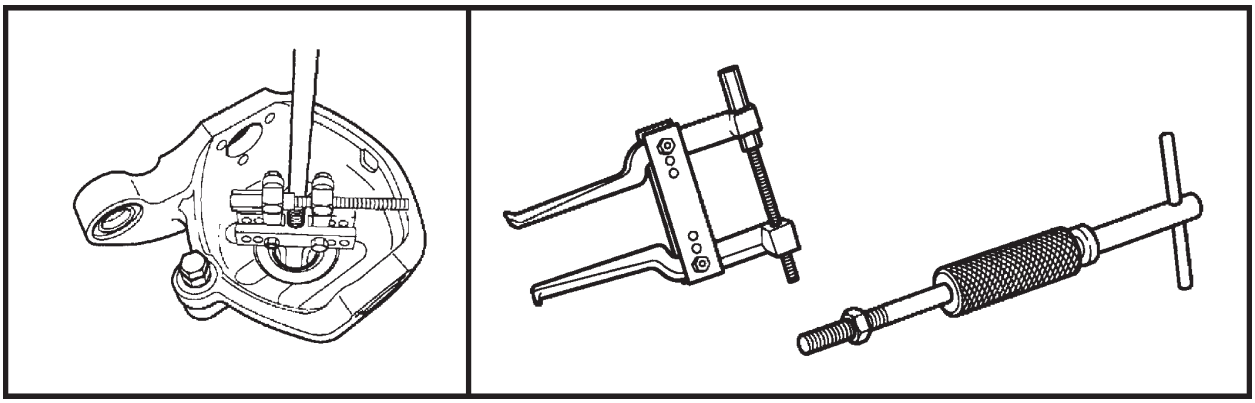
Ferramenta nº 943C V.L. Churchill 32

CAPÍTULO 2

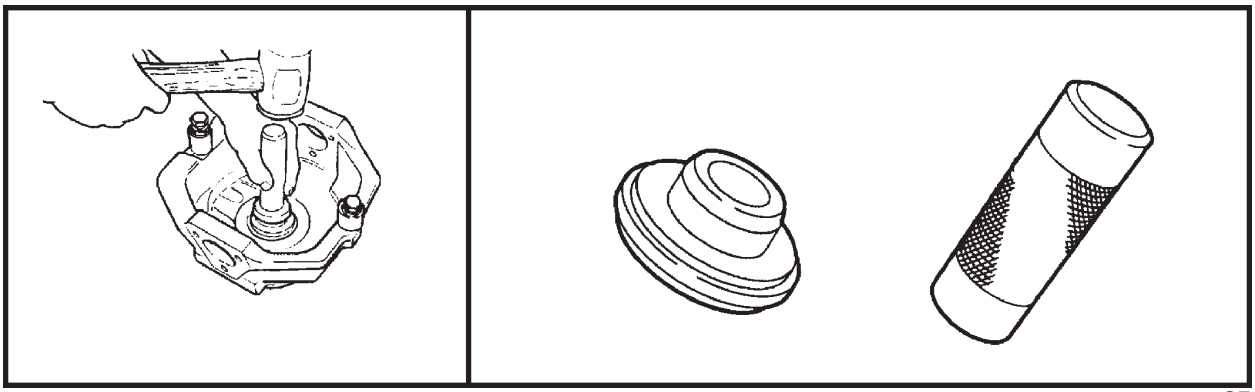
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



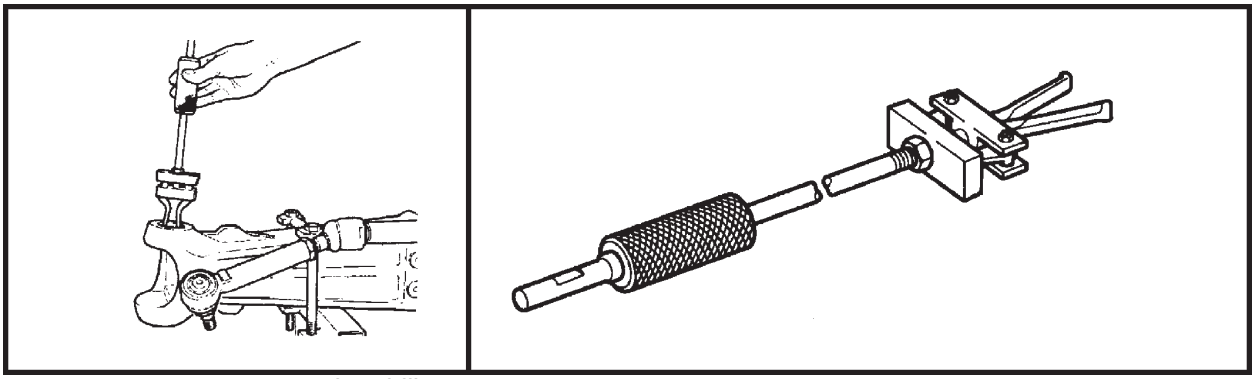
Ferramenta nº FT 3165 & MS550 V.L. Churchill 33



Ferramenta nº 943 & 943S V.L. Churchill 34



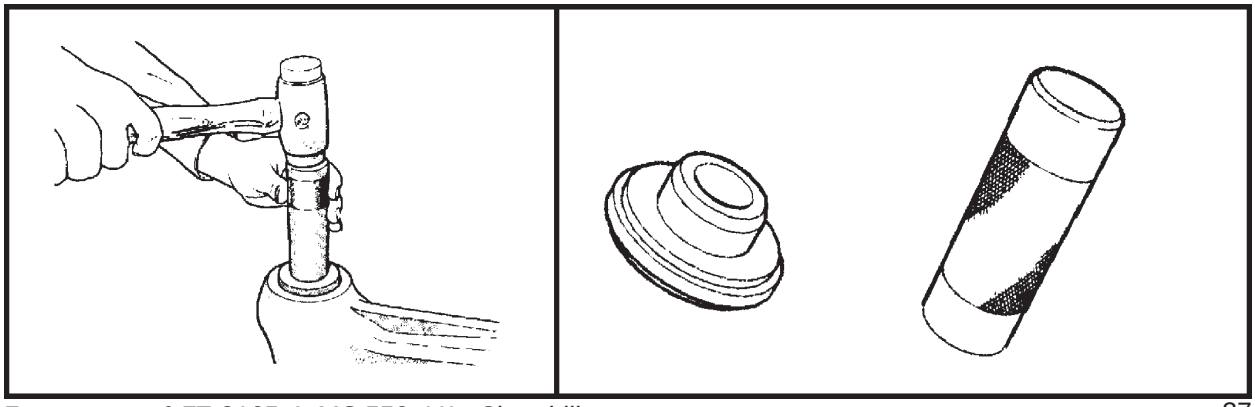
Ferramenta nº MS 550 + FT 3162 V.L. Churchill 35



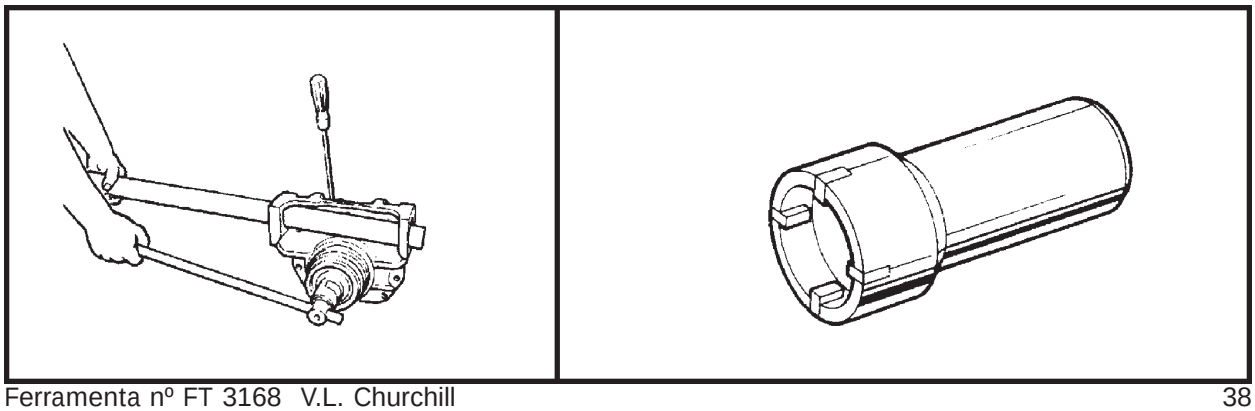
Ferramenta nº 954C V.L. Churchill 36

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

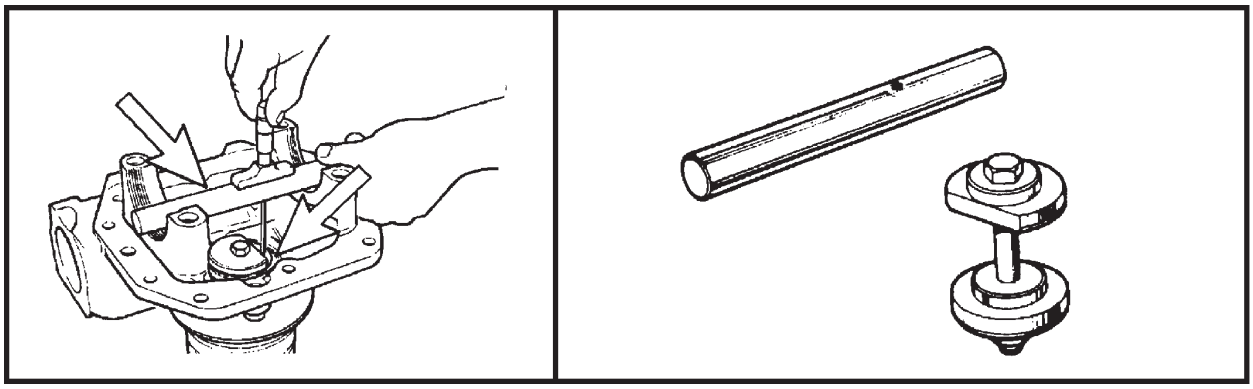
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



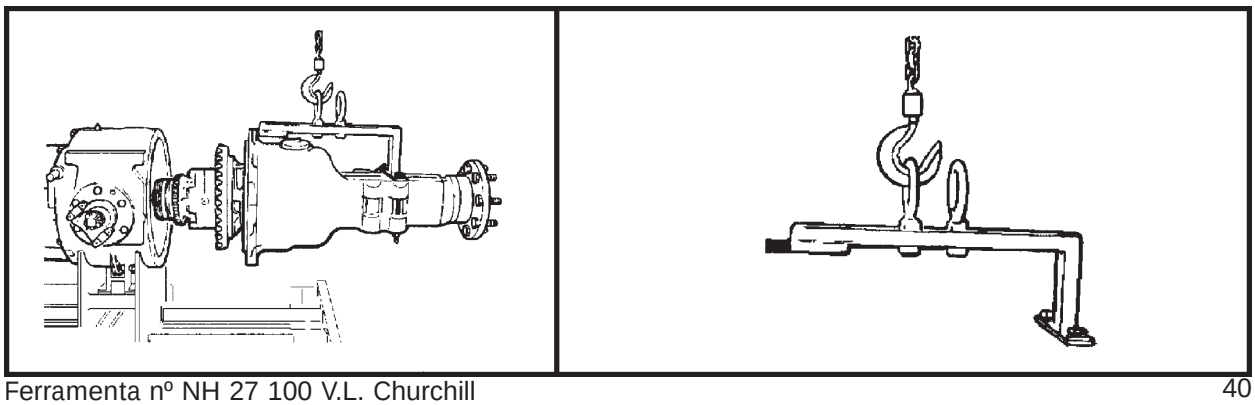
Ferramenta nº FT 3165 & MS.550 V.L. Churchill 37



Ferramenta nº FT 3168 V.L. Churchill 38



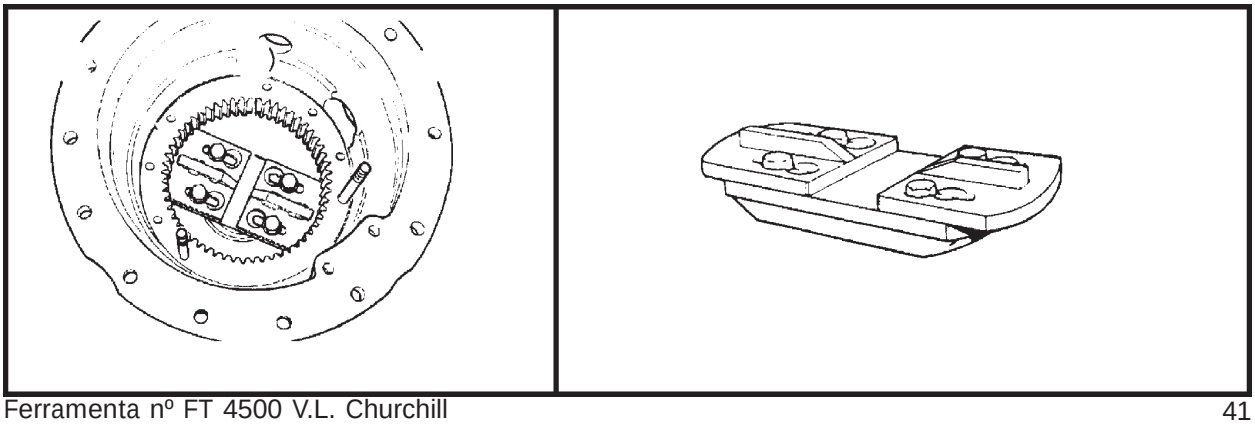
Ferramenta nº FT 3135 V.L. Churchill 39



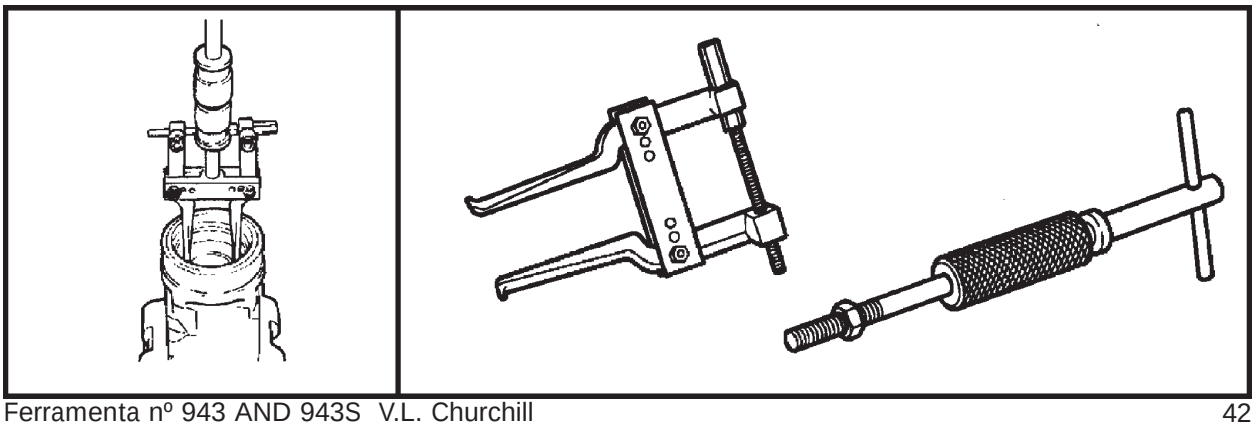
Ferramenta nº NH 27 100 V.L. Churchill 40

CAPÍTULO 2

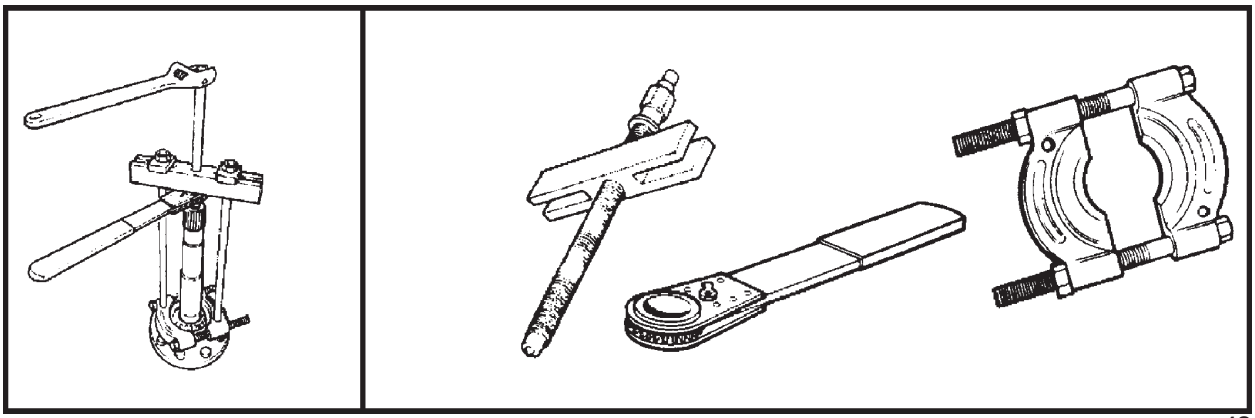
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



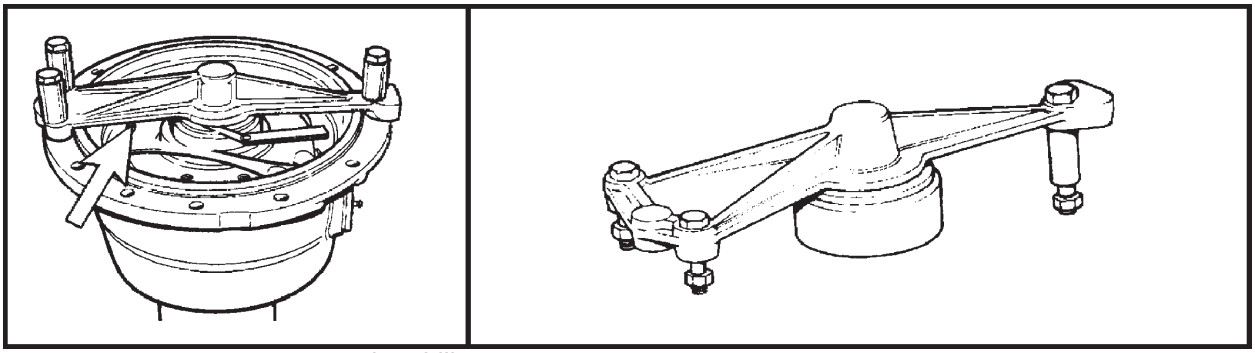
Ferramenta nº FT 4500 V.L. Churchill 41



Ferramenta nº 943 AND 943S V.L. Churchill 42



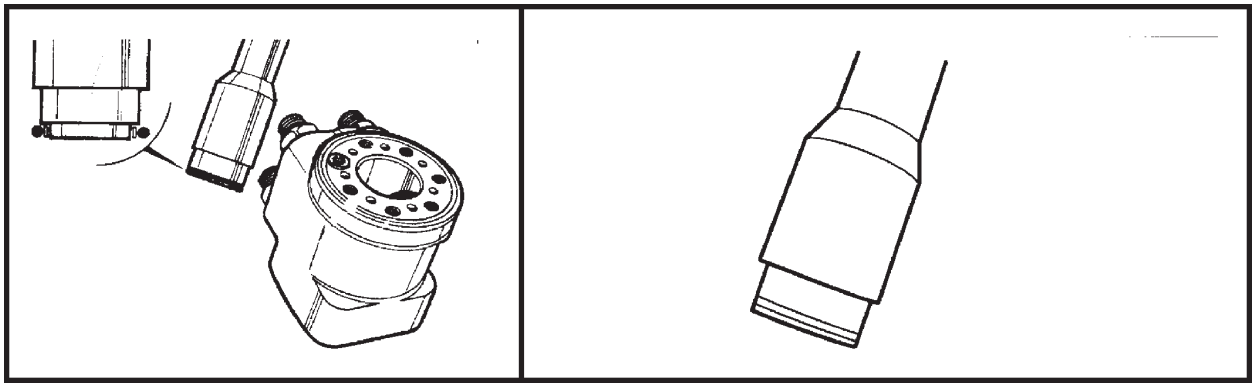
Ferramenta nº P61.938, 952 V.L. Churchill 43



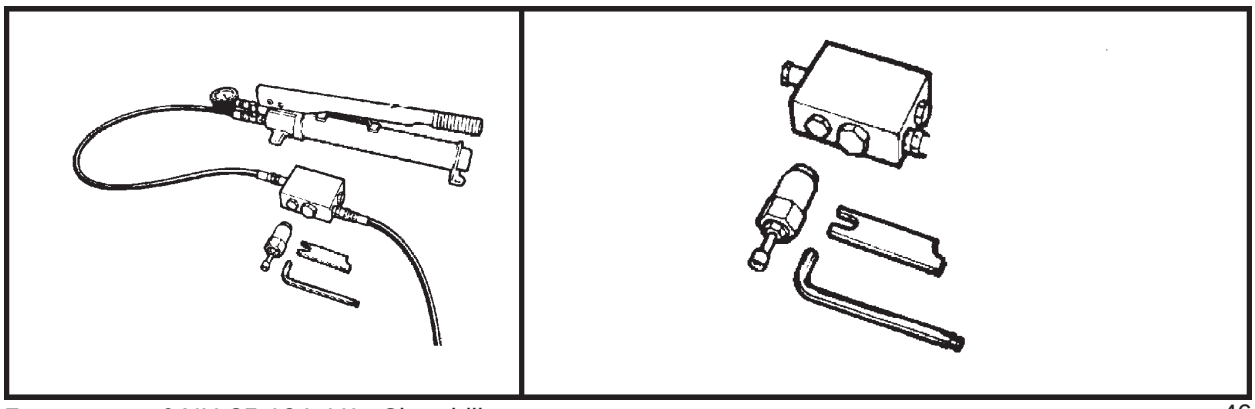
Ferramenta nº FT 4501 V.L. Churchill 44

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

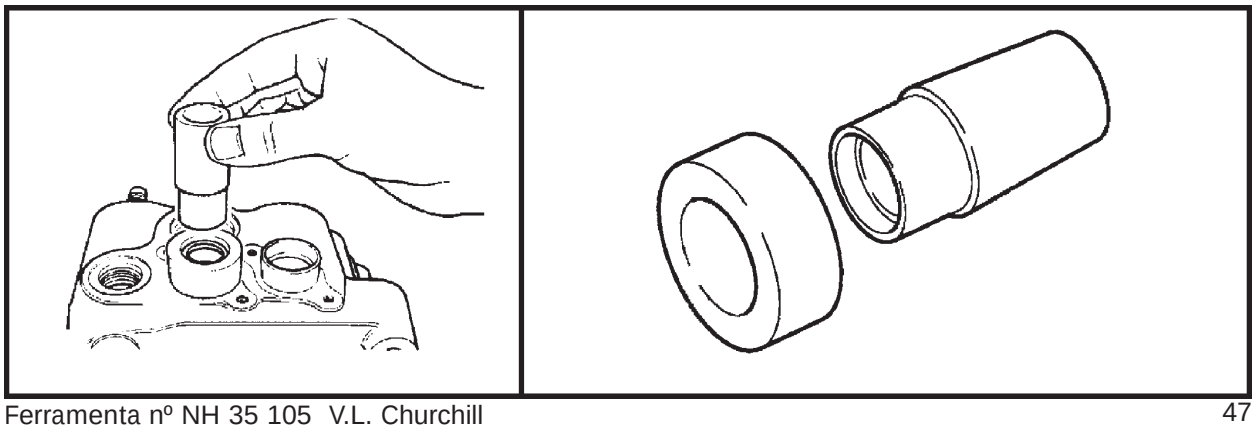
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



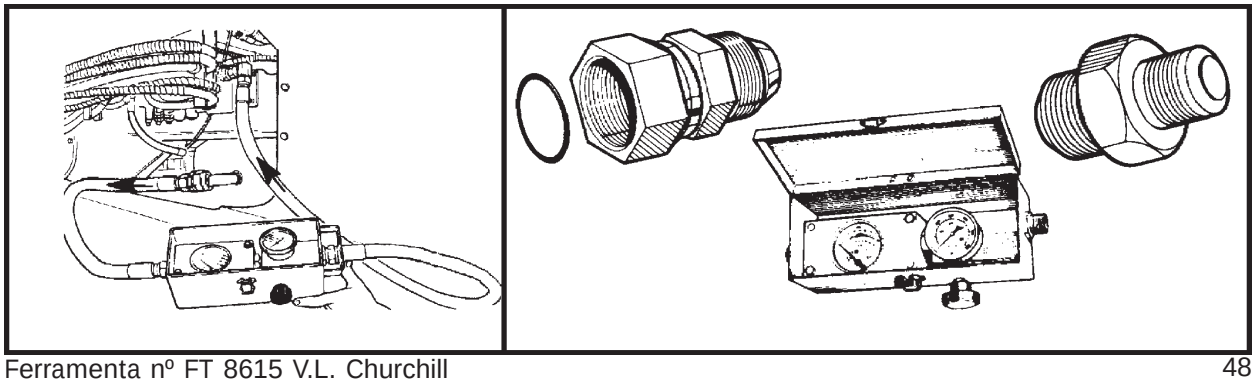
Ferramenta nº Danfoss SJ 150-N4014-1 45



Ferramenta nº NH 35 104 V.L. Churchill 46



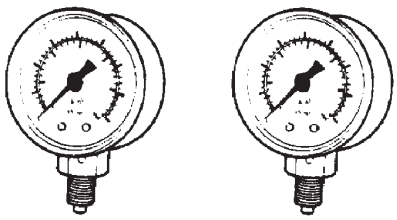
Ferramenta nº NH 35 105 V.L. Churchill 47



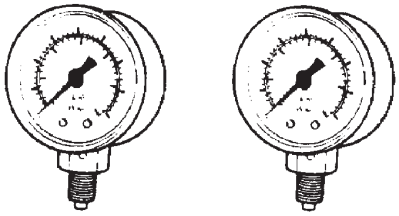
Ferramenta nº FT 8615 V.L. Churchill 48

CAPÍTULO 2

FERRAMENTAS DISPONÍVEIS

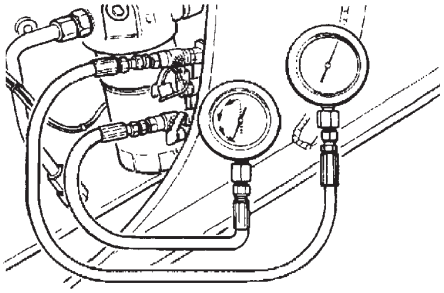


x 2 = 250 bar 4000 lbs in^2

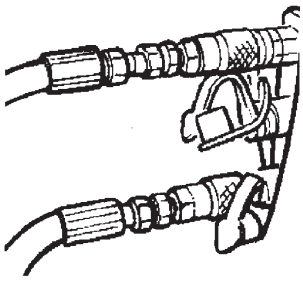


x 2 = 20 bar 290 lbs in^2

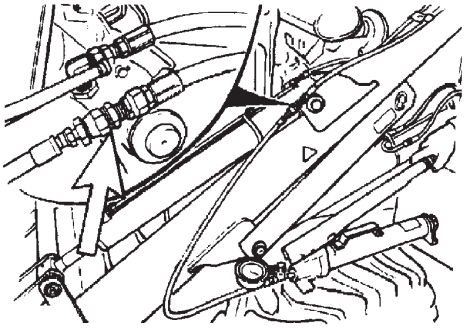
49



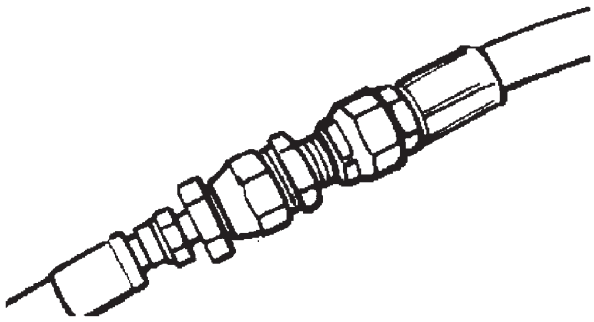
Ferramenta nº NH 291, 294



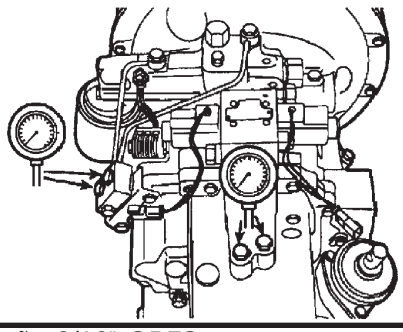
50



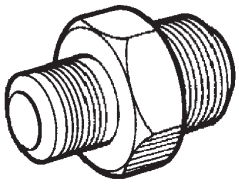
Conexão 13/16" ORFS



51

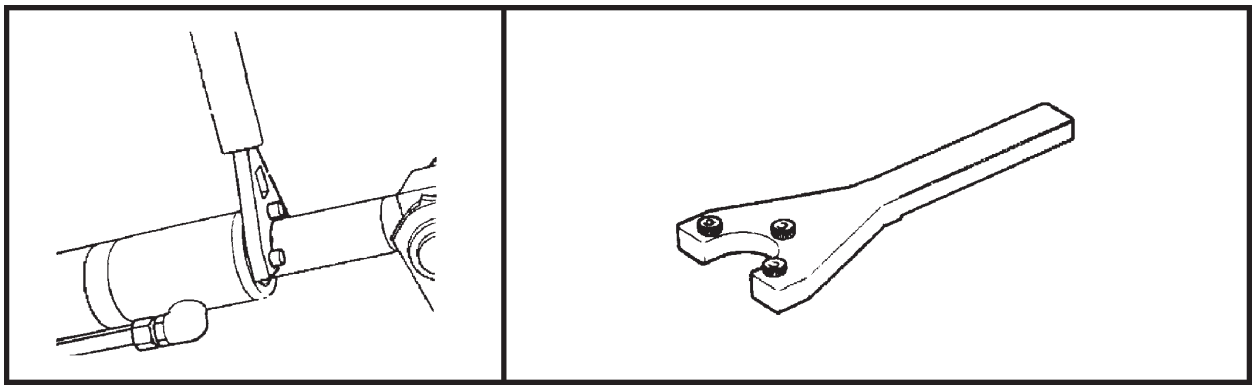


Conexão 9/16" ORFS

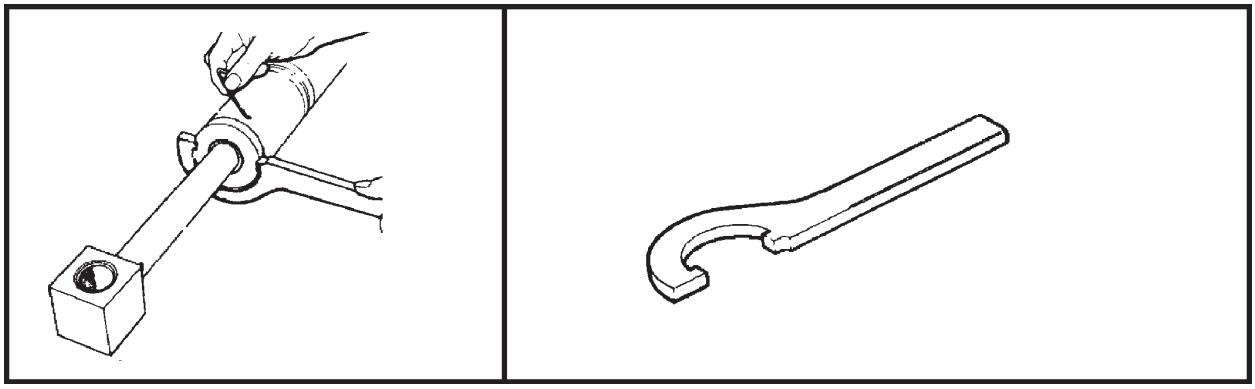


x2

52



Ferramenta nº FT 8549, FT 8550, FT 8551 V.L. Churchill 53



Ferramenta nº FT 8554, FT 8553 V.L. Churchill 54

NOTAS

SEÇÃO 02 - MOTOR

TÓPICO ..... CONTEÚDO ..... PÁGINA

2.1 ..... ESPECIFICAÇÕES GERAIS 3
2.2 ..... FERRAMENTAS DE SERVIÇO 4
2.3 ..... REMOÇÃO DO CONJUNTO MOTOR/TRANSMISSÃO 6
2.4 ..... DESACOPLAMENTO MOTOR/TRANSMISSÃO 7
2.5 ..... REINSTALAÇÃO DO MOTOR NA MÁQUINA 8
2.6 ..... DESMONTAGEM 9
2.7 ..... MONTAGEM 45
2.8 ..... TABELA DE TORQUES 104
2.9 ..... FALHAS/DIAGNÓSTICOS/SOLUÇÕES 109

SEÇÃO 02 - MOTOR

SEÇÃO 02 - MOTOR

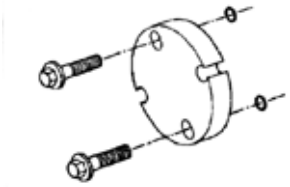
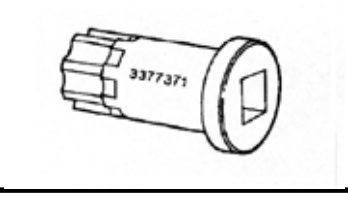
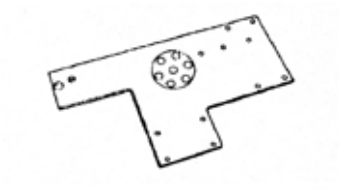
2.1 - ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Diâmetro do cilindro	102 mm
Curso	138 mm
Cilindrada	4.5 litros
Taxa de compressão	18:1
Ordem de ignição	1:3:4:2
Folga de válvulas Admissão	0,25 mm
Escape	0,51 mm
Sentido de rotação (visto da frente do motor)	sentido horário
Peso do motor	410 - 440 kg
Sistema de lubrificação Marcha Lenta	10 psi
Rotação Máxima	30 psi
Pressão de abertura da válvula reguladora	75 psi
Pressão diferencial para abrir a válvula de desvio do filtro de óleo	25 psi
Capacidade de óleo do cárter do motor	10 litros
Capacidade total do sistema	16.4 litros
Termostato Início de abertura	81°C
Totalmente aberto	95°C
Pressão na tampa para o sistema a 99°C	7 psi
Pressão na tampa para o sistema a 104°C	15 psi
Capacidade do líquido de arrefecimento	9 litros
Sistema Elétrico	24 V

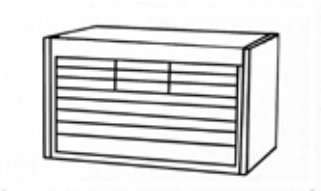
SEÇÃO 02 - MOTOR

2.2 - DESMONTAGEM E MONTAGEM DO MOTOR - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

As seguintes ferramentas especiais são recomendadas para executar os procedimentos de montagem e desmontagem do motor. O uso destas ferramentas é demonstrado no respectivo procedimento. Estas ferramentas podem ser adquiridas na Oficina Autorizada Cummins da sua região.

Nº da Ferramenta	Especificação da Ferramenta	Ilustração da Ferramenta
3824469	Sacador da engrenagem de acionamento da bomba injetora	
ST - 755	Compressor dos anéis de pistão	
3377371	Chave para girar o motor	
3822509	Escova dos furos dos injetores	
3375193 3375194	Suporte giratório para reparo do motor	
3376975	Adaptador para fixação do motor no suporte	

DESMONTAGEM E MONTAGEM DO MOTOR - FERRAMENTAS DE SERVIÇO

º da Ferramenta	nta	
3823276	Sacador flexível dos injetores	
3376050	Relógio comparador e adaptadores (usado juntamente com a PN ST-1325 para medições de excentricidade do volante do motor e da sua carcaça).	
3823407	Mandrilhador	
3376593	Caixa de ferramentas	
3824078	Ferramenta para instalação da carcaça de desgaste (usada parainstalar a carcaça de desgaste do retentor traseiro da árvore de manivelas).	
3824498	Ferramenta para instalação do retentor de óleo (usada parainstalar a o retentor dianteiro da árvore de manivelas, conforme a profundidade indicada).	

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.3 - REMOÇÃO DO CONJUNTO MOTOR/TRANSMISSÃO DA MÁQUINA



Motor visto pelo lado esquerdo

SEÇÃO 02 - MOTOR

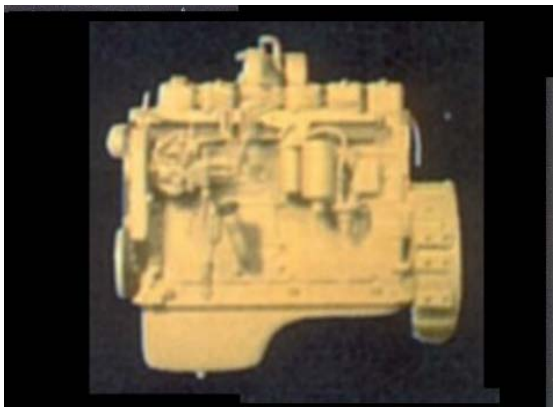
Atenção: Antes de iniciar qualquer operação de reparação ou manutenção na máquina, certifique-se de que as rodas da máquina estejam bloqueadas (calçadas), para evitar o movimento da mesma.

1. Abaixar a caçamba até o solo, deixando-a virada para baixo.
2. Desconectar a bateria.
3. Levantar o capô central e remover os painéis laterais.
4. Drenar a água do sistema de arrefecimento e remover os respectivos mangotes.
5. Drenar óleo da transmissão.
6. Remover silencioso e tubo de escape.
7. Remover todos os parafusos de fixação do radiador.
8. Desconectar as mangueiras de arrefecimento da transmissão.
9. Remover o conjunto do radiador, cuidadosamente, para não danificar a hélice ou as correias do radiador.
10. Remover o filtro de ar e a respectiva tubulação.
11. Desconectar todos os cabos elétricos.
12. Soltar as abraçadeiras de cabos e tubulação hidráulica, fixadas ao motor e/ou transmissão.
13. Desconectar a tubulação do aquecedor e do sistema de ar-condicionado, se instalado.

Precaução: Se o sistema de ar-condicionado estiver instalado, e for necessário desmontar o sistema por algum motivo, este deverá ser descarregado usando um equipamento apropriado.

14. Desconectar a tubulação de alimentação e retorno de combustível.
15. Desconectar o cabo do acelerador, da alavanca da bomba injetora.
16. Desconectar os terminais elétricos.
17. Remover os eixos cardã.
18. Remover tubulações das bombas hidráulicas.
19. Com o motor sustentado por um guincho com capacidade total de 1800 kg, remover os parafusos e coxins de fixação do conjunto motor transmisão.
20. Com o dispositivo adequado, levantar o conjunto motor/transmissão e guiá-lo até que esteja fora do chassi da máquina.

2.4 - DESACOPLAMENTO MOTOR/ TRANSMISSÃO, COM O CONJUNTO FORA DA MÁQUINA



Conjunto motor

1. Apoiar o conjunto sobre o suporte de desmontagem.
2. Remover o motor de partida.
3. Remover os parafusos de fixação da placa motriz do volante, através da abertura de montagem do motor de partida.
4. remover os parafusos que fixam o motor à carcaça da transmissão.

SEÇÃO 02 - MOTOR

Precaução: Antes de lavar o motor, deixe-o esfriar à temperatura ambiente. Lavando-se o motor quente, com água fria, pode-se danificar seriamente a bomba injetora e outros componentes.

Operações de reparação que podem ser executadas com o motor instalado na máquina

- Reparação no cabeçote e seus componentes associados.
- Bomba injetora e componentes associados.
- Bomba de água, válvula termostática e componentes associados.
- Válvula de alívio da bomba de óleo.
- Remoção da bomba de óleo e da engrenagem de acionamento.
- Turboalimentador.
- Desmontagem da tampa e das engrenagens de distribuição.

Operações de reparação que devem ser executadas somente com o motor removido da máquina, separado da transmissão e com o cárter desmontado.

- Remoção do cárter para acesso à árvore de manivelas, capas dos mancais fixos e móveis, remoção de pistões e bielas e desmontagem do tubo de sucção de óleo.
- Suporte e retentor traseiro da árvore de manivelas (com cárter removido).

NOTA: *Todas as juntas, retentores e "O' rings" devem ser substituídos durante a montagem. Se for necessário, usar selantes.*

2.5 - REINSTALAÇÃO DO MOTOR NA MÁQUINA

A reinstalação é feita seguindo o processo inverso ao da remoção, observando os seguintes pontos:

- Apertar todos os parafusos com o torque recomendado.
- Após o término da instalação, completar todos os níveis de líquidos antes de dar a partida no motor.
- Acionar o motor, deixá-lo funcionando até atingir a temperatura normal de trabalho e fazer a sangria de ar do sistema de arrefecimento.
- desligar o motor, verificar possíveis vazamentos, corrigi-los e completar os níveis, se necessário.

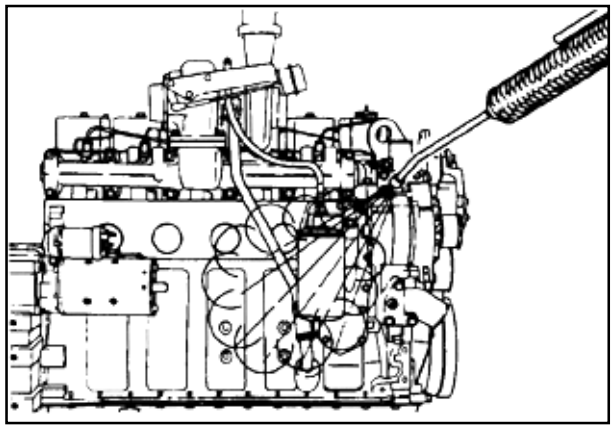
2.6 - DESMONTAGEM DO MOTOR

Limpeza do motor com vapor

Advertência: ***Ao usar um sistema de limpeza com vapor, usar roupas protetoras e óculos de segurança ou máscara facial. Vapor aquecido pode causar ferimentos graves.***

NOTA: *Cobrir todas as aberturas e componentes elétricos do motor. Isso evitará danos causados pela água.*

Usar o vapor para retirar a sujeira grossa da parte externa do motor.

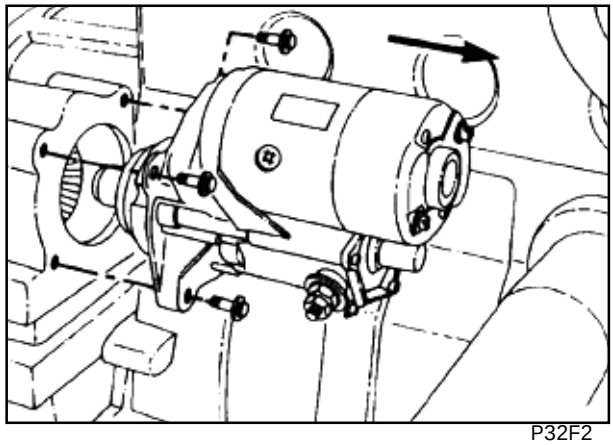


P32F1

Motor de Partida - Remoção

Chave 10 mm

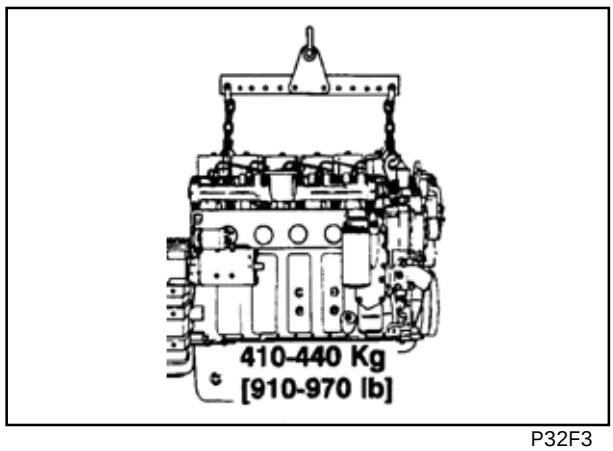
Remover o motor de partida.



P32F2

Dispositivo de alçamento do motor (3822512)

Peso (líquido) do motor 6B: 410 - 440 kg [910 - 970 lb]



P32F3

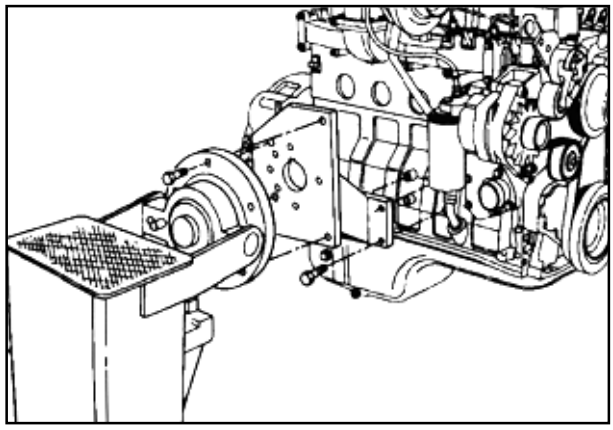
Suporte Giratório - Instalação do Motor

Instalar o motor no suporte.

Chave 18mm, suporte giratório do motor (3375194), placa adaptadora, (3376975)

Valor de Torque: 77 Nm [57 lb-pé]

Parafusos de Fixação: M12 x 1,75



P32F4

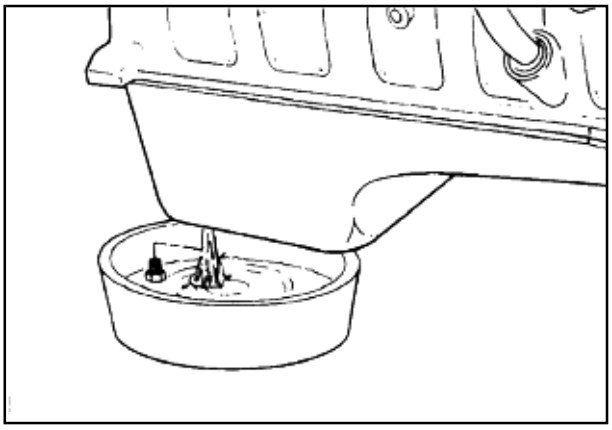
SEÇÃO 02 - MOTOR

Drenagem de óleo

Chave 17 mm

Remover o bujão de dreno do cárter.

Colocar um recipiente de 20 litros sob o motor para receber o óleo.

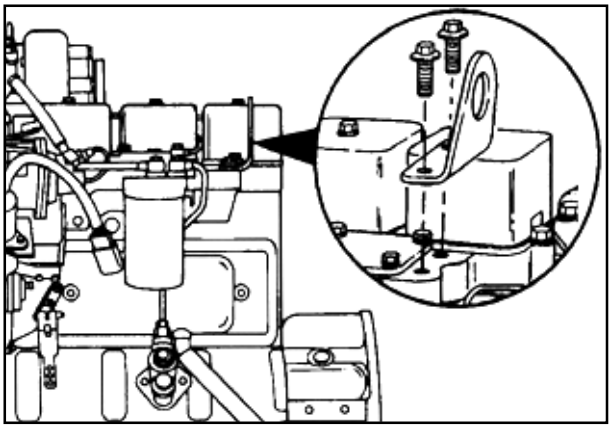


P33F1

Remoção do Suporte de Alçamento Traseiro

Chave 18 mm

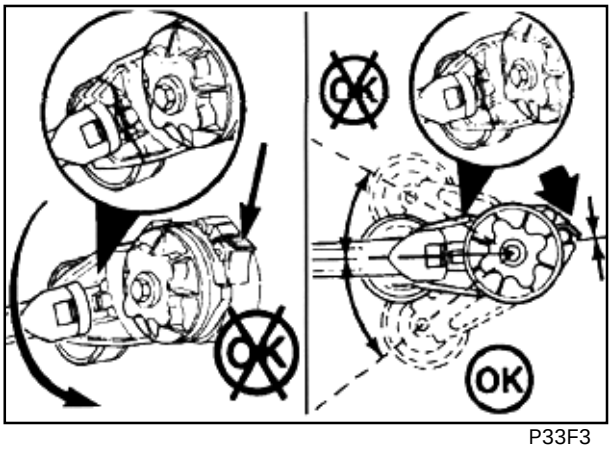
Remover o suporte de alçamento traseiro do cabeçote do motor.



P33F2

Correia de Acionamento - Remoção

Precaução: A aplicação de força excessiva ao tensionador na direção contrária do seu recuo, ou após ele ter sido recuado, poderá resultar na queda do braço.



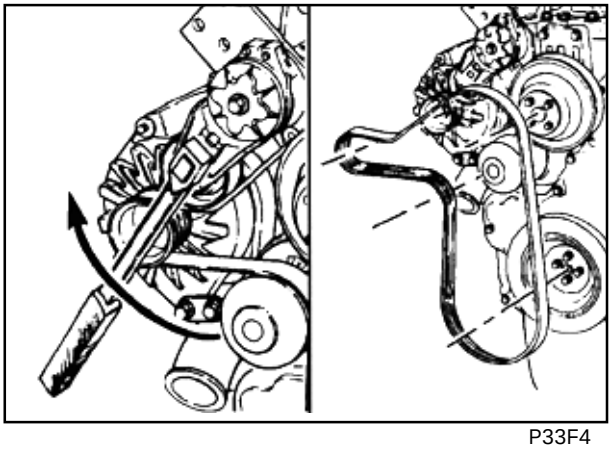
P33F3

Atenção: Afaste as mãos do curso do tensionador (ação de mola).

Chave com encaixe quadrado de 1/2 pol. ou 3/8 pol.

Aliviar a tensão e retirar a correia de acionamento.

Dica de Serviço: Soltar os parafusos do amortecedor de vibrações/polia da árvore de manivelas e da polia do cubo do ventilador antes de remover a correia.



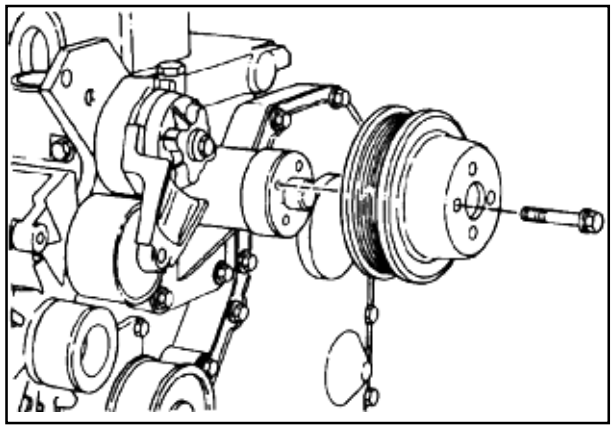
P33F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Polia do Ventilador - Remoção

Chave 13 mm

Remover a polia do ventilador e os parafusos de fixação.

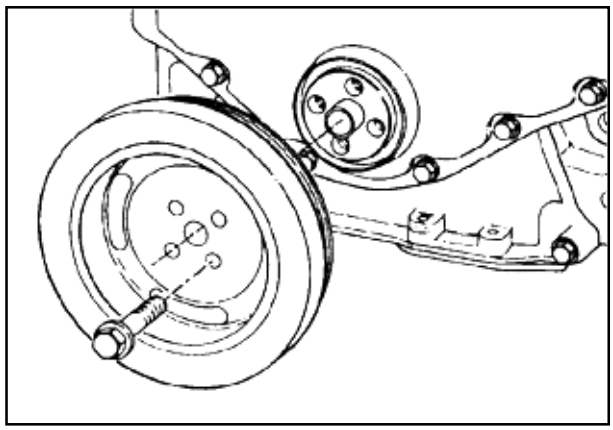


P34F1

Amortecedor de Vibração / Polia da Árvore de Manivelas - Remoção

Chave 15 mm

Remover o amortecedor de vibração/polia da árvore de manivelas e os parafusos de fixação.

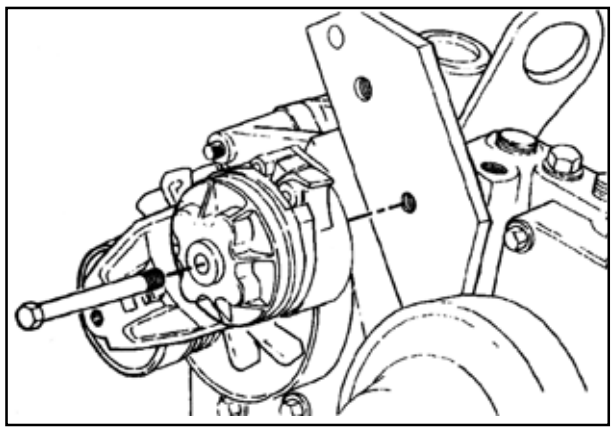


P34F2

Tensionador da Correia - Remoção

Chave 15 mm

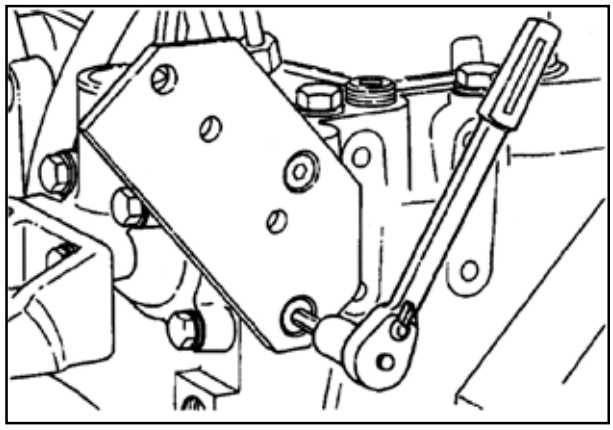
Remover o tensionador de correia do seu suporte.



P34F3

Chave allen 5 mm

Remover o suporte do tensionador



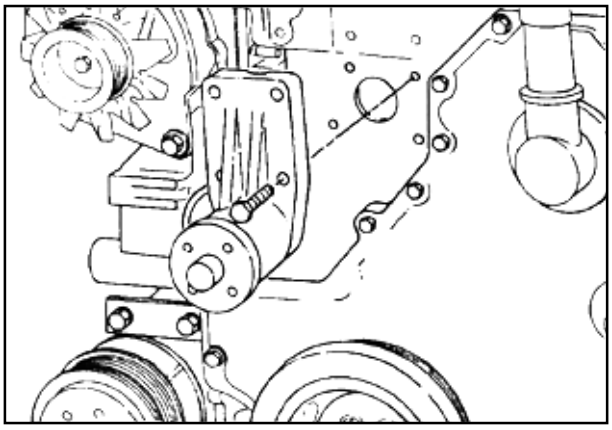
P34F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Cubo do Ventilador - Remoção

Chave 10 mm

Remover o cubo do ventilador.

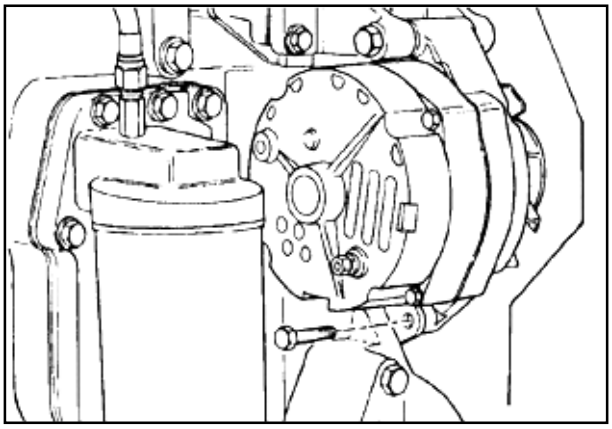


P35F1

Alternador - Remoção

Chave 13 mm

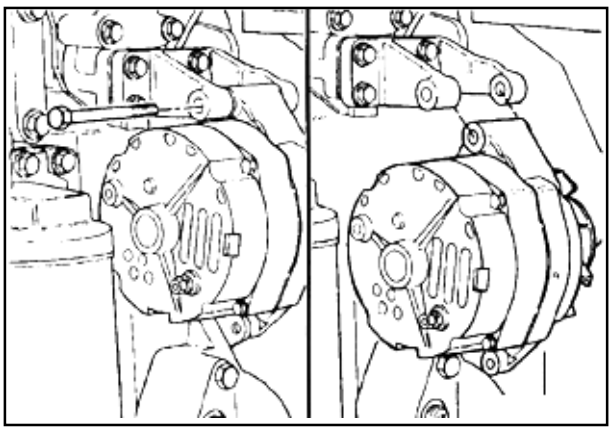
Remover o parafuso de fixação do alternador.



P35F2

Chave 16 mm

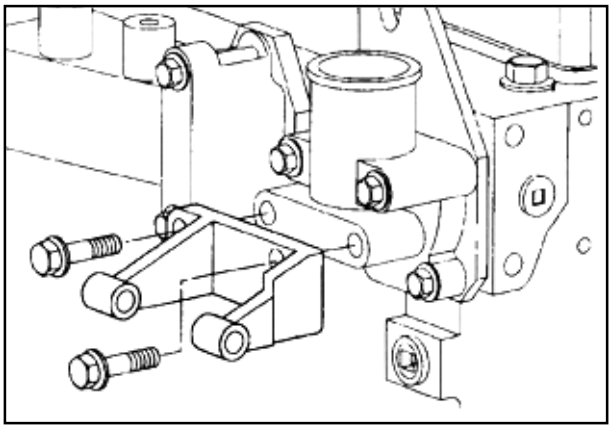
Remover o parafuso do suporte do alternador e o alternador.



P35F3

Chave 13 mm

Remover o suporte do alternador.



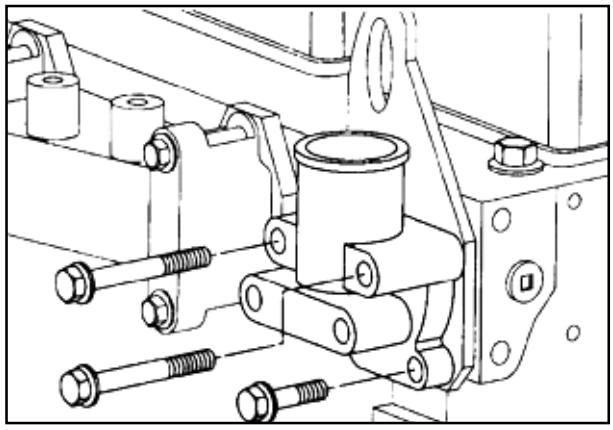
P35F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Termostato- Remoção

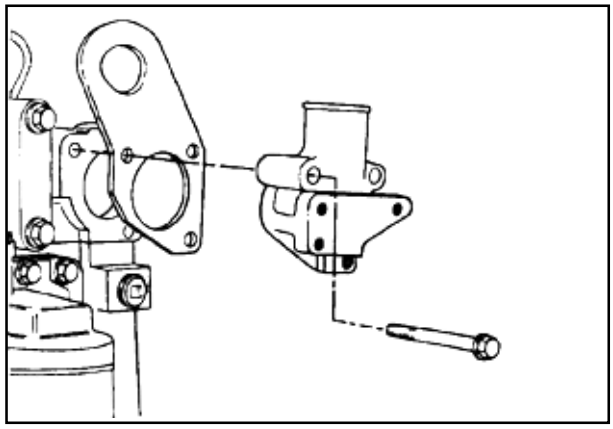
Chave 10 mm

Remover os parafusos de fixação do alojamento do termostato.



P36F1

Remover os o alojamento do termostato, a junta, o termostato e o suporte de alçamento.

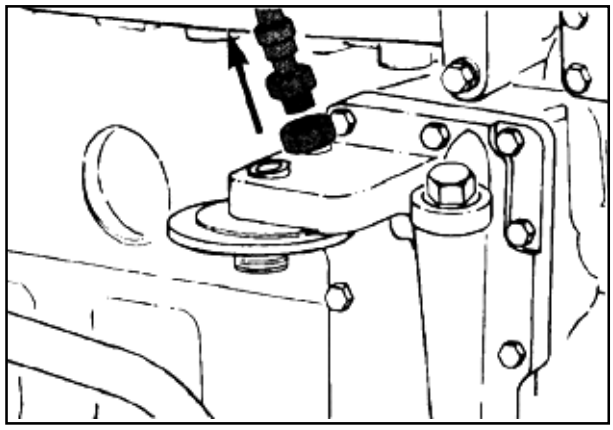


P36F2

Turbocompressor- Remoção

Chaves 16 mm e 19 mm

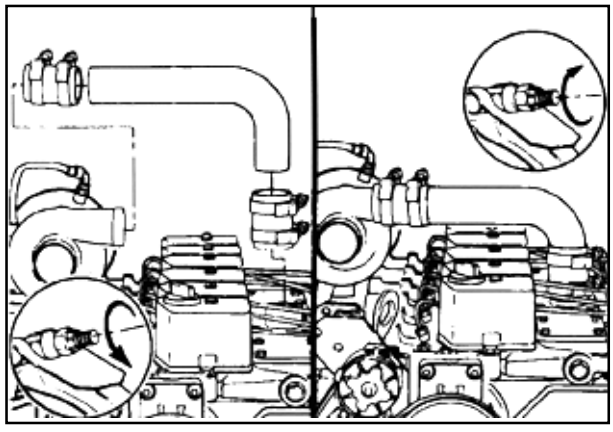
Remover as linhas de suprimento de óleo lubrificante entre o turbocompressor e o cabeçote do filtro de óleo.



P36F4

Chave de fenda e chave de 8 mm

Remover o tubo de entrada de ar.

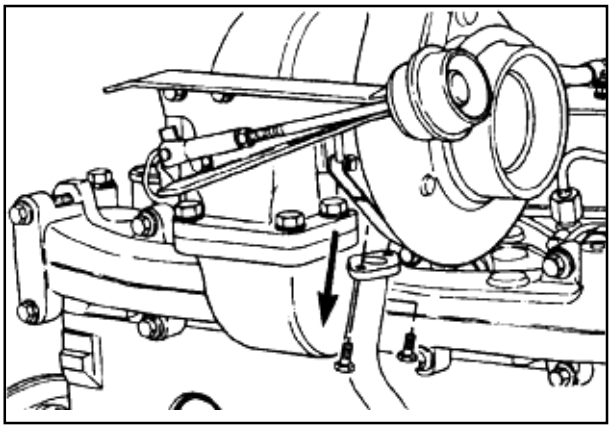


P37F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 10 mm

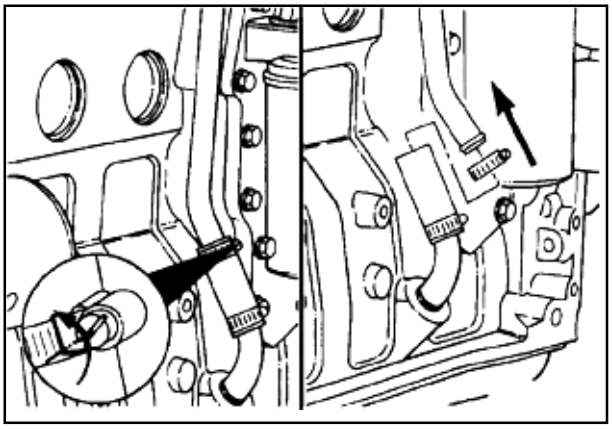
Desconectar o tubo de retorno do óleo lubrificante da parte inferior do turbocompressor.



P37F3

Chave de fenda

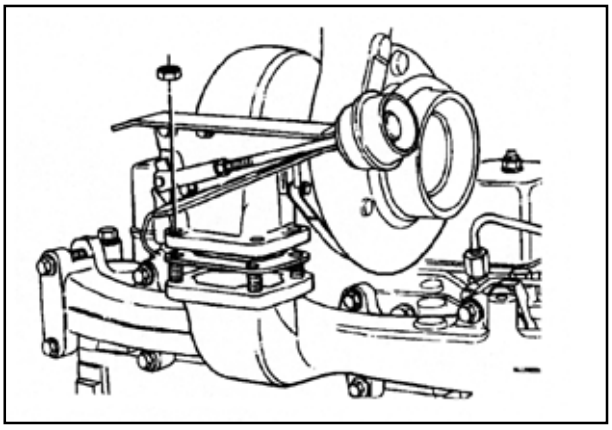
Remover o tubo de retorno do óleo lubrificante da lateral do bloco do motor.



P37F4

Chave 15 mm

Remover as porcas de fixação do turbocompressor, o turbocompressor e a junta.

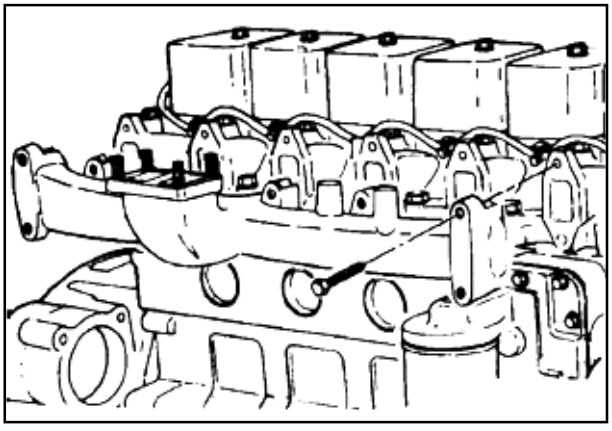


P38F2

Coletor de Escape - Remoção

Chave 13 mm

Remover os parafusos de fixação, o coletor de escape e as juntas.



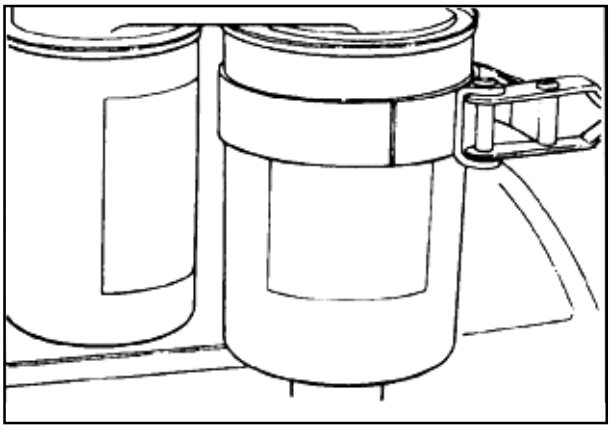
P38F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Filtro de Combustível - Remoção

Chave tipo braçadeira 75 - 80 mm, 90 - 95 mm

Remover o filtro de combustível.

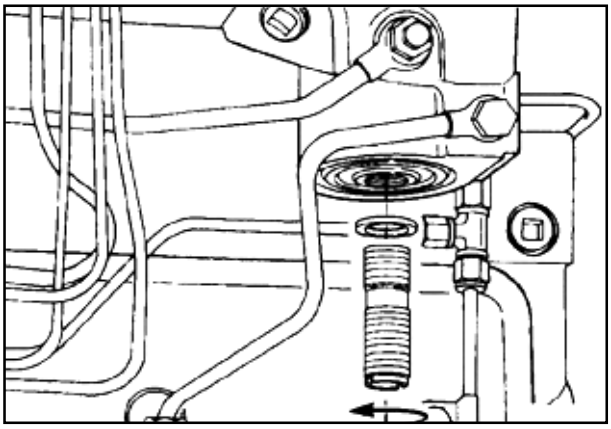


P38F4

Adaptador do Filtro de Combustível - Remoção

Chave de fenda

Remover o adaptador do filtro de combustível e o anel de vedação.



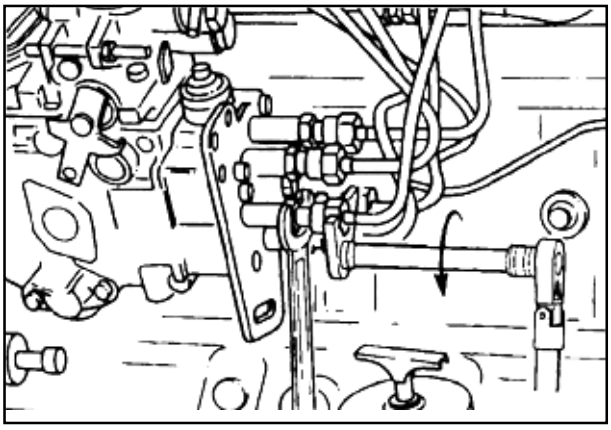
P38F1

Tubulação de Combustível - Remoção

Tubulação de Combustível de Alta Pressão - Remoção

Chave 14 mm, chave "pé-de-galinha" 17 mm, chave "pé-de-galinha" 19 mm

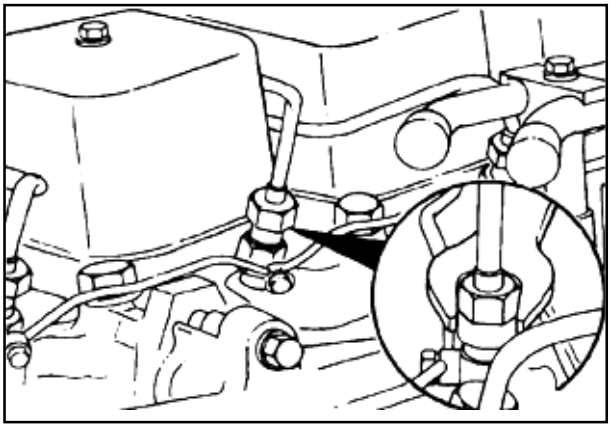
Remover as conexões das linhas de alta pressão da bomba injetora.



P48F3

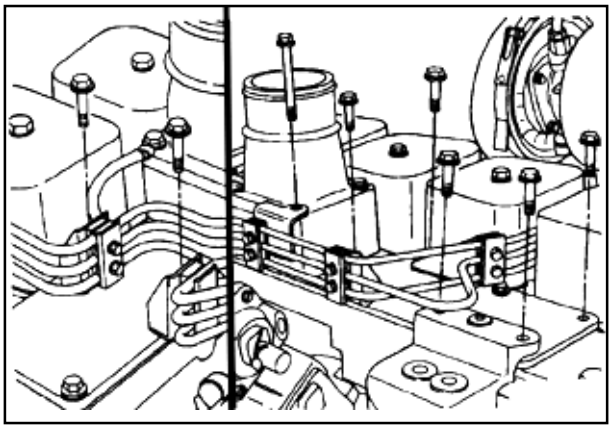
Chaves 17 mm e 19 mm

Remover as linhas de alta pressão dos bicos injetores.



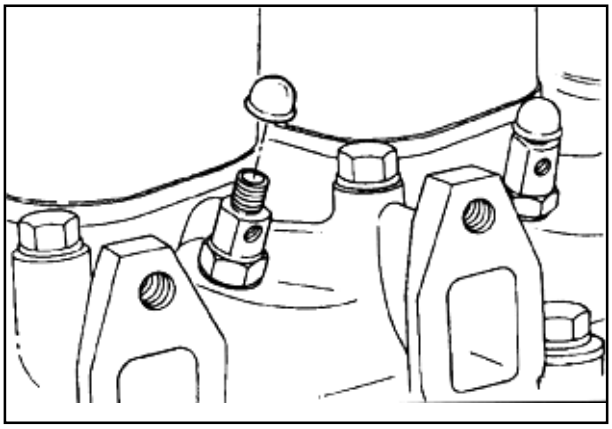
P48F4

Remover os parafusos de fixação da tampa do coletor que prendem os suportes das linhas de combustível de alta pressão.
Remover as linhas de alta pressão como um conjunto.



P41F1

Cobrir as aberturas dos injetores.

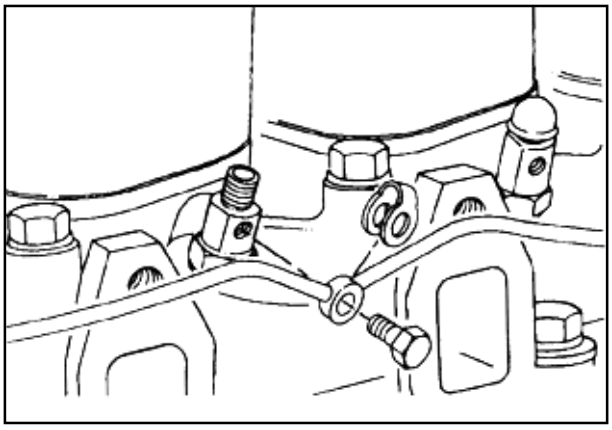


P41F2

Coletor de Drenagem do Combustível - Remoção

Chave 10 mm

Remover as conexões do coletor de retorno de combustível e as arruelas de vedação dos injetores.

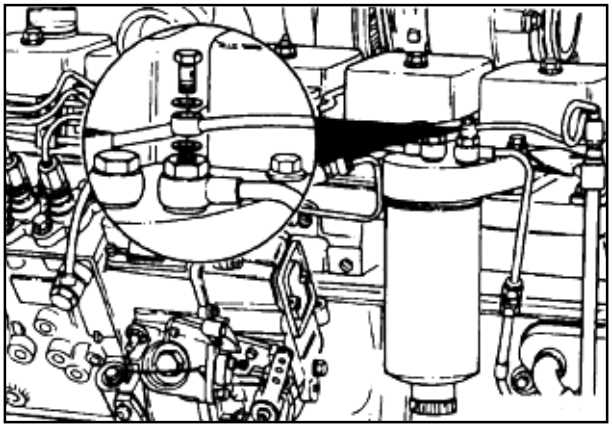


P41F4

Chaves 10 mm e 12 mm

Remover os parafusos banjo e as arruelas de vedação no cabeçote do filtro.

Remover os parafusos de fixação do suporte da linha do coletor de admissão.

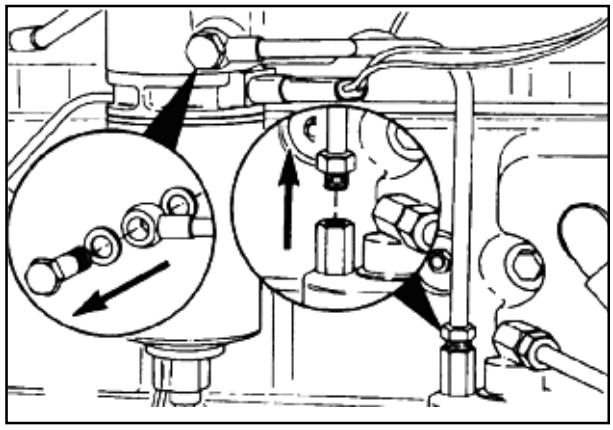


P42F2

Tubulação de Combustível de Baixa Pressão - Remoção

Chave 17 mm

Desconectar os dois parafusos banjo no suporte do filtro.

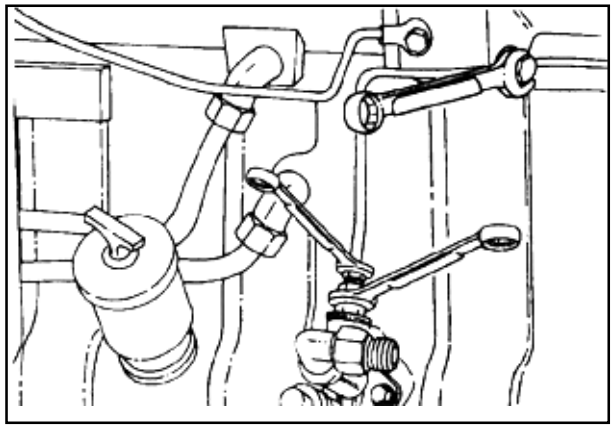


P42F3

Chaves 14 mm e 17 mm

Precaução: Verificar se a conexão da bomba de transferência de combustível está bem presa ao soltar as linhas de combustível.

Soltar a porca e remover as linhas de combustível da bomba de transferência.

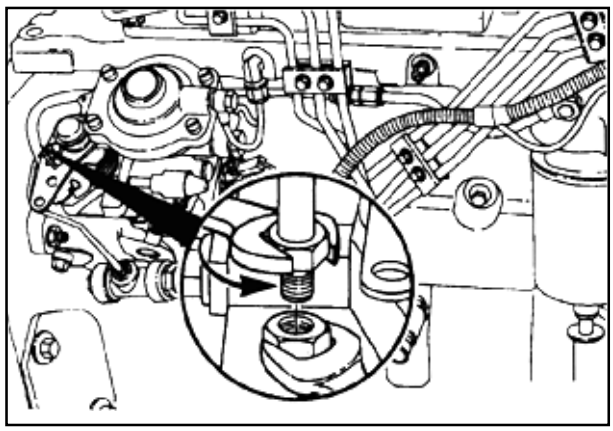


P42F4

Chaves 14 mm e 17 mm

Precaução: Verificar se a conexão da bomba de combustível está bem presa ao soltar as linhas de combustível.

Soltar a porca e remover as linhas de combustível da bomba injetora.

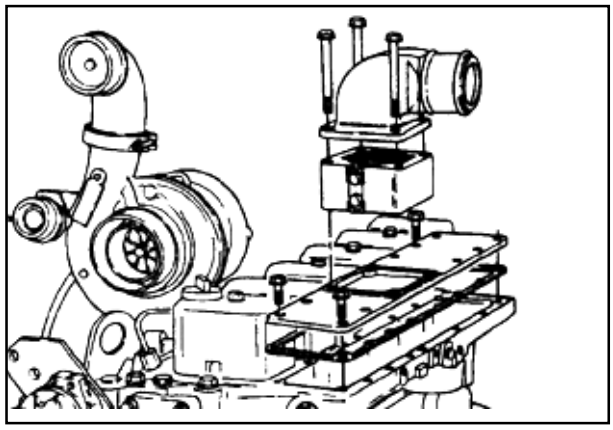


P43F1

Tampa do Coletor - Remoção

Chave 10 mm

Remover a tampa do coletor e a junta.



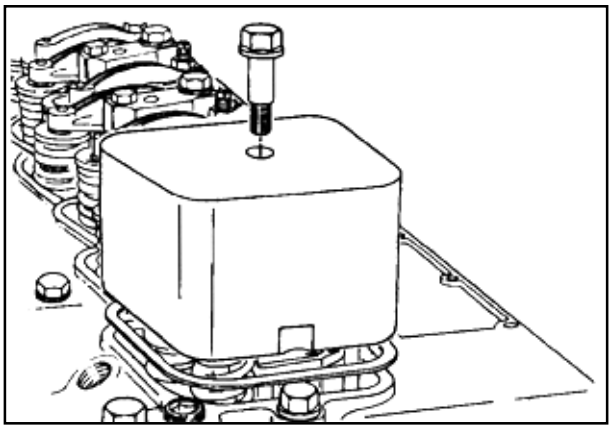
P43F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Tampa de Válvulas - Remoção

Chave 15 mm

Remover os parafusos especiais de fixação, anéis de vedação, tampas das válvulas e juntas.

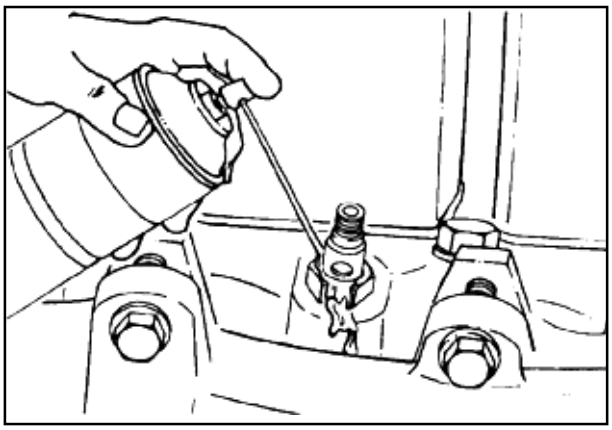


P44F1

Bicos Injetores - Remoção

Precaução: Caso haja formação de ferrugem na porca de fixação, o injetor poderá girar no interior de seu alojamento quando a porca for solta. Isto causará graves danos ao cabeçote, pois a esfera posicionadora do injetor abrirá um canal no alojamento.

Aplicar um solvente penetrante na ferrugem, deixando-o agir por pelo menos 3 minutos.

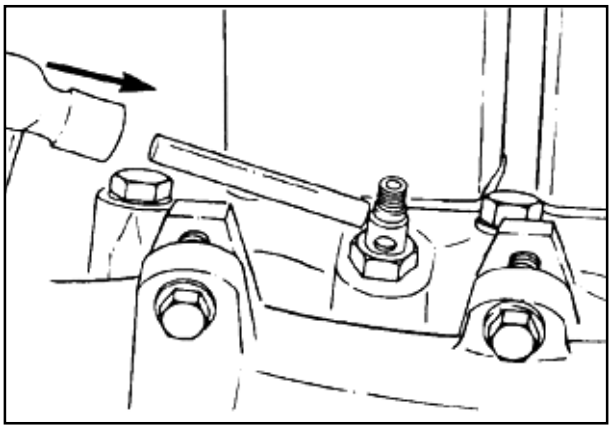


P44F2

Pino-punção de bronze, martelo.

Precaução: Força excessiva danificará o injetor.

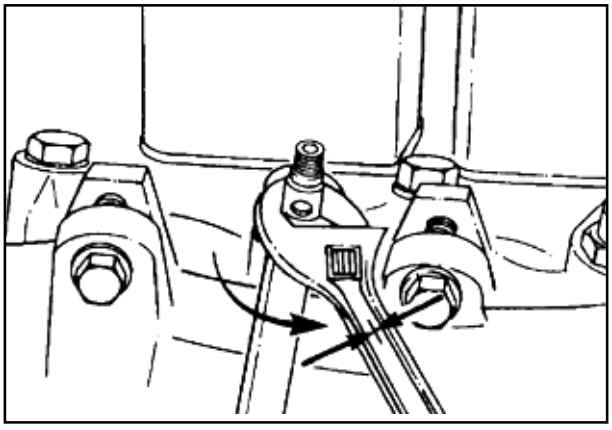
Bater levemente com o punção e o martelo no corpo do injetor para soltar a ferrugem.



P44F3

Chave 24 mm, chave inglesa.

Segurar o corpo do injetor com uma chave inglesa, enquanto o corpo do injetor é solto com uma chave de 24 mm.

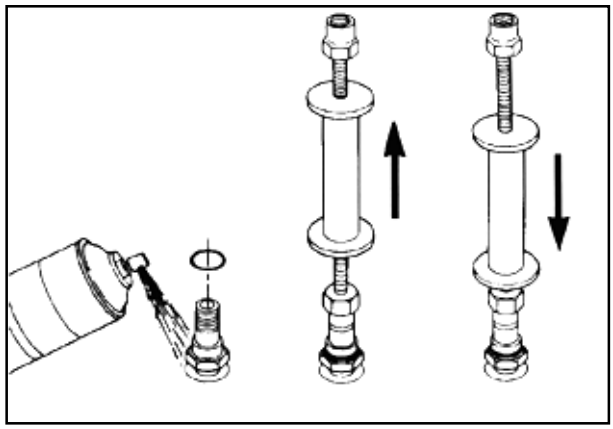


P44F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Sacador do injetor 3823276

Remover os injetores. Se a remoção for difícil, remover o anel de vedação e aplicar solvente penetrante em seu alojamento. Prender o sacador no injetor e deslocá-lo o máximo possível; utilizar o martelo corrediço do sacador para recolocar o injetor de volta no alojamento. Repetindo-se este procedimento, permite-se a entrada do solvente, soltando os depósitos de carbono que prendem o injetor.

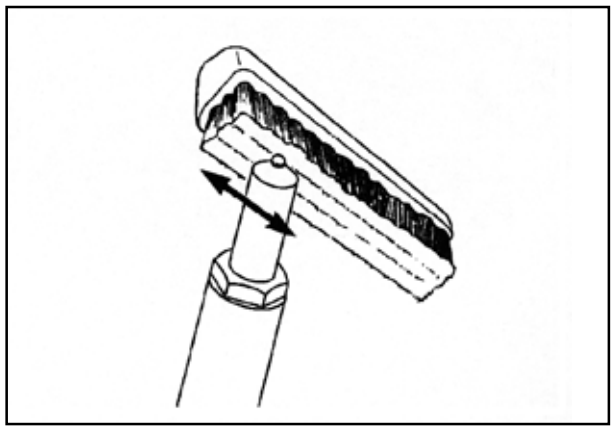


P45F1

Injetor - Desmontagem, Montagem e Teste

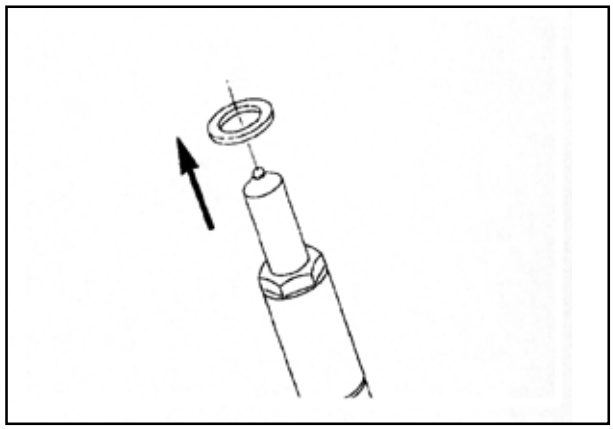
Desmontagem do Injetor

Limpar os resíduos de carbono do injetor. Utilzar uma escova de fios de bronze e um pedaço de madeira dura mergulhado em óleo de teste.



P297F1

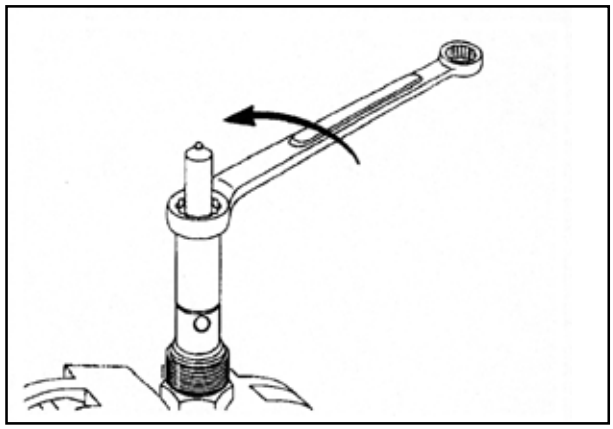
Remover a arruela de vedação de cobre e descartar.



P297F2

Chave 15 mm

Fixar o suporte do injetor em uma morsa de presas lisas e remover a porca do injetor.

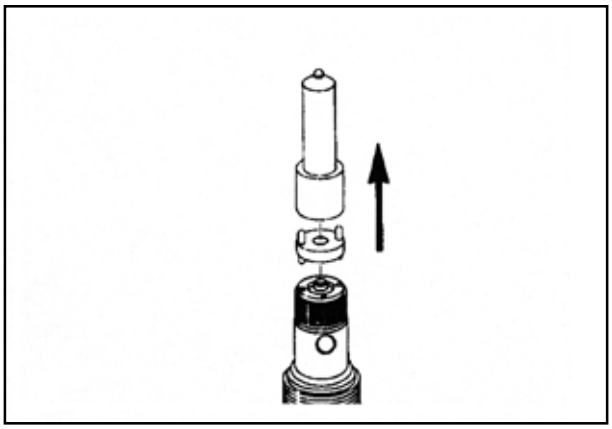


P297F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

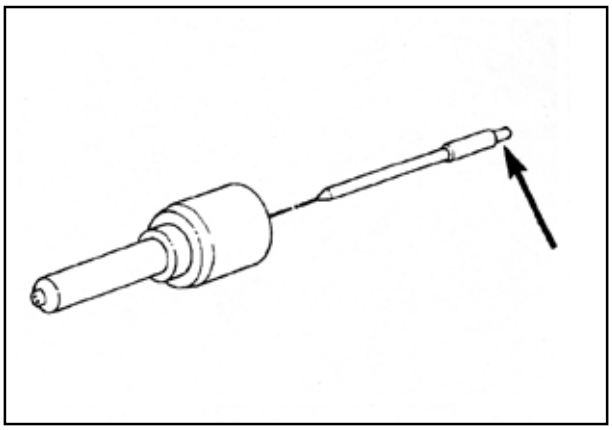
Remover a válvula de agulha do injetor e a placa intermediária.

NOTA: *Para evitar danos, colocar o injetor e a válvula do injetor em um banho adequado de óleo de teste limpo.*



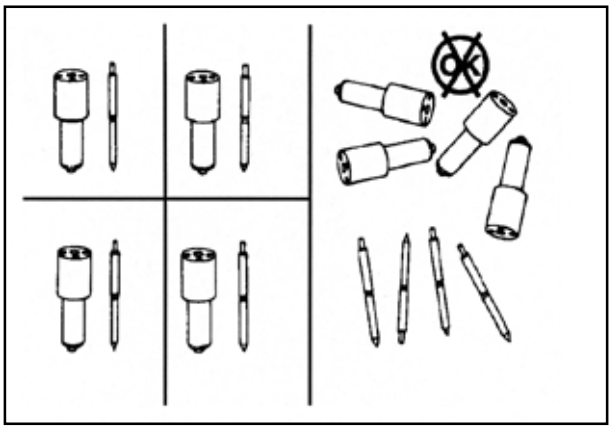
P297F4

Precaução: Segurar a válvula de agulha somente pela haste. O contato da pele com a s películas de óleo irá corroer a s superfícies finamente cobertas.



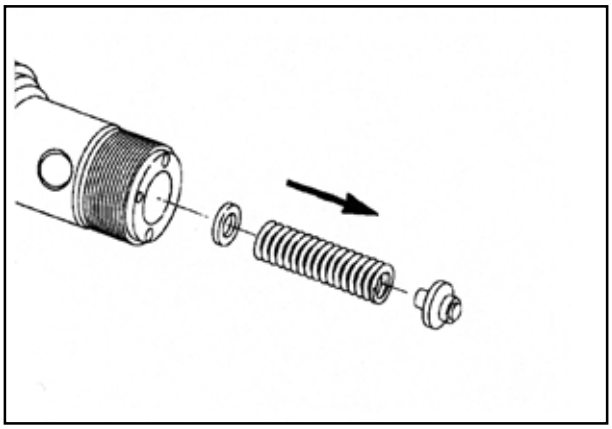
P298F1

Precaução: A válvula de agulha e a ponta do injetor formam um conjunto único. Não podem ser trocadas.



P298F2

Remover o suporte do injetor da morsa; remover então o pino de pressão, a mola de pressão e os calços.

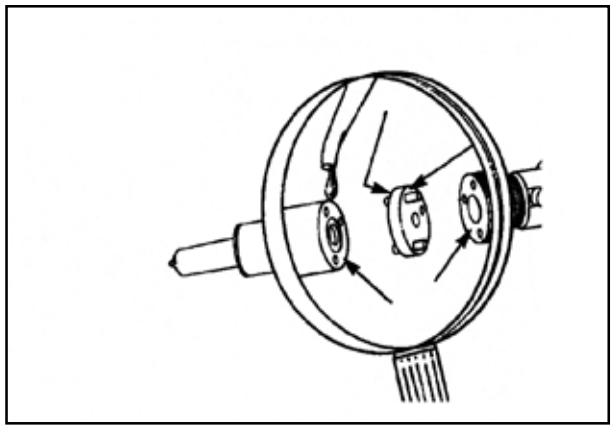


P298F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Montagem do Injetor

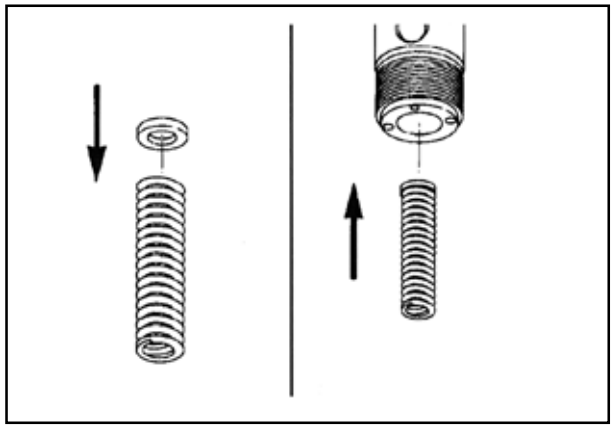
NOTA: *Certificar-se de que todas as superfícies de encaixe e faces de pressão estejam absolutamente limpas e lubrificadas com óleo combustível antes de serem montadas.*



P300F3

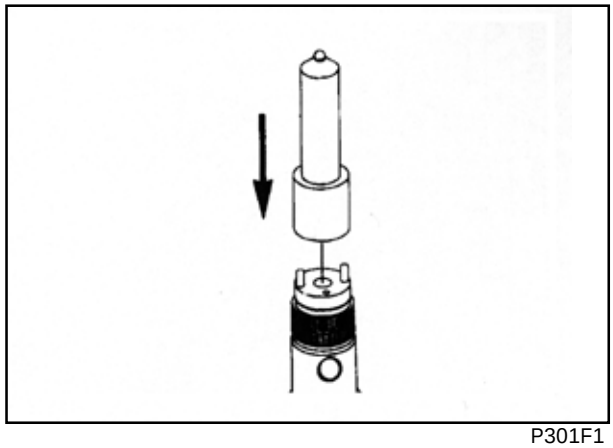
Precaução: Instalar os calços da mesma espessura dos que foram removidos na desmontagem. Utilizar a mola de pressão para certificar-se de que os calços estejam instalados com planicidade.

Instalar os calços.



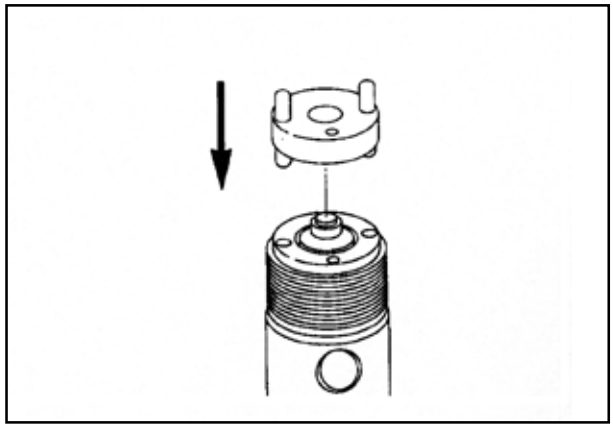
P300F4

Fixar o suporte do injetor em uma morsa de garras lisas e instalar o pino.



P301F1

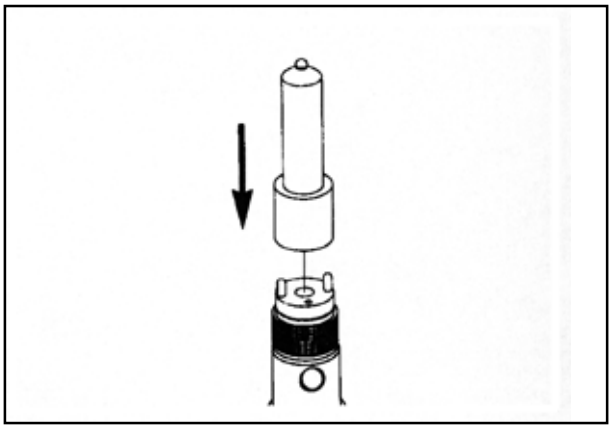
Instalar a placa intermediária.



P301F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Instalar a válvula de agulha e o conjunto do injetor.

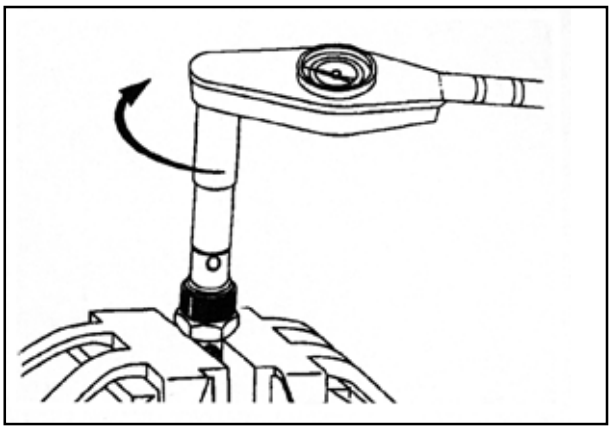


P301F3

Chave de 15 mm

Instalar a porca do injetor.

Valor de Torque: 30 Nm [22 lb-pé]

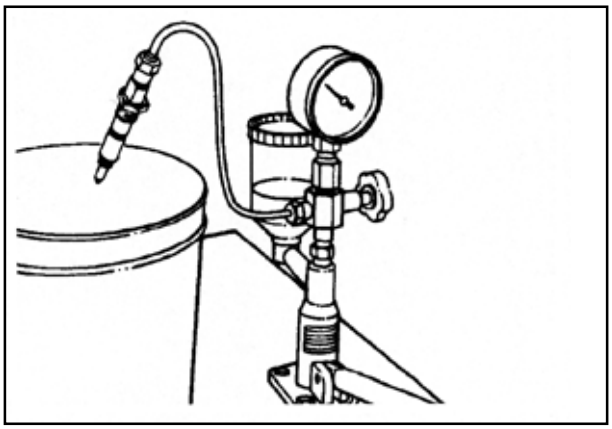


P301F4

Teste do Injetor

Advertência: Mantenha-se longe da pulverização do teste. Fluidos podem ser injetados em sua corrente sangüínea causando envenenamento do sangue e possivelmente a morte.

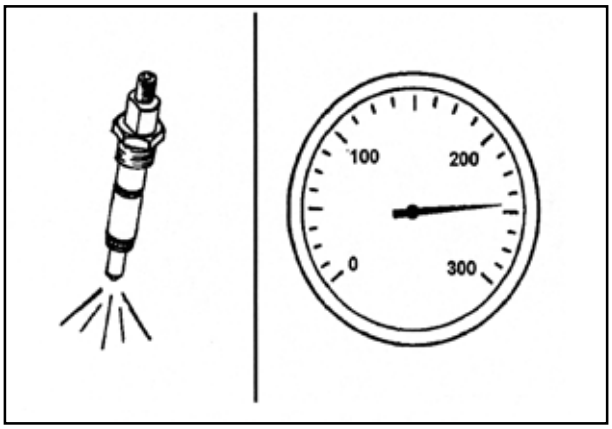
Precaução: Todos os injetores devem ter a pressão de abertura, o ruído e o padrão de pulverização testados.



P302F1

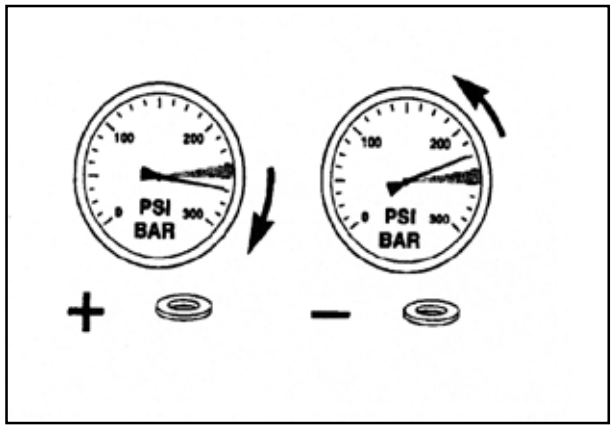
Verificar a pressão de abertura.

a. Abrir a válvula.
b. Operar a alavanca com um movimento por segundo.
c. Ler a pressão indicada quando a pulverização começar.



P302F2

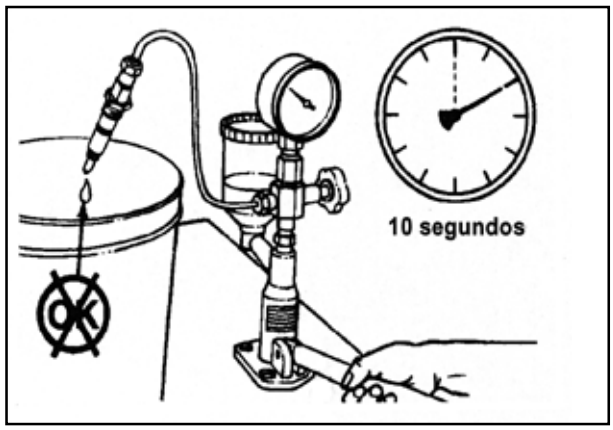
Se a pressão de abertura estiver fora das especificações, mudar então o conjunto dos calços. Adição de calços aumentará a pressão.



P302F3

Teste de vazamento

a. Abrir a válvula.
b. Operar a alavanca para manter uma pressão de 20 bar (290 psi) abaixo da pressão de abertura.
c. Não deverão cair gotas da ponta dentro de 10 segundos.



P302F4

Teste de ruído

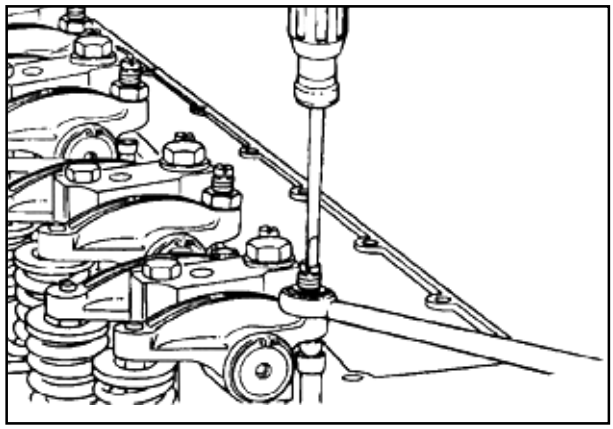
O teste de ruído indica a capacidade da válvula de agulha de se mover livremente e atomizar corretamente o combustível. Deve-se ouvir a válvula se abrindo e ver um padrão de pulverizador bem atomizado.

Injetores usados não devem ter o ruído avaliado em baixas velocidades. Um injetor usado pode geralmente ser utilizado se passar pelo teste de vazamento, fazer ruídos audíveis em velocidades da alavanca mais altas e atomizar corretamente o combustível.

Balancins - Remoção

Chave 14 mm, chave de fenda

Soltar as porcas dos parafusos de regulagem dos balancins e soltar os parafusos até o fim de sua rosca.

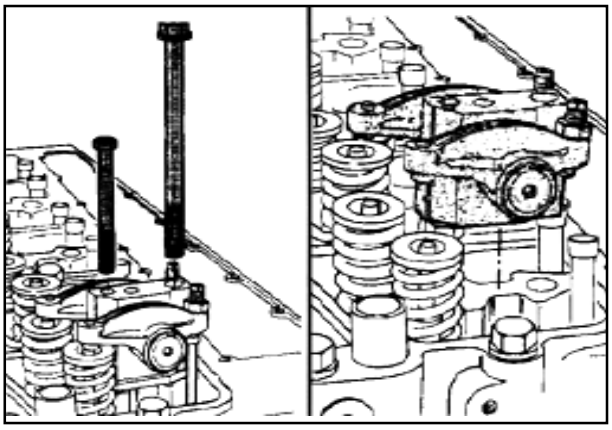


P45F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chaves 13 mm e 18 mm

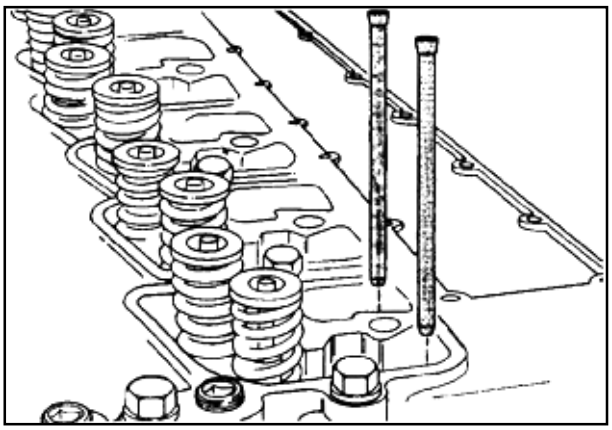
Remover os parafusos de fixação dos suportes do eixo dos balancins e retirar o conjunto de balancins e suportes.



P45F3

Varetas - Remoção

Remover as varetas

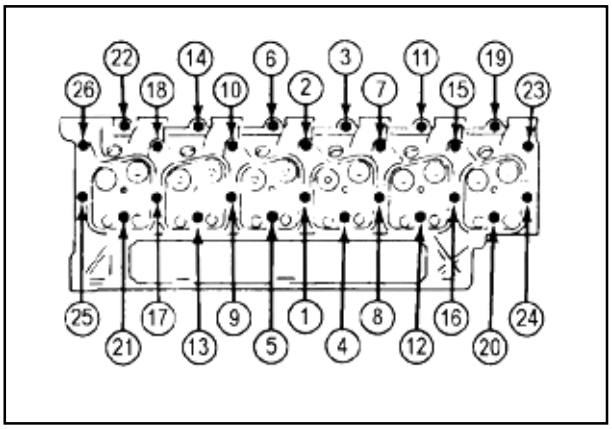


P45F4

Cabeçote dos Cilindros - Remoção

Chave 18 mm

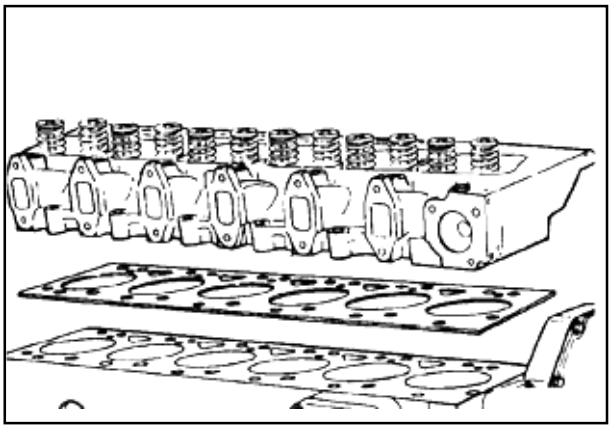
Remover os demais parafusos de fixação do cabeçote, obedecendo a seqüência apresentada.



P46F1

Remover o cabeçote e a junta do bloco.

Peso do cabeçote:
6 cilindros - 52 kg [114 lb]



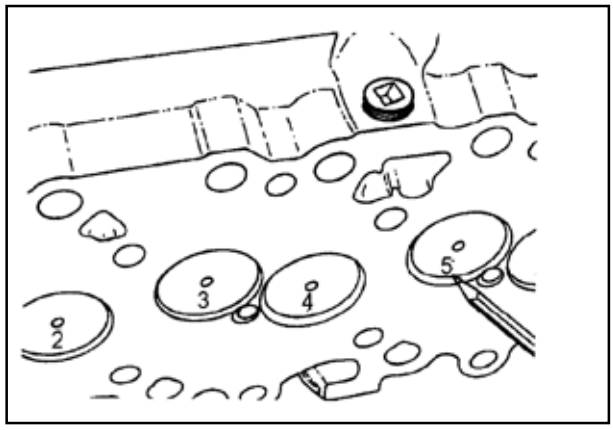
P46F2

Cabeçote dos Cilindros - Desmontagem e Montagem

Desmontagem do Cabeçote

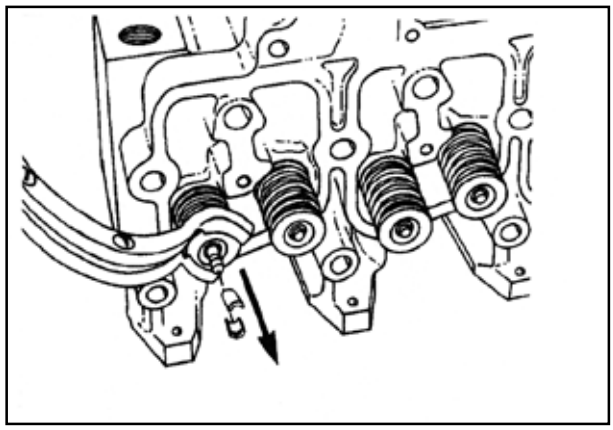
Antes de desmontar, limpar o cabeçote dos cilindros com solvente. Inspecionar visualmente se o cabeçote possui danos óbvios que possam proibir a reutilização e verificar se há trincas e danos na face de combustão que poderiam causar vazamentos.

Marcar as válvulas para identificar sua posição.



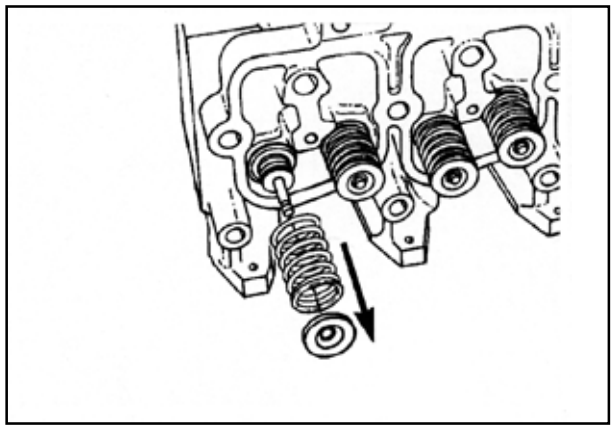
P204F3

Comprimir a mola da válvula e remover as travas da haste da válvula.



P204F4

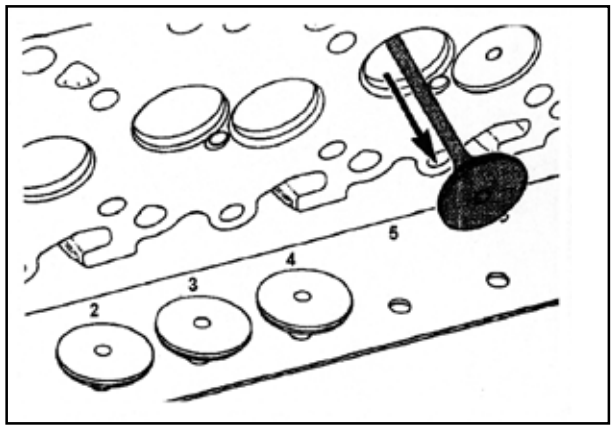
Soltar a mola da válvula e remover o retentor da mola.



P205F1

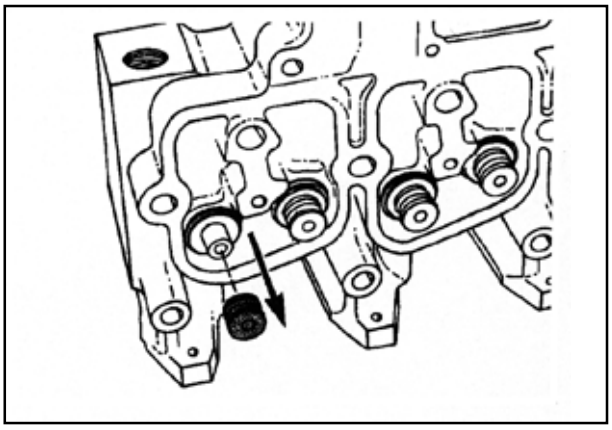
Remover as travas, retentores, molas e válvulas.

Manter as válvulas e seus assentos correspondentes em locais separados e identificados enquanto as medidas são feitas.



P205F2

Remover os retentores das hastes das válvulas.



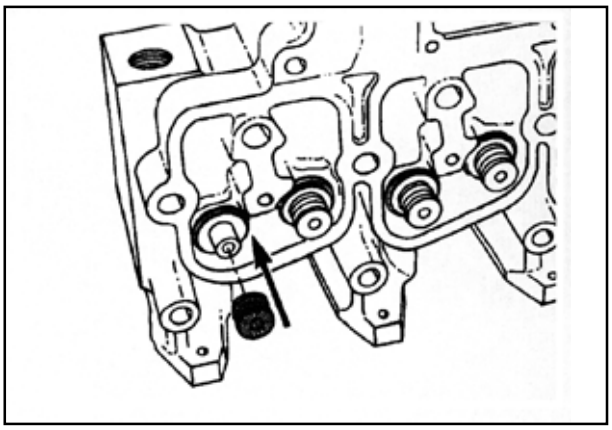
P205F3

Montagem do Cabeçote

NOTA: *Limpar todos os componentes do cabeçote dos cilindros antes da montagem.*

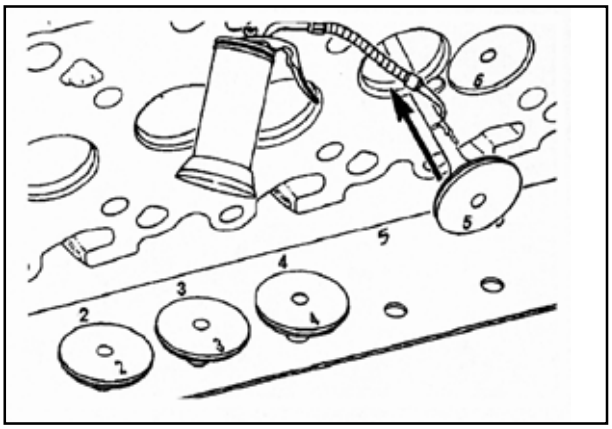
Instalar os retentores das hastes das válvulas.

Os retentores de admissão e de escape são os mesmos.



P219F2

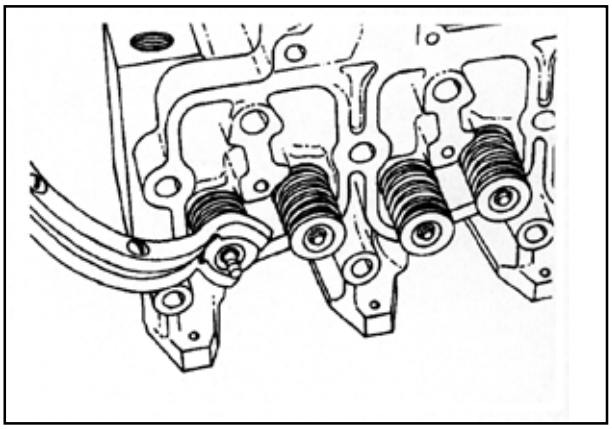
Lubrificar as hastes com óleo lubrificante SAE 90W antes de instalar as válvulas.



P219F3

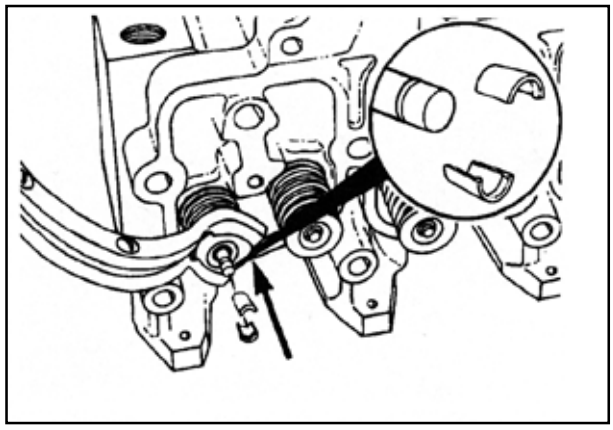
Compressor da mola das válvulas

Comprimir as molas das válvulas após montar a mola e o retentor.



P219F4

Instalar as novas travas e aliviar a tensão das molas.

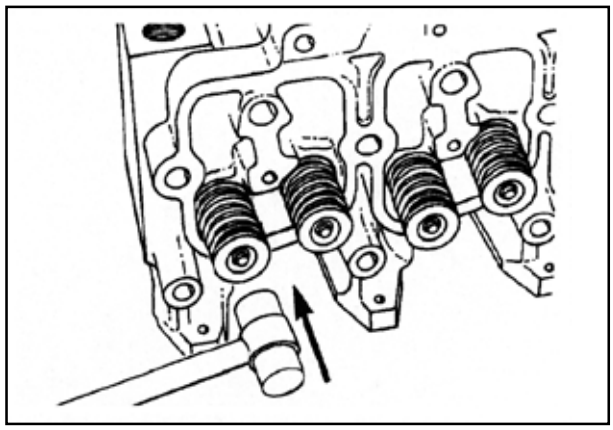


P220F1

Martelo plástico

Advertência: Usar proteção para os olhos. Se as travas não forem corretamente instaladas, as mesmas podem ser lançadas quando as hastes são golpeadas com o martelo.

Após a montagem, golpear as hastes das válvulas com um martelo plástico para certificar-se de que as travas estejam assentadas.



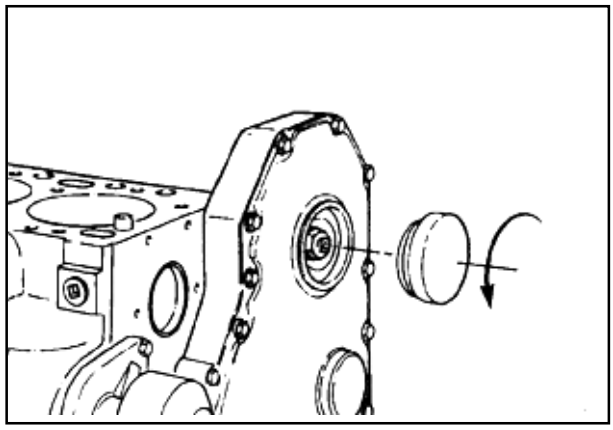
P220F2

Tampa Frontal - Remoção

Chave tipo braçadeira 90 - 100 mm

Remover a tampa de acesso da tampa frontal.

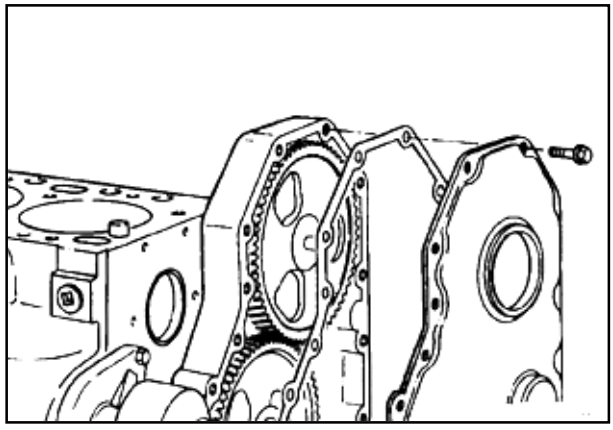
Dica de serviço: Uma chave tipo braçadeira pode ser usada para soltar as tampas de acesso que estiverem muito apertadas.



P46F3

Chave 10 mm

Remover a tampa frontal e a junta.

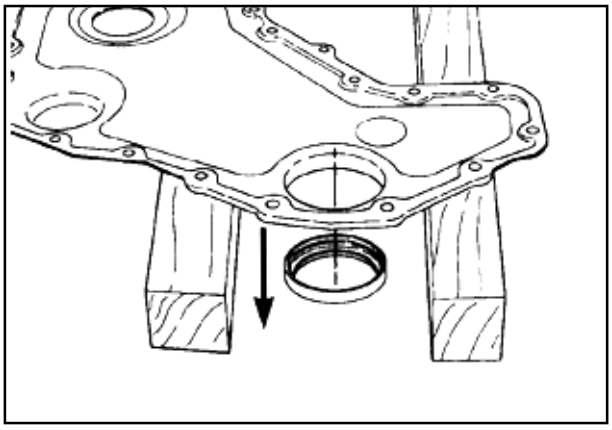


P46F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Martelo, sacador.

Apoiar a área do retentor na tampa frontal e extrair o retentor.

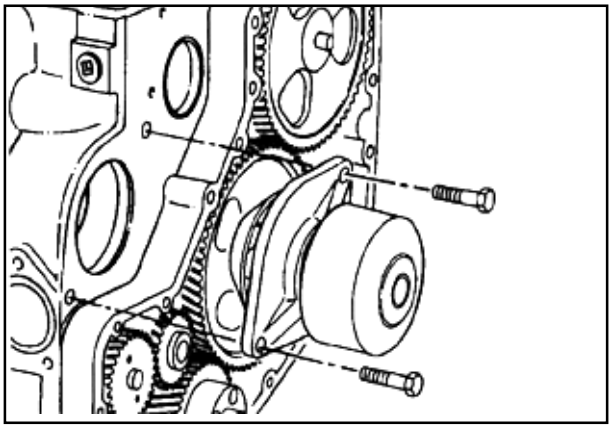


P47F1

Bomba D'água - Remoção

Chave 13 mm

Remover a bomba d'água e o anel de vedação.

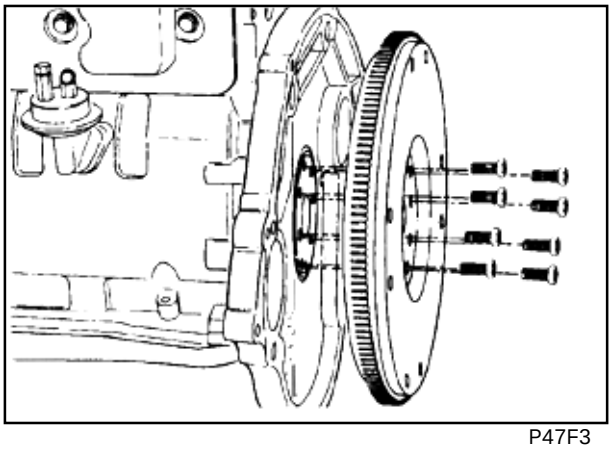


P47F2

Volante - Remoção

Chave 18 mm

Travar a árvore de manivelas e remover os parafusos de fixação, arruelas e o volante do motor.

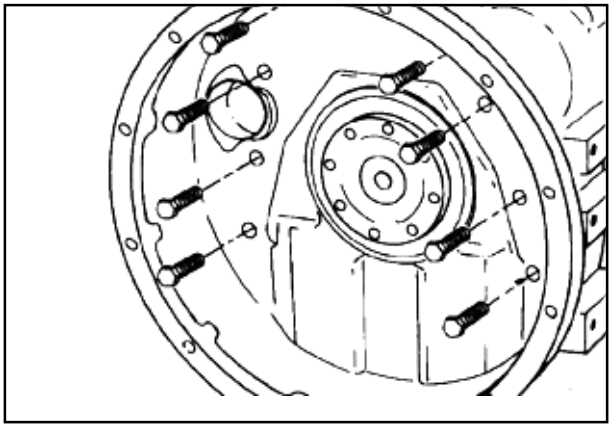


P47F3

Carcaça do Volante - Remoção

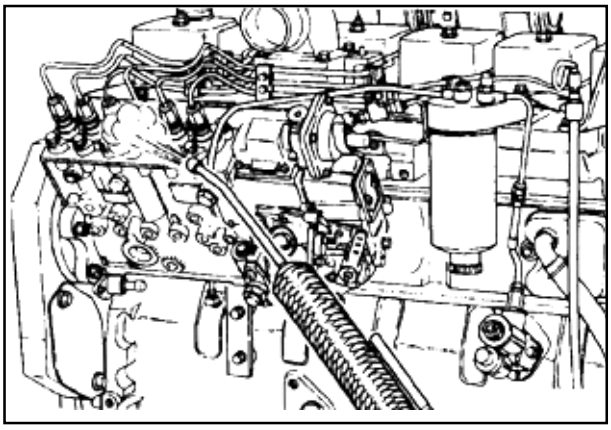
Chave 15 mm

Remover a carcaça do volante do motor.



P47F4

Bomba Injetora - Remoção



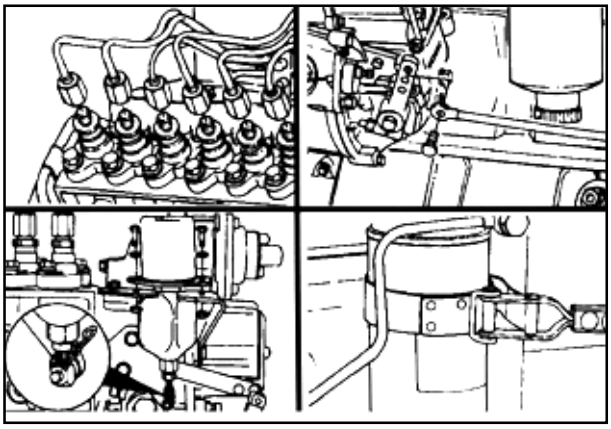
P50F4

Precaução: O motor diesel não tolera água ou impurezas no sistema de combustível. Uma pequena impureza ou algumas gotas de água podem causar danos ao sistema.

Limpar todas as superfícies externas da bomba injetora, incluindo todas as conexões que serão soltas. Limpar a área ao redor da abertura para acoplamento com a engrenagem de acionamento, evitando a entrada de impurezas no cárter.

Passos Preparatórios:

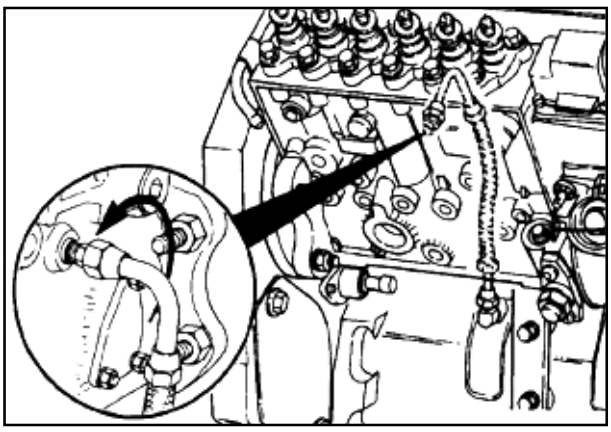
- Remover todas as linhas de combustível.
- Remover as hastes de comando.
- Remover o solenóide de corte de combustível.
- Remover o filtro de combustível.
- Remover o suporte da bomba de combustível.



P51F1

Chaves 14 mm e 15 mm

Desconectar as linhas de óleo lubrificante entre a bomba injetora e o bloco do motor.



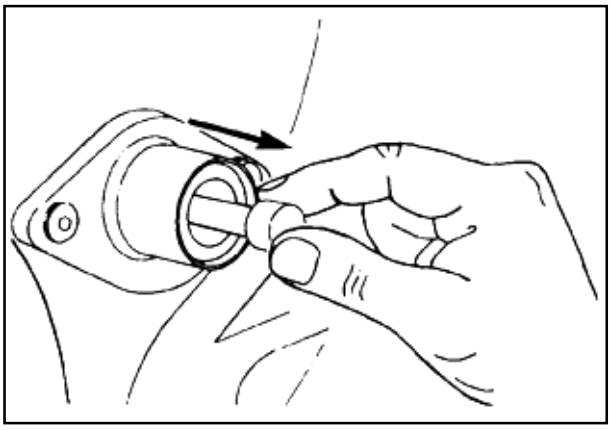
P51F2

Chave para girar o motor 3377371

Verificar se a árvore de manivelas está com o cilindro nº 1 no Ponto Morto Superior (PMS).

Girar o motor até que o pino de sincronismo seja engatado.

Não esquecer de desengatar o pino após a localização do PMS.



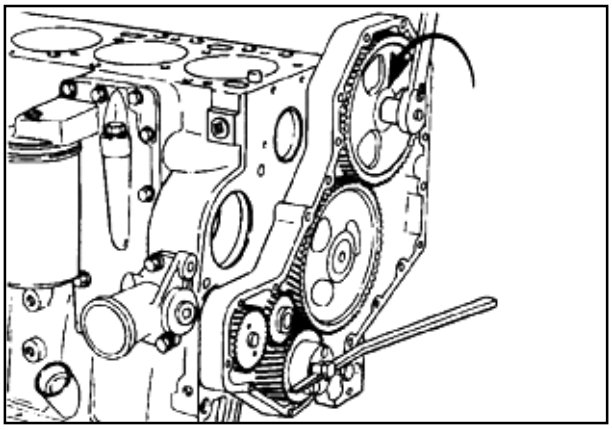
P51F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 22 mm - Sacador da engrenagem de acionamento da bomba de combustível (PN 3824469)

Remover a porca e a arruela do eixo da bomba de combustível.

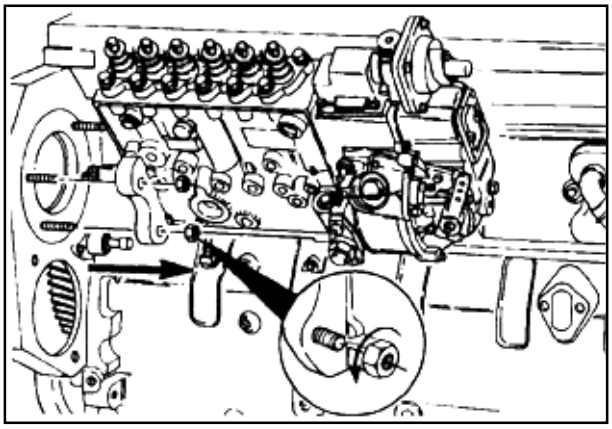
Remover a engrenagem da bomba do eixo de acionamento



P51F4

Chave 15 mm

Remover as quatro porcas de montagem e a bomba injetora.

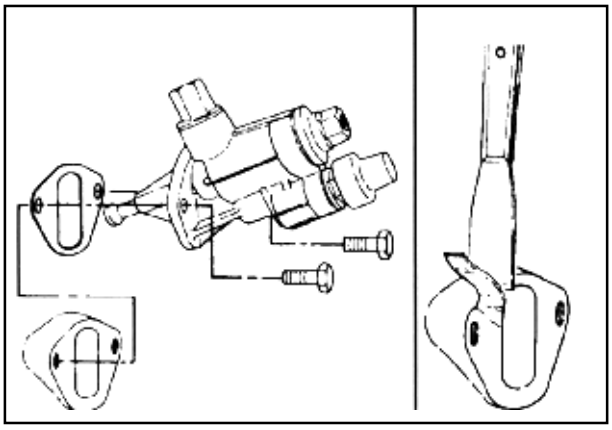


P52F2

Bomba de Transferência de Combustível - Remoção

Chave 10 mm

Remover a bomba de transferência de combustível, espaçador e juntas.

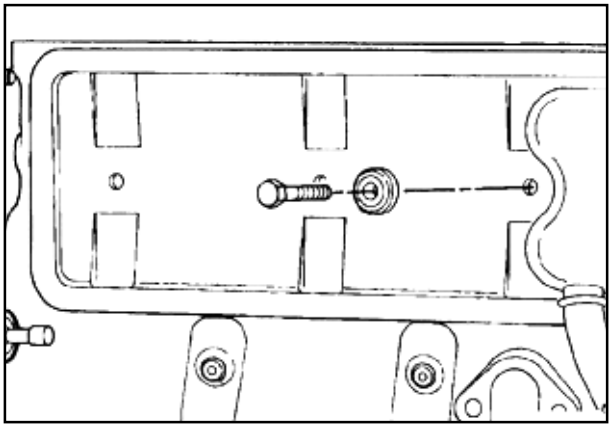


P52F3

Tampa do Compartimento dos Tuchos - Remoção

Chave 10 mm

Remover a tampa e a junta do compartimento dos tuchos.

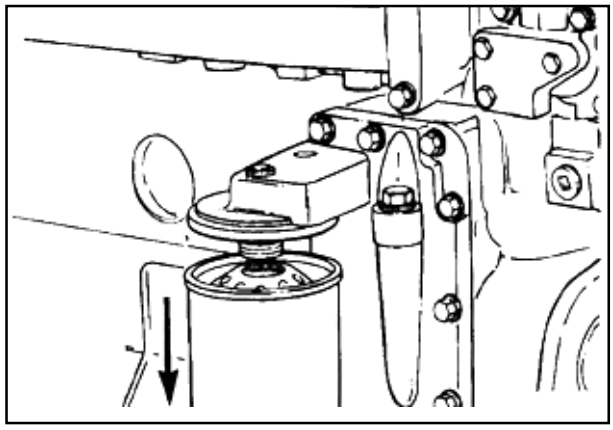


P52F4

Arrefecedor de Óleo Lubrificante - Remoção

Chave de filtro 90 - 95 mm (3 1/2 pol. - 3 7/8 pol.)

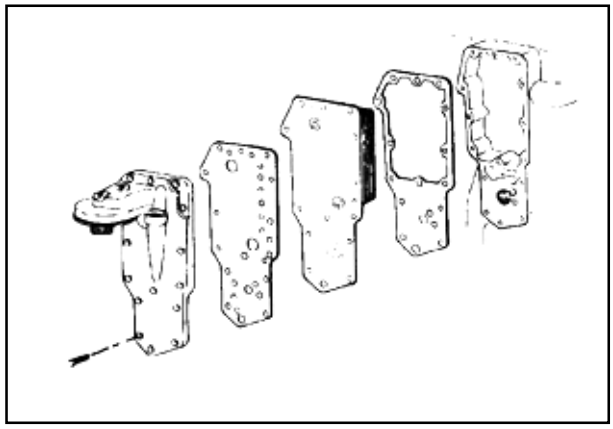
Remover o filtro de óleo.



P53F2

Chave 10 mm

Remover todos os parafusos de fixação, a tampa do arrefecedor de óleo, a junta da tampa, o arrefecedor de óleo e sua junta.

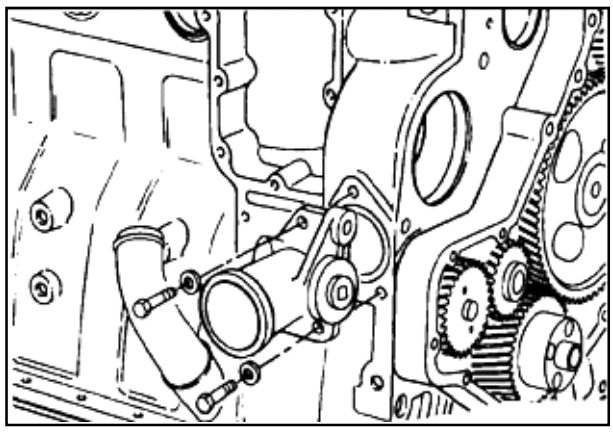


P53F3

Conexão de Entrada de Água - Remoção

Chave 13 mm

Remover a conexão de entrada de água e sua junta retangular.

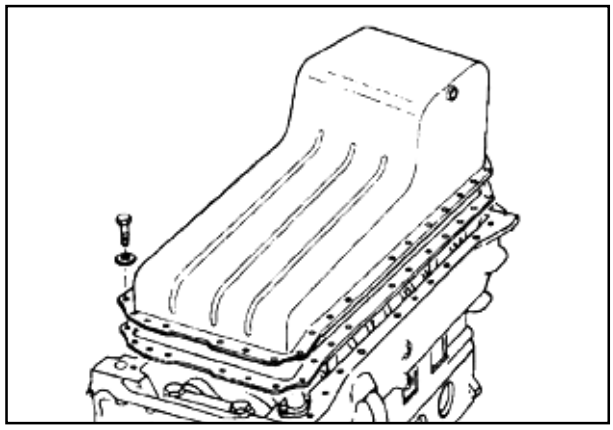


P53F4

Cárter de Óleo - Remoção

Chave 10 mm

Girar o motor no suporte e remover o cárter e sua junta de vedação.



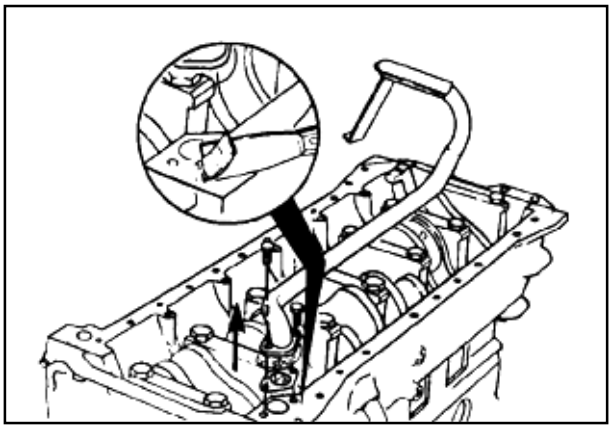
P54F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Tubo de Sucção - Remoção

Chave 10 mm

Remover o tubo de sucção e sua junta de vedação.

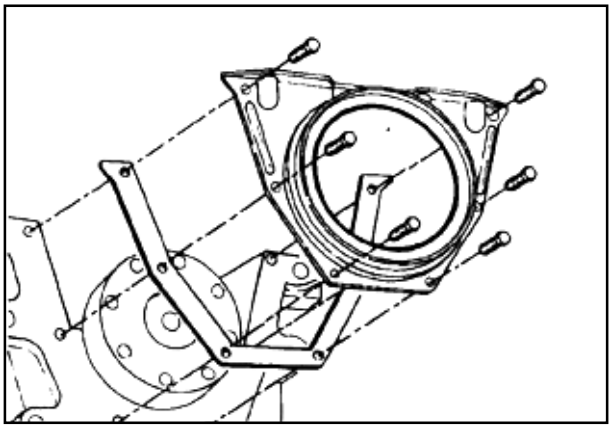


P54F2

Carcaça do Retentor Traseiro - Remoção

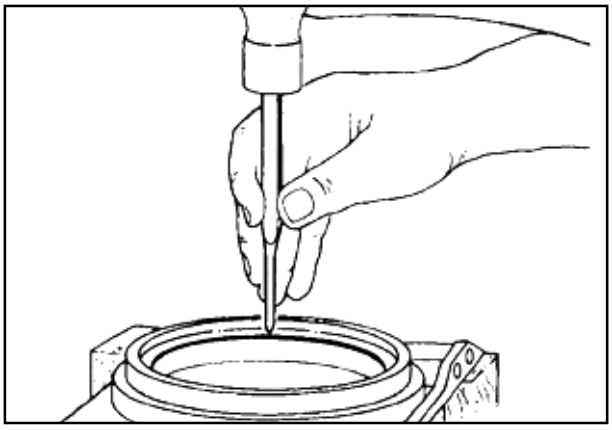
Chave 8 mm

Remover a carcaça do retentor traseiro e sua junta de vedação.



P54F3

Apoiar a carcaça na área do retentor e pressionar para sua remoção.



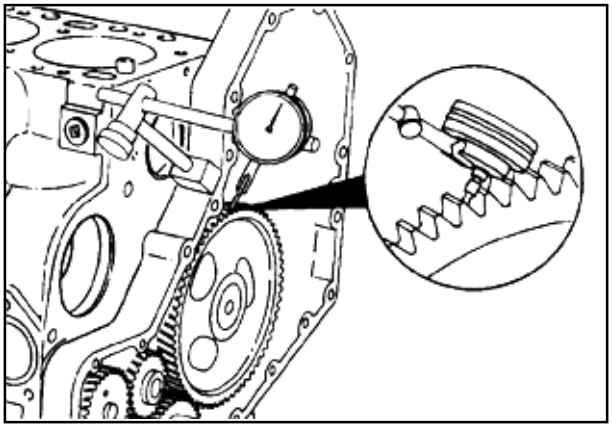
P54F4

Árvore de Comando de Válvulas - Remoção

Medição da Folga da Engrenagem

Colocar o apalpador de um relógio comparador em um dente da engrenagem da árvore de comando de válvulas, para efetuar a medição da folga da engrenagem.

NOTA: *A posição do bloco de cilindros apresentada na ilustração visa a clareza. O bloco de cilindros deverá ser mantido com a árvore de manivelas para cima a fim de manter os tuchos em seus alojamentos.*



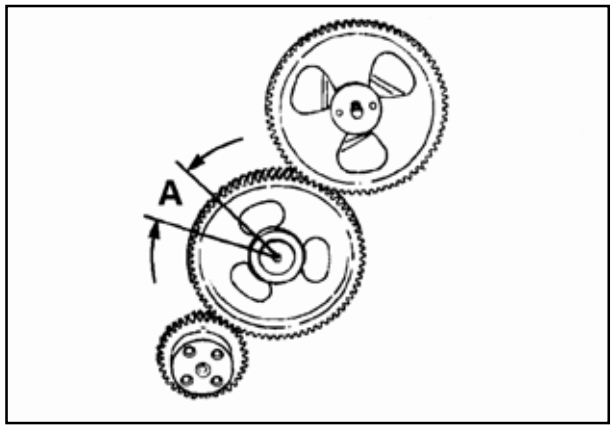
P55F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Verificar a folga da engrenagem da árvore de comando de válvulas. Marcar as engrenagens das árvores de comando e de manivelas, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

Limite da Folga da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

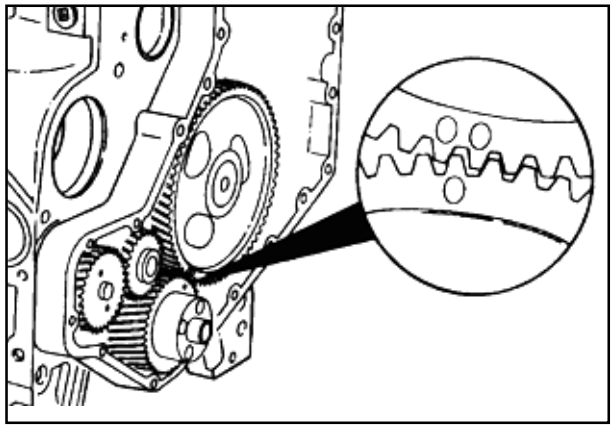
NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P55F2

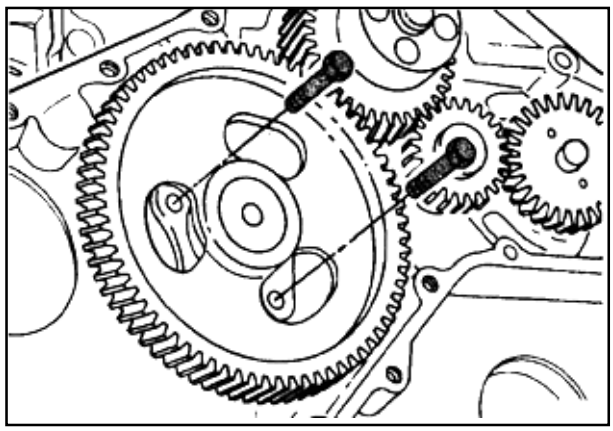
Girar a árvore de manivelas até chegar próximo ao PMS do cilindro nº 1. Se isto não for feito, a árvore de comando de válvulas poderá resvalar nas hastes durante sua remoção.

NOTA: *Na ilustração, o bloco de cilindros é apresentado na posição vertical apenas para clareza. Girar o motor até que o pino de sincronismo seja atuado.*

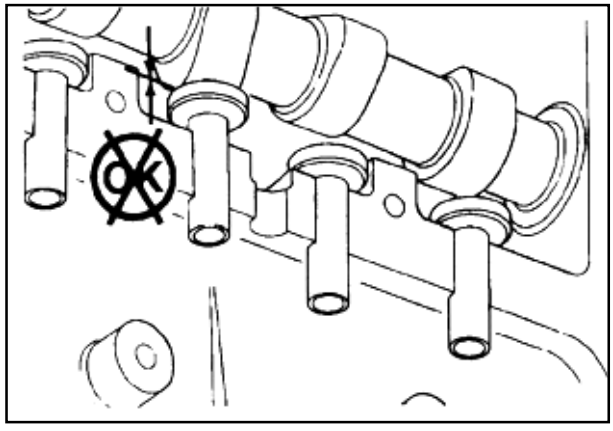

P55F3

Chave 13 mm

Remover os parafusos de fixação da placa de encosto.


P55F4

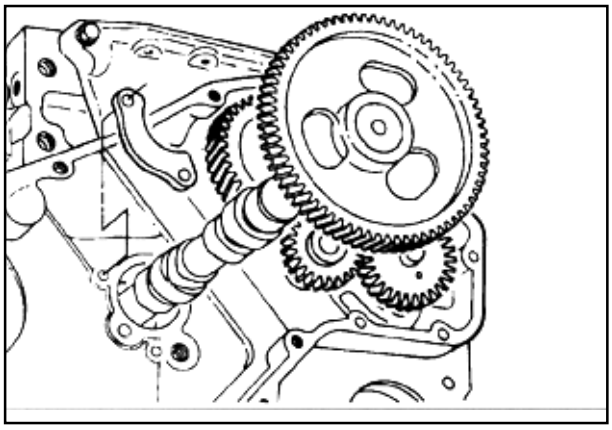
Verificar visualmente se os tuchos não estão em contato com os cames da árvore de comando.


P56F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Retirar a árvore de comando de válvulas e a placa de encosto do bloco de cilindros. Tomar cuidado para não deixar cair a arruela de encosto.

Dica de serviço: Girar a árvore de comando enquanto ela é removida com uma força constante.

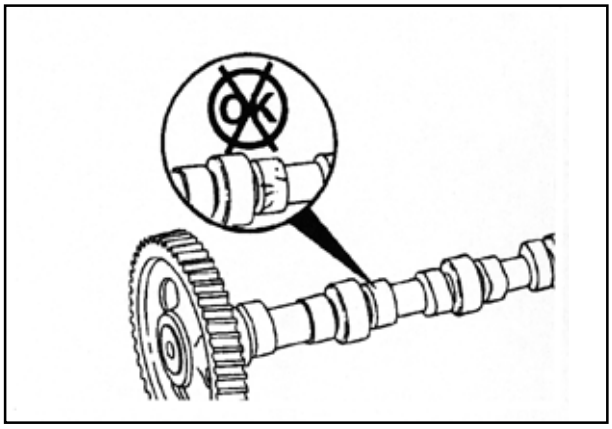


P56F2

Árvore de Comando de Válvulas e Engrenagem - Inspeção

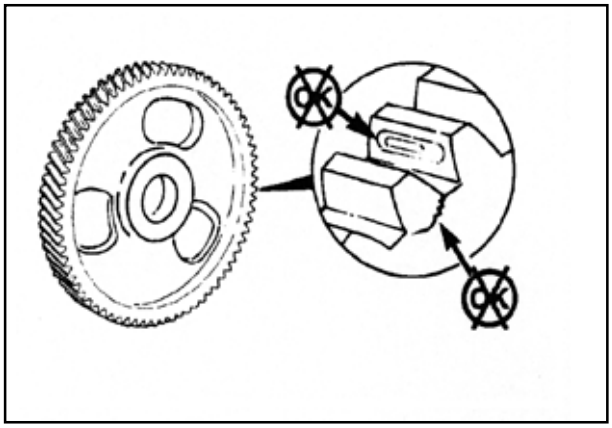
Antes de fazer a inspeção, lavar a árvore de comando de válvulas e a engrenagem com solvente e um pano limpo.

Inspecionar o ressalto da bomba de alimentação de combustível, os ressaltos das válvulas e os munhões dos mancais para ver se há quebras, furos ou escoriação.



P167F2

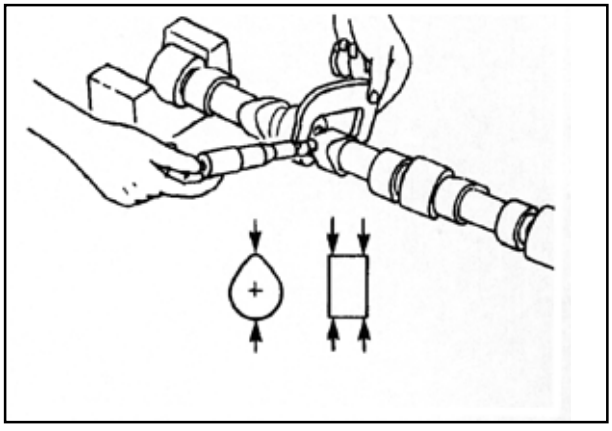
Inspecionar os dentes das engrenagens para ver se há perfurações; procurar fissuras na base dos dentes.



P167F3

Medir o ressalto da bomba de transferência de combustível e os ressaltos das válvulas.

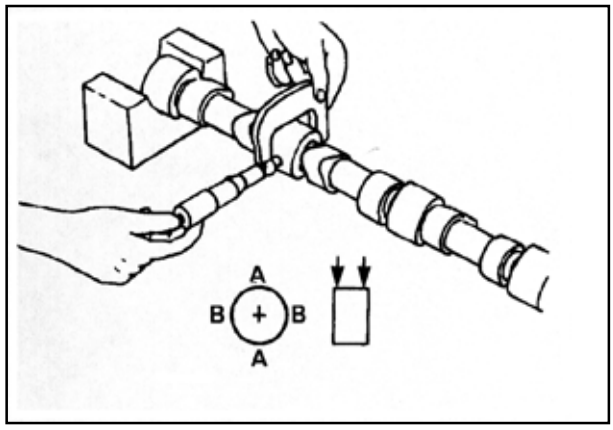
Diâmetro no Ápice do Ressalto	mm		pol.
Admissão	47,040	MIN	1,852
	47,492	MAX	1,870
Escape	46,770	MIN	1,841
	47,222	MAX	1,859
Bomba de alimentação de combustível	35,500	MIN	1,398
	36,260	MAX	1,428



P167F4

Medir os munhões dos mancais.

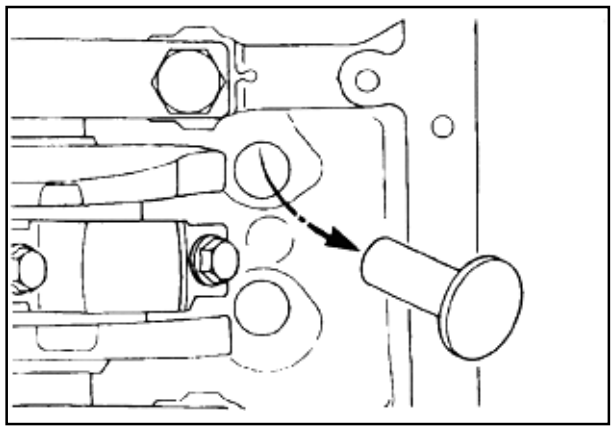
Diâmetro dos Munhões		
mm		pol.
53,962	MIN	2,1245
54,013	MAX	2,1265



P167F4

Tuchos de Válvulas - Remoção

Remover os tuchos de válvulas. Pode-se girar o motor para facilitar o acesso aos tuchos.



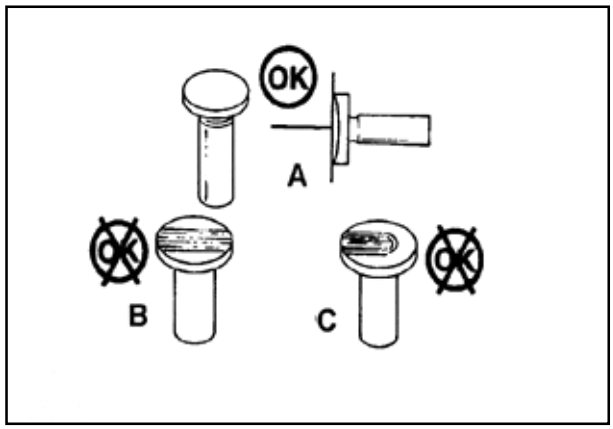
P56F3

Tuchos de Válvulas - Inspeção

Inspecionar a extremidade esférica, a haste e a faca para ver se há desgaste excessivo, fissuras e outros danos.

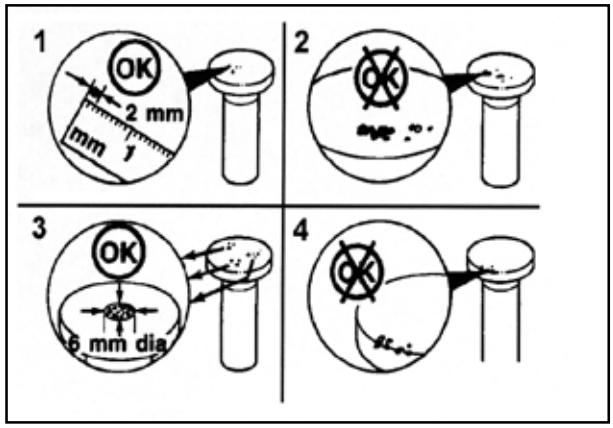
Limites visuais

(A) Contato normal
(B) e (C) Contato irregular: **Não reutilizar**



P232F1

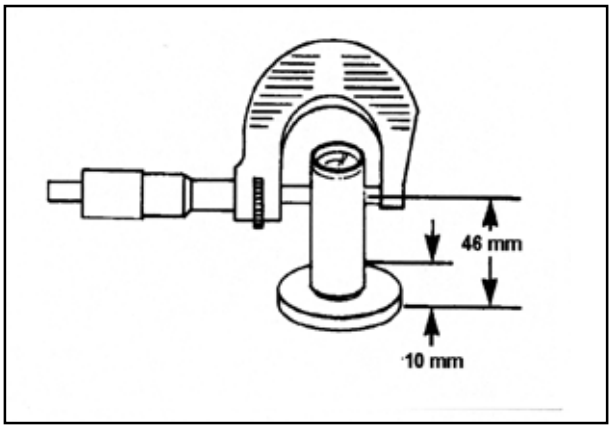
Marcas de perfuração no tucho são aceitáveis. Os seguintes critérios definem o tamanho permitido das perfurações;
1. Uma perfuração simples não deve ter mais que 2 mm [0,079 pol.]
2. A interconexão das perfurações não é permitida.
3. As perfurações, quando postas juntas, não devem exceder a área de um círculo de 6 mm [0,236 pol.] de diâmetro ou um total de 4 por cento da área da face do tucho.
4. Não são permitidas perfurações nas extremidades da face de desgaste do tucho.



P232F2

Medir a haste do tucho da válvula.

Diâmetro		
mm		pol.
15,936	MIN	[0,627]
15,977	MAX	[0,629]

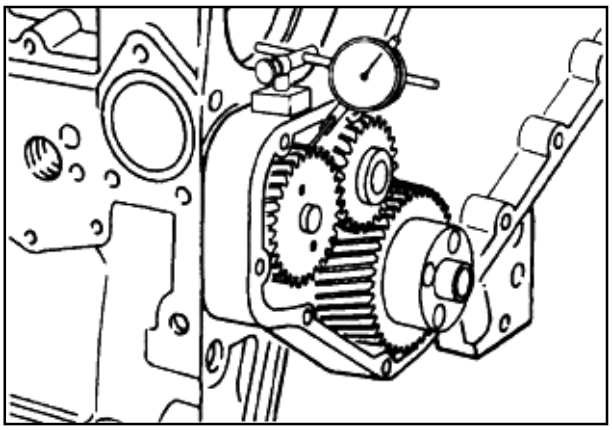


P232F3

Bomba de Óleo Lubrificante - Remoção

Medição da Folga

Colocar a ponteira de um relógio comparador em um dente da engrenagem da bomba de lubrificação, para efetuar a medição da folga.

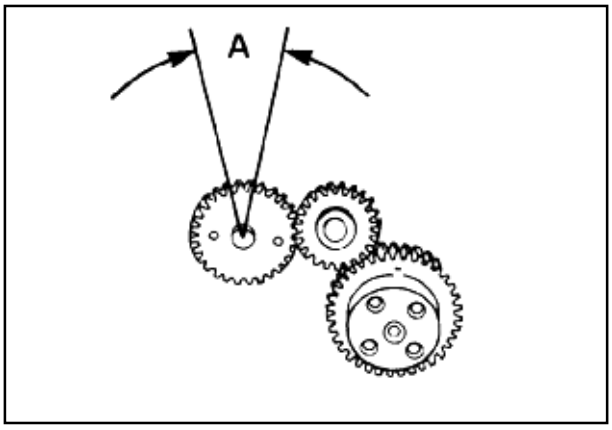


P56F4

Verificar a folga da engrenagem da bomba de lubrificação. Marcar a engrenagem da bomba de lubrificação e a engrenagem intermediária, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

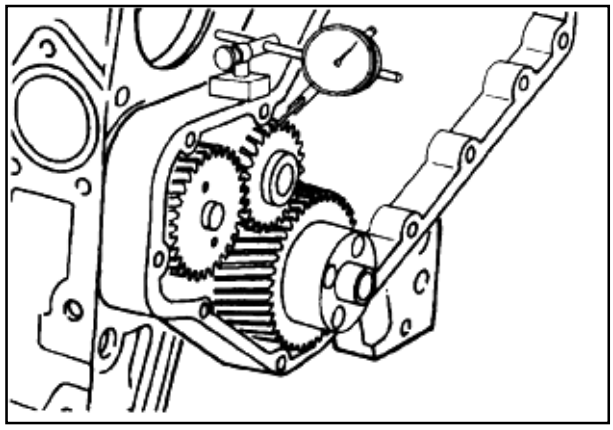
Limite da Folga da Engrenagem da Bomba de Lubrificação (A)		
mm		pol.
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P57F1

Colocar a ponteira de um relógio comparador em um dente da engrenagem intermediária da bomba de lubrificação.

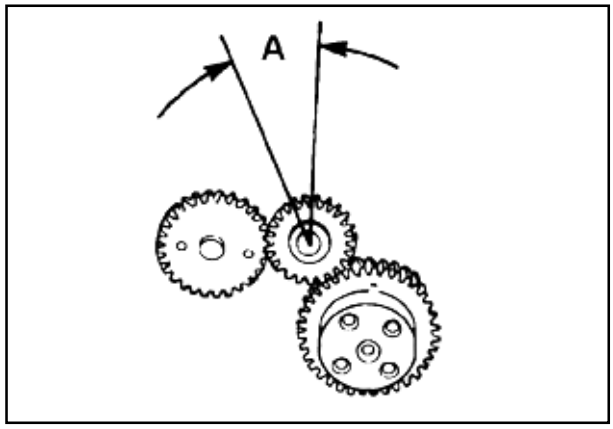


P57F2

Verificar a folga da engrenagem intermediária da bomba de lubrificação. Marcar a engrenagem intermediária e a da árvore de manivelas, para análise posterior, se a folga exceder os limites.

Limite da Folga da Engrenagem Intermediária da Bomba de Lubrificação (A)		
mm		**pol.**
0,076	MIN	0,003
0,330	MAX	0,013

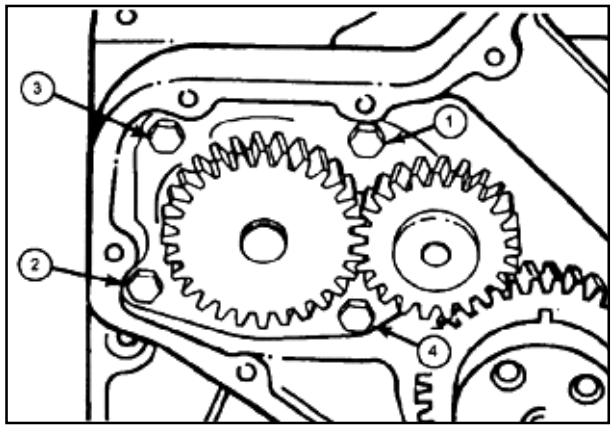
NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



P57F3

Chave 13 mm

Remover a bomba de lubrificação.

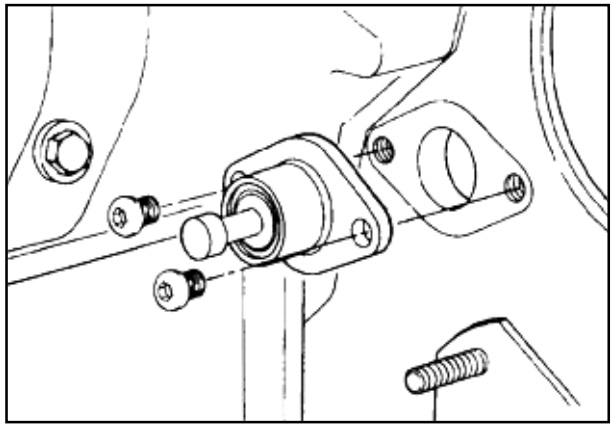


P57F4

Carcaça do Pino de Sincronismo - Remoção

Chave "Torx" T25

Remover a carcaça do pino de sincronismo.



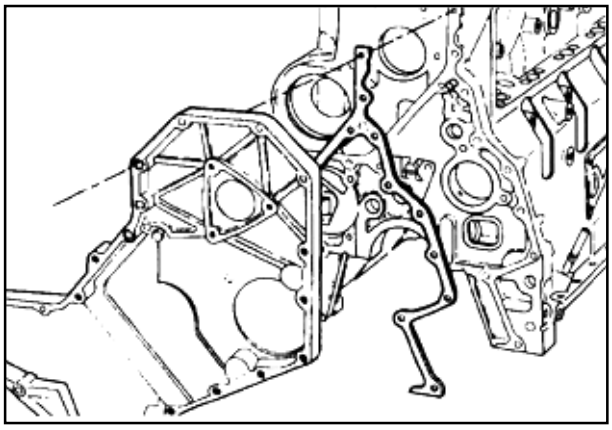
P58F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Carcaça das Engrenagens - Remoção

Chave 10 mm

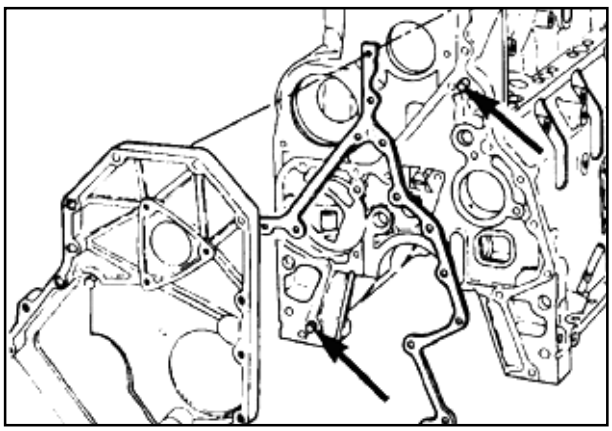
Remover os parafusos, o alojamento das engrenagens e sua junta.



P58F2

Martelo de plástico

O alojamento das engrenagens é posicionado no bloco dos cilindros por meio de dois pinos de fixação. Se for difícil remover o alojamento, deve-se bater levemente na área destes pinos.



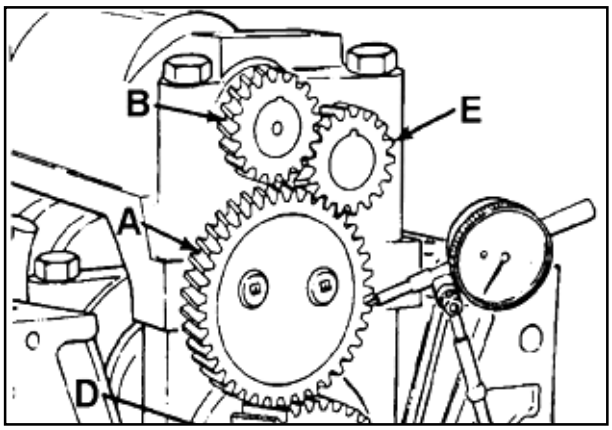
P58F3

Balanceador - Remoção

Medição da Folga

Usar um relógio comparador para medir a folga da engrenagem intermediária (A), engrenagem superior da árvore (B) e engrenagem inferior da árvore (C).

NOTA: *Deve-se evitar o movimento das engrenagens adjacentes ao verificar a folga, ou a leitura será a folga total de todas as engrenagens.*



P59F1

Folga da Engrenagem do Balanceador	mm		pol.
Intermediária (A para D)	0,088	MIN	0,003
	0,420	MAX	0,017
Superior da árv. (B para A)	0,153	MIN	0,006
	0,355	MAX	0,014
Inferior da árv. (C para B)	0,088	MIN	0,003
	0,420	MAX	0,017

Anotar os valores encontrados durante a inspeção.

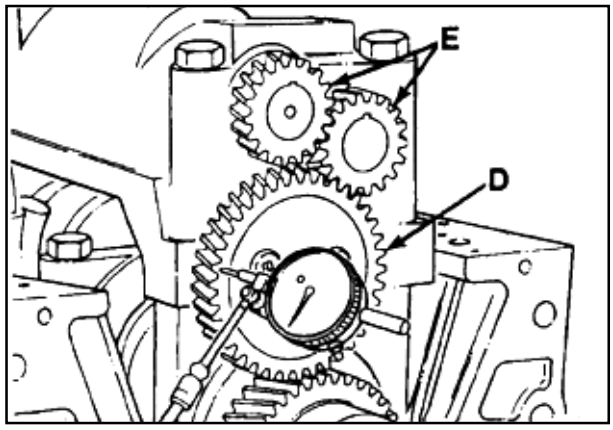
Medição da Folga Axial

Usar um relógio comparador para medir a folga axial da engrenagem intermediária (D) e dos eixos (E).

Folga Axial do Balanceador

	mm		pol.
(D)	0,130	MIN	0,005
	0,630	MAX	0,024
(E)	0,075	MIN	0,003
	0,175	MAX	0,007

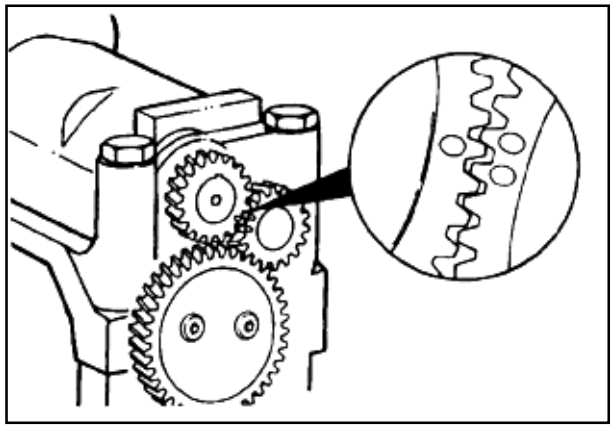
Anotar os valores encontrados durante a inspeção.



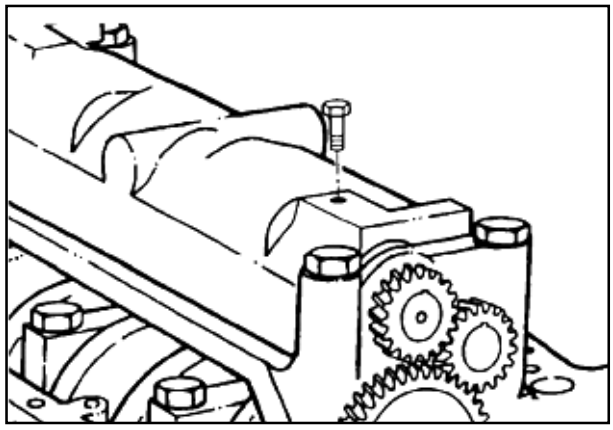
P59F2

Travamento do Balanceador

Fazer o travamento do balanceador, girando as engrenagens até que as marcas de sincronismo fiquem alinhadas.


P59F3

Se a tampa do alojamento do balanceador possuir um furo roscado, o eixo do balanceador poderá ser travado em uma posição rosqueando-se, temporariamente, um parafuso M8 passando pela tampa até o eixo.

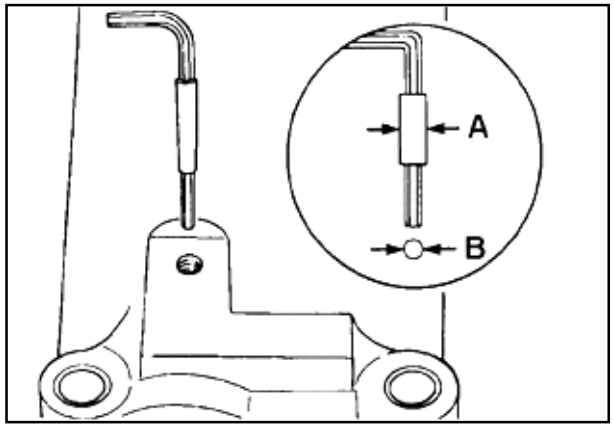

P60F1

Chave allen 4,5 mm, fita adesiva com 25,4 mm (1 pol.) de largura

Executar este procedimento se não houver um furo roscado na tampa do balanceador.

Aplicar a fita adesiva na chave allen 4,5 mm até que haja um encaixe firme entre a chave e o furo.

A = aproximadamente 10 mm [0,4 pol.]
B = 10 mm [0,4 pol.]



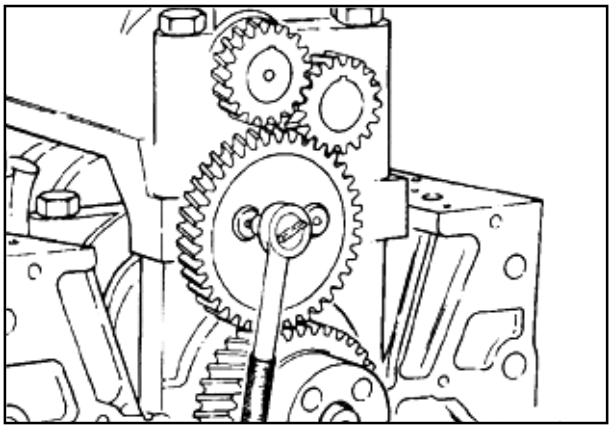
P60F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Balanceador - Remoção

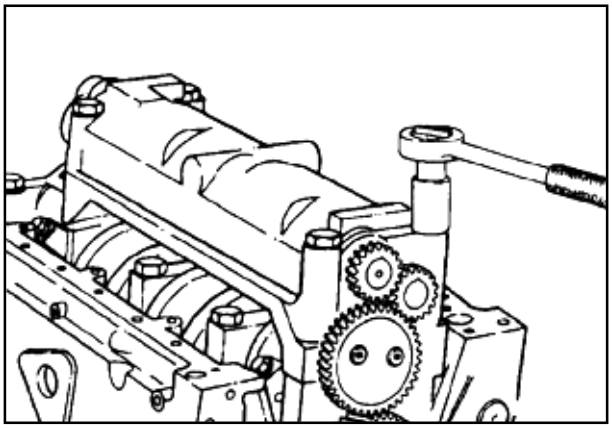
Chave allen 8 mm

Soltar os parafusos allen de fixação da engrenagem intermediária. NÃO RETIRAR OS PARAFUSOS.



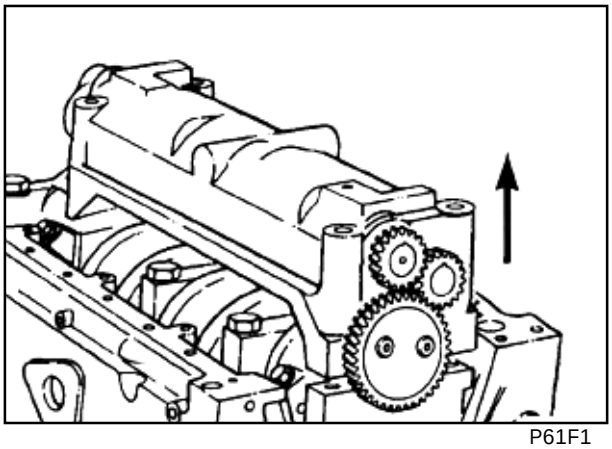
P60F3

Remover os parafusos de fixação nº 1 e nº 4 da capa do mancal.



P60F4

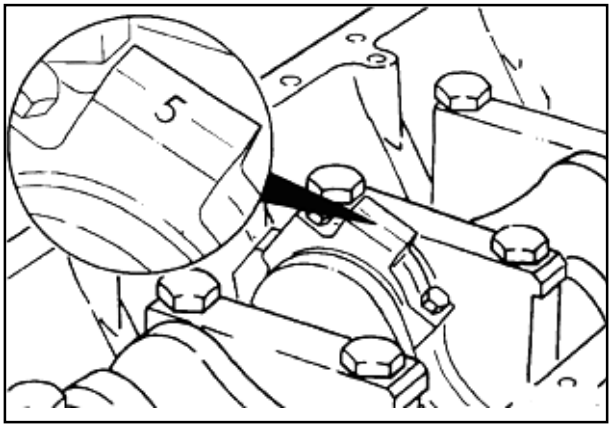
Mover o elemento de fixação da engrenagem intermediária até o pino da capa nº 1 sair de sua carcaça no elemento de fixação. Remover o conjunto do balanceador.



P61F1

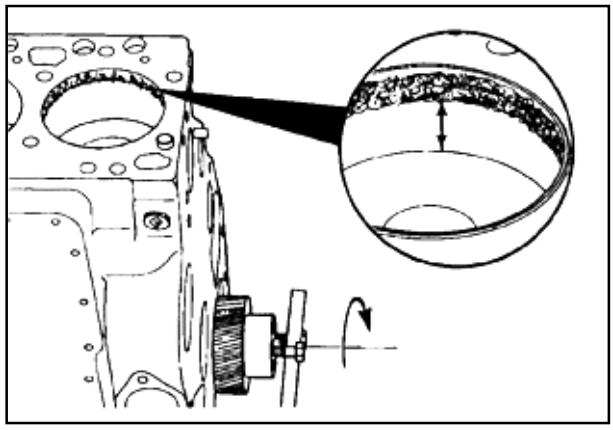
Conjunto Pistão e Biela - Remoção

Marcar a cada capa da biela de acordo com o cilindro.



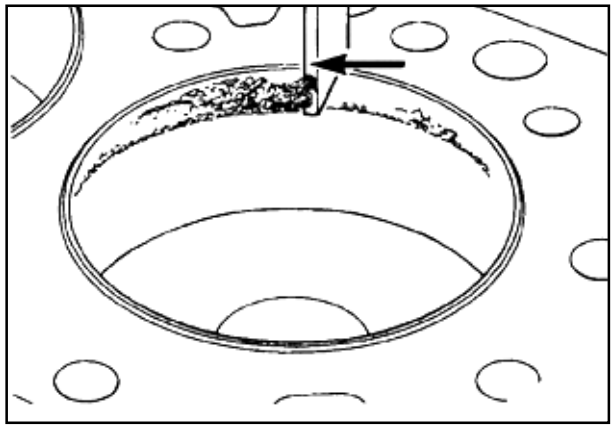
P61F2

Girar o motor no suporte até que os cilindros fiquem na posição horizontal.
Virar a árvore de manivelas para que os pistões fiquem abaixo dos depósitos de carbono localizados acima da área de atuação dos anéis do pistão.



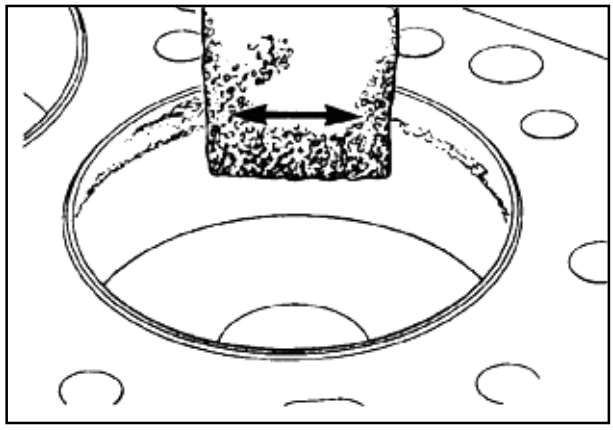
P61F3

Usar um raspador ou um instrumento com ponta para soltar os depósitos de carbono. Não danificar o cilindro com o raspador.



P61F4

Remover os depósitos de carbono remanescentes com uma esponja Scotch-Brite® ou equivalente.

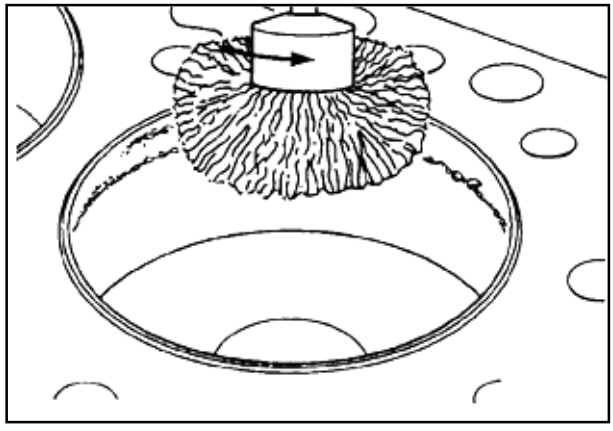


P62F1

Advertência: ***Para evitar sérios ferimentos na área dos olhos, deve-se usar proteção ocular durante esta operação.***
Um método alternativo de remoção desse anel de carbono é usar um rebolo com fios de aço de alta qualidade instalado em uma furadeira ou mandrilhador.

NOTA: *Um rebolo de baixa qualidade liberará cerdas de aço, causando contaminação adicional.*

Não usar o rebolo na área do curso do pistão. Fazer movimentos circulares com o rebolo para remover os depósitos.



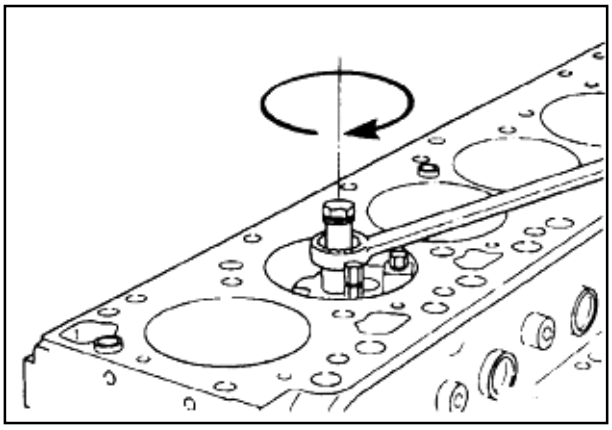
P62F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Mandril

Se necessário, pode-se mandrilhar os depósitos de carbono do topo dos cilindros.

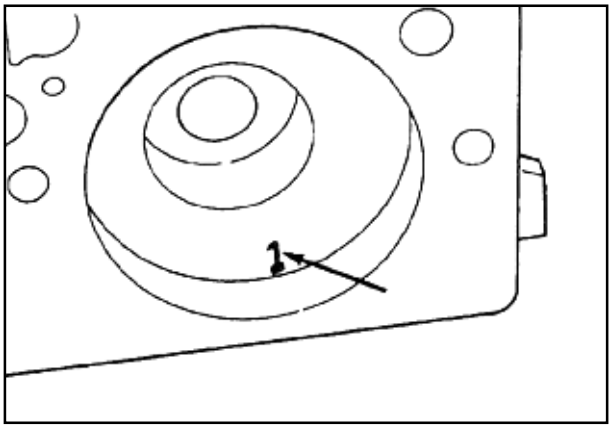
É necessário assegurar-se que o mandril não marque o cilindro, ou que remova mais material do que é necessário.



P62F3

Marcar cada pistão com o número do cilindro.

Durante a montagem, o pistão **deverá** ser instalado no cilindro correspondente.

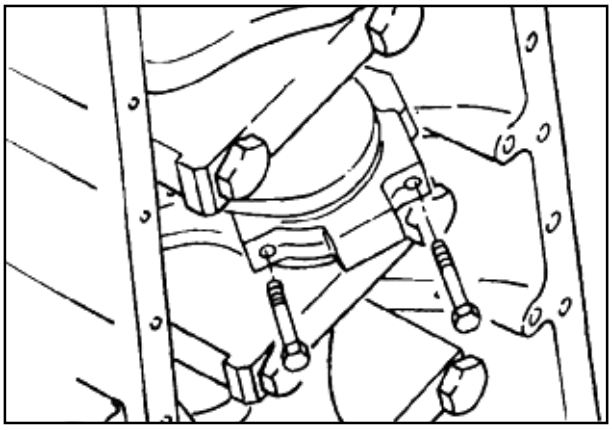


P62F4

Chave 12 mm

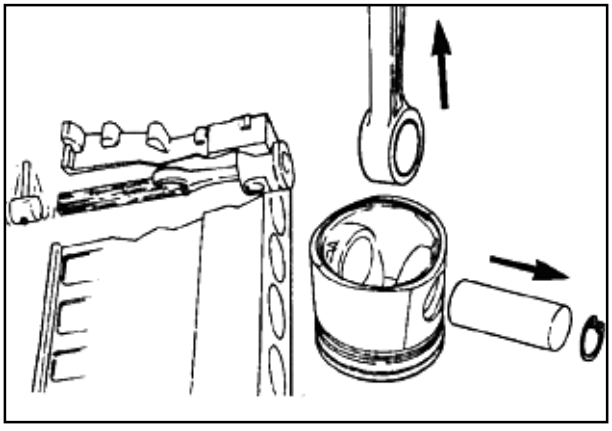
Remover os parafusos, capas das bielas e bronzinas.

Marcar o número dos cilindros na parte posterior das bronzinas.



P63F1

Segurar o pistão com uma mão enquanto empurra-se o conjunto pistão e biela para fora do cilindro. Deve-se tomar cuidado para não danificar a biela ou o mancal.



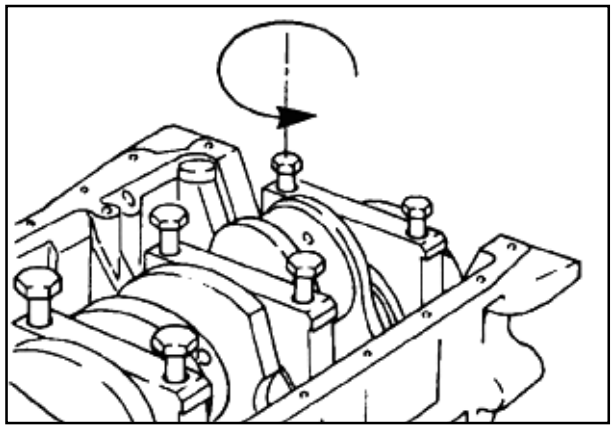
P38F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Árvore de Manivelas - Remoção

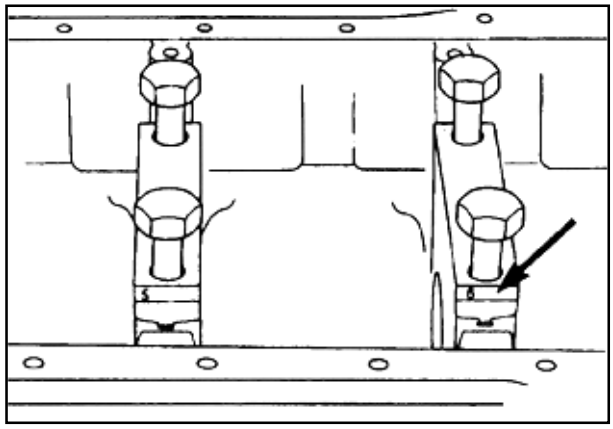
Chave 23 mm

Girar o motor para a posição horizontal, de forma que as capas dos mancais fiquem visíveis. Remover os parafusos de fixação das capas dos mancais principais.



P63F3

As capas deverão ser numeradas. Se não estiverem, marque-as com o número correspondente.

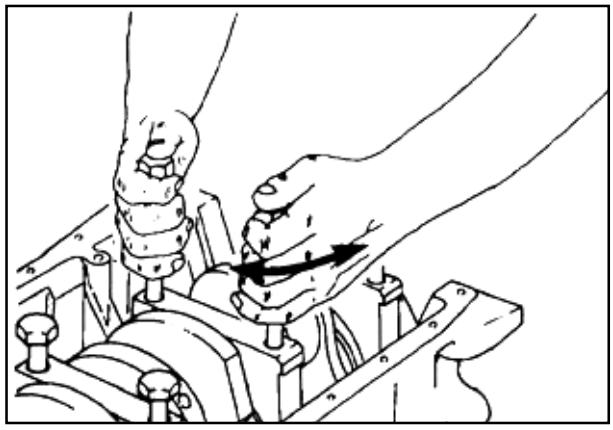


P63F4

Remover as capas dos mancais principais.

Não forçar as capas com uma alavanca para retirá-las do bloco de cilindros.

Usar dois dos parafusos de fixação para liberar as capas, tomando cuidado para não danificar os fios de rosca.

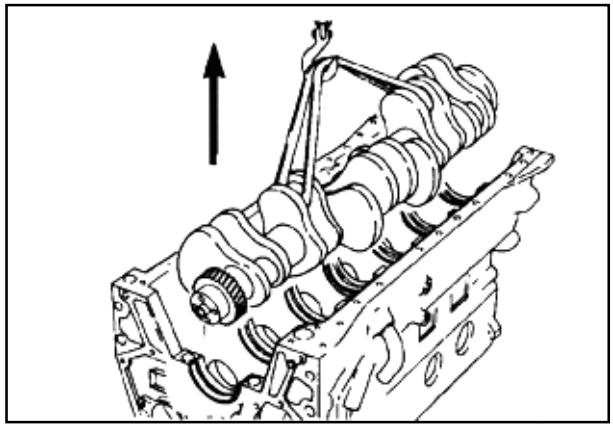


P64F1

Peso da Árvore de Manivelas:

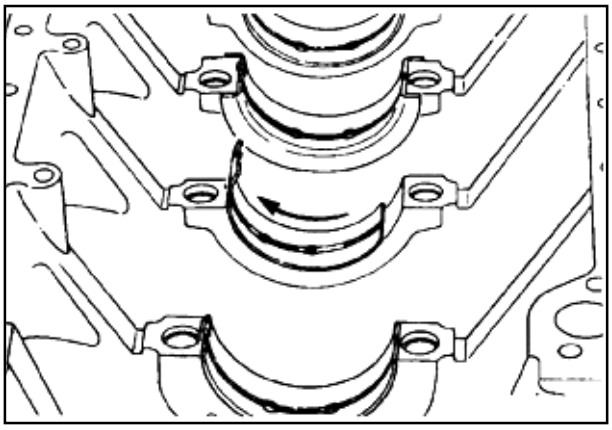
6 cilindros - 55 kg

Levantar a árvore de manivelas do bloco dos cilindros.



P64F2

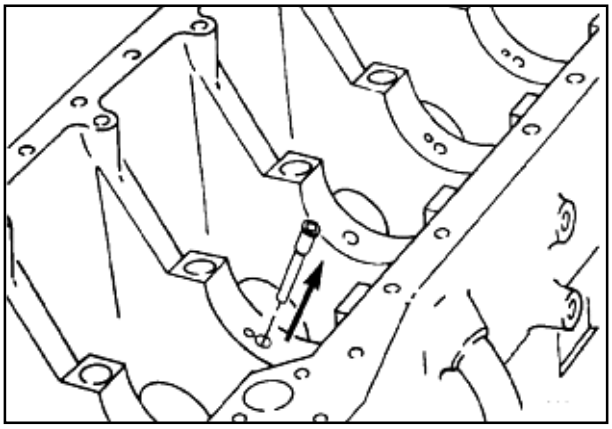
Remover os mancais principais do bloco de cilindros e das capas principais.



P64F3

Pino-punção 3/16 pol.

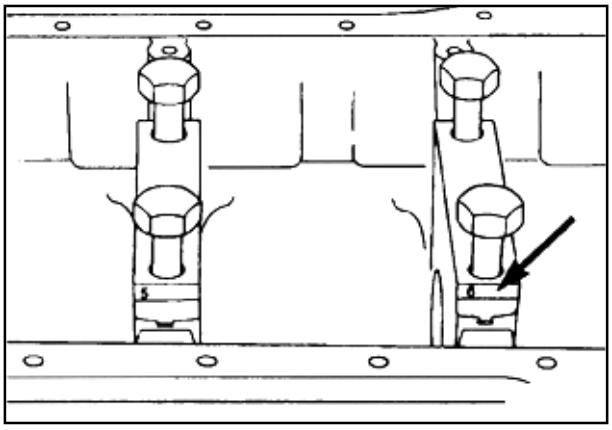
Remover os pulverizadores de óleo de arrefecimento dos pistões.



P64F4

Instalar as capas dos mancais principais nas suas posições correspondentes. Se forem corretamente instaladas, as extremidades chanfradas deverão estar todas do mesmo lado.

NOTA: *O nº 1 deverá ficar na parte frontal do bloco.*



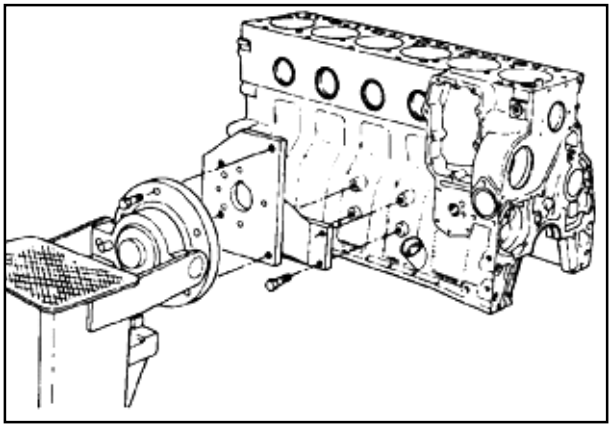
P65F1

Bloco dos Cilindros - Remoção do Suporte Giratório

Chave 18 mm

Remover o bloco dos cilindros do suporte giratório.

Peso do bloco de cilindros 6B: 124 kg [275 lb]



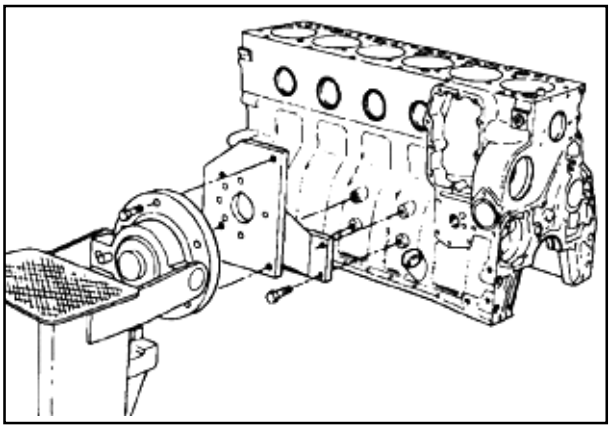
P65F3

2.7 - MONTAGEM DO MOTOR

Bloco dos Cilindros - Preparação para a Montagem

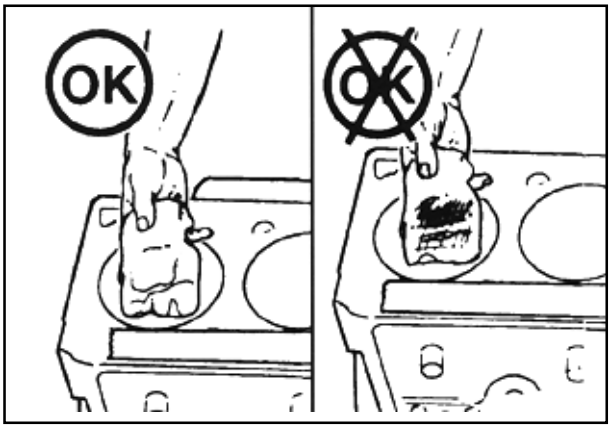
Colocar o bloco de cilindros no suporte giratório.

NOTA: *Deve-se assegurar que o motor foi bem limpo e inspecionado.*



P65F4

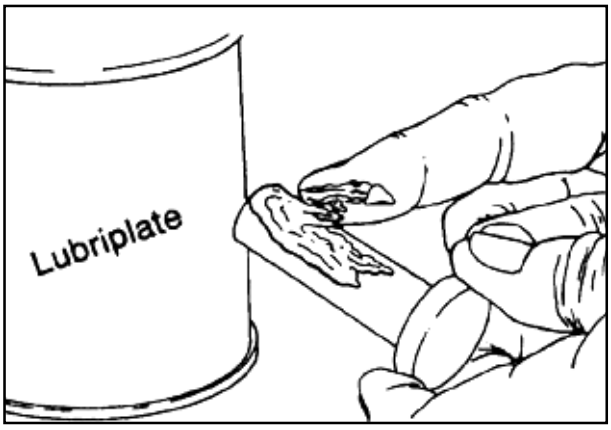
Precaução: Verificar se os cilindros estão limpos.



P66F1

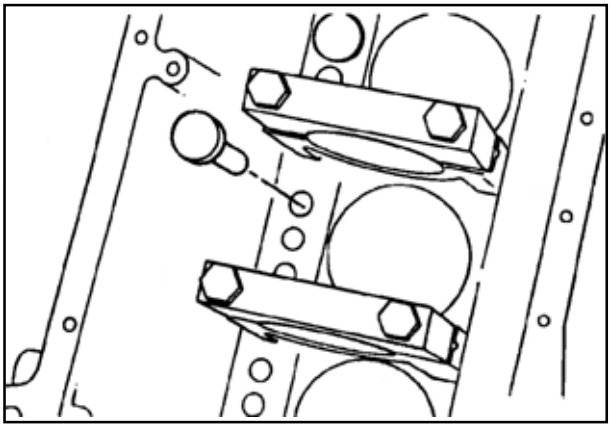
Tuchos das Válvulas - Instalação

Lubrificar os tuchos com Lubriplate 105®.



P66F2

Colocar os tuchos de válvulas.



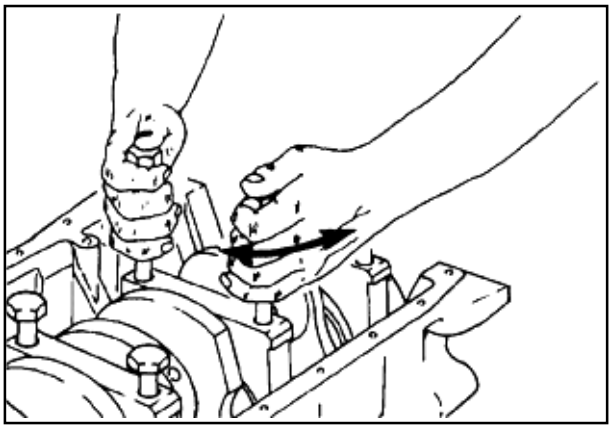
P66F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Árvore de Manivelas - Instalação

Chave de 23 mm

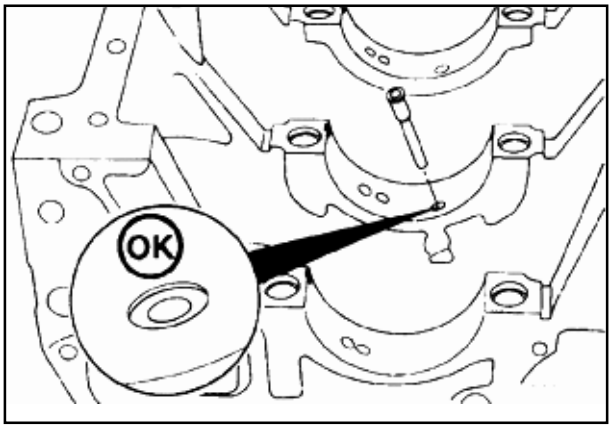
Retirar as capas dos mancais principais.



P66F4

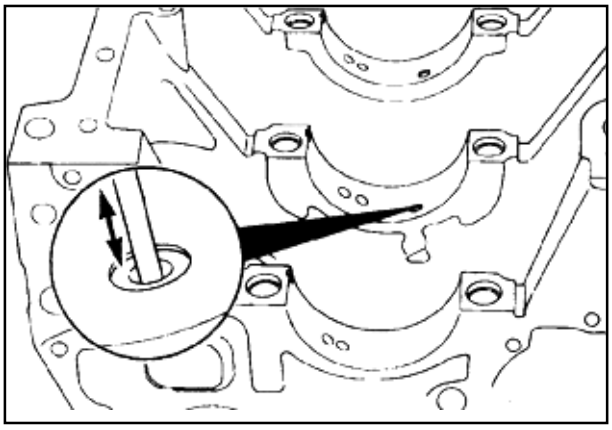
Punção 1/2 Centro

Instalar os bocais de refrigeração dos pistões, de forma que eles fiquem no nível ou abaixo da superfície dos mancais.



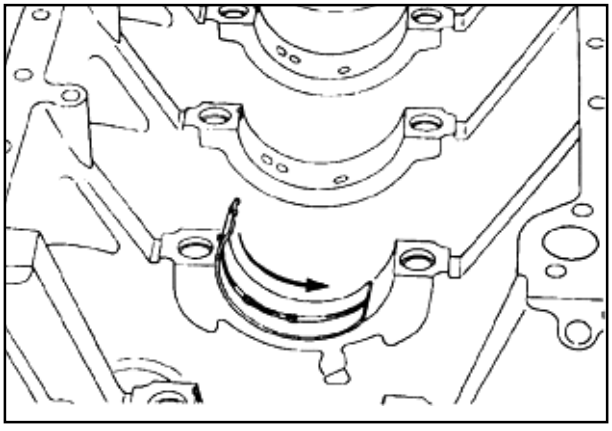
P67F1

Precaução: Verificar se os bocais estão limpos e desobstruidos.



P67F2

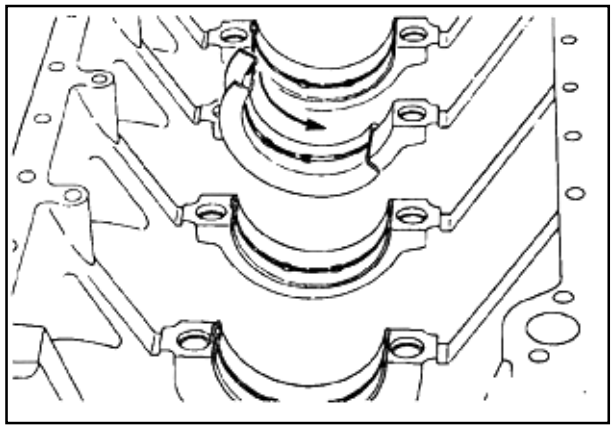
Colocar os casquilhos nos mancais superiores. Verificar se os casquilhos se encaixam no entalhe da superfície do mancal.



P67F3

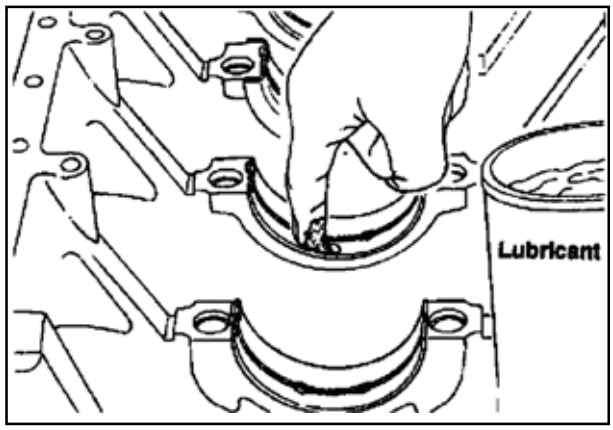
SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar o casquilho especial para reforço combinado no segundo mancal a partir do fundo.



P67F4

Lubrificar os casquilhos com Lubriplate 105®.

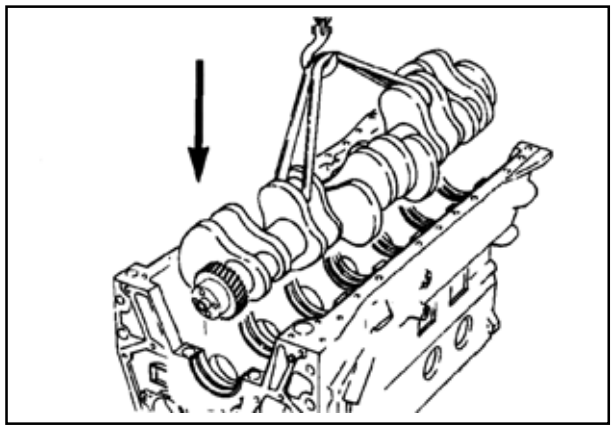


P68F1

Precaução: A árvore de manivelas deverá ser instalada com cuidado para evitar danos aos seus mancais principais, principalmente ao de esforço combinado.

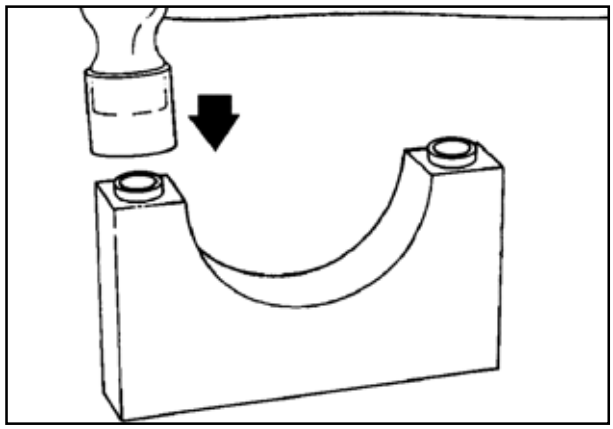
Colocar a árvore de manivelas.

Peso da árvore de manivelas:
6 cilindros - 55 kg [123 lb]



P68F2

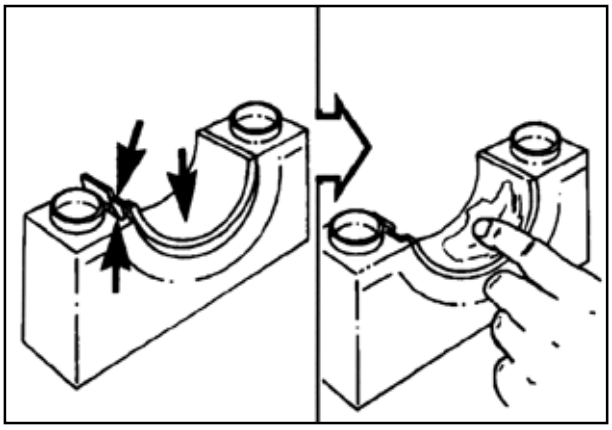
Verificar se os anéis de ajuste foram instalados nas capas.



P68F3

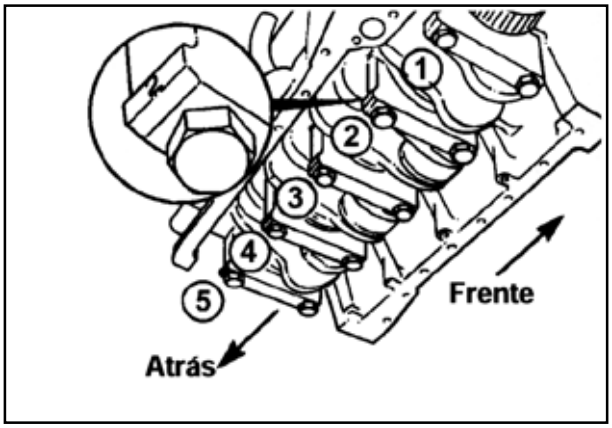
SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar os casquilhos nas capas dos mancais inferiores.
Lubrificá-los com Lubriplate 105®.
Verificar se os casquilhos estão instalados nos entalhes das capas do mancal.



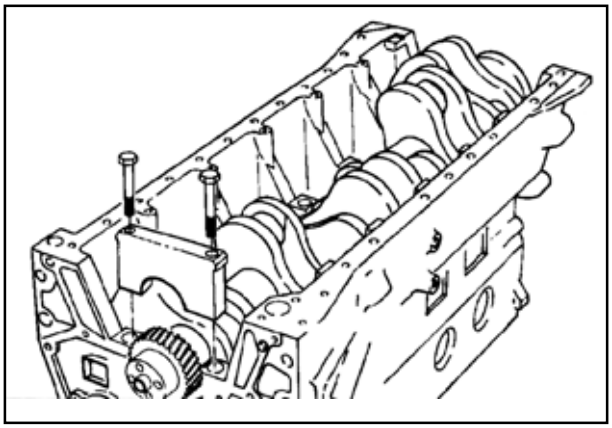
P68F4

As capas dos mancais são numeradas para facilitar sua colocação. A capa nº 1 fica na frente do bloco, e os números ficam voltados para o lado do arrefecedor de óleo do motor.



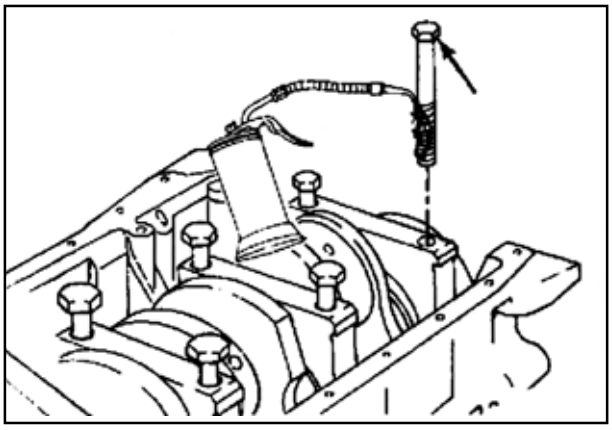
P69F1

Colocar as capas com os casquilhos.



P69F2

Lubrificar os fios de rosca e a parte inferior das cabeças dos parafusos de fixação dos mancais principais com óleo lubrificante limpo.

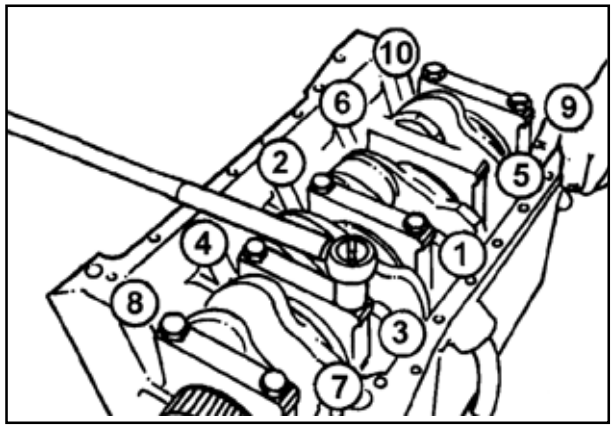


P69F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 23 mm

Apertar os parafusos de fixação conforme a seqüência apresentada na ilustração.

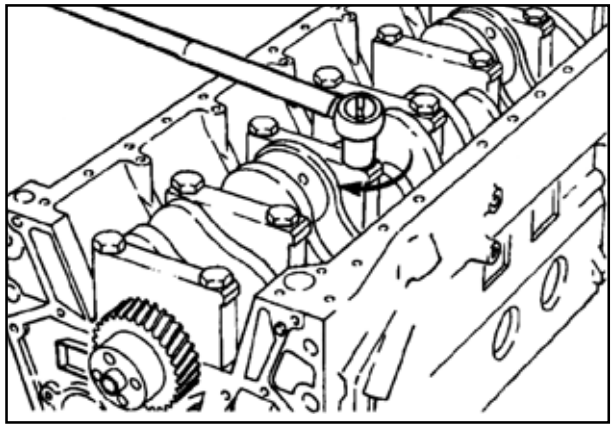


P69F4

NOTA: *Quando o motor é equipado com um balanceador, as capas dos mancais principais não poderão ser apertadas com o seu torque até que os conjuntos de pistões e bielas sejam instalados. Também é necessário definir o PMS antes de instalar o balanceador. Se o balanceador for instalado posteriormente, deve-se instalar e apertar os parafusos nºs 2,3 e 5 das capas dos mancais até que as capas estejam assentadas. Depois, deve-se montar o conjunto pistão e biela.*

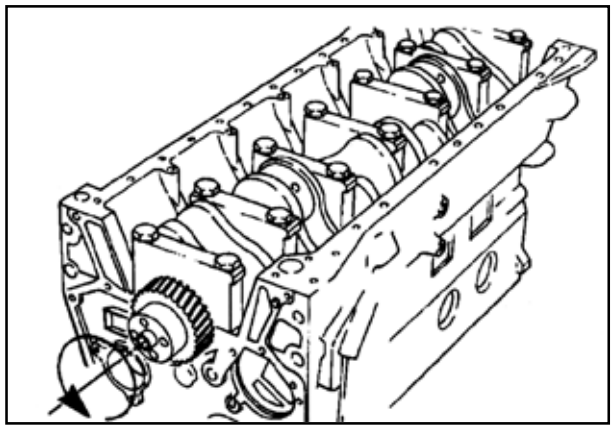
Seguir estes passos para apertar os parafusos de fixação.

Passo	Torque
1	60 Nm [44 lb-pé]
2	119 Nm [88 lb-pé]
3	176 Nm [130 lb-pé]


P70F1

A árvore de manivelas deverá girar livremente.

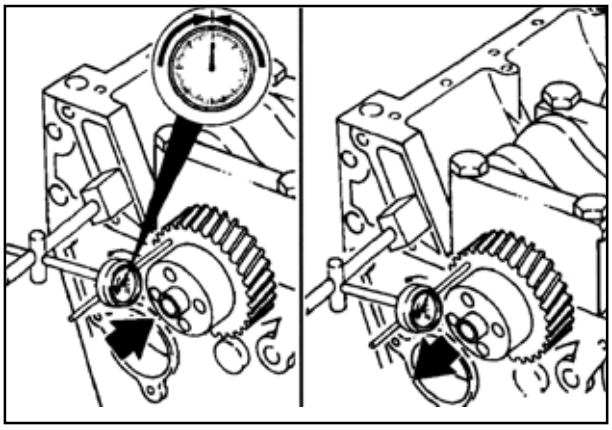
Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar as instalações dos mancais e o tamanho dos casquilhos .


P70F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Relógio comparador

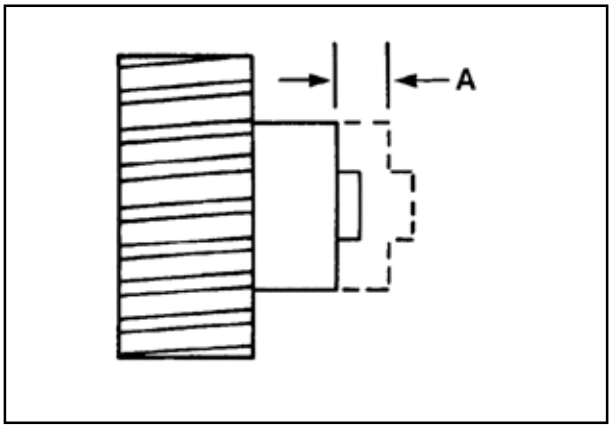
Medir a folga axial da árvore de manivelas.



P70F3

As dimensões do mancal de esforço combinado determinam a folga axial.

Limites da Folga Axial da Árvore de Manivelas (A)		
mm		pol.
0,102	MIN	0,004
0,432	MAX	0,017

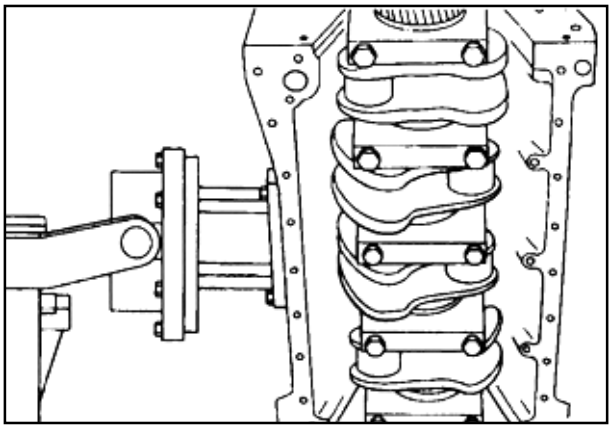


P70F4

Conjunto Pistão e Biela - Instalação

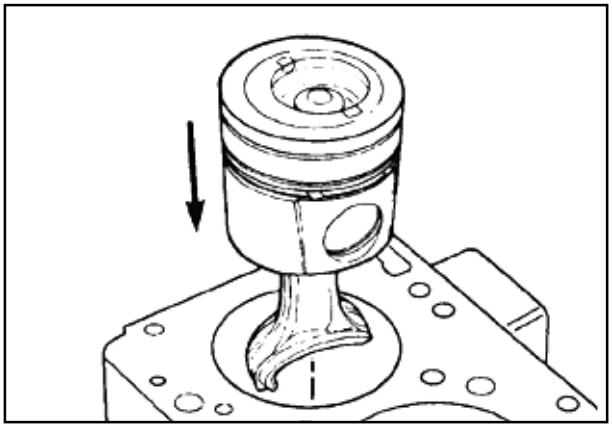
Girar o motor no suporte até que a árvore de manivelas fique na posição vertical.

NOTA: *Se o motor for girado em mais de 90° , os tuchos cairão.*



P71F1

Instalar o conjunto pistão/biela, sem os anéis, no cilindro nº 1. Verificar se a palavra "Frente", no topo do pistão, está na direção da frente do bloco dos cilindros.

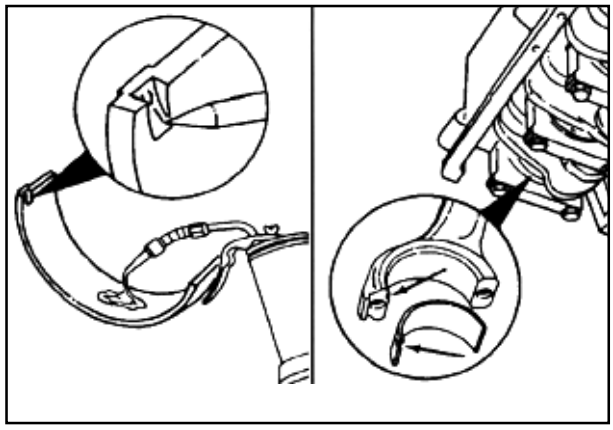


P71F2

NOTA: *As bronzinas da biela devem ser instaladas nas respectivas capas e bielas.*

Instalar a bronzina superior no mancal da biela com fenda.

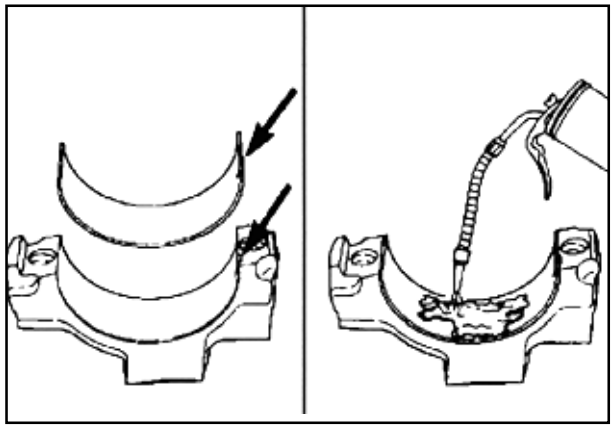
Usar óleo lubrificante limpo para cobrir a face interna da bronzina no mancal da biela.



P71F3

Instalar a bronzina na capa da biela com o dente no entalhe da capa.

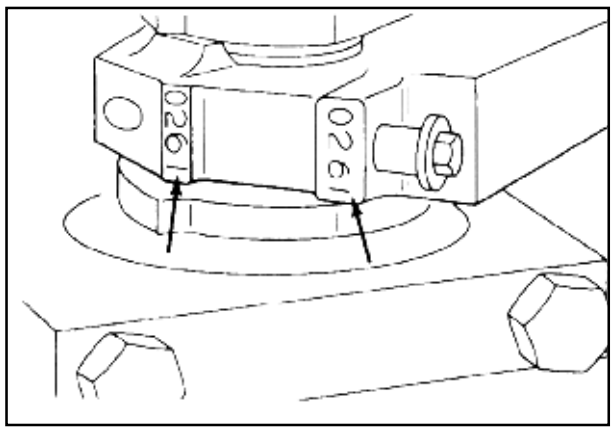
Aplicar óleo lubrificante limpo para cobrir a face interna da bronzina.



P72F1

Os números de quatro dígitos marcados na biela e na capa da biela, na linha de junção, deverão ser iguais e deverão ser montados do lado do arrefecedor de óleo do motor.

Instalar a capa da biela e os seus parafusos de fixação.

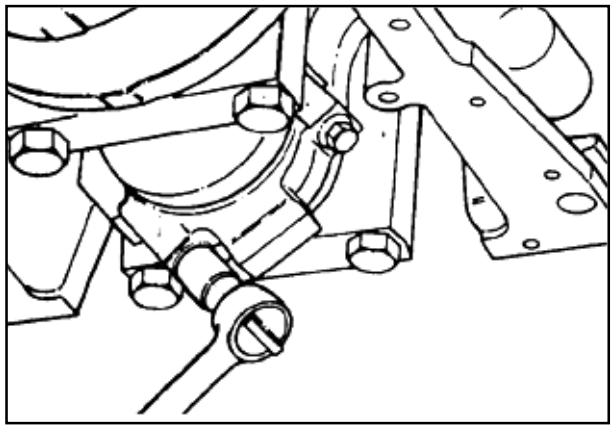


P72F2

Chave de 12 mm, Torquímetro

Apertar os parafusos de fixação.

Valor de Torque: 35 Nm [26 lb-pé]



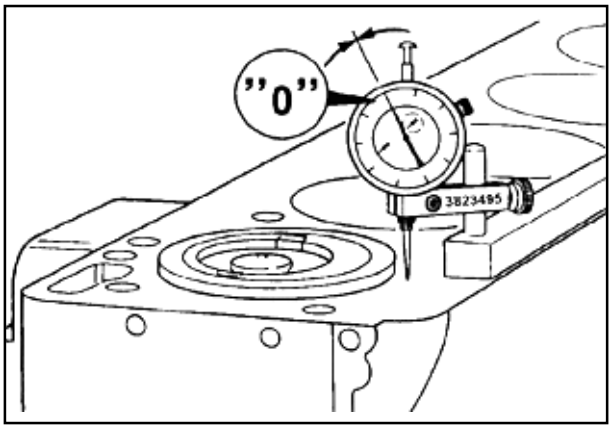
P72F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Relógio comparador 3823495

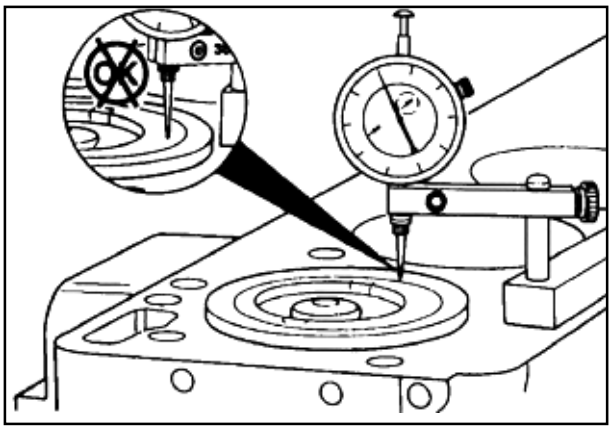
Utilizar uma lixa fina para remover quaisquer rebarbas da superfície do topo do bloco de cilindros.

Zerar o relógio comparador na superfície do bloco de cilindros.



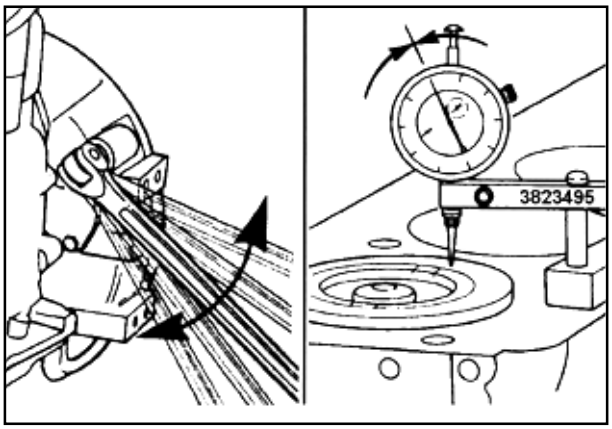
P72F4

Mover o relógio comparador sobre o pistão diretamente sobre a ranhura da superfície, para evitar quaisquer movimentos laterais. Não se deve colocar a ponteira do relógio comparador na área anodizada.



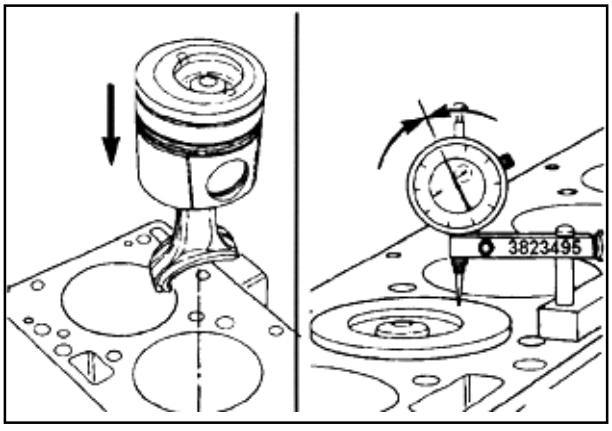
P73F1

Rodar a árvore de manivelas para o ponto morto superior (PMS). Rodar a árvore de manivelas no sentido horário e no anti-horário para obter a maior leitura no relógio comparador. Anotar o valor da leitura.



P73F2

Remover o conjunto pistão/biela do cilindro nº 1, e instalar o conjunto do cilindro nº 2. Repetir o procedimento para cada cilindro, utilizando o mesmo conjunto pistão/biela.



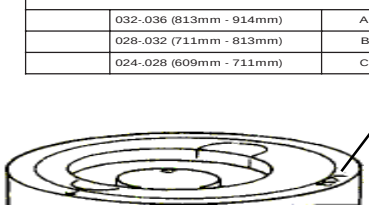
P73F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Determinar a classificação do pistão que está sendo utilizado através da tabela.

Os quatro dígitos no topo do pistão são os últimos quatro dígitos do número da peça.

NG			Nº DE PEÇA	
	PROTUSÃO	TIPO	160/175	190/230
	024.028 (.609 mm - 711mm)	A	3922571	3922577
	020-.024 (.508mm - 609mm)	B	3922572	3922578
	016-.020 (406mm - 508mm)	C	3922573	3922579
	028-.032 (711mm - 813mm)	A	3922571	3922577
	024-.028 (609mm - 711mm)	B	3922572	3922578
	020-.024 (508mm - 609mm)	C	3922573	3922579
	032-.036 (813mm - 914mm)	A	3922571	3922577
	028-.032 (711mm - 813mm)	B	3922572	3922578
	024-.028 (609mm - 711mm)	C	3922573	3922579



P73F4

Protusão do pistão

			Número de Peça	
Pistão	Protusão Medida	Tipo	160/175	190/230
A	0,024 pol - 0,028 pol (0,609 mm - 0,711 mm)	A	3922571	3922577
A	0,020 pol - 0,024 pol (0,508 mm - 0,609 mm)	B	3922572	3922578
A	0,016 pol - 0,020 pol (0,406 mm - 0,508 mm)	C	3922573	3922579
B	0,028 pol - 0,032 pol (0,711 mm - 0,813 mm)	A	3922571	3922577
B	0,024 pol - 0,028 poll (0,609 mm - 0,711) mm	B	3922572	3922578
B	0,020 pol - 0,024 pol (0,508 mm - 0,609 mm	C	3922573	3922579
C	0,032 pol - 0,036 pol (0,813 mm - 0,914 mm)	A	3922571	3922577
C	0,028 pol - 0,032 pol (0,711 mm - 0,813 mm)	B	3922572	3922578
C	0,024 pol - 0,028 pol (0,609 mm - 0,711 mm)	C	3922573	3922579

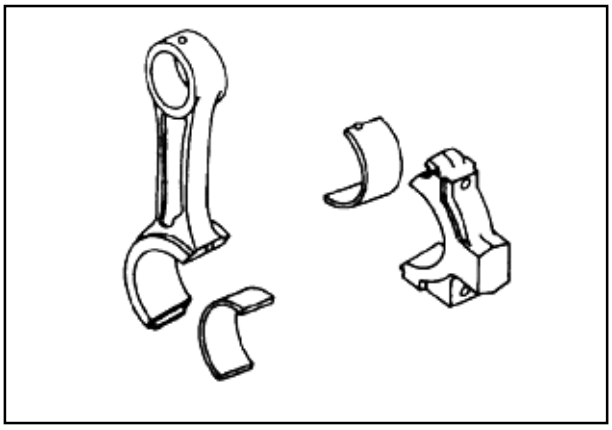
A especificação da Protusão do Pistão para os motores com emissão controlada, construídos a partir de 01.01.94, é de 0,024 a 0,028 pol.

SEÇÃO 02 - MOTOR

Conjunto Pistão e Biela - Instalação

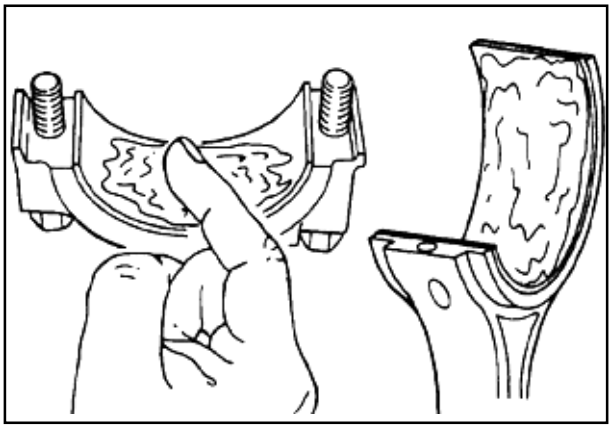
Instalar as bronzinas na capa e na biela.

Verificar se o dente da bronzina está encaixado no entalhe da capa e da biela.



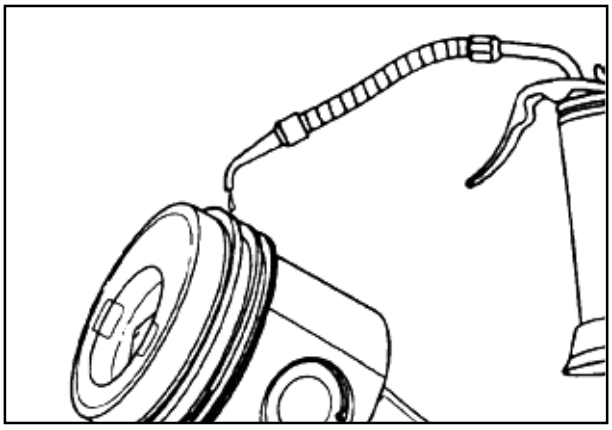
P74F1

Lubrificar os mancais da biela com uma película de Lubriplate 105®.



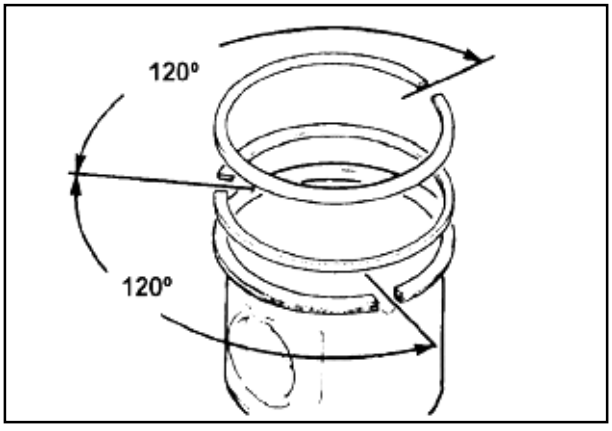
P74F2

Lubrificar os anéis e as camisas de pistão com óleo lubrificante limpo.



P75F1

Posicionar os anéis.



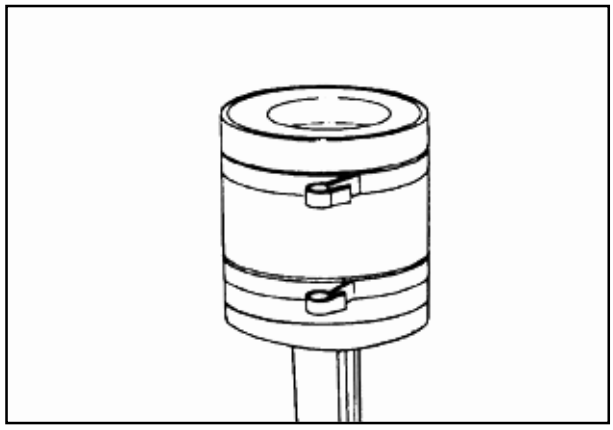
P75F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Compressor dos anéis de 75 a 125 mm (3 a 5 Pol.)

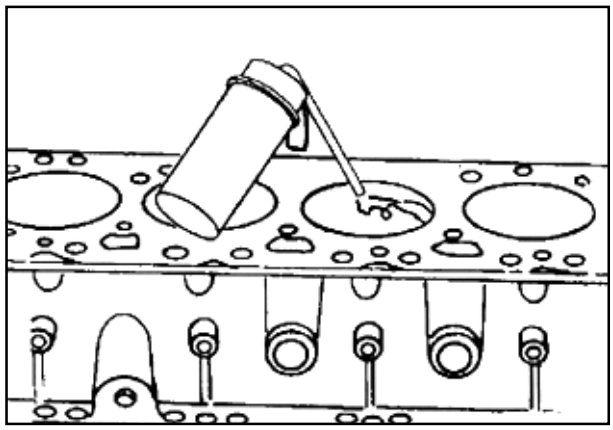
Precaução: Se for empregada uma cinta compressora do tipo lâmina de aço, certificar-se de que a parte interna da lâmina não fique enganchada contra a ponta de algum anel ou encavalada no mesmo, o que poderia determinar a quebra do anel.

Comprimir os anéis.



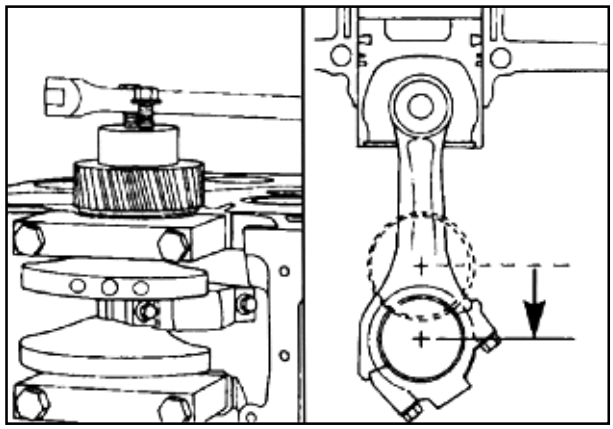
P75F3

Lubrificar o cilindro com óleo lubrificante limpo.



P75F4

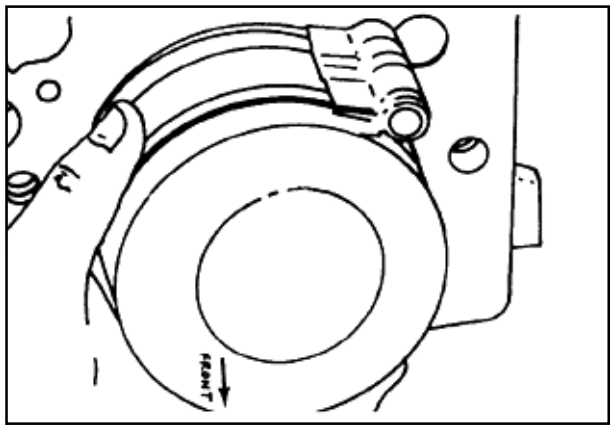
Posicionar o munhão do pistão a ser instalado no ponto morto inferior (PMI).



P76F1

Precaução: Tomar todo o cuidado para não danificar a parede do cilindro quando for instalar a biela.

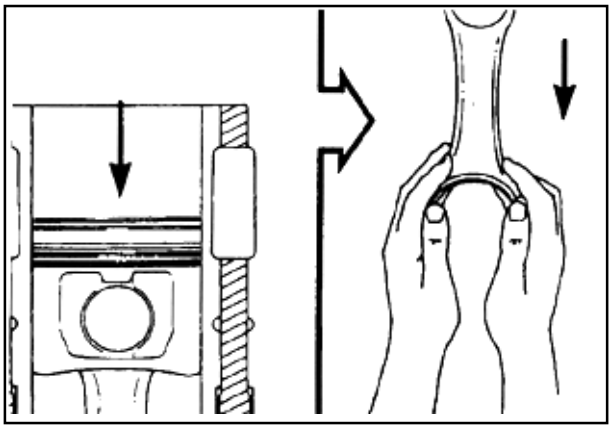
Posicionar o conjunto pistão e biela no cilindro de forma que a palavra "front" que está no pistão fique apontada para a frente.



P76F2

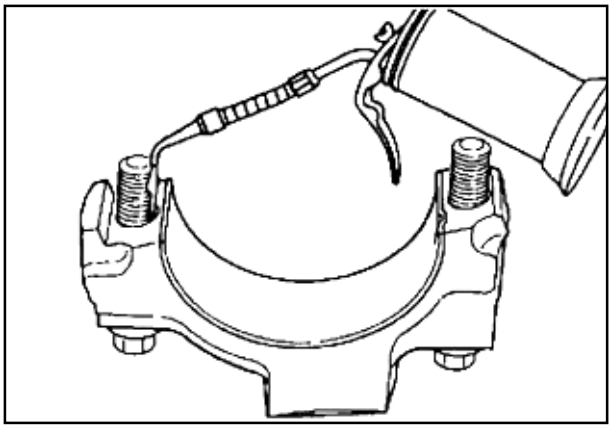
SEÇÃO 02 - MOTOR

Empurrar cuidadosamente o pistão para dentro do cilindro enquanto guia a biela para o munhão da árvore de manivelas.



P76F3

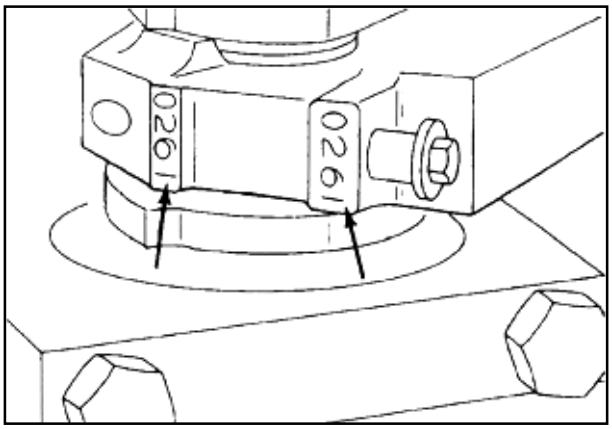
Lubrificar a rosca e a parte inferior dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.



P76F4

Precaução: Os números de quatro dígitos marcados na biela e na capa da biela, na linha de junção, deverão ser iguais e deverão ser montados do lado do arrefecedor de óleo do motor.

Instalar a capa da biela e seus parafusos de fixação.

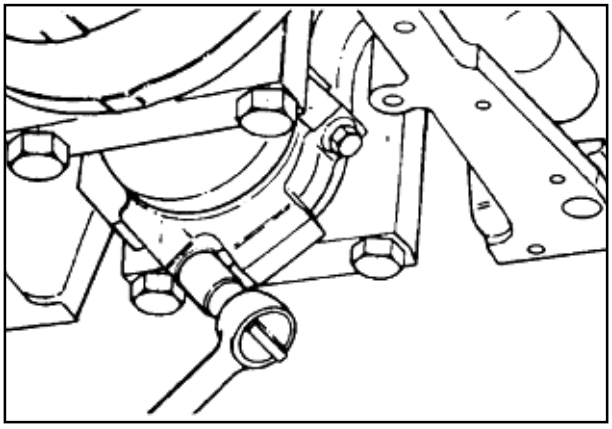


P77F1

Chave 12 mm, torquímetro

Apertar os parafusos de fixação, um de cada vez.

Passo	Torque
1	35 Nm [26 lb-pé]
2	70 Nm [52 lb-pé]
3	100 Nm [74 lb-pé]



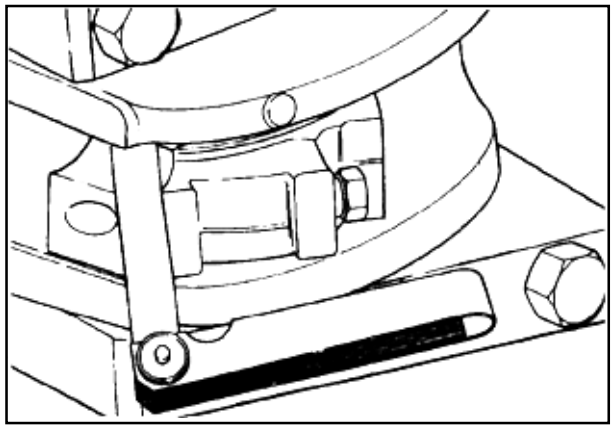
P77F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Medir a folga lateral entre a **biela** e a **árvore de manivelas.**

Não medir a folga entre a capa da biela e a árvore de manivelas.

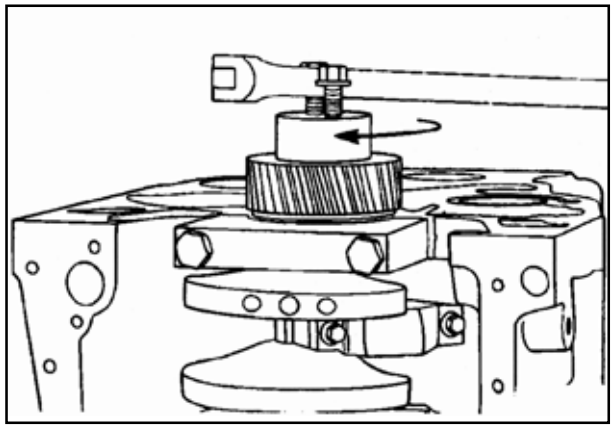
Limites de Folga Lateral		
mm		**polegada**
0.10	MIN	0.04
0.30	MÁX	0.12



P77F3

Precaução: A árvore de manivelas deve girar livremente.

Verificar a liberdade de rotação quando a capa da biela for instalada. Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar a instalação das bronzinas e a medida das mesmas.



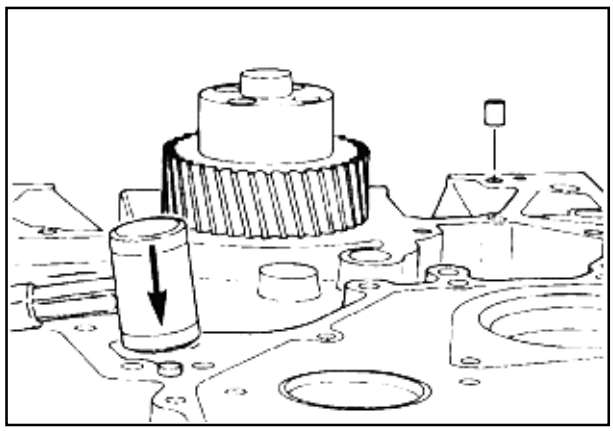
P77F4

Carcaça das Engrenagens - Instalação

Malho

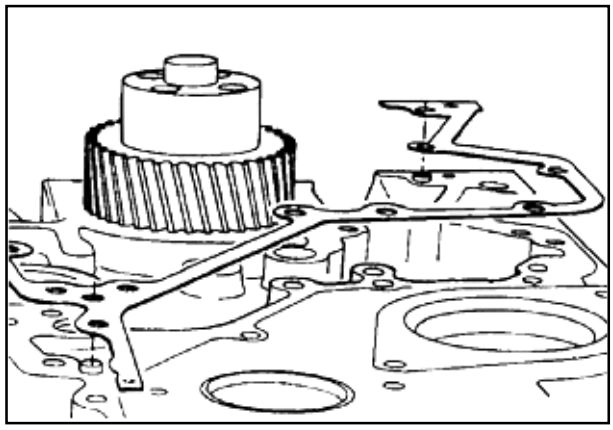
Se for removido, instalar os dois pinos de fixação da carcaça de válvulas.

A extremidade cônica dos pinos de fixação se encaixa dentro do bloco do cilindro; instalar o pino na parte inferior do furo.



P78F1

Instalar a junta da carcaça de engrenagens.



P78F2

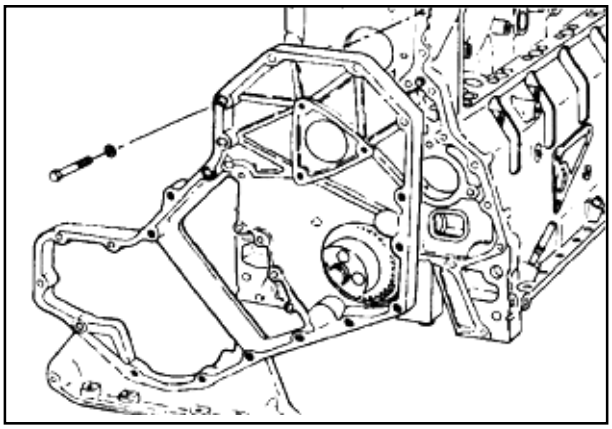
SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave 10 mm

Instalar a carcaça de engrenagens e os parafusos de fixação.

Aplicar Loctite 205 aos parafusos de fixação.

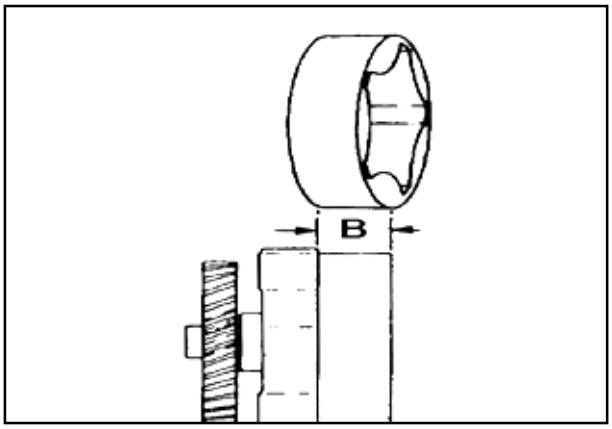
Valor de torque: 24 Nm [18lb-pé]



P78F3

Precaução: Certificar-se de que a bomba correta esteja instalada. A bomba do motor de 4 cilindros e a bomba do motor de 6 cilindros não são intercambiáveis.

B = Tamanho do gerotor do motor de 6 cilindros:
17,947 mm [0,715 pol.]

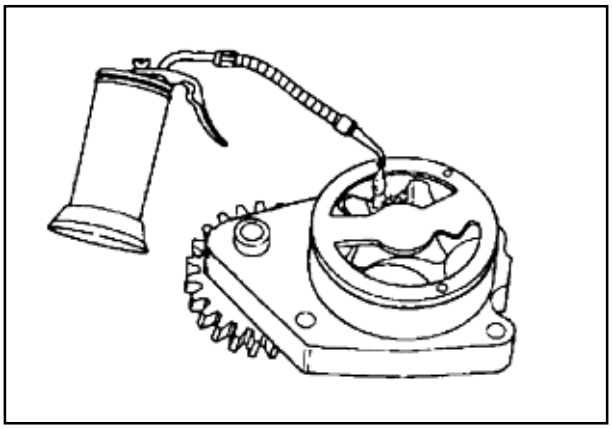


P78F4

Bomba de Lubrificação - Instalação

Lubrificar a bomba de lubrificação com óleo lubrificante limpo.

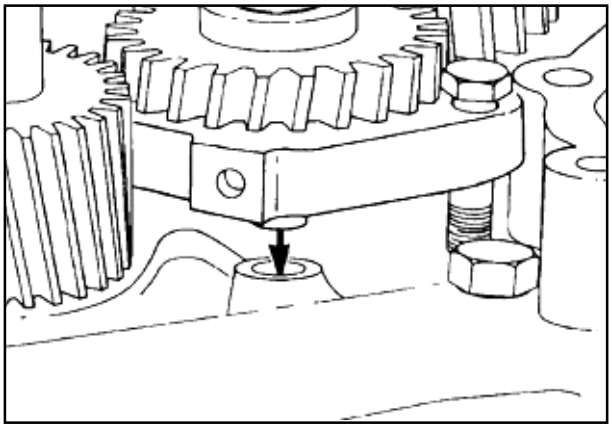
Precaução: Encher a bomba de lubrificação antes da instalação para auxiliar a escorva durante a partida do motor.



P79F1

O pino da engrenagem intermediária se encaixa em um furo localizador do bloco do cilindro.

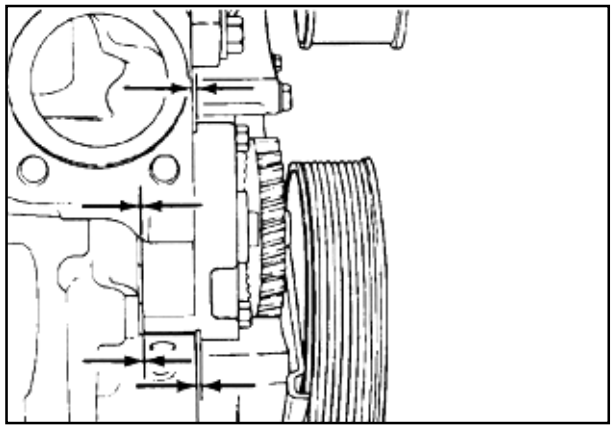
Instalar a bomba de lubrificação.



P79F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

A placa de vedação na parte traseira da bomba irá se apoiar no bloco dos cilindros e os parafusos de fixação não devem puxar a flange para a parte de cima do bloco.

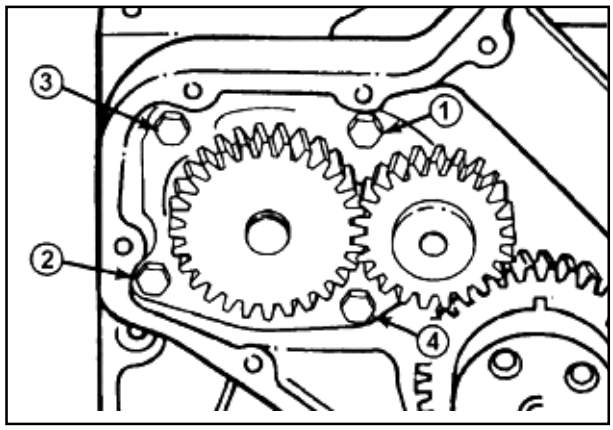


P79F3

Chave 13 mm

Apertar os parafusos de fixação na seqüência mostrada.

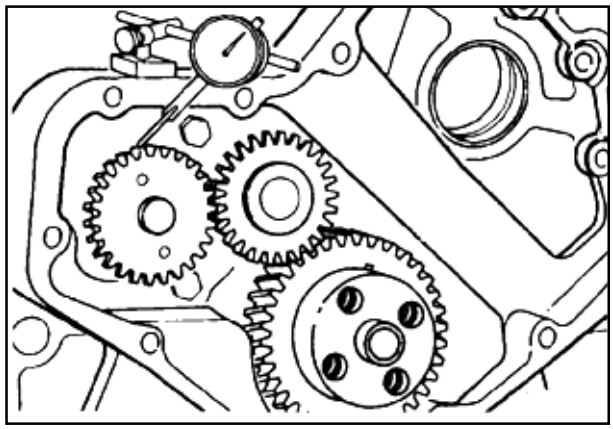
Valor de torque: 24 Nm (18 lb-pé)



P79F4

Precaução: Certificar-se de que a folga entre-dentes da engrenagem esteja correta se for instalada uma nova bomba.

Usar um relógio comparador para medir a folga entre-dentes da engrenagem.

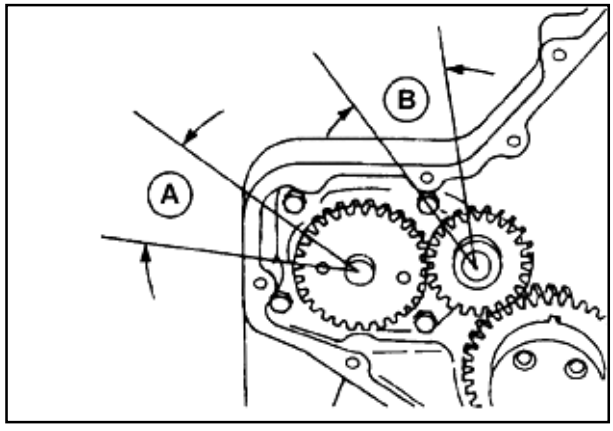


P80F1

Medir a folga da engrenagem.

Limite da Folga Entre-Dentes da Engrenagem	
A	B
0,08 a 0,33 mm (0,003 a 0,13 pol.)	0,08 a 0,33 mm (0,003 a 0,13 pol.)

NOTA: *Deve-se evitar o movimento da engrenagem adjacente ao verificar a folga, ou a leitura será o total das duas engrenagens.*



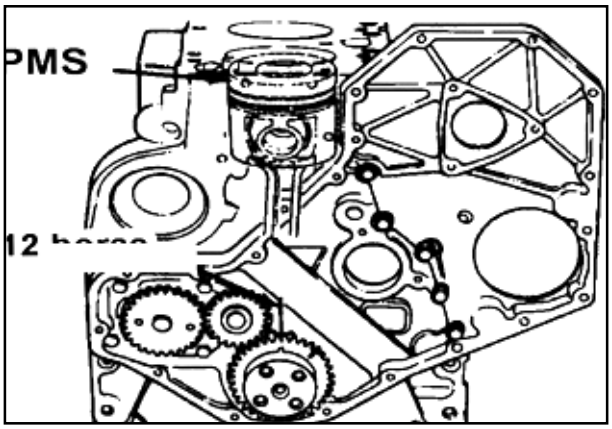
P80F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Árvore de Comando de Válvulas - Instalação

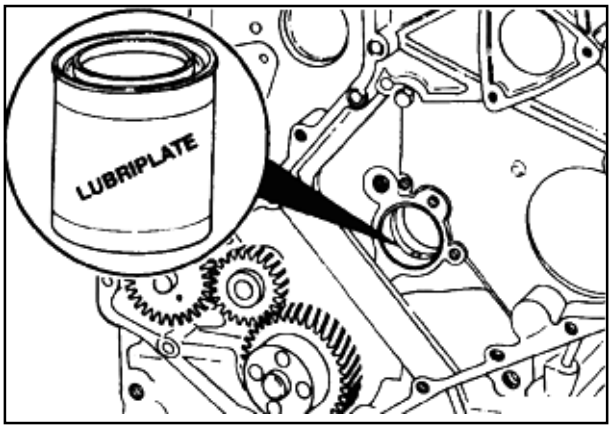
Girar a árvore de comando de válvulas até que o cilindro nº 1 esteja próximo ao PMS. Estando corretamente posicionado, o pino de alinhamento da engrenagem da árvore de comando estará na posição 12 horas.

NOTA: *Se a árvore de comando de válvulas não estiver corretamente posicionada, a mesma poderá tocar a biela durante a instalação.*



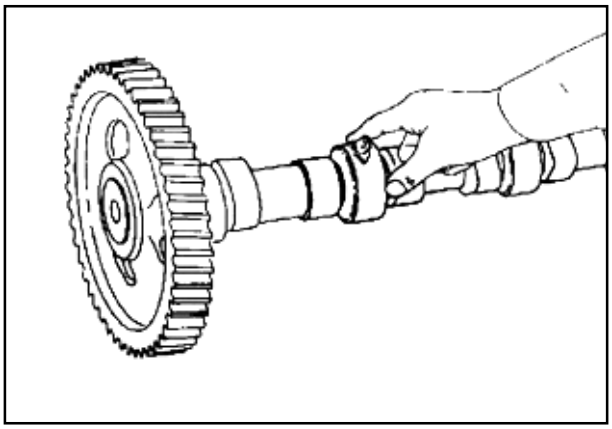
P80F3

Lubrificar os orifícios da árvore de comando com Lubriplate 105®.



P80F4

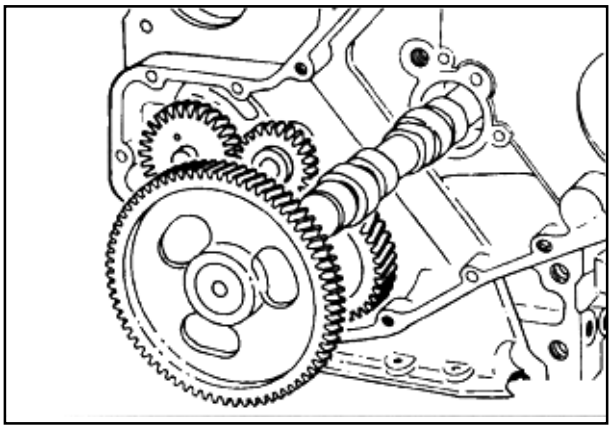
Lubrificar os munhões da árvore de comando e os ressaltos com Lubriplate 105®.



P81F1

Posicionar a árvore de comando/conjunto de engrenagem no bloco dos cilindros junto ao último munhão.

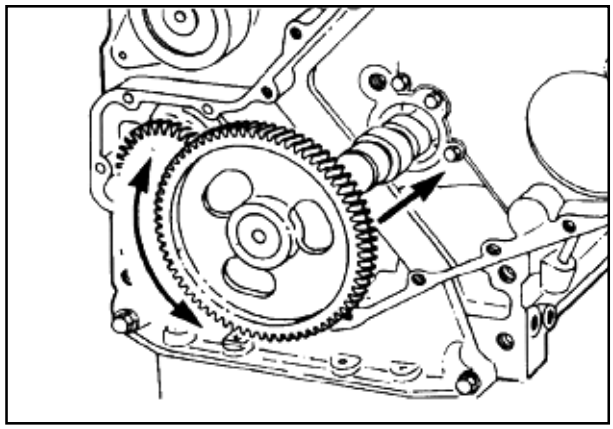
Instalar a árvore de comando. À medida que for empurrando-a suavemente, girá-la e passá-la cuidadosamente através das buchas da árvore de comando. Quando cada munhão da árvore de comando passa através de uma bucha, a árvore cai um pouco e seus ressaltos se encaixam nas buchas. Ao girar a árvore de comando, o ressalto se desencaixa da bucha, permitindo que a árvore de comando seja instalada.



P81F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

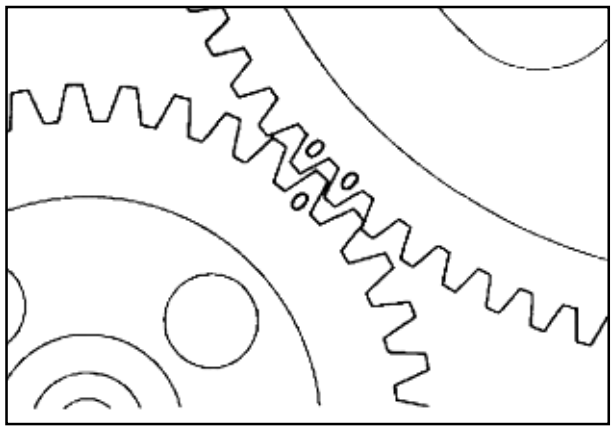
Antes que a engrenagem da árvore de comando de válvulas seja acoplada com a engrenagem da árvore de manivelas, verificar se a árvore de comando gira livremente. Se estiver corretamente instalada, a árvore de comando deverá girar livremente.



P81F3

Lubrificar a placa de encosto com Lubriplate 105®.

Alinhar as marcas de sincronismo da maneira ilustrada e instalar a arruela de encosto.

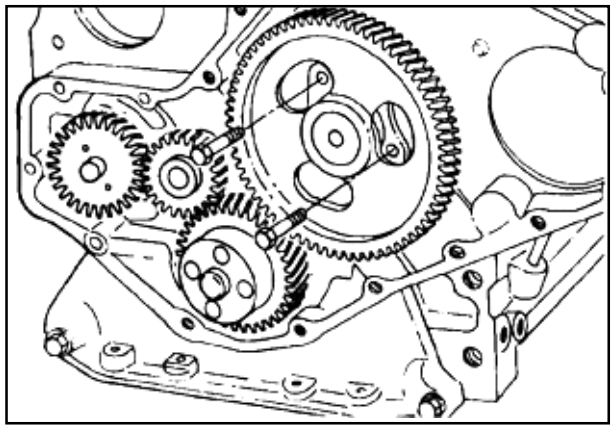


P81F4

Chave de 13 mm

Empurrar a árvore de comando para o bloco de cilindros e instalar o parafuso de fixação da placa de encosto.

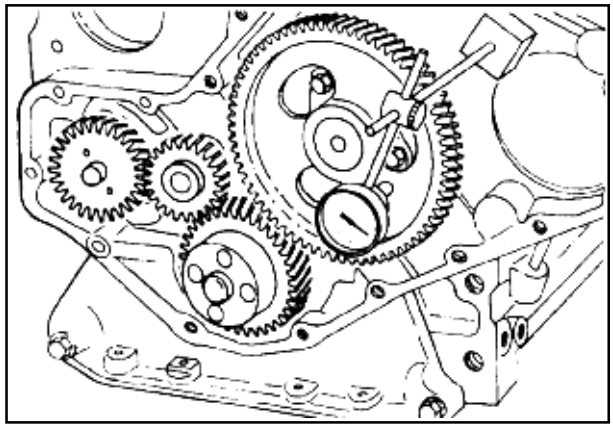
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P82F1

Medir a folga axial da árvore de comando.

A folga axial é controlada pela espessura da placa de encosto e da ranhura na árvore de comando.

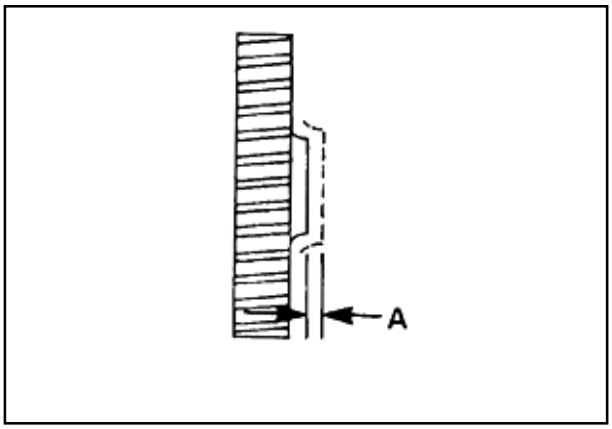


P82F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Folga axial da árvore de comando - Medição

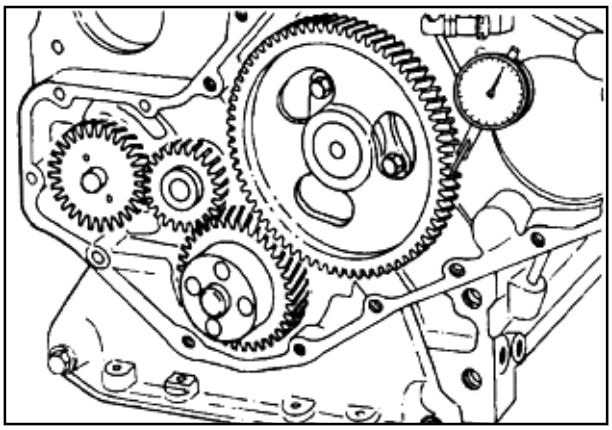
Limites de Folga Axial da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		polegada
0.12	MIN	0.005
0.34	MÁX	0.013



P82F3

Precaução: Certificar-se de que a folga entre-dentes esteja correta para quaisquer engrenagens que forem trocadas.

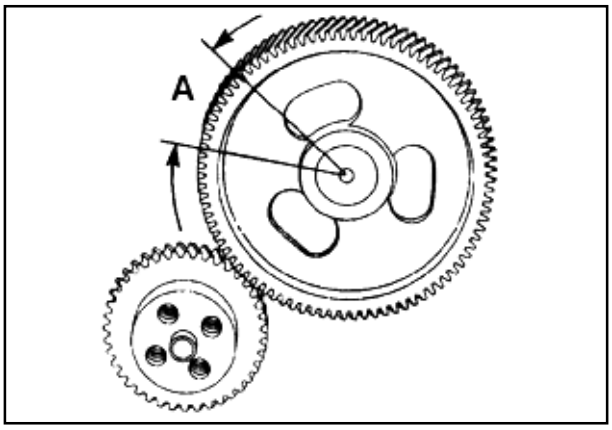
Usar um relógio comparador para medir a folga entre-dentes.



P82F4

Folga Entre-Dentes da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas - Medição

Folga Entre-Dentes da Engrenagem da Árvore de Comando de Válvulas (A)		
mm		polegada
0.076	MIN	0.003
0.380	MÁX	0.013

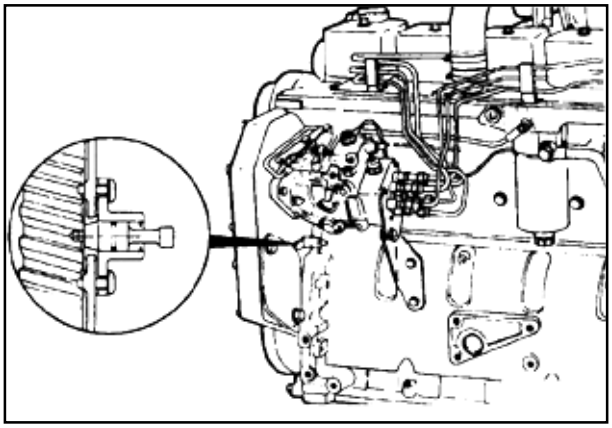


P83F1

Pino de Sincronismo - Instalação

Precaução: O conjunto do pino de sincronismo está precisamente localizado na carcaça das engrenagens para coincidir com o PMS do cilindro nº 1.

Precaução: O conjunto do pino de sincronismo deverá ser substituido se a carcaça das engrenagens for trocada.



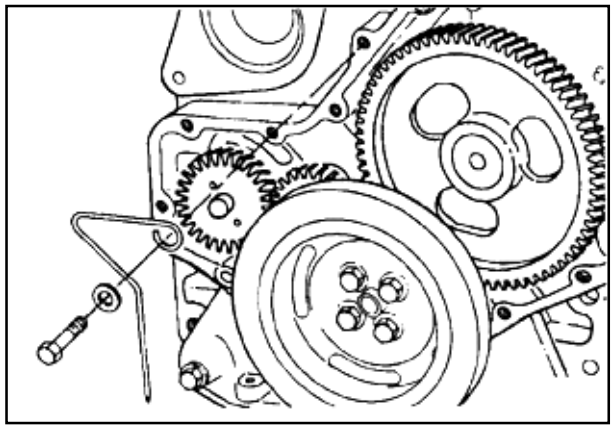
P83F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chaves de 10mm e 15 mm

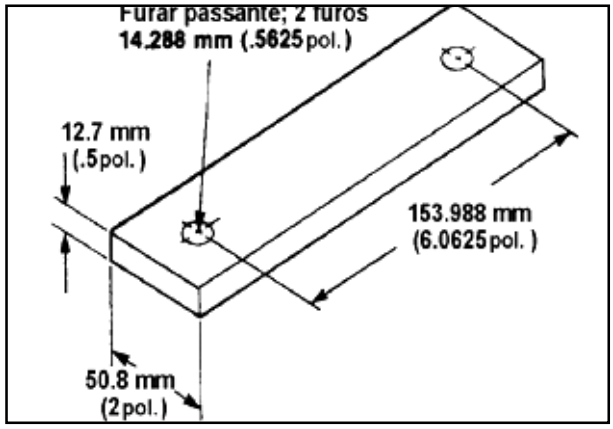
Girar o bloco de cilindros no suporte giratório até que a câmara de combustão esteja para cima e paralela ao piso.

Para recolocar o conjunto do pino de sincronismo, instale temporariamente a polia da árvore de manivelas e um ponteiro de arame. Colocar uma arruela chata entre o ponteiro e a carcaça das engrenagens para evitar danos à mesma.



P83F3

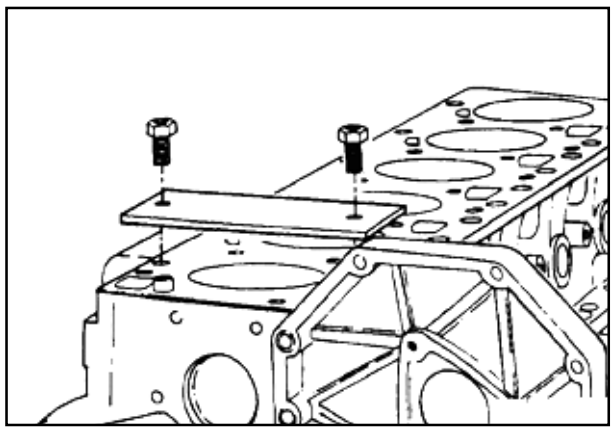
Utilizar uma placa de aço com as dimensões da placa mostrada na figura.



P83F4

Chave de 15 mm

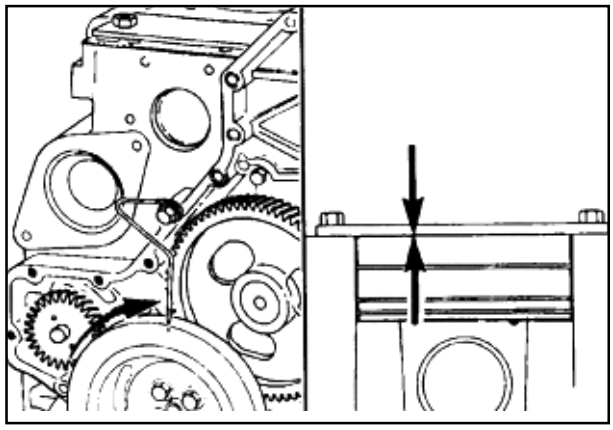
Usar dois parafusos de fixação da carcaça do volante do motor para montar a placa sobre o cilindro nº 1.



P84F1

Girar a árvore de manivelas até que o pistão encoste na placa.

Marcar a polia.

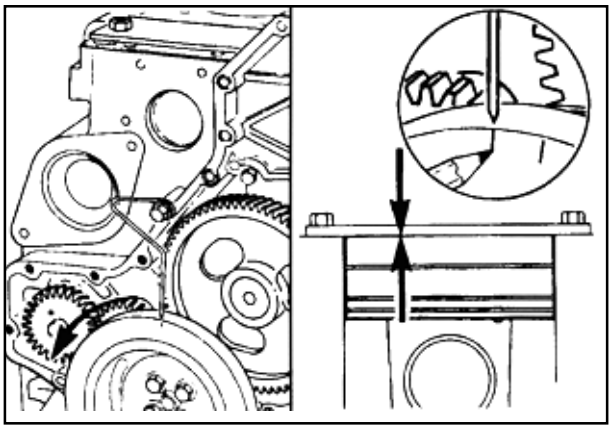


P84F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

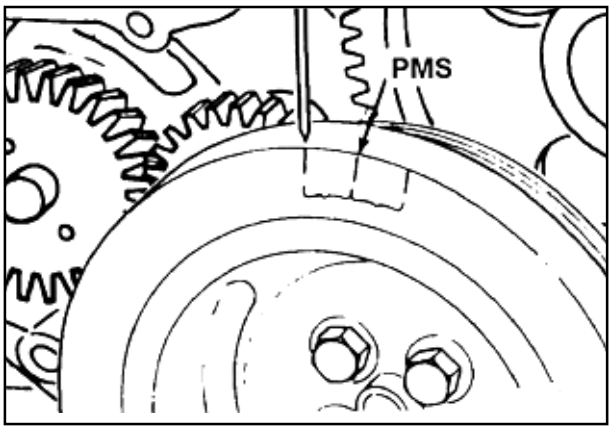
Girar o motor na direção oposta até que o pistão encoste na placa.

Marcar a polia.



P84F3

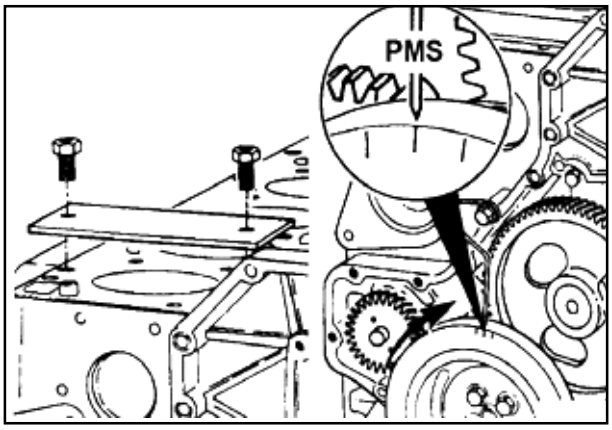
Marcar a polia para o PMS, que está a meia distância entre as primeiras duas marcas.



P84F4

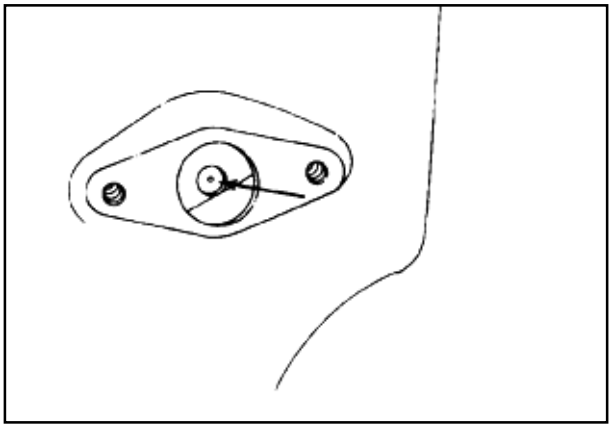
Chave de 15 mm

Remover a placa e girar o motor até que o ponteiro esteja alinhado com a marca do PMS.



P85F1

Procurar o furo do pino de sincronismo na engrenagem da árvore de comando. Se não estiver visível, girar a árvore de manivelas uma volta completa e alinhar o ponteiro com a marca do PMS.

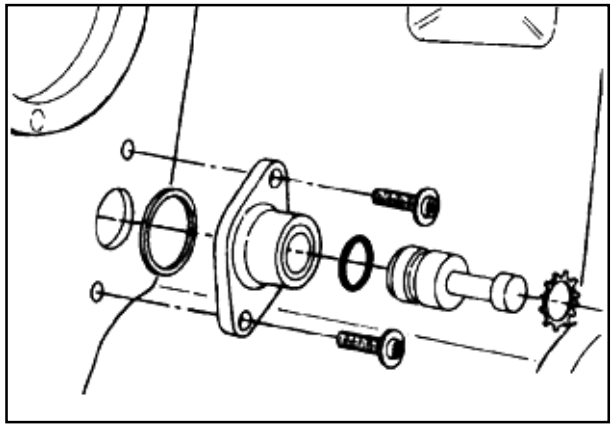


P85F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave "Torx" T-25

Instalar o conjunto do pino de sincronismo.

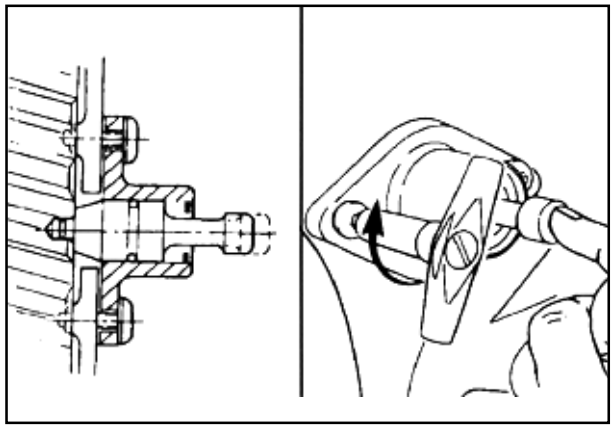


P85F3

Empurrar o pino para o furo na engrenagem da árvore de comando para alinhar a carcaça.

Segurar o pino enquanto os parafusos são apertados.

Valor de torque: 5 Nm [48 lb-pé]

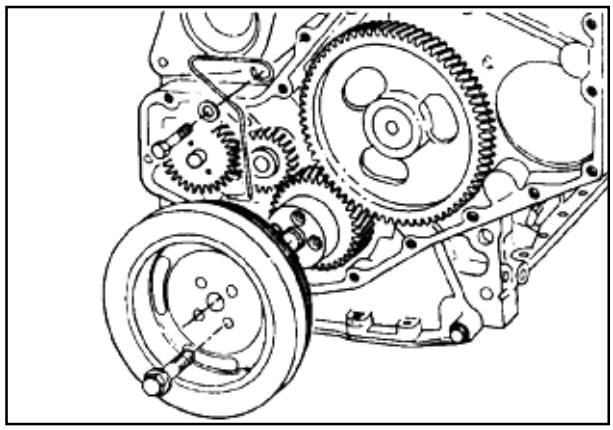


P85F4

Chave de 10 mm e de 15 mm

Precaução: Certificar-se de que o pino de sincronismo esteja desacoplado antes de girar o motor.

Remover a polia da árvore de manivelas e o ponteiro de arame.



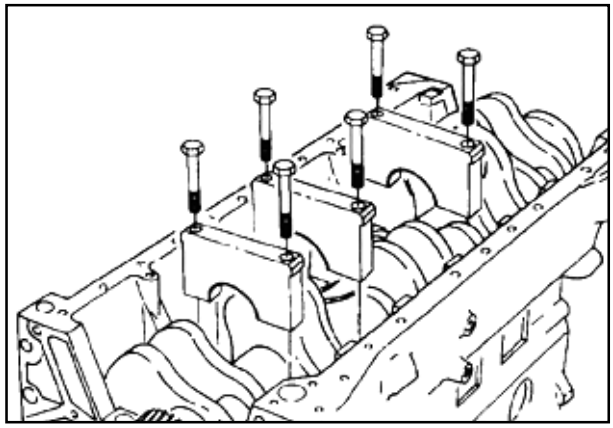
P86F1

Balanceador - Instalação

Chave de 23 mm

Girar o bloco dos cilindros no suporte até que a árvore de manivelas esteja posicionada na parte de cima e paralela ao piso.

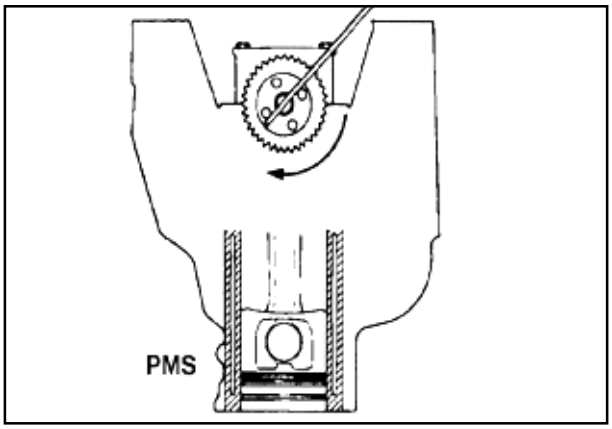
Os parafusos de fixação dos mancais principais números 1 e 4 devem ser removidos para instalar o balanceador.



P86F2

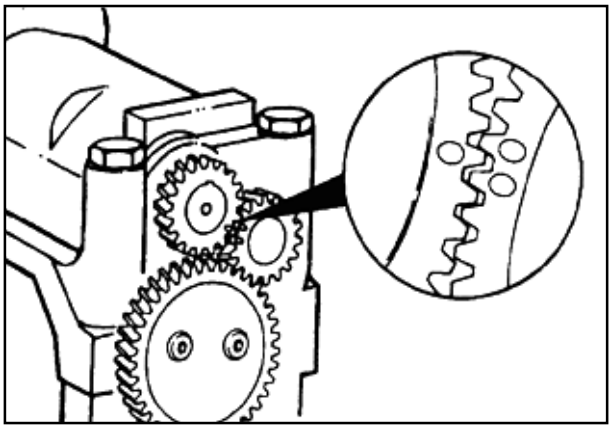
SEÇÃO 02 - MOTOR

Girar a árvore de manivelas até que o pistão nº 1 esteja no Ponto Morto Superior. O motor deve ter um pistão no PMS para o alinhamento correto dos dentes das engrenagens quando o balanceador é instalado.



P86F3

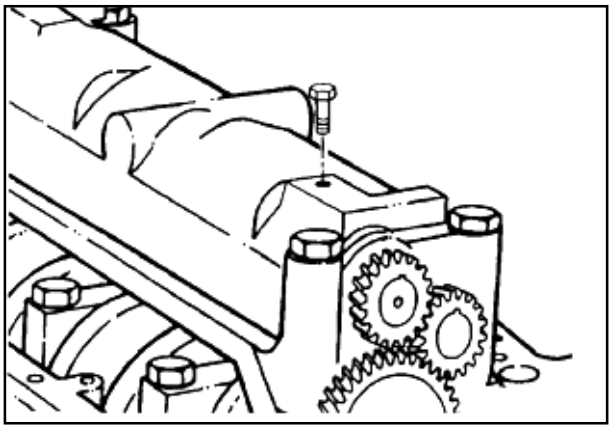
Girar as engrenagens do balanceador até que as marcas de sincronismo estejam alinhadas. O balanceador deve ser mantido nesta posição para uma correta instalação no motor.



P86F4

Chave de 13 mm

Se o eixo do balanceador tiver um furo rosqueado, o eixo pode ser travado na posição instalando-se temporariamente um parafuso de fixação M8 através da carcaça e do eixo.

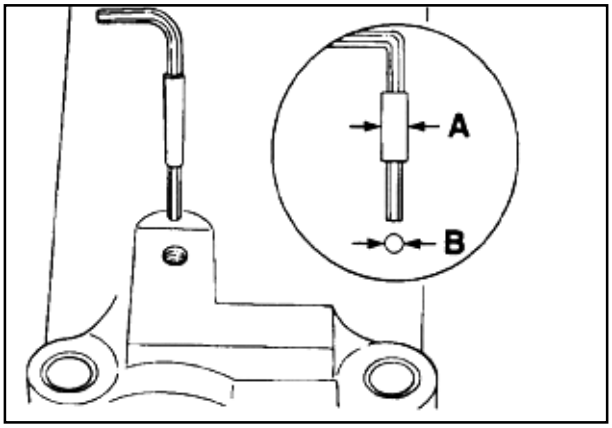


P87F1

Chave allen 4,5mm, fita adesiva com 25,4 mm (1pol.) de largura.

Precaução: Certificar-se de que os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária estão desapertados.

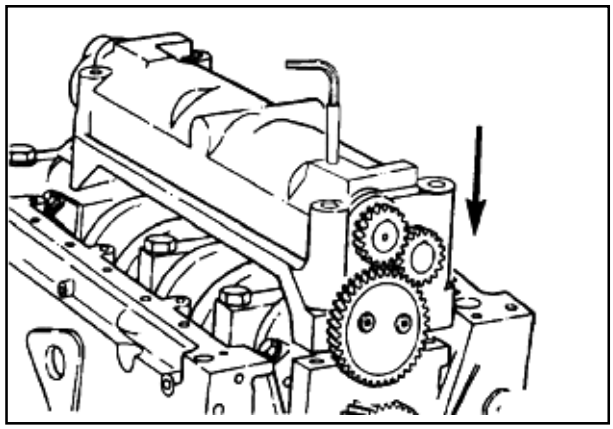
Executar este procedimento se o eixo não tiver um furo roscado.
Enrolar a fita adesiva na chave allen 4,5 mm até que haja um encaixe firme no furo da carcaça do balanceador.
A = aproximadamente 10 mm [0,4 pol.]
B = 10 mm [0,4 pol.]



P87F2

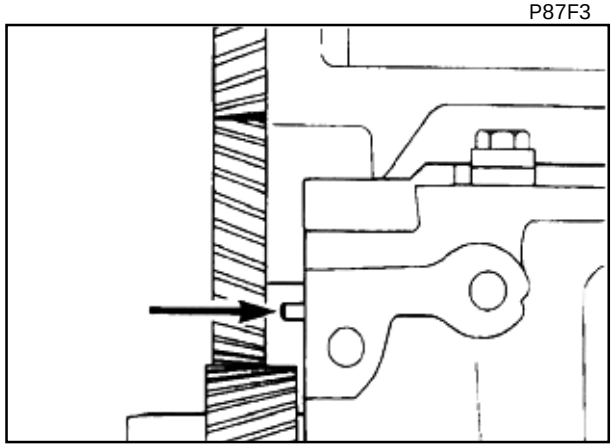
SEÇÃO 02 - MOTOR

Posicionar o conjunto do balanceador travado nas capas dos mancais principais. O conjunto deve estar localizado diretamente com as orelhas de alinhamento do lado das capas.



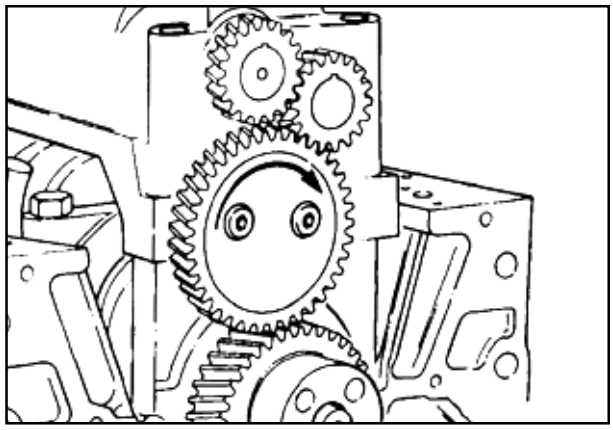
P87F3

Alinhar a fenda da engrenagem intermediária com o pino de localização na capa do mancal principal. Deslizar o balanceador até a posição.



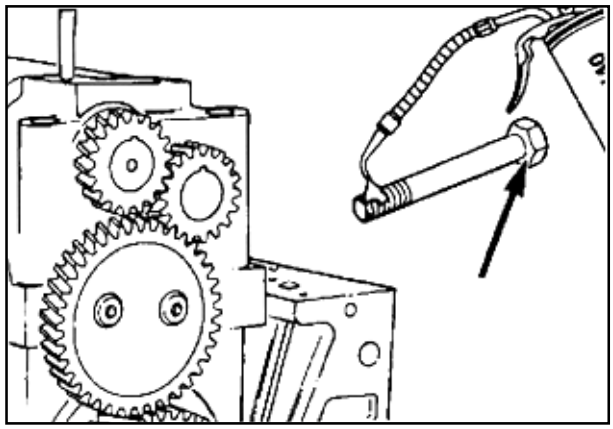
P87F4

A engrenagem intermediária pode ser girada levemente para ajudar no alinhamento.



P88F1

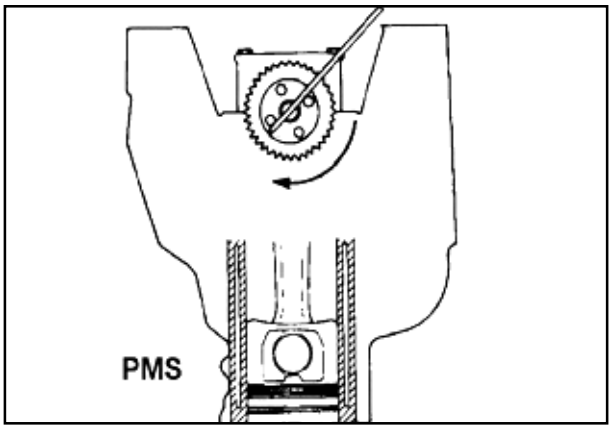
Lubrificar as roscas dos parafusos de fixação do mancal principal e a parte interna das cabeças dos parafusos com óleo lubrificante limpo.



P88F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Se os parafusos de fixação não se instalarem livremente, verificar se o motor tem um pistão no PMS.

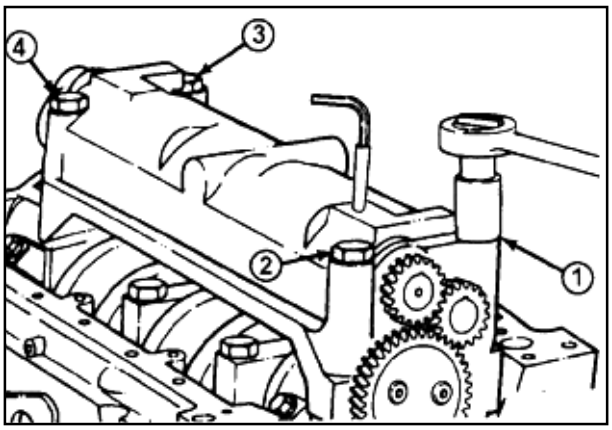


P88F3

Chave de 23 mm

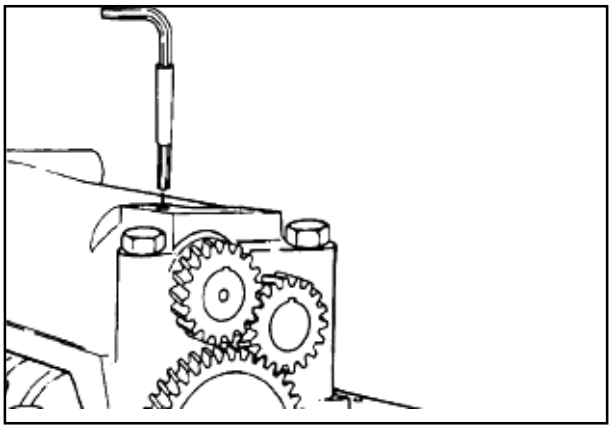
Apertar os parafusos de fixação uniformemente e seguir a seqüência ilustrada.

Passo	Valor do Torque
1	60 Nm [44 lb-pé]
2	119 Nm [88 lb-pé]
3	176 Nm [130 lb-pé]



P88F4

Remover o parafuso de travamento ou a chave allen do balanceador.

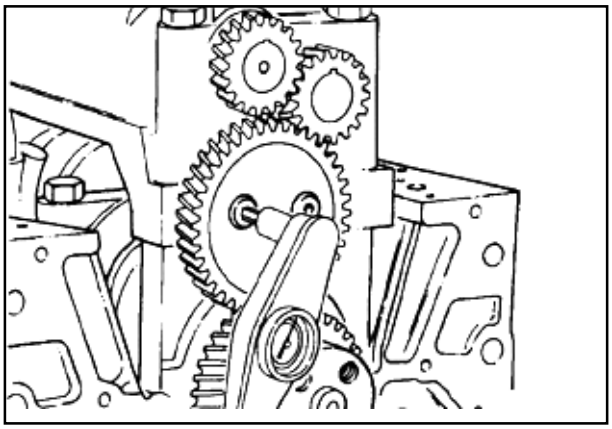


P89F1

Chave allen de 8 mm

Apertar os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária.

Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pé]



P89F2

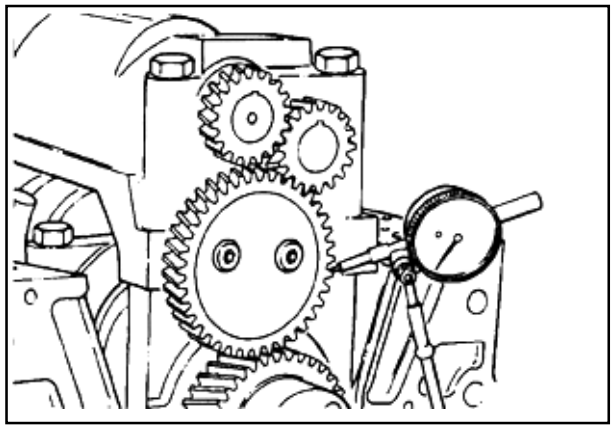
SEÇÃO 02 - MOTOR

Medir a folga entre-dentes da engrenagem intermediária.

Folga Entre-Dentes		
mm		polegadas
0,088	MIN	(0,003)
0,420	MAX	(0,017)

Se a engrenagem intermediária não atende as especificações, desapertar os parafusos de fixação do retentor da engrenagem intermediária. Reposicioná-la e apertar os parafusos.

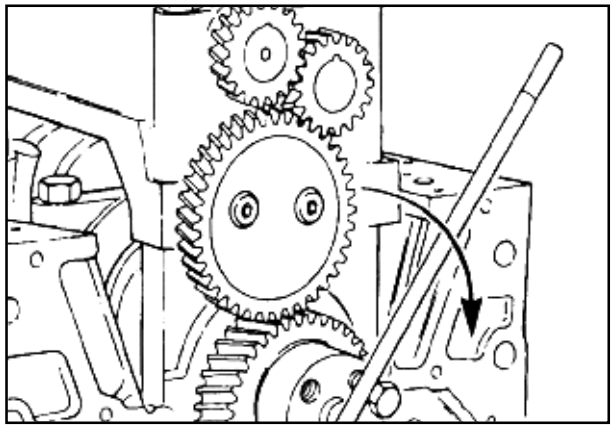
Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pé]



P89F3

A **árvore de manivelas** deve girar livremente.

Se a árvore de manivelas não girar livremente, verificar se o balanceador não tem alguma interferência.

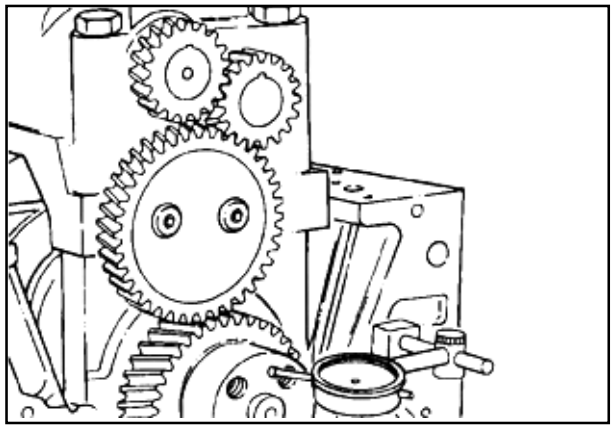


P89F3

Folga Axial da Árvore de Manivelas - Medição

Usar um relógio comparador para medir a folga axial da árvore de manivelas.

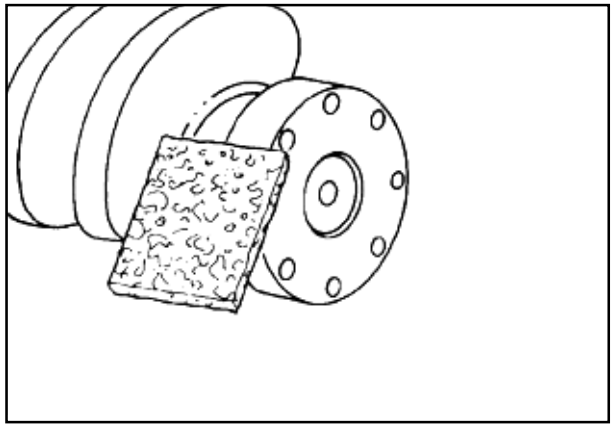
Limites de Folga da Árvore de Manivelas		
mm		polegadas
0,102	MIN	(0,004)
0,432	MAX	(0,017)



P90F1

Retentor Traseiro - Instalação

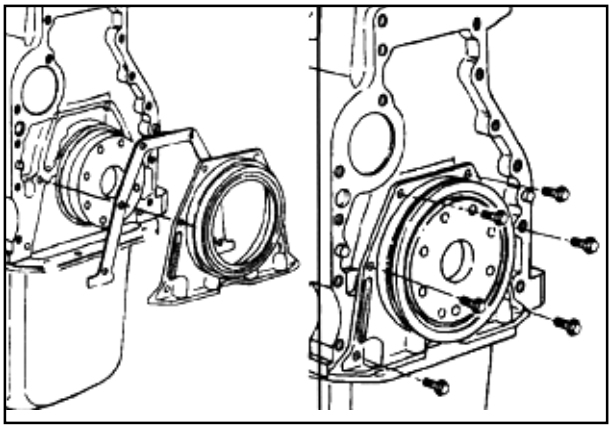
Inspecionar a flange da árvore de manivelas e a tampa traseira para ver se há sujeira e/ou danos. Usar uma almofada de limpeza PN 3823258 para remover sujeira ou depósitos de ferrugem. Secar a flange da árvore de manivelas.



P90F2

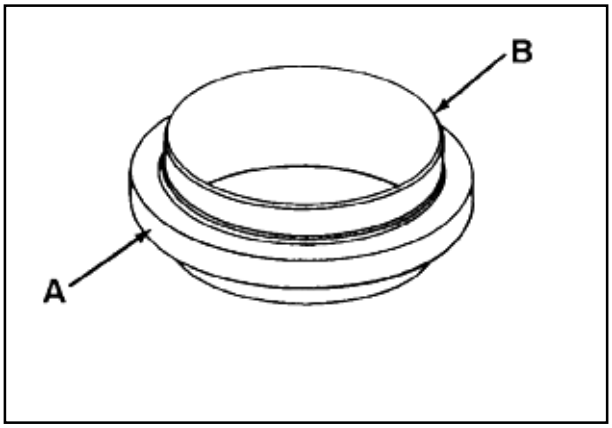
SEÇÃO 02 - MOTOR

Instalar a tampa e a junta traseira. Não apertar os parafusos de fixação com o torque correto neste momento.



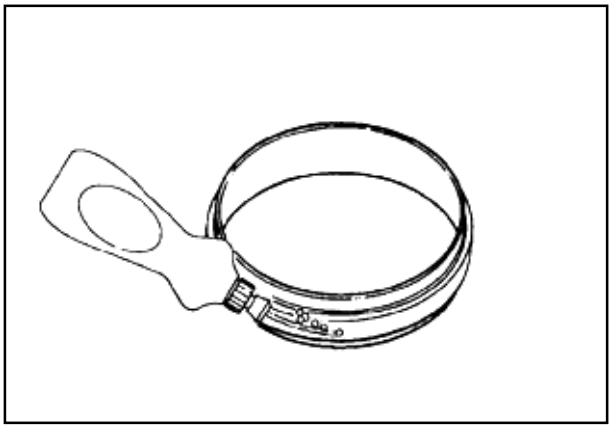
P90F3

O novo retentor traseiro tem uma ferramenta piloto instalada. Não remover a ferramenta piloto neste momento.



P90F4

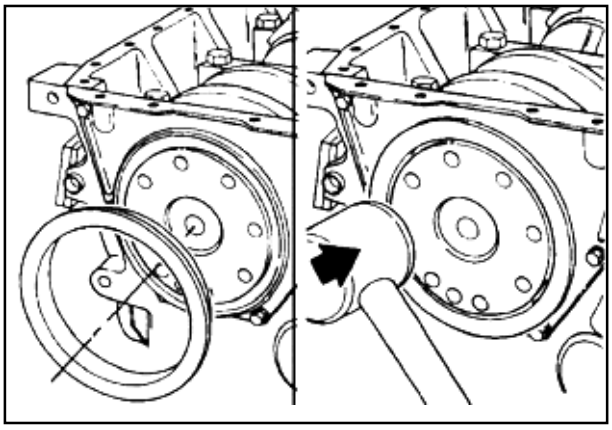
Aplicar um detergente suave no diâmetro externo de borracha do retentor de óleo.



P91F1

Usar a ferramenta de alinhamento e instalação do kit do retentor. Guie o retentor na carcaça até que a guia atinja o fundo.

NOTA: *Alternadamente, guie o retentor nas posições 12, 3, 6 e 9 horas para instalar a esquadria do retentor na flange da árvore de manivelas.*



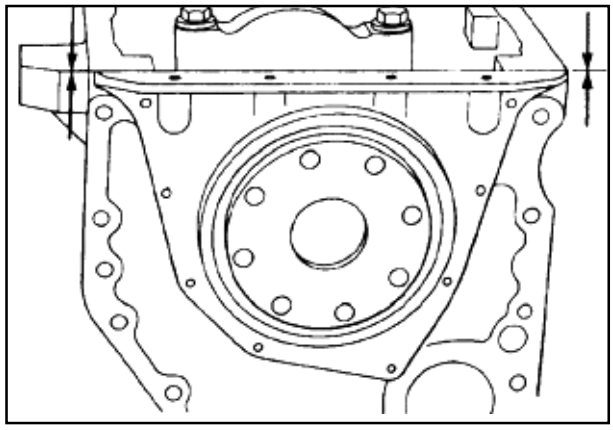
P91F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Certificar-se de que a carcaça do retentor está nivelada com ambos os lados do trilho do cárter do bloco dos cilindros.
Apertar os parafusos de fixação da tampa traseira.

Valor de torque: 7 Nm [80 lb-pol]

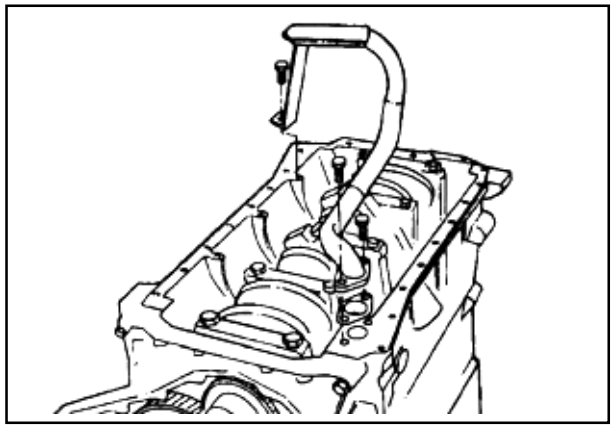
Remover a ferramenta piloto do retentor. Nivelar as juntas com a superfície de suporte do cárter.



P91F3

Tubo de Sucção - Instalação

Posicionar o tubo de sucção e a junta no bloco de cilindros.

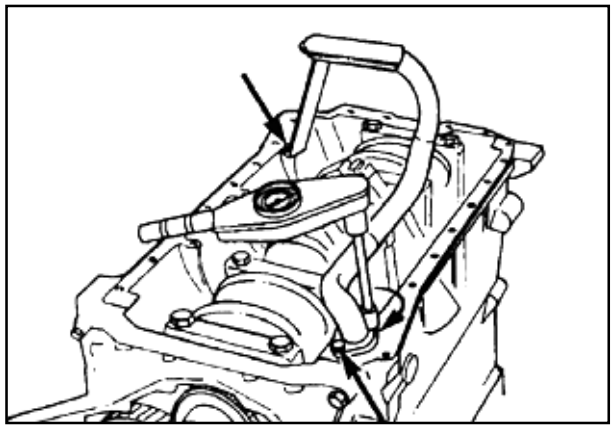


P91F4

Chave de 10 mm e de 13 mm

Apertar o tubo de sucção de óleo e os parafusos de fixação da braçadeira.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

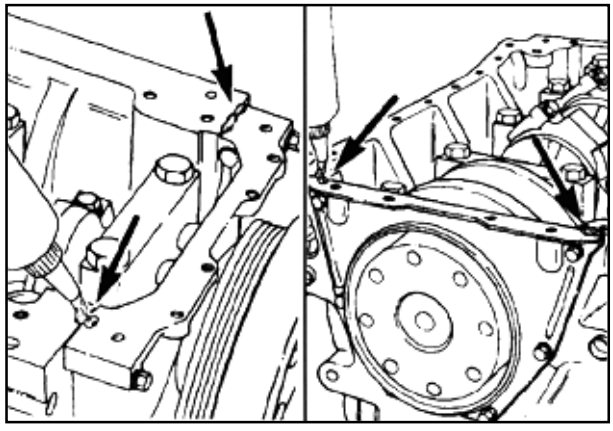


P92F1

Cárter de Óleo - Instalação

Superfícies de vedação do cárter de óleo - Vedantes

Usar Three Bond 1207-C® para preencher as juntas entre o trilho do cárter, a carcaça de engrenagem e a tampa traseira.



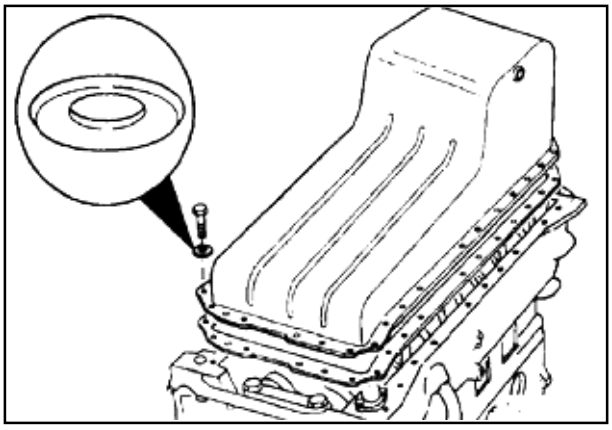
P92F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

Montar o cárter e os parafusos de fixação como é mostrado na ilustração.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

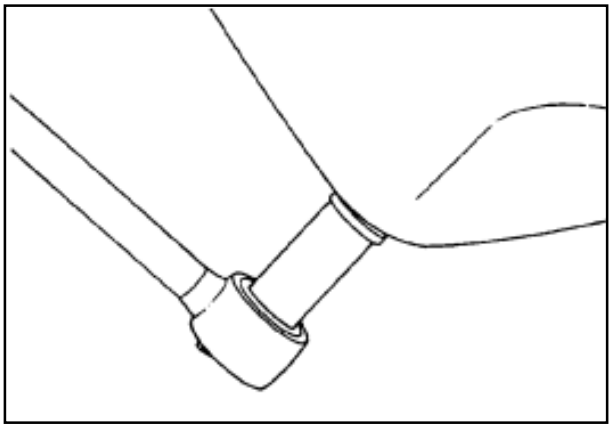


P92F3

Chave de 17 mm

Instalar o bujão de dreno e uma nova arruela de vedação.

Valor de torque: 80 Nm [59 lb-pé]

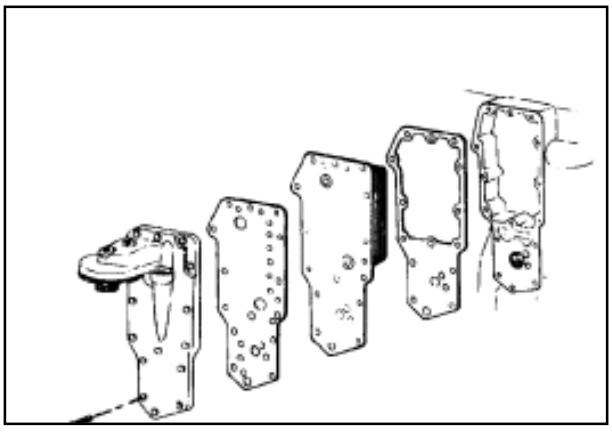


P92F4

Arrefecedor de Óleo Lubrificante - Instalação

Precaução: Se um novo elemento for instalado, certificar-se de remover os bujões de embalagem.

Inserir dois parafusos de fixação através da tampa do arrefecedor de óleo lubrificante. Montar a junta da tampa do arrefecedor, o arrefecedor, a junta do arrefecedor e a tampa do arrefecedor de óleo.

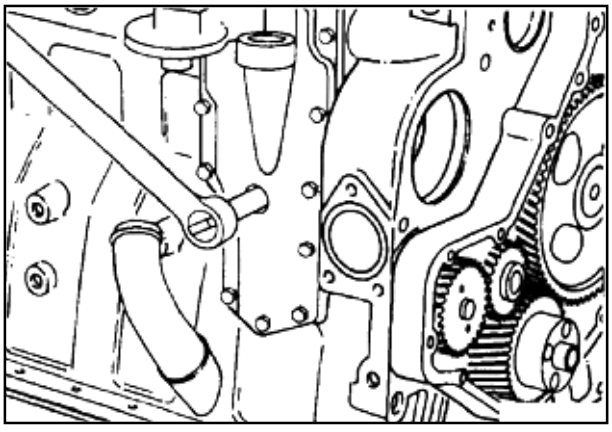


P93F1

Chave de 10 mm

Instalar o "pacote" no bloco dos cilindros.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



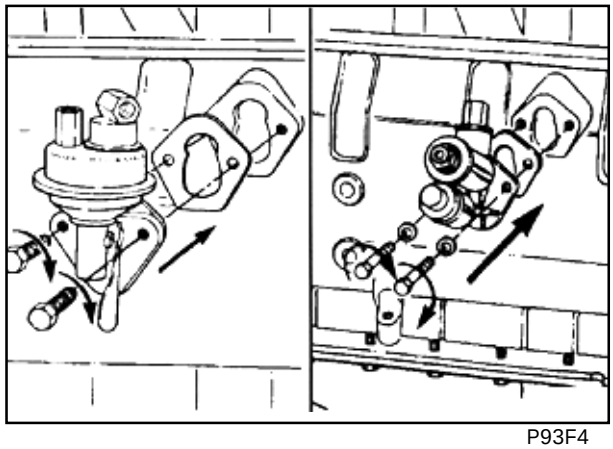
P93F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Bomba de Transferência de Combustível - Instalação

Precaução: Ao instalar bombas de transferência de combustível tipo pistão, apertar alternadamente os parafusos de fixação. Quando estes parafusos são apertados, o pistão da bomba de transferência é empurrado para a a bomba. A falha em apertá-los de maneira uniforme pode fazer com que o pistão seja dobrado ou quebrado.

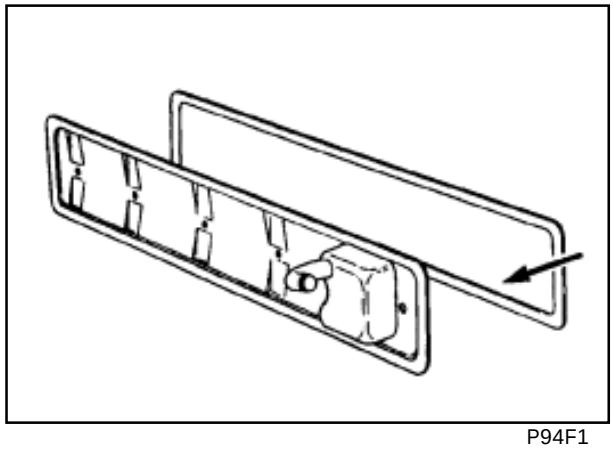
Instalar a bomba de transferência de combustível, as juntas e o espaçador.
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P93F4

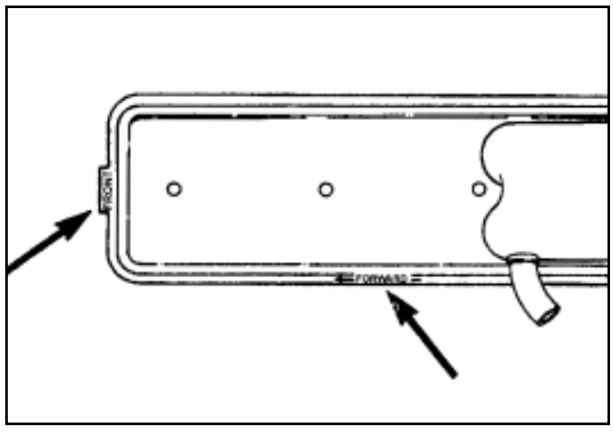
Tampa do Compartimento dos Tuchos - Instalação

Instalar a junta da tampa do compartimento dos tuchos.



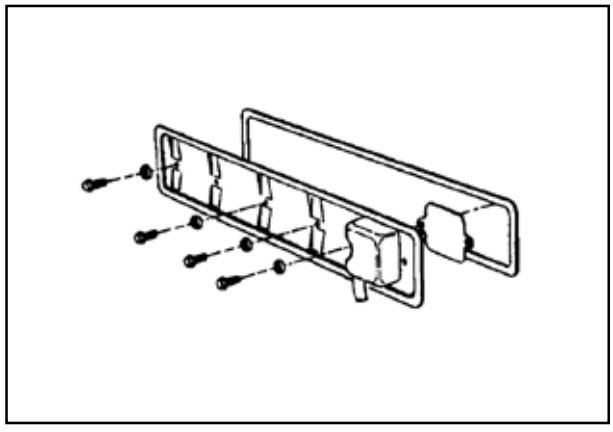
P94F1

A junta da tampa do compartimento dos tuchos deve ser instalada na tampa como é mostrado na ilustração.



P94F2

Instalar a tampa do compartimento dos tuchos e o defletor com os parafusos de fixação e os retentores de borracha mostrados. Os parafusos de fixação restantes e os retentores de borracha serão instalados mais tarde com a linha de dreno de combustível.

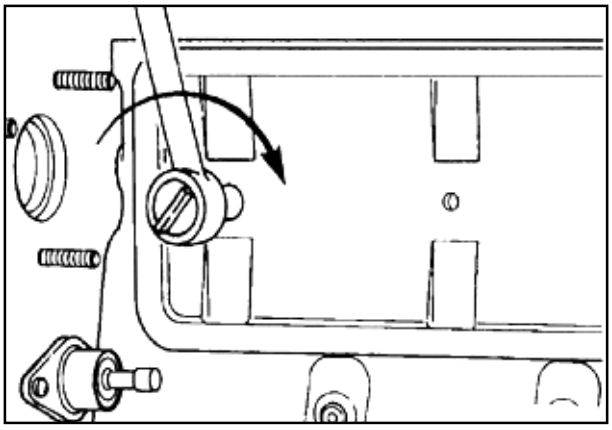


P94F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

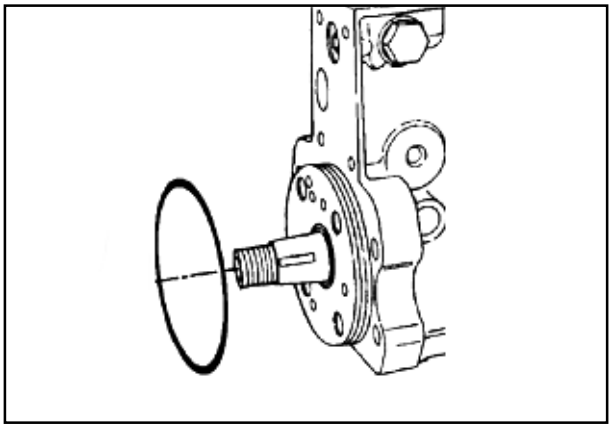
Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P94F4

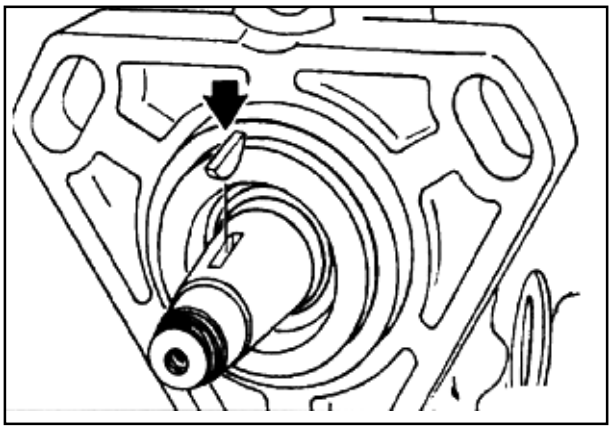
Bomba Injetora - Instalação

Instalar o anel vedante "O" da bomba injetora. Certificar-se de que o anel vedante "O" está posicionado corretamente e não está danificado.



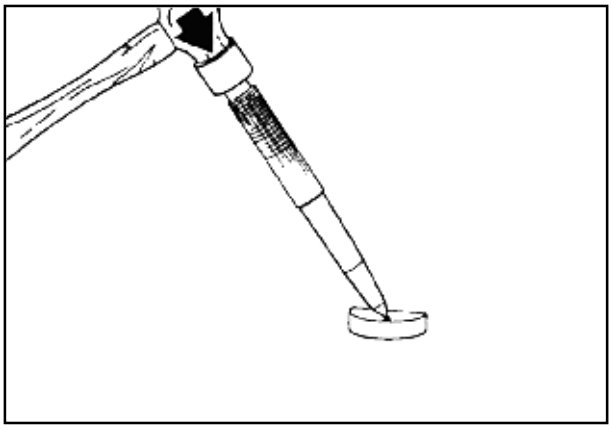
P95F1

Instalar a chaveta no local apropriado no eixo da bomba injetora.



P95F2

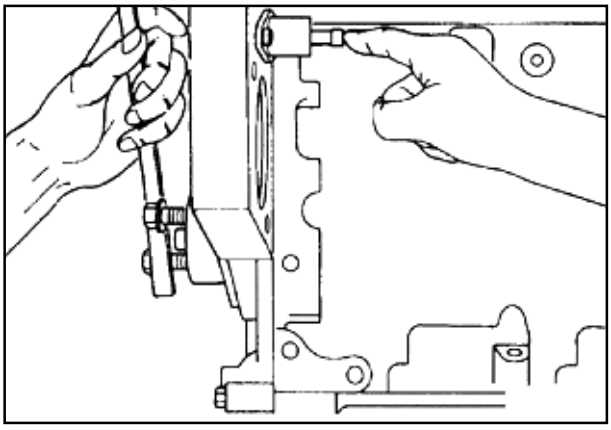
Dica de Serviço: Para evitar que a chaveta caia fora do local no eixo, usar uma punção pequena para alargar um lado da chaveta. Quando estiver adequadamente expandida, será necessário um martelo para empurrar levemente a chaveta em sua posição.



P95F3

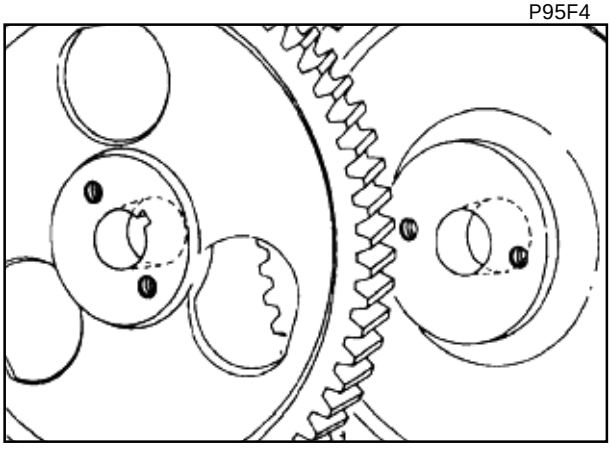
SEÇÃO 02 - MOTOR

Localizar o PMS do Cilindro nº1 segurando-se o motor enquanto empurra-se o pino de sincronismo até acoplá-lo.



P95F4

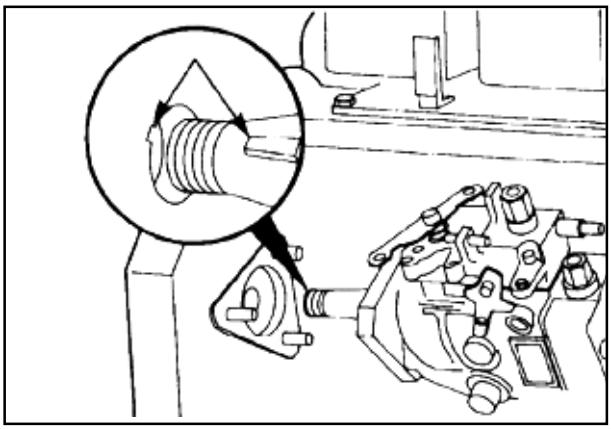
A engrenagem de acionamento da bomba injetora tem um furo cônico. Direcionar a extremidade larga do cone para o motor. A bomba deve ser posicionada usando o furo cônico como referência.



P96F1

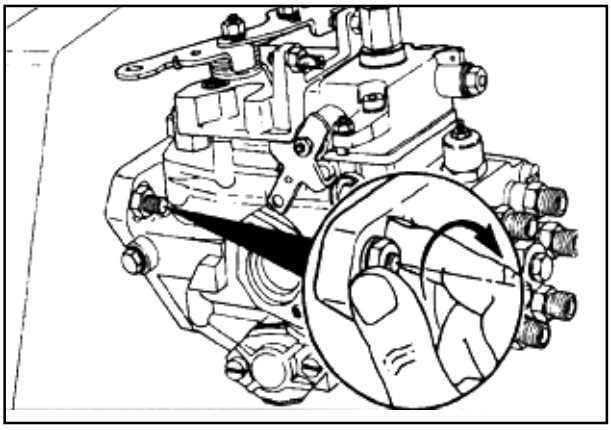
Bomba Sincronizada Travada - Instalação

Instalar a bomba, certificando-se de que a chaveta não caia na carcaça da engrenagem.
NOTA: *O local da chaveta no eixo das bombas novas e recondicionadas será travado em uma posição correspondente ao local da engrenagem de acionamento quando o cilindro nº 1 está no PMS.*
Se a bomba não for travada nesta posição antes da remoção, consultar os procedimentos de instalação de uma bomba não travada, mais adiante.



P96F4

Fixar a bomba apertando-se com os dedos as porcas de fixação. A bomba deve estar livre para se mover.



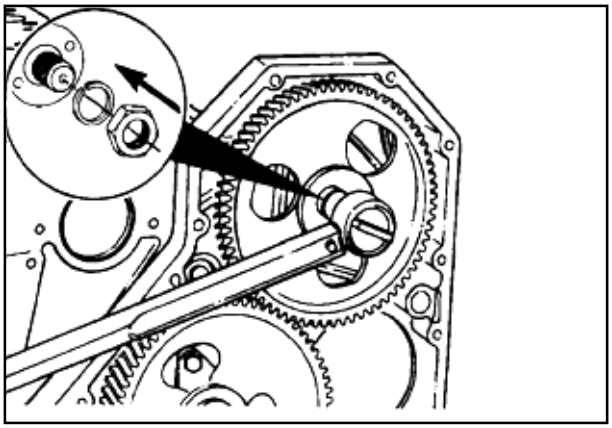
P97F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 22 mm

Instalar a porca de fixação e a arruela de pressão da engrenagem de acionamento. A bomba pode girar um pouco devido à inclinação dos dentes da engrenagem e a folgas. Isto é tolerável desde que a bomba esteja livre para se mover nas fendas da flange e a árvore de manivelas não se mova.

Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]. **Este não é o torque final. A porca do eixo de acionamento será apertada com o torque final depois que a bomba for destravada.**

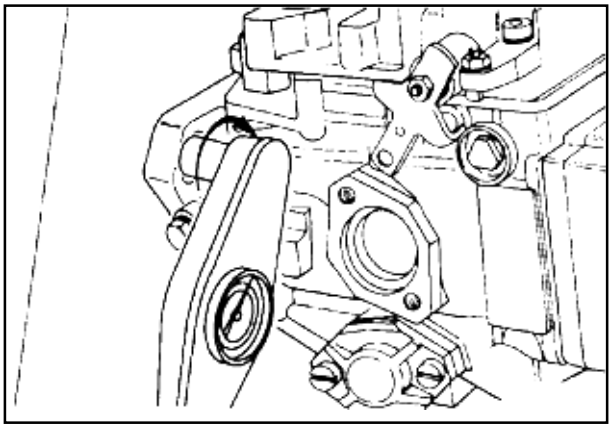


P97F2

Chave de 13 mm ou de 15 mm

Apertar as porcas de fixação.

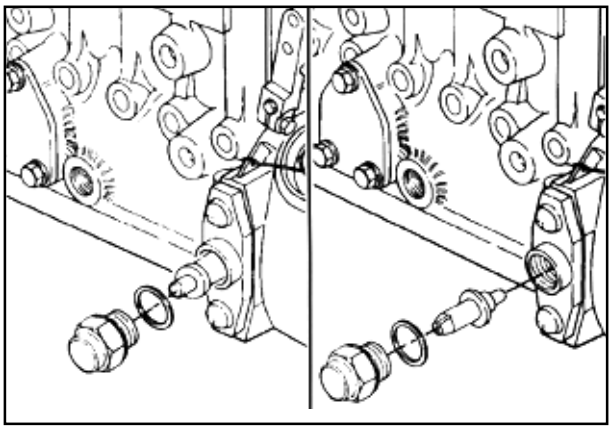
Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P97F3

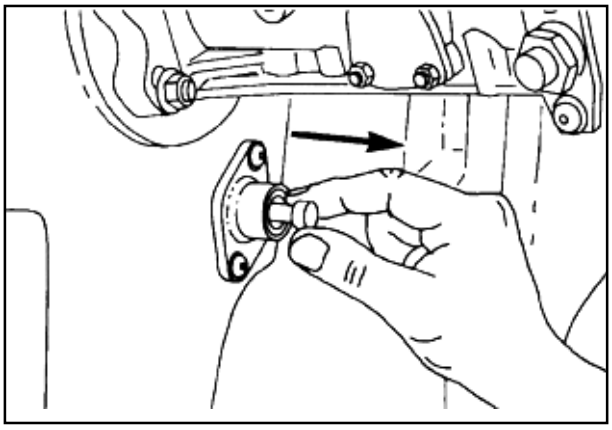
Bomba Injetora - Destravamento

A bomba injetora possui um pino de sincronismo localizado sob um tampão no lado externo do regulador. Para se destravar a bomba, a posição do pino é revertida sob o tampão.



P99F1

Desacoplar o pino de sincronismo.

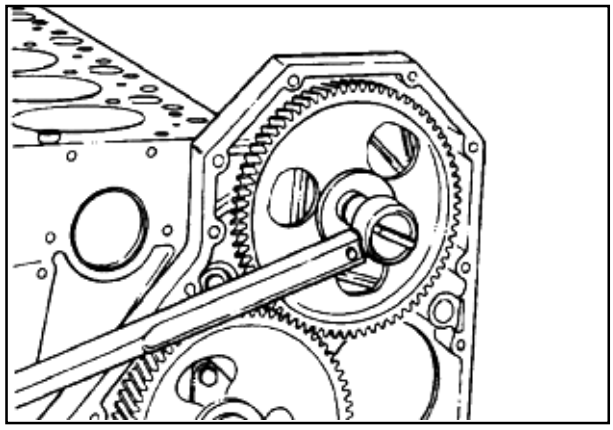


P99F2

Chave de 22 mm ou de 27 mm

Apertar a porca de fixação da engrenagem de acionamento.

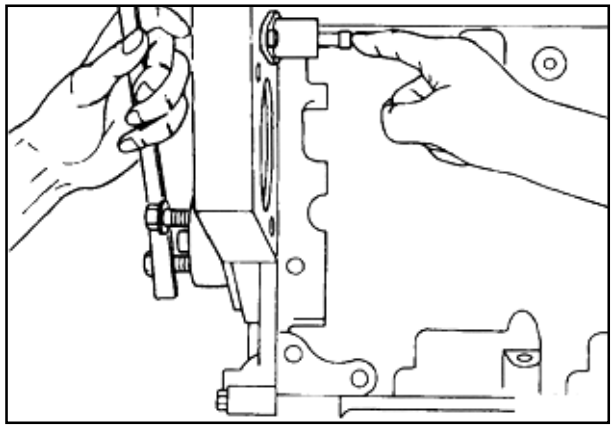
Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pé]



P99F3

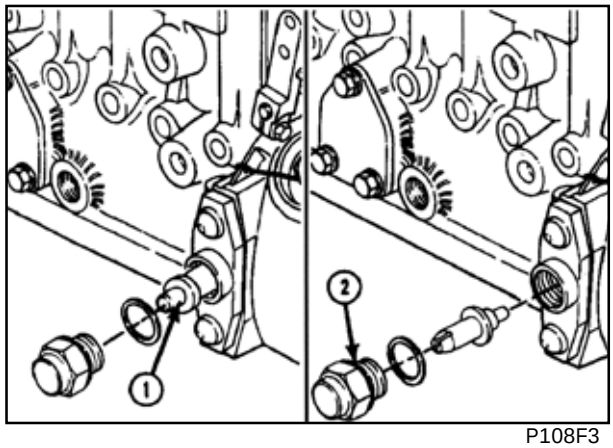
Bomba Injetora Destravada - Instalação

Certificar-se de que o motor está com o cilindro nº 1 no PMS.



P108F2

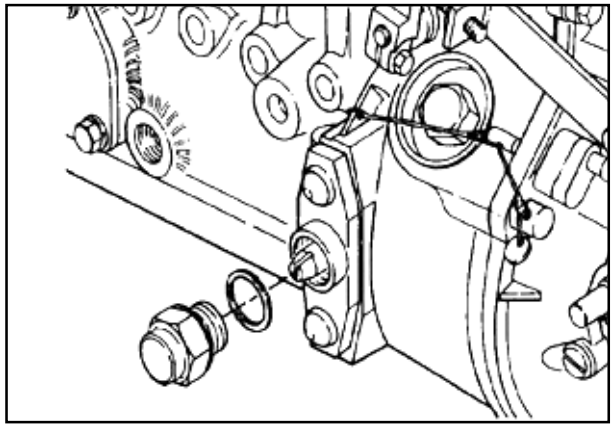
O pino de sincronismo (1) deve ser revertido e colocado na carcaça (2) depois da bomba ter sido instalada.



P108F3

Chave de 24 mm

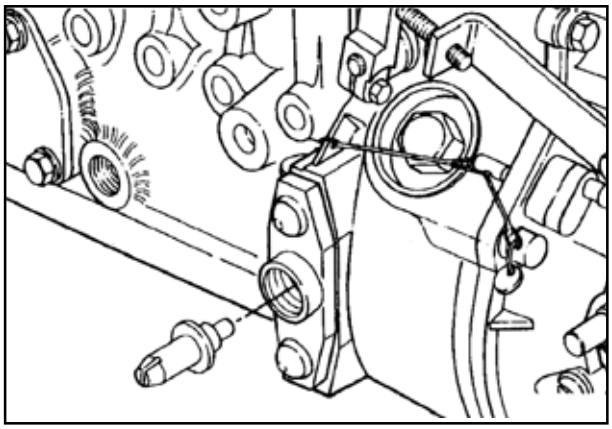
Remover o bujão de acesso.



P108F4

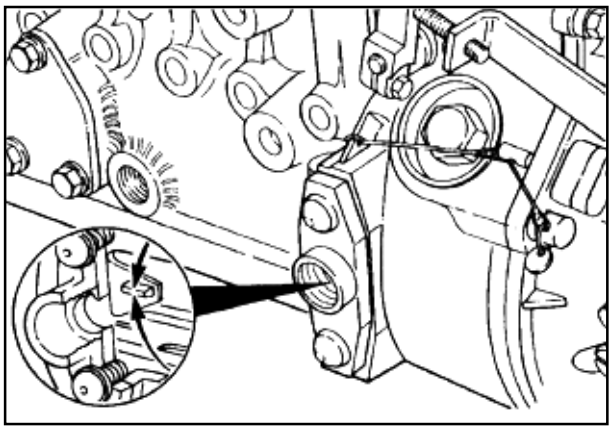
SEÇÃO 02 - MOTOR

Remover o pino de sincronismo.



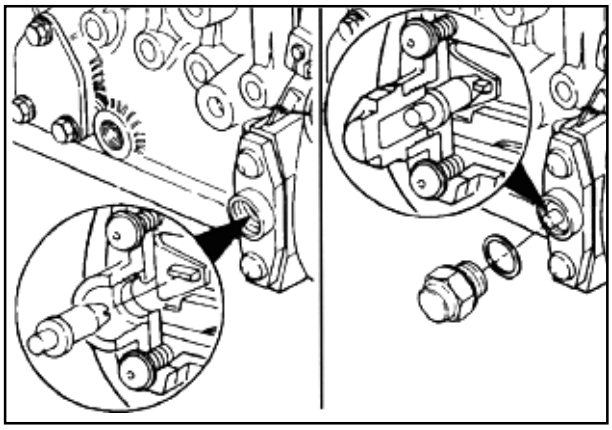
109F1

Se o dente de sincronismo não estiver alinhado com o furo do pino de sincronismo, girar o eixo da bomba até que o dente de sincronismo esteja alinhado.



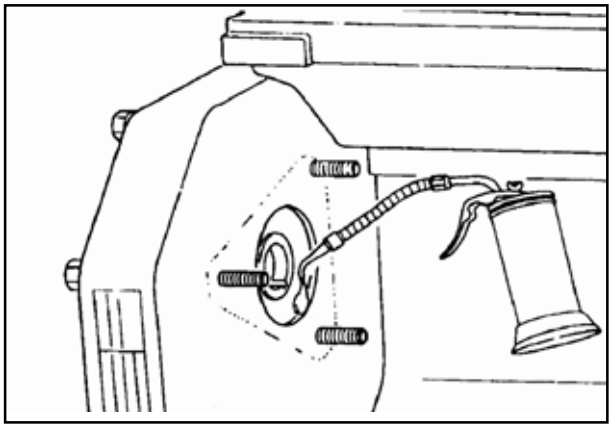
P109F2

Reverter a posição do pino para que a fenda no pino se encaixe no dente de sincronismo da bomba. Instalar e fixar o pino com o bujão de acesso.



P109F3

Usar uma mistura 50%/50% de óleo lubrificante limpo e STP® ou equivalente para lubrificar a tampa do alojamento das engrenagens, para assegurar que a bomba injetora deslizará para dentro do alojamento facilmente.



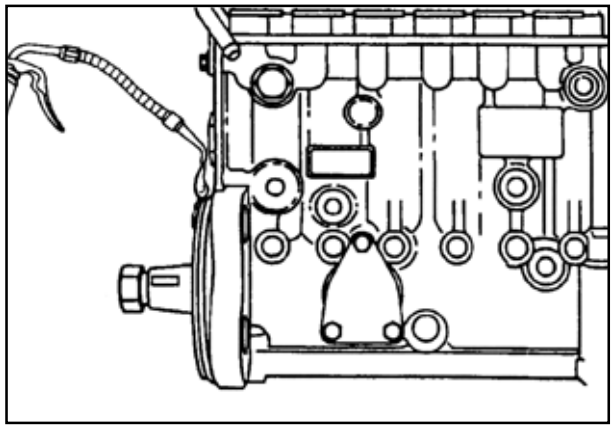
P109F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Lubrificar também a flange de fixação da bomba injetora.

NOTA: *O eixo de acionamento da bomba injetora tem um espaço para uma chaveta Woodruff, entretanto, isto não é necesssário. O alinhamento das marcas de sincronismo não é necessário para a engrenagem de acionamento da bomba injetora.*

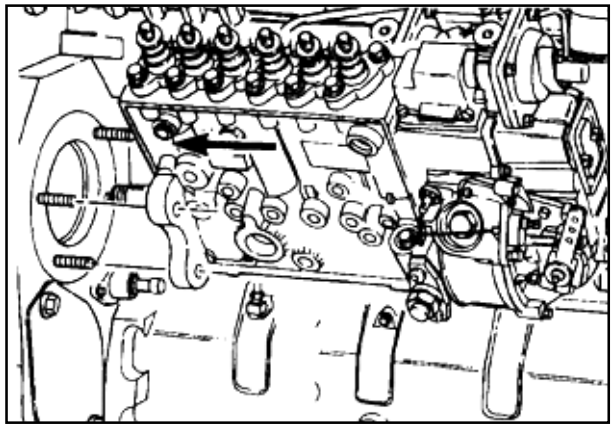
Certificar-se de que o diâmetro interno da engrenagem de acionamento da bomba injetora e o diâmetro externo do eixo estão limpos e secos antes da engrenagem ser instalada.



P110F1

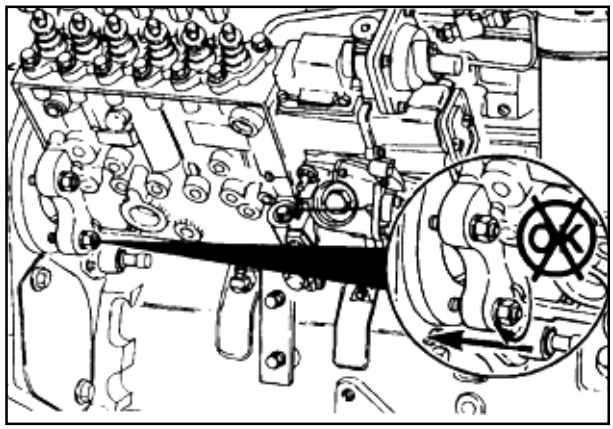
Deslizar o eixo da bomba através da engrenagem de acionamento e posicionar o flange da bomba nos parafusos de fixação.

Empurrar a bomba para a frente até que a flange de fixação e o anel "O" estejam corretamente encaixados no furo da carcaça das engrenagens.



P110F2

Não tentar puxar o flange da bomba para a carcaça das engrenagens com as porcas de fixação, pois poderão ocorrer danos à carcaça das engrenagens.

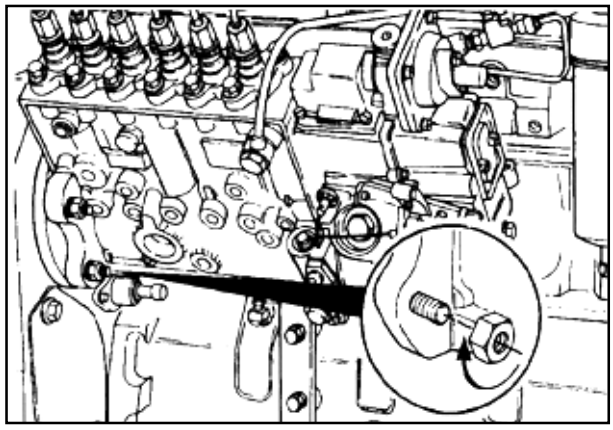


P110F3

Chave de 15 mm

Instalar as porcas de fixação.

Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P110F4

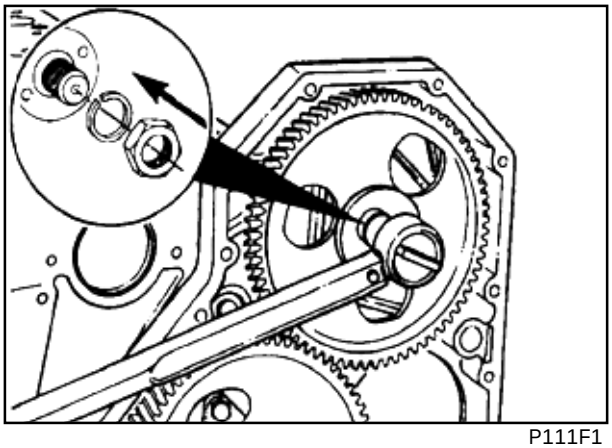
SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 30 mm

Instalar a porca de retenção e a arruela.

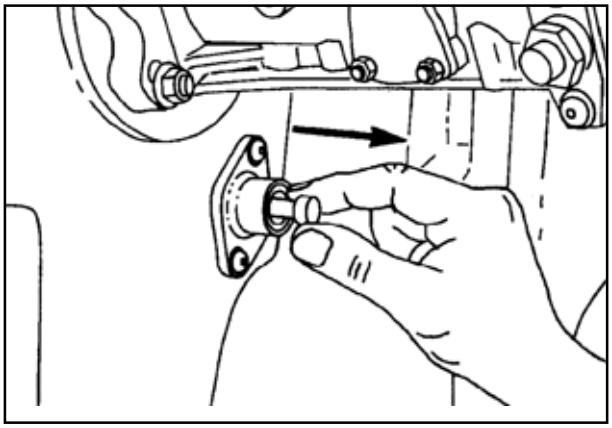
Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]

Para evitar danos aos pinos de sincronismo, não exceder o valor de torque indicado. **Este não é o valor de torque final para a porca de retenção.**



P111F1

Desacoplar o pino de sincronismo do motor.

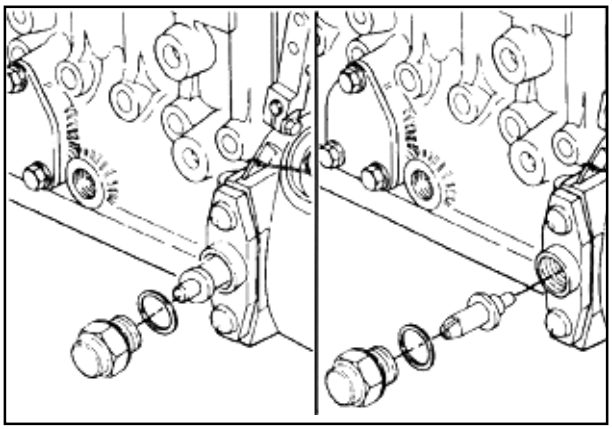


P111F2

Chave de 24 mm

Remover o bujão do pino de sincronismo da bomba injetora, reverter a posição do pino e instalar o pino, o bujão e a arruela de vedação.

Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pé]

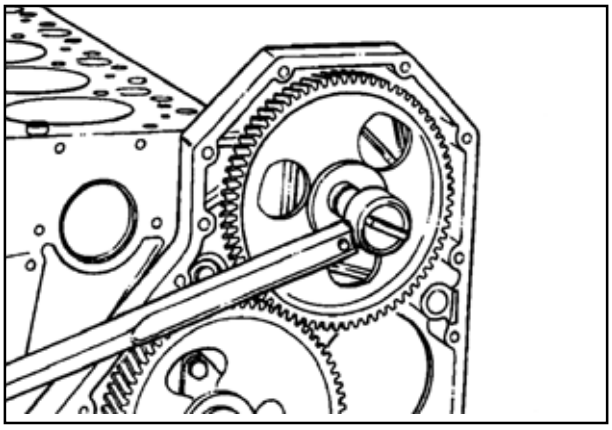


P111F3

Chave de 30 mm

Apertar a porca da bomba injetora.

Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pé]

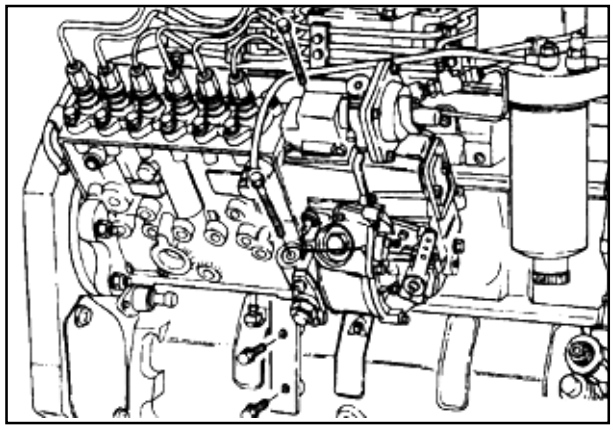


P111F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

Instalar os parafusos de fixação do suporte da bomba injetora.

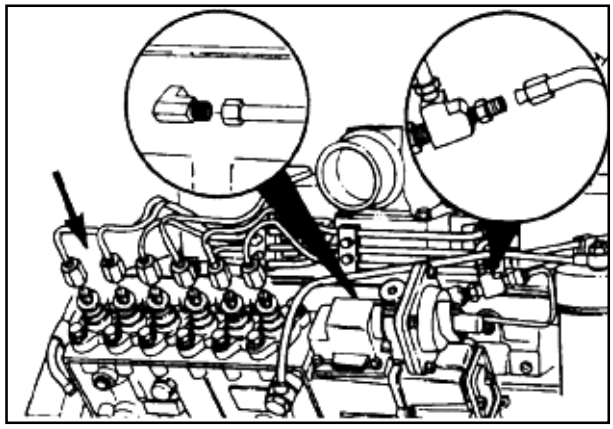


P112F1

Instalar as linhas de combustível, as ligações de controle e as linhas de descarga do turbocompressor.

Valores de torque:

Linhas de combustível de alta pressão:	24 Nm [18 lb-pé]
Conexões de suprimento de combustível de alta pressão:	32 Nm [24 lb-pé]
Conexões AFC:	9 Nm [80 lb-pol.]

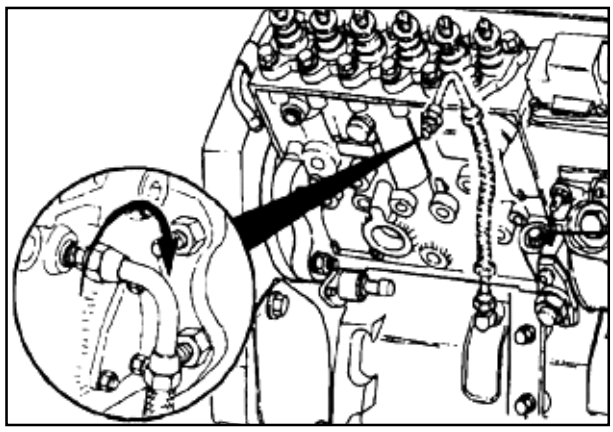


P112F2

Chave de 9/16 pol.

Instalar a a linha de lubrificação externa no lado interno da bomba injetora e no bloco.

Valor de torque: 10 Nm [7 lb-pé]

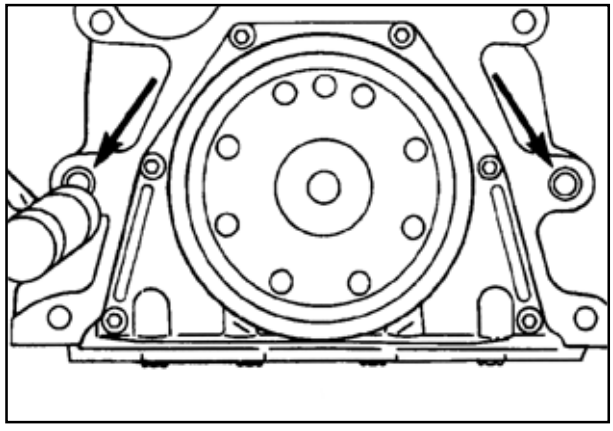


P112F3

Carcaça do Volante - Instalação

Se forem removidos, instalar os dois pinos de guia.

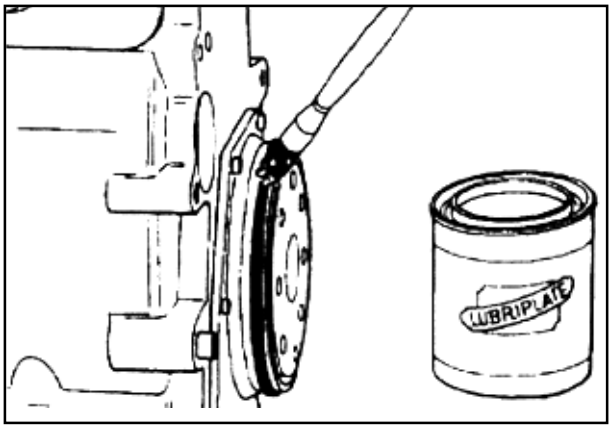
Empurrar os pinos de guia até que encostem no fundo do furo.



P113F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Instalar o selo retangular e lubrificar com Lubriplate 105®.

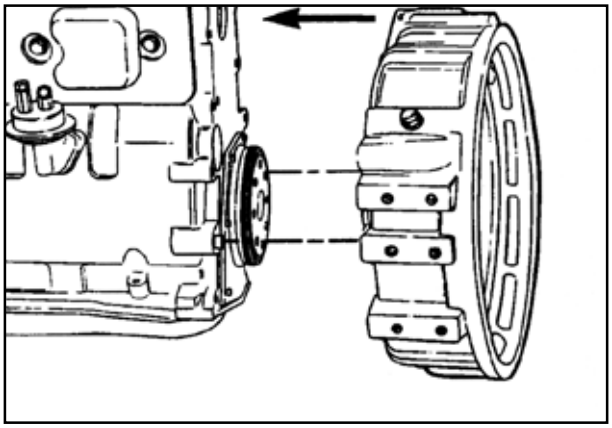


P113F2

Chave de 15 mm

Instalar a carcaça do volante do motor.

Valor de torque: 77 Nm [57 lb-pé]

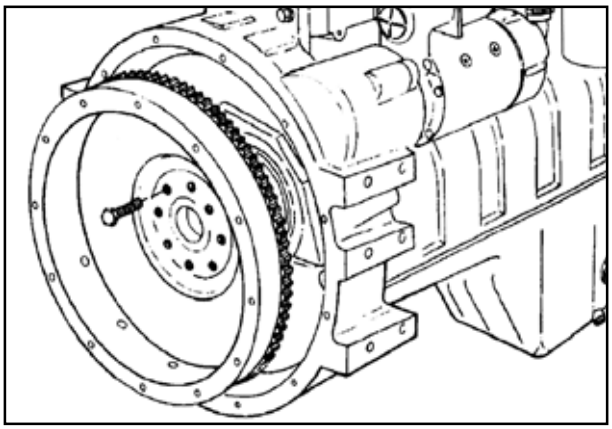


P113F3

Volante - Instalação

Instalar o volante do motor.

Precaução: Instalar dois parafusos de fixação na frente da árvore de manivelas ou então travar a árvore de manivelas para apertar os parafusos de fixação do volante do motor. Não usar o pino de sincronismo para travar o motor.

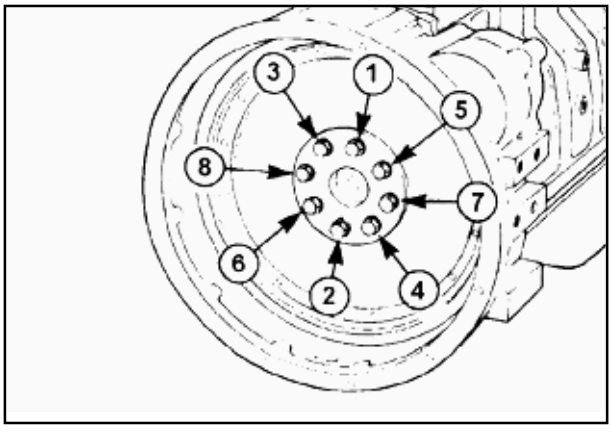


P113F4

Chave de 18 mm

Seguir a seqüência ilustrada para apertar os parafusos de fixação.

Valor de torque: 137 Nm [101 lb-pé] na seqüência.

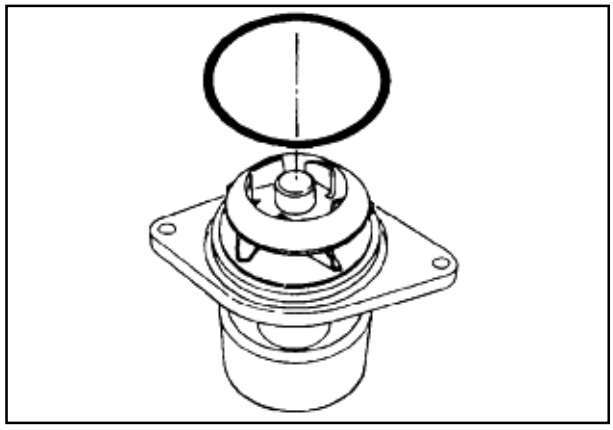


P114F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Bomba D'água - Instalação

Instalar o anel "O" na ranhura na carcaça da bomba d'água.

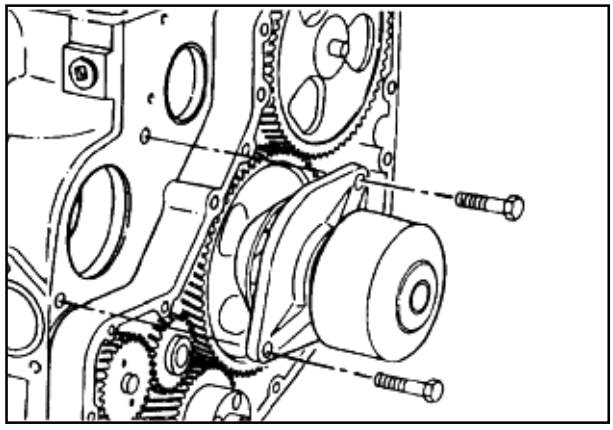


P114F2

Chave de 13 mm

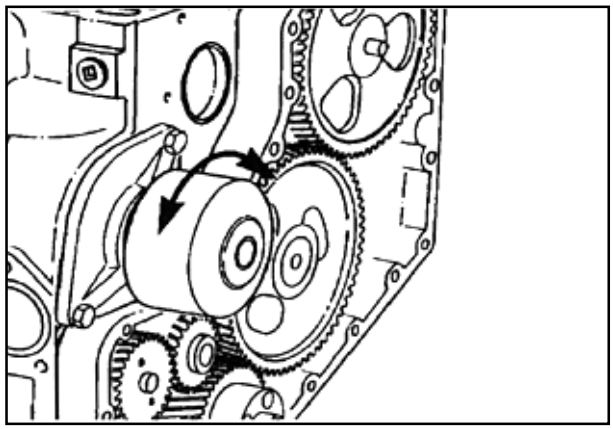
Instalar a bomba d'água.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé].



P114F3

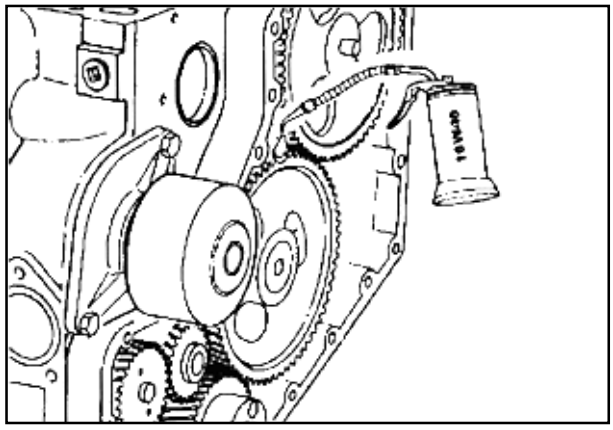
Girar a bomba d'água para certificar-se de que a mesma gira livremente.



P114F4

Tampa Frontal - Instalação

Lubrificar os dentes do trem de engrenagem frontal com óleo lubrificante limpo.

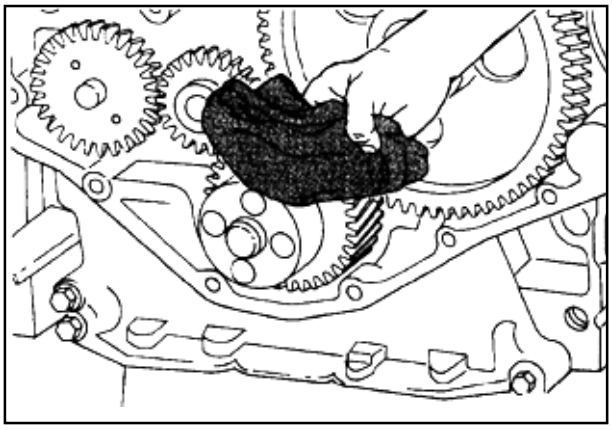


P115F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Precaução: A borda de vedação e a superfície de vedação na árvore de manivelas devem estar limpas e sem qualquer resíduo de óleo para prevenir vazamentos.

Limpar e secar completamente a área do retentor frontal da árvore de manivelas.

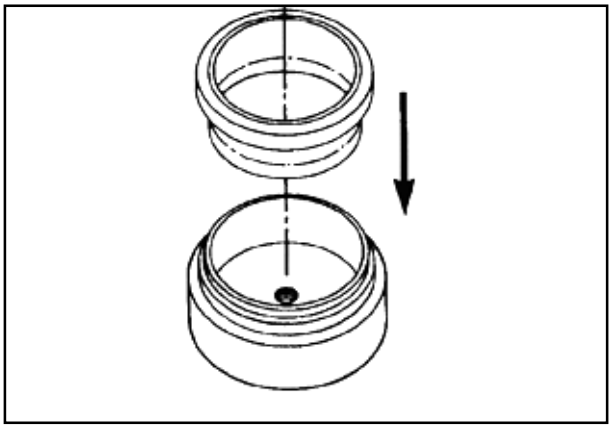


P115F2

Ferramenta de instalação 3824498

Deixar a ferramenta de instalação piloto plástica no retentor de óleo lubrificante.

Posicionar o retentor na ferramenta de serviço PN 3824499 com o lábio de vedação do retentor de óleo lubrificante voltada para o lado externo.

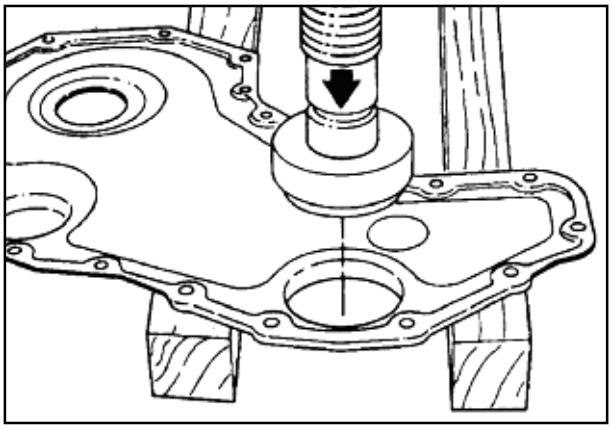


P115F3

NOTA: *Apoiar corretamente a flange do retentor de óleo lubrificante da tampa frontal para evitar danos ao retentor de óleo lubrificante e para a tampa frontal.*

Pressionar o retentor de óleo lubrificante na tampa frontal, da parte traseira da tampa em direção à parte frontal da tampa.

Pressionar o retentor de óleo lubrificante até que a ferramenta de serviço encoste no fundo da tampa frontal.

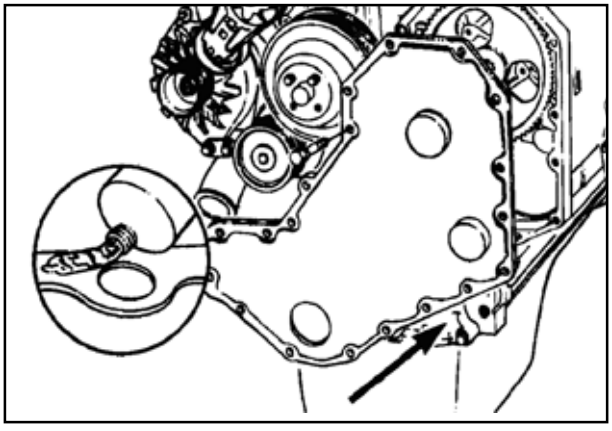


P115F4

Aplicar uma camada fina de "Three Bond™" somente no lado da tampa da junta da tampa frontal.

NOTA: *Não remover a ferramenta piloto vedante de plástico do retentor de óleo lubrificante neste momento. Usar a ferramenta piloto vedante de plástico para guiar o retentor na árvore de manivelas.*

Instalar a junta e a tampa frontal no motor.



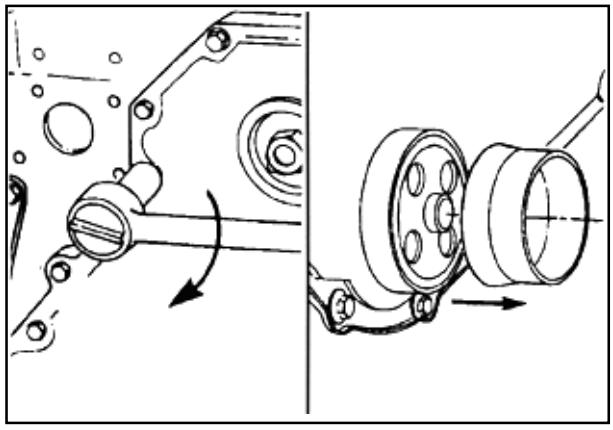
P116F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 10 mm

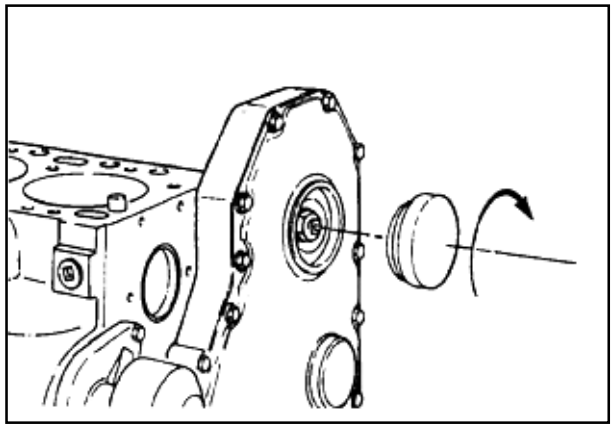
Remover a ferramenta de alinhamento/instalação após apertar os parafusos de fixação.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P116F2

Instalar o tampão de acesso e o retentor na tampa frontal.



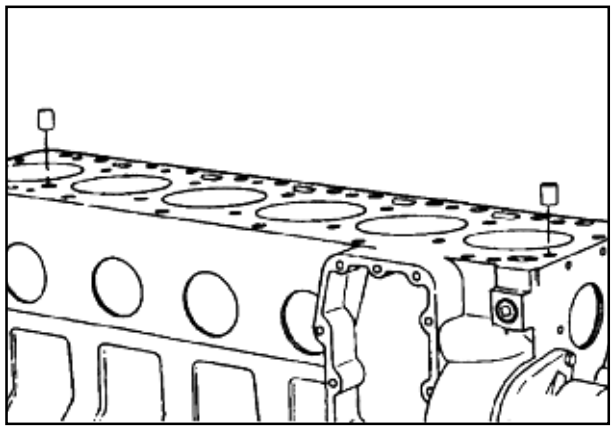
P116F3

Cabeçote dos Cilindros - Instalação

Precaução: Certificar-se de que as superfícies do cabeçote e do bloco dos cilindros estão limpas e não estão arranhadas nem riscadas.

Malho

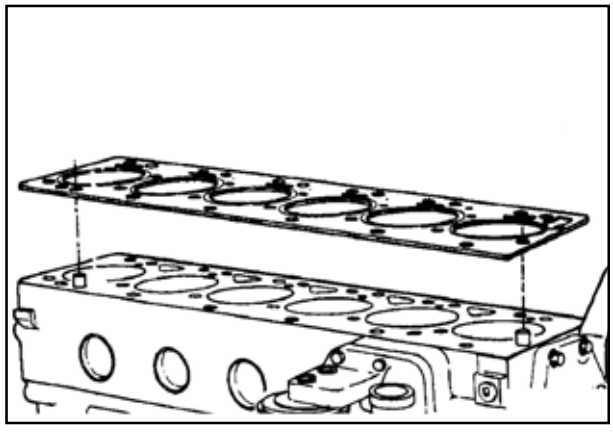
Se forem removidos, instalar os dois pinos-guia do cabeçote. Empurrar os pinos para o fundo dos respectivos furos.



P116F4

Precaução: Certificar-se de que a junta esteja corretamente alinhada com os furos do bloco.

Posicionar a junta do cabeçote sobre os pinos-guia.



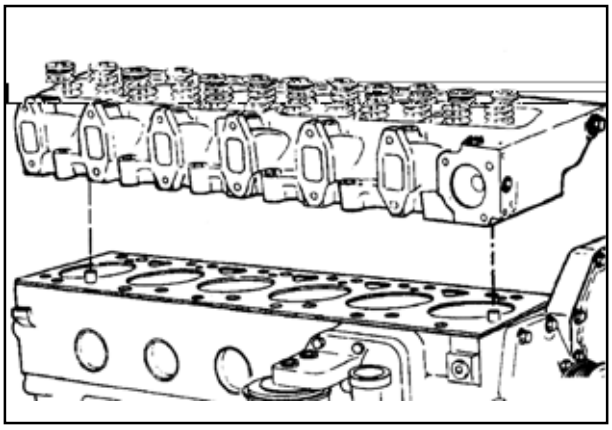
P117F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar com cuidado o cabeçote no bloco e encaixá-lo nos pinos-guia.

Peso do Cabeçote:

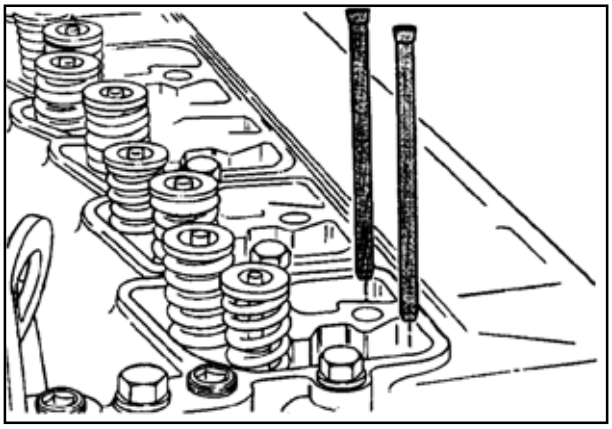
6 cilindros: 51,3 kg [114 lb].



P117F1

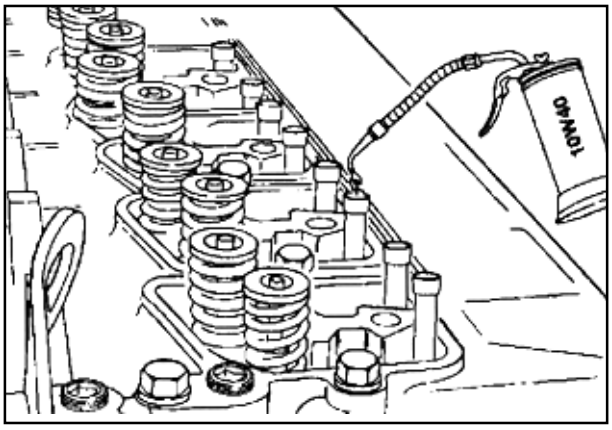
Varetas - Instalação

Posicionar as varetas nos tuchos de válvulas.



P117F3

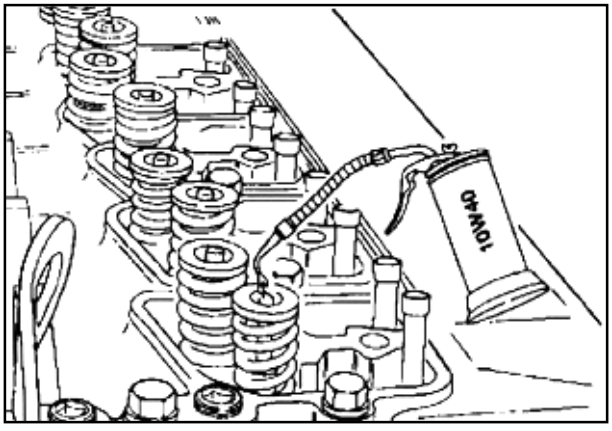
Lubrificar os soquetes das varetas com óleo lubrificante.



P117F4

Balancins - Instalação

Lubrificar as hastes com óleo lubrificante.

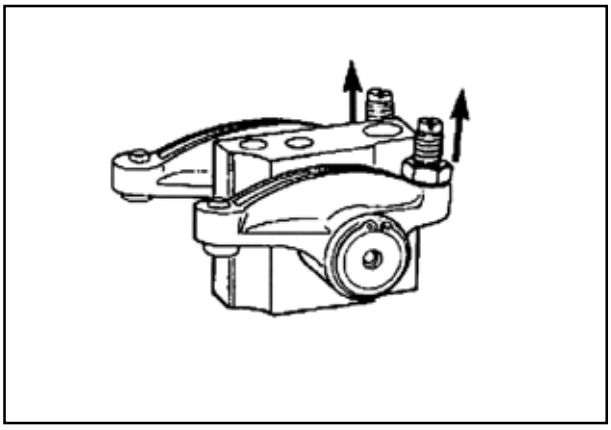


P118F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de 14 mm, chave de fenda

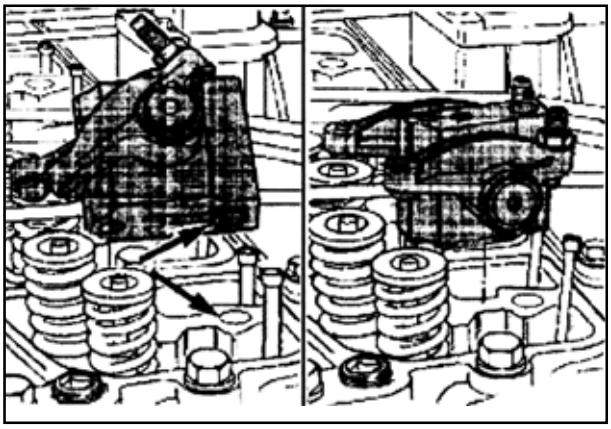
Afrouxar completamente os parafusos de ajuste dos balancins.



P118F2

NOTA: *Os pedestais dos balancins estão alinhados com os pinos-guia.*

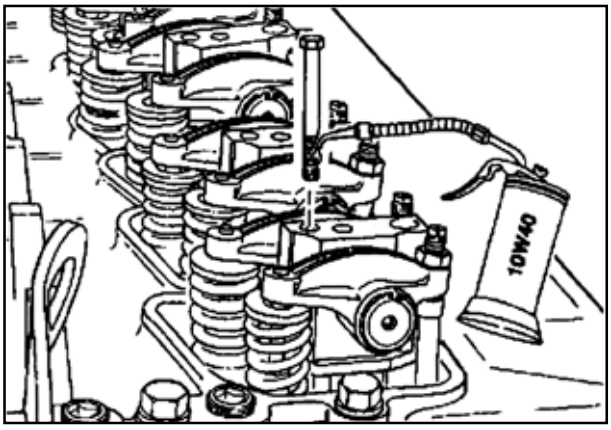
Instalar os pedestais.



P118F3

Lubrificar os fios de rosca dos parafusos de fixação de 8 mm dos pedestais e também sob as cabeças dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.

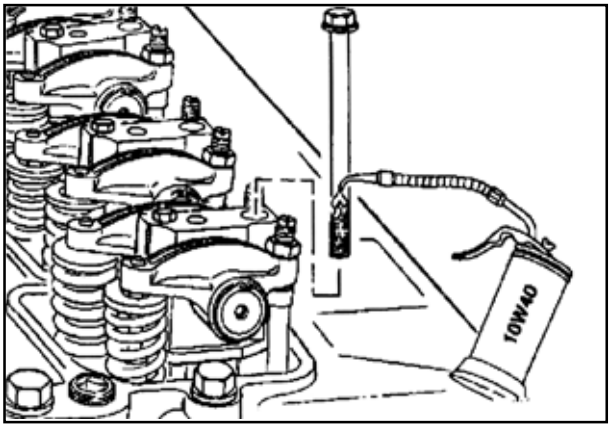
Instalar os parafusos de fixação e apertá-los.



P118F4

Lubrificar os fios de rosca dos parafusos de fixação de 12 mm do pedestal/cabeçote e também sob as cabeças dos parafusos de fixação com óleo lubrificante.

Instalar os parafusos de fixação e apertá-los manualmente.

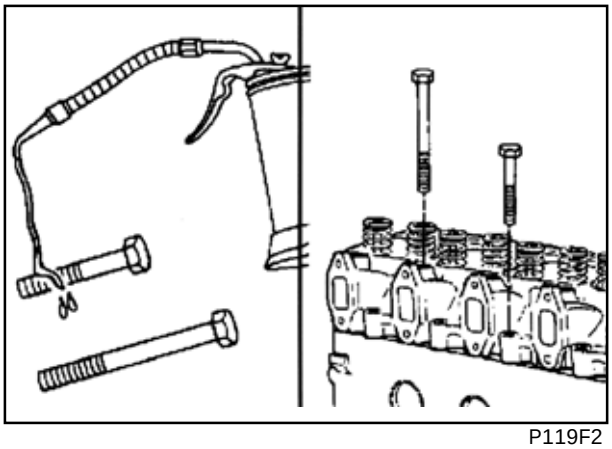


P119F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

Lubrificar os fios de rosca e sob as cabeças dos parafusos de fixação do cabeçote com óleo lubrificante.

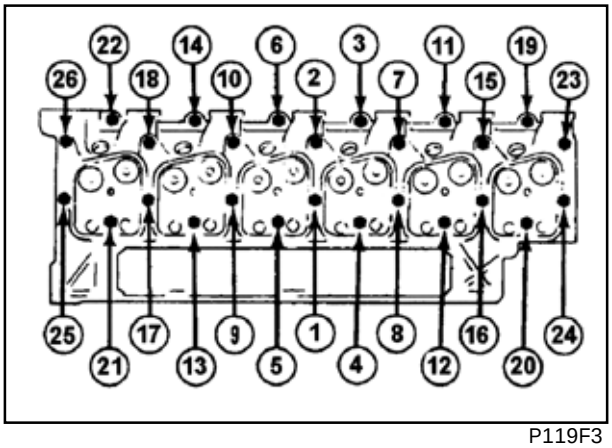
Instalar os parafusos de fixação e apertá-los manualmente.



P119F2

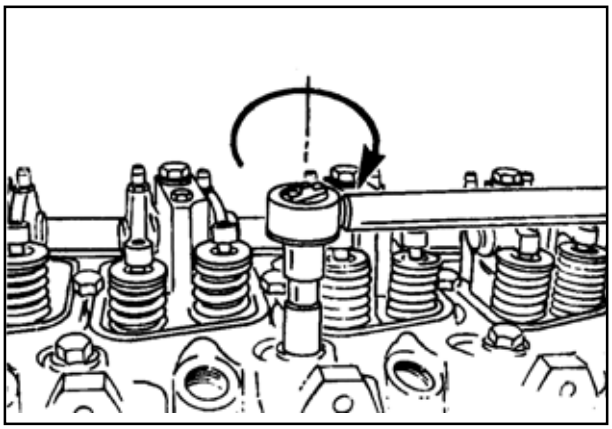
Cabeçote dos Cilindros - Aperto

Usar a seqüência ilustrada para apertar os parafusos de fixação do cabeçote.



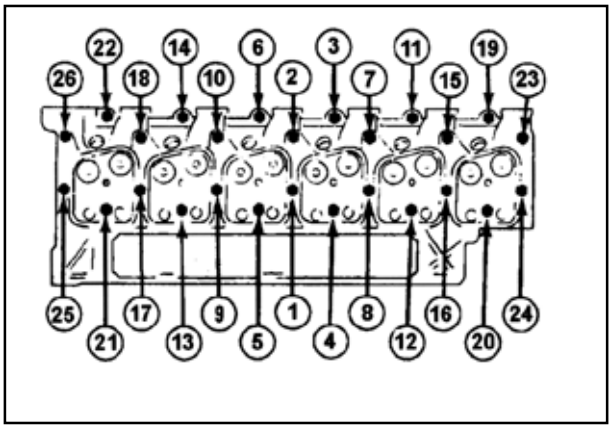
P119F3

Seguir a seqüência numerada e apertar todos os parafusos de fixação com 90 Nm [66 lb-pé].



P119F4

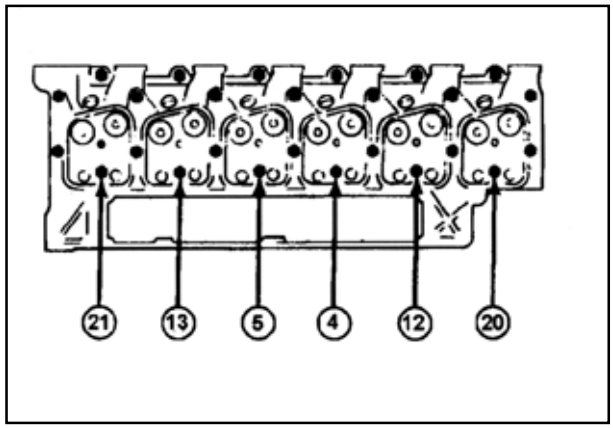
Seguir a seqüência numerada e reverificar o torque em todos os parafusos de fixação com 90 Nm [66 lb-pé].



P120F1

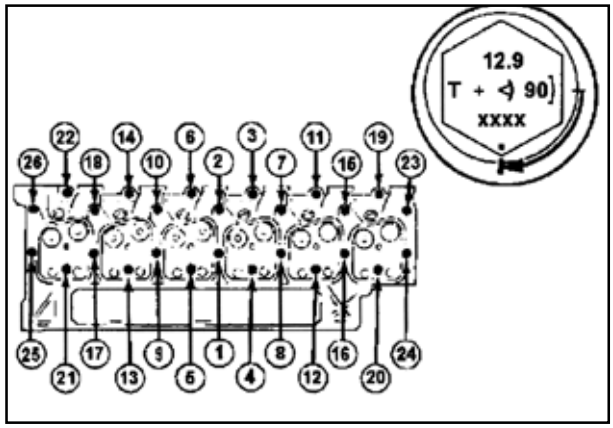
SEÇÃO 02 - MOTOR

Seguir a seqüência numerada e apertar SOMENTE OS SEIS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO MAIS LONGOS (Nº 4, 5, 12, 13, 20, 21) com 120 Nm [89 lb-pé].



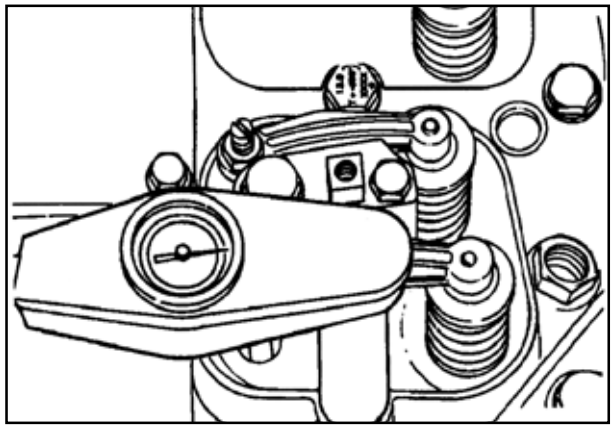
P120F2

Seguir a seqüência numerada e girar todos os parafusos de fixação 90º de rotação adicional.



P120F3

A título de reverificação para certificar-se de que todos os parafusos de fixação foram girados de 90º, verificar se todos os parafusos de fixação possuem torque de 136 Nm [102 lb-pé]. Se quisquer parafusos de fixação giram com torque de 136 Nm [102 lb-pé], desapertar somente esses parafusos de fixação e reapertá-los usando a seqüência mencionada acima.

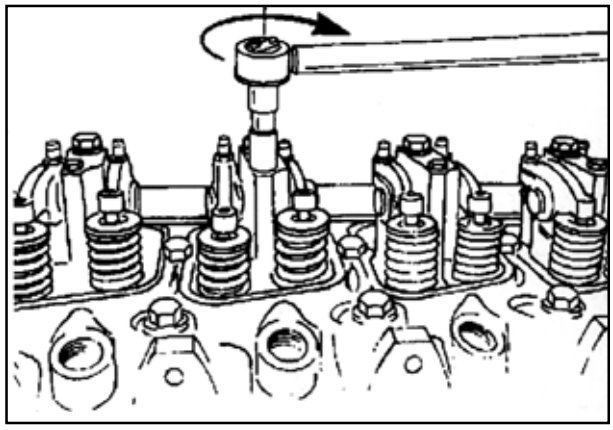


P120F4

Chave de 13 mm

Apertar os parafusos de fixação de 8 mm dos pedestais.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

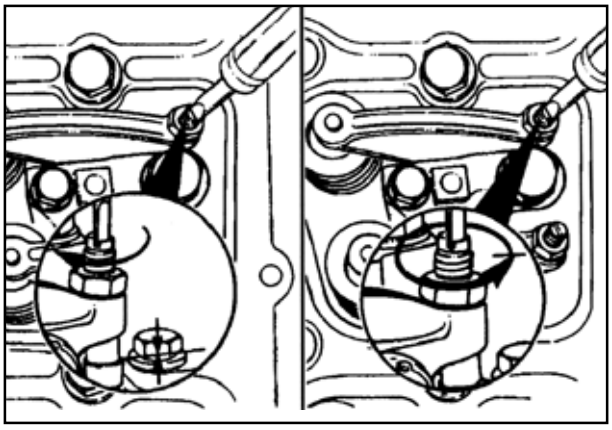


P121F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

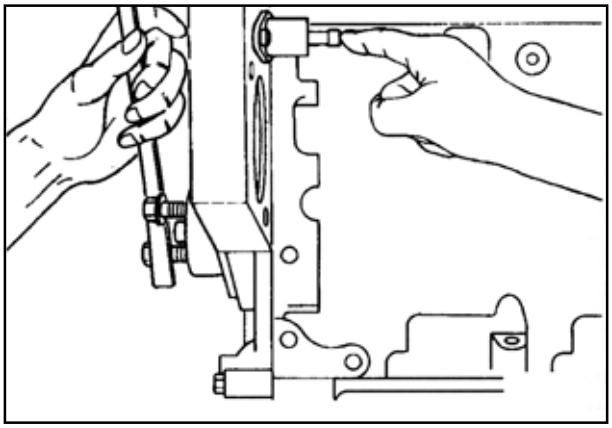
Folga das válvulas - Ajuste

Girar os parafusos de ajuste das válvulas até que toquem os soquetes das varetas. Afrouxá-los em uma volta completa.



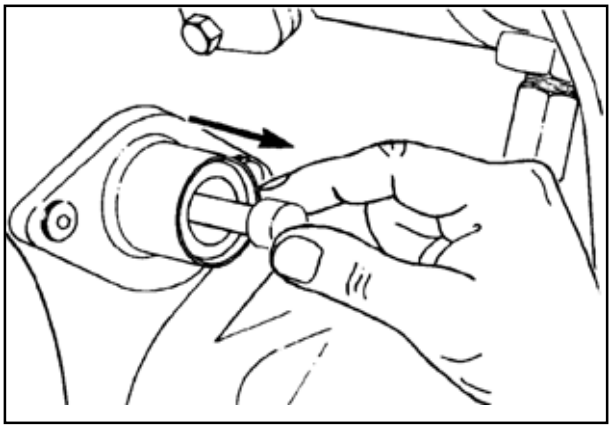
P121F2

Localizar o PMS do cilindro nº 1



P121F3

Desacoplar o pino de sincronismo.



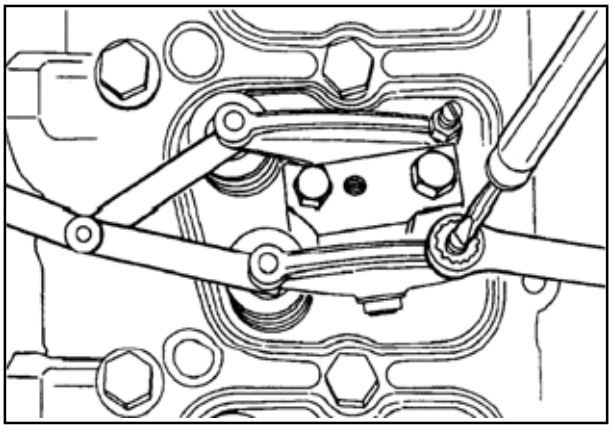
P121F4

Folga das Hastes das Válvulas até os Balancins.

Válvula de Admissão	Válvula de Escape
0,254 mm	0,508 mm
(0,01 pol.)	(0,020 pol.)

A folga estará correta quando alguma resistência puder ser "sentida" quando o calibrador de lâminas é puxado através do espaço entre a haste da válvula e o balancim.

Ajustar as válvulas de maneira indicada nas ilustrações seguintes. Apertar as porcas de trava e verificar a folga novamente.



P122F1

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]

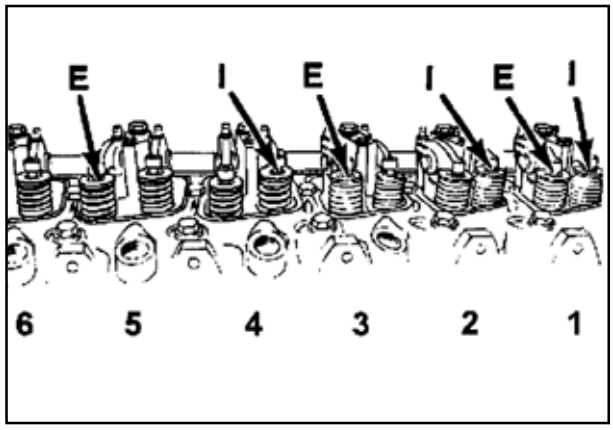
SEÇÃO 02 - MOTOR

Precaução: Executar o passo A do procedimento de ajuste das válvulas com o cilindro nº 1 na etapa de compressão do PMS (o pino de sincronismo irá acoplar-se).

Passo A - Seis Cilindros

Cilindro	Válvula A = Admissão	E = Escape
1	*	-
2	*	-
3	-	*
4	*	-
5	-	*
6	-	-

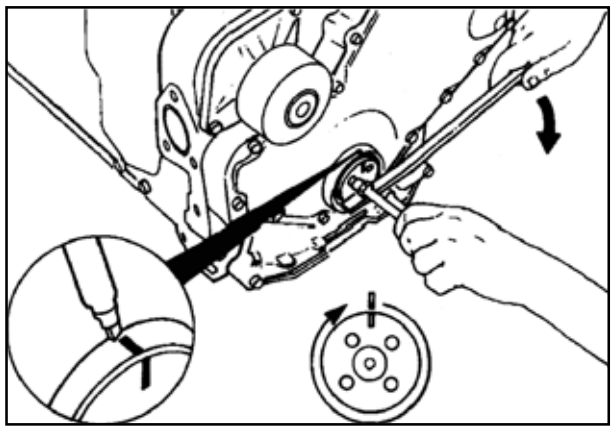
(*) Ajustar;
(-) Não ajustar



P122F3

Precaução: Executar o passo B do procedimento de ajuste das válvulas com o cilindro nº 1 no PMS+360 graus (o pino de sincronismo não irá se desacoplar).

Marcar a árvore de manivelas e a tampa frontal. Girar a árvore de manivelas uma volta completa.

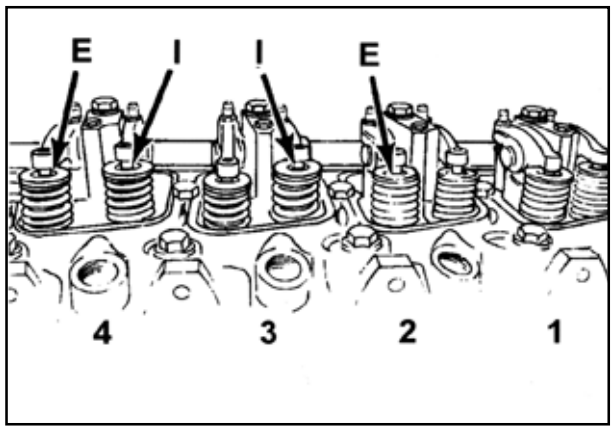


P122F4

Passo B - Seis Cilindros

Cilindro	Válvula A = Admissão	E = Escape
1	-	-
2	-	*
3	*	-
4	-	*
5	*	-
6	*	*

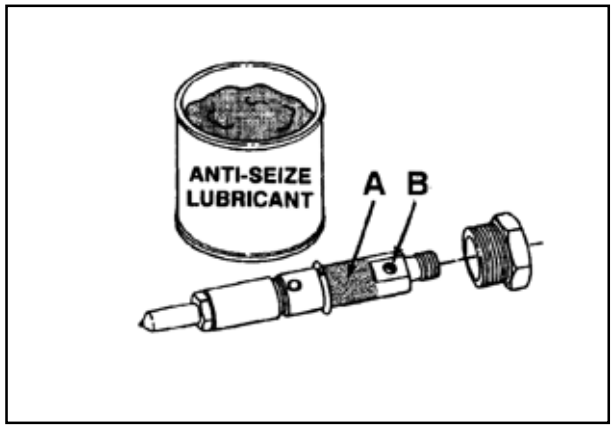
(*) Ajustar,
(-) Não Ajustar



P123F2

Bicos Injetores - Instalação

Aplicar uma camada de um composto antiengripante nos fios de rosca da porca de fixação do injetor e entre o topo da porca e o corpo do injetor (A). Evitar que o composto antiengripante entre no furo de dreno de combustível (B).



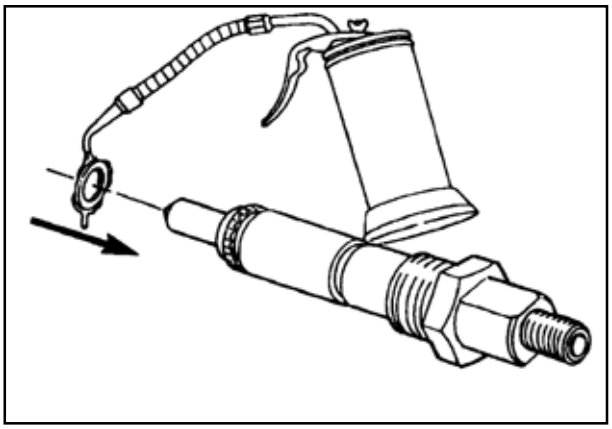
P123F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

Colocar uma arruela de vedação em cada injetor.

Usar somente uma arruela de vedação.

NOTA: *Uma leve camada de óleo lubrificante limpo 15W40 entre a arruela e o injetor pode evitar que a arruela caia durante a instalação.*



P123F4

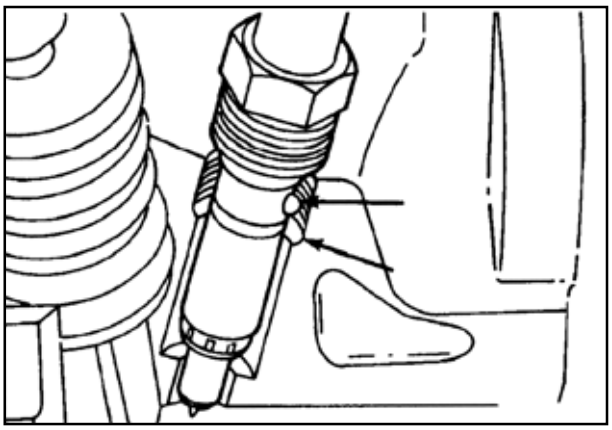
Soquete com cavidade de 24 mm de profundidade

Instalar os injetores.

Apertar as porcas dos bicos injetores.

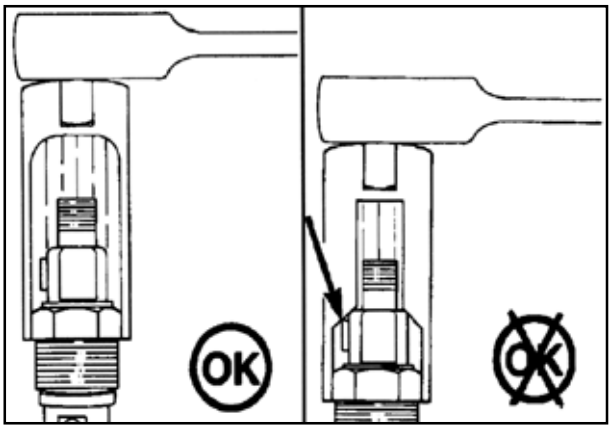
Valor de torque: 60 Nm [44 lb-pé]

NOTA: *A protusão no lado do injetor se ajusta em um encaixe no cabeçote dos cilindros para orientar o injetor.*



P124F1

Precaução: Alguns soquetes podem danificar a superfície de vedação do tubo coletor de dreno de combustível.



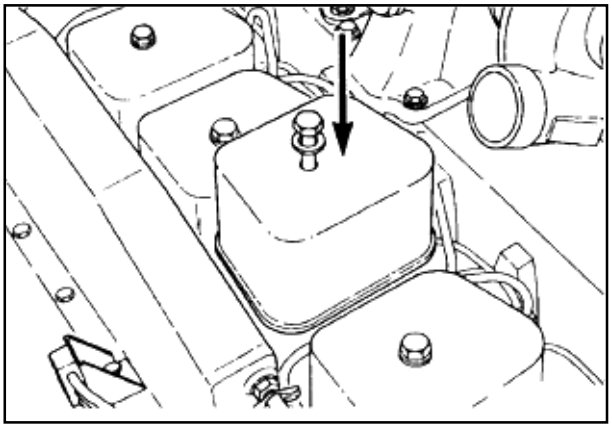
P124F2

Tampa de Válvulas - Instalação

Chave de 16 mm

Montar as juntas, as tampas de válvulas, anéis "O" e parafusos de fixação especiais.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P124F3

SEÇÃO 02 - MOTOR

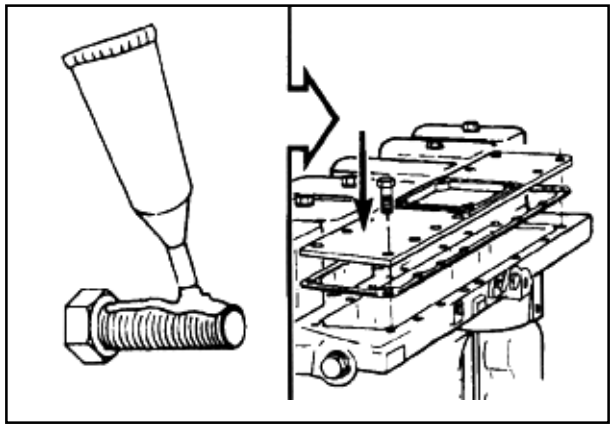
Tampa do Coletor - Instalação

Vedante 3375066

Aplicar o vedante nos parafusos de fixação da maneira mostrada na ilustração.

Instalar a tampa do coletor, a junta e os parafusos de fixação.

Não apertar os parafusos de fixação até que as braçadeiras da linha de alta pressão sejam montadas.



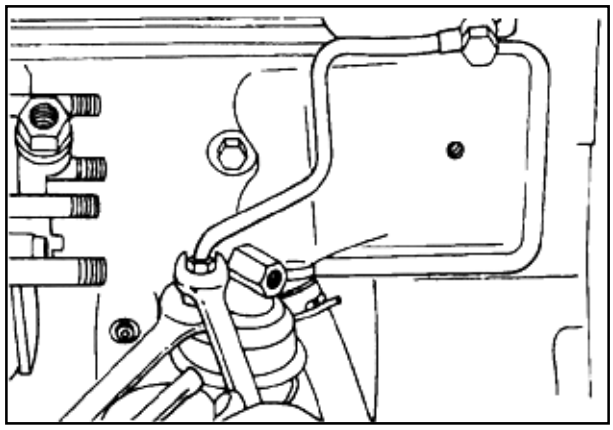
P124F4

Tubulação de Combustível - Instalação

Chave de 17 mm

Instalar a linha de suprimento do filtro de combustível.

As conexões banjo no cabeçote do filtro necessitam de arruelas de vedação em cada lado da linha. A conexão banjo com o parafuso-purga é usado para instalar a linha de suprimento da bomba injetora.



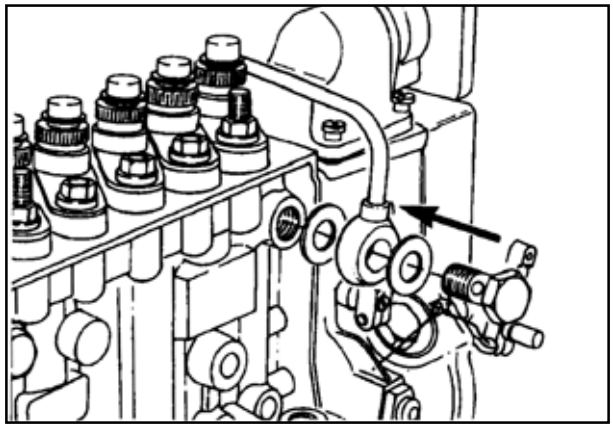
P125F2

Linha de Alimentação da Bomba Injetora - Instalação

Chave de 17 mm e de 19 mm

Instalar a linha de suprimento da bomba injetora.

Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pé]



P126F1

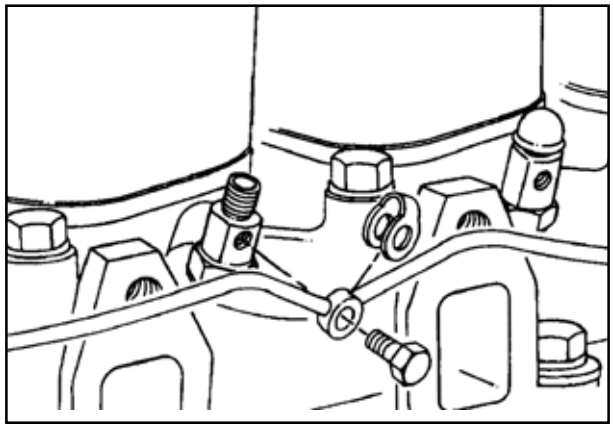
Coletor de Drenagem de Combustível - Instalação

Chave de 10 mm

Usar arruelas de vedação novas para o coletor de drenagem de combustível

Instalar o coletor de drenagem de combustível.

Valor de torque: 9 Nm [80 lb-pol.]



P126F2

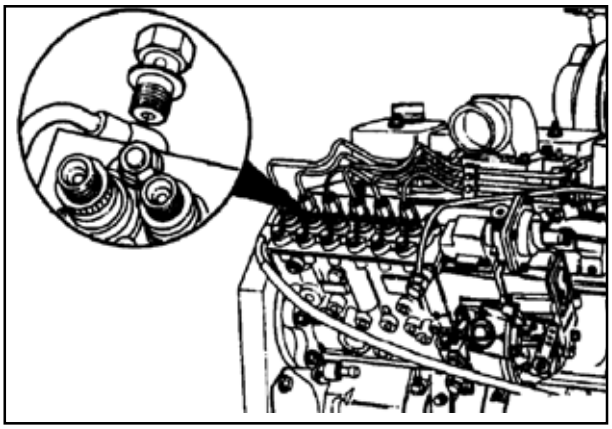
SEÇÃO 02 - MOTOR

Linha de Retorno da Bomba Injetora - Instalação

Chave de 19 mm

Conectar o retorno da bomba injetora.

Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pé]



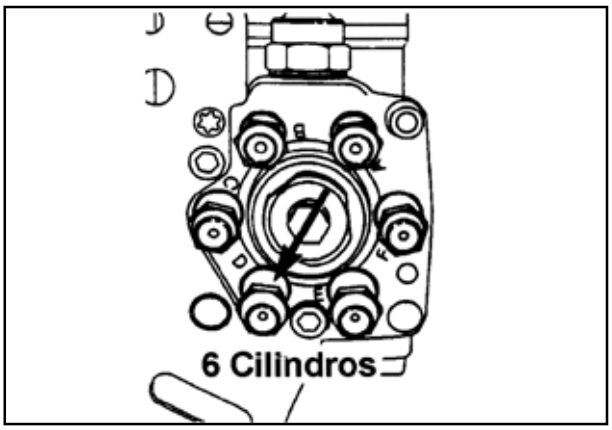
P127F1

Tubos de Alta Pressão do Combustível - Instalação

Montar as linhas de combustível de alta pressão.

A válvula de alimentação do cilindro nº 1 está marcada na bomba da maneira ilustrada. 6 cilindros = D

Ordem de ignição (6 cilindros)**:**
D = 1
E = 5
F = 3
A= 6
B = 2
C = 4

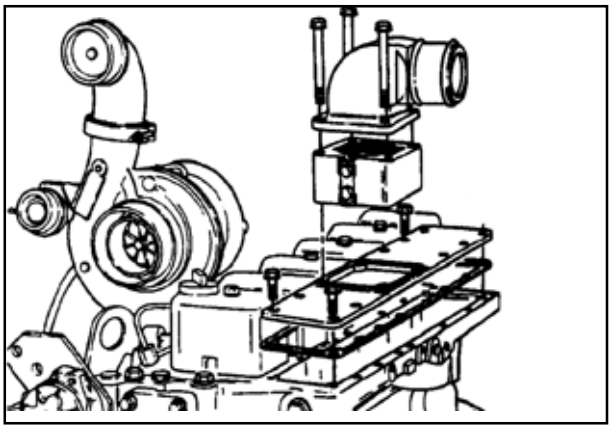


P127F2

Chave de 13 mm

Apertar todos os parafusos de fixação da tampa do coletor.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



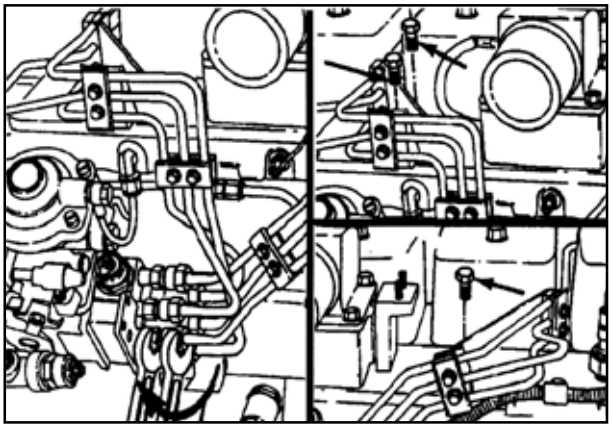
P127F3

Chave de 14 mm e de 17 mm

Certificar-se de que as linhas de combustível de alta pressão não estão em contato com outros componentes do motor.

Apertar as linhas de combustível de alta pressão na bomba injetora e os injetores com firmeza.

Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pé]



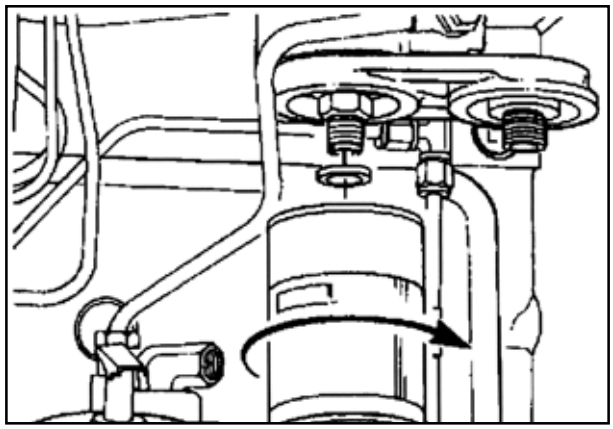
P127F4

SEÇÃO 02 - MOTOR

Filtro de Combustível - Instalação

Instalar temporariamente o filtro de combustível.

NOTA: *Quando o motor estiver pronto para funcionar, encher o filtro com diesel #2 limpo e apertar com meia volta após a junta lubrificada encostar no cabeçote do filtro.*



P129F3

Coletor de Escape - Instalação

"Montar" os parafusos de fixação e as juntas do coletor de escape no coletor. Aplicar composto antiengripante nos parafusos de fixação.

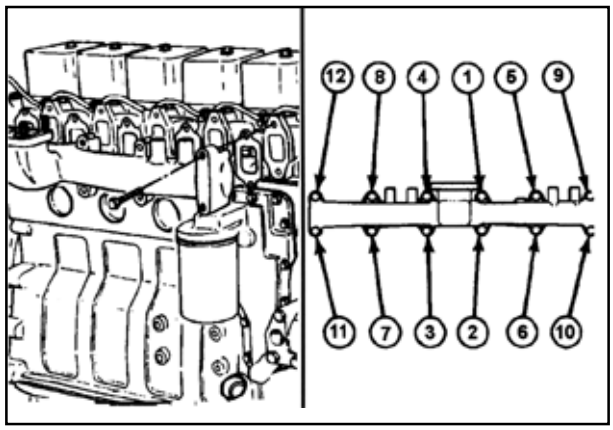
NOTA: *O rebordo da junta do coletor de escape pode ser instalado em qualquer direção.*

Chave de 13 mm

Instalar o coletor de escape e as juntas.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]

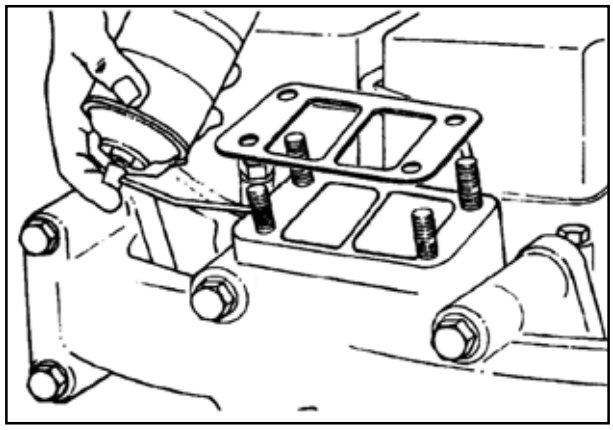
Seguir a seqüência mostrada.



P129F4

Turbocompressor - Instalação

Instalar a junta do turbocompressor e aplicar um composto antiengripante nos prisioneiros.

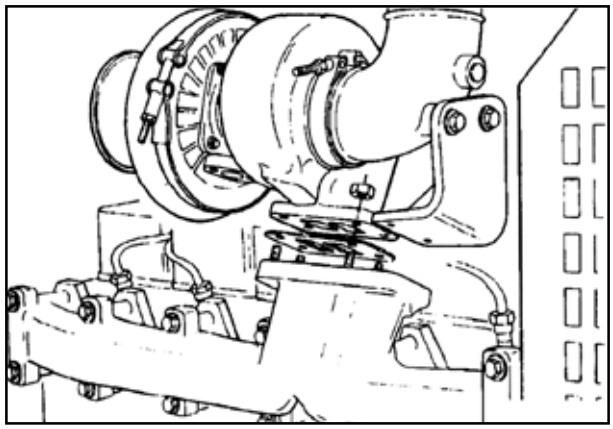


P130F1

Chave de 15 mm

Instalar o turbocompressor.

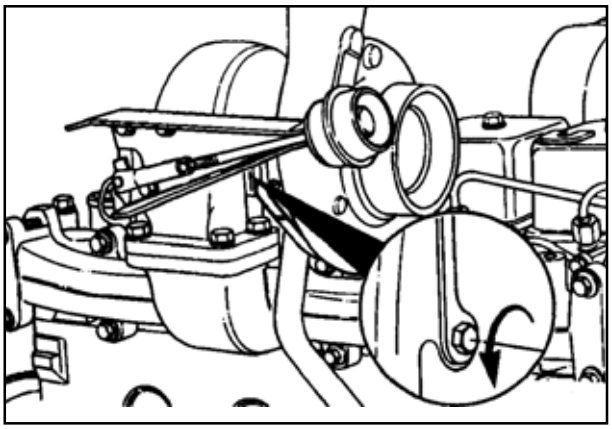
Valor de Torque: 45 Nm [33 lb-pé]



P130F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Se necessário, afrouxar os parafusos de fixação da carcaça da turbina e posicionar o mancal da carcaça da turbina e posicionar o mancal da carcaça para instalar o tubo de dreno do turbocompressor.

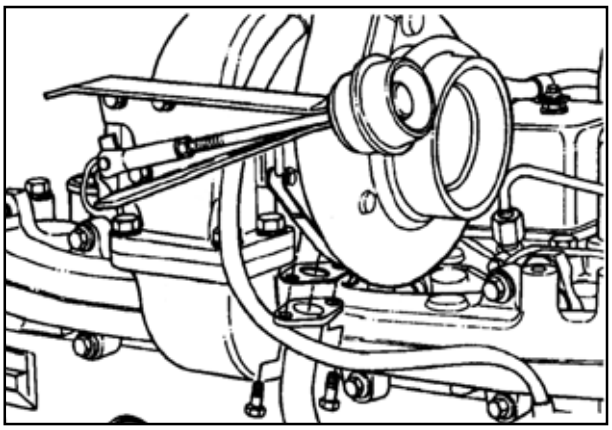


P130F3

Chave de 13 mm

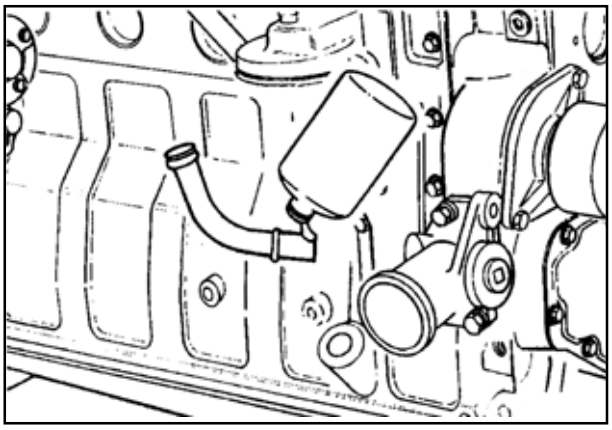
Instalar a mangueira e as braçadeiras no tubo de dreno do turbocompressor com folga. Instalar o tubo de dreno e a junta no turbocompressor.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P130F4

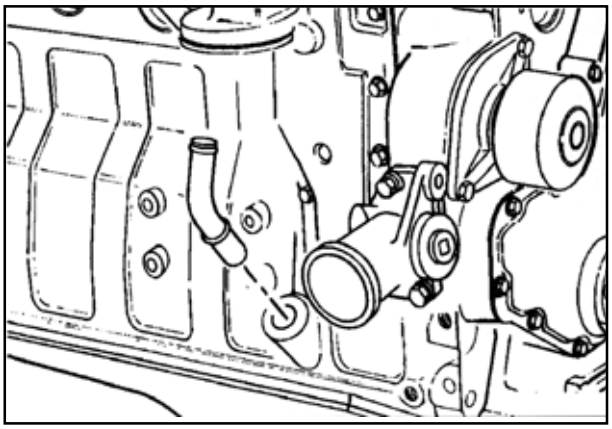
Se o tubo de dreno do bloco for removido, aplicar vedante (PN 3375068) nas superfícies de vedação.



P131F1

Chave de boca de 22 mm, martelo

Instalar o tubo no bloco de forma que esteja alinhado com o tubo de dreno do turbocompressor.

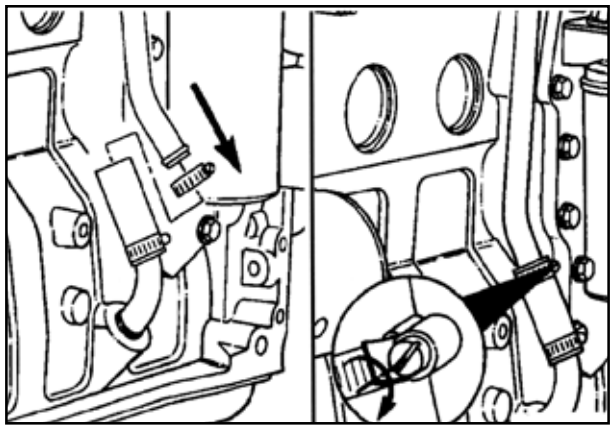


P131F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de fenda

Posicionar a mangueira de dreno do turbocompressor para conectar os tubos de dreno, apertar as braçadeiras.

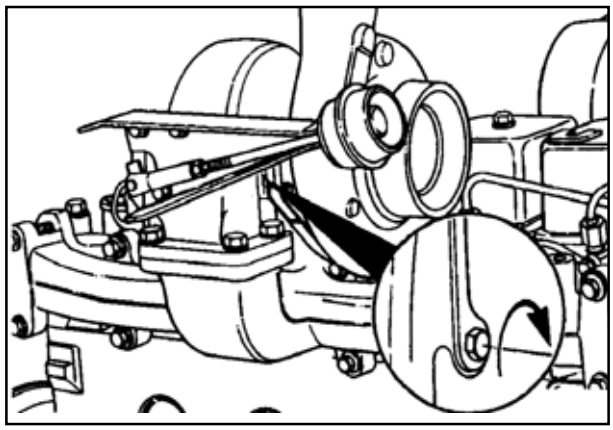


P131F3

Chave de 13 mm

Se estiverem soltos, apertar os parafusos de fixação da carcaça da turbina do turbocompressor.

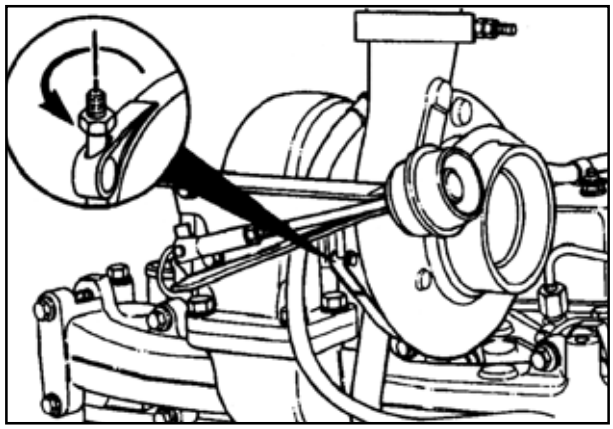
Valor de Torque: 20 Nm [15 lb-pé]



P131F4

Chave de 7/16 polegadas

Se necessário, afrouxar a braçadeira em "V" da carcaça do compressor e posicionar a carcaça para se alinhar com o tubo de transferência.

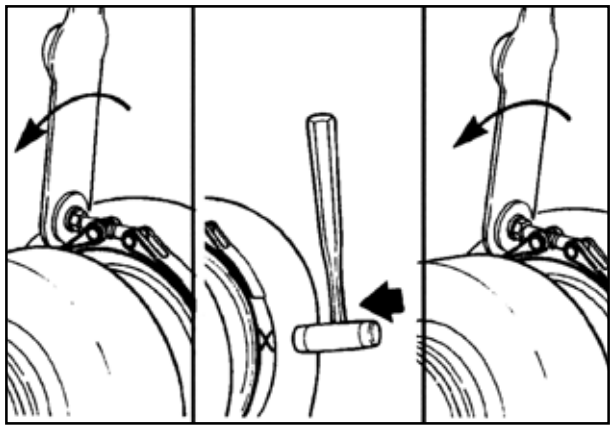


P132F1

Martelo plástico de 7/16 polegadas

Apertar a braçadeira. Bater ao redor da braçadeira com um martelo plástico e apertar novamente.

Valor de Torque: 8,5 Nm [75 lb-pol.]



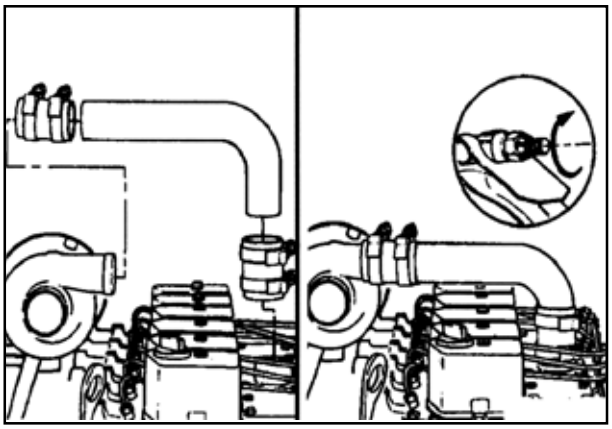
P132F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Chave de fenda ou chave de 5/16 pol.

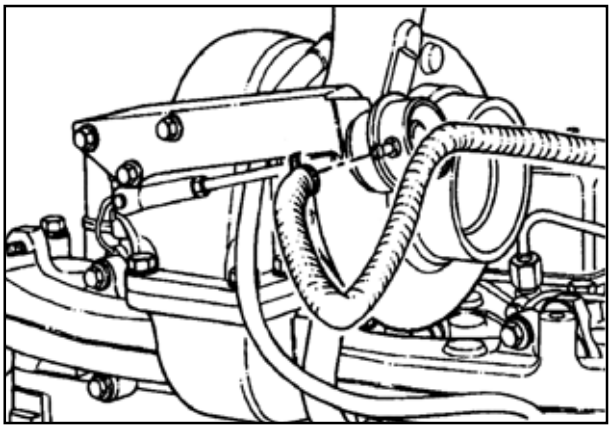
Instalar o tubo de transferência e as braçadeiras e apertar.

Valores de Torque: 8 Nm [71 lb-pol.]
5 Nm [44 lb-pol.]



P132F3

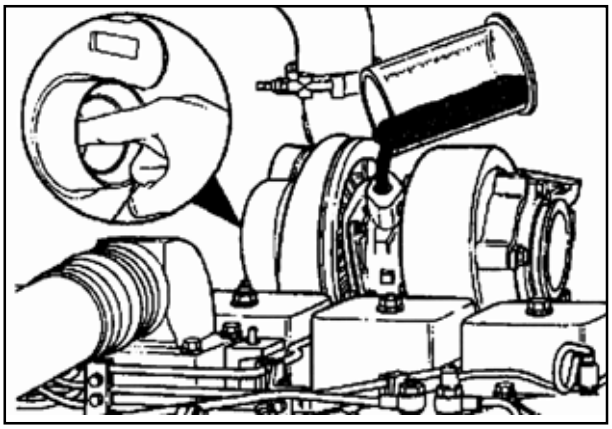
Instalar a mangueira do atuador da cápsula de controle de sobrealimentação.



P132F4

Precaução: O turbocompressor deve ser pré-lubrificado.

Despejar de 50 a 60 cc (2 a 3 onças) de óleo lubrificante limpo na conexão do tubo de suprimento de óleo no topo do turbocompressor, girando ao mesmo tempo o eixo do turbocompressor, para distribuir o óleo no mancal.



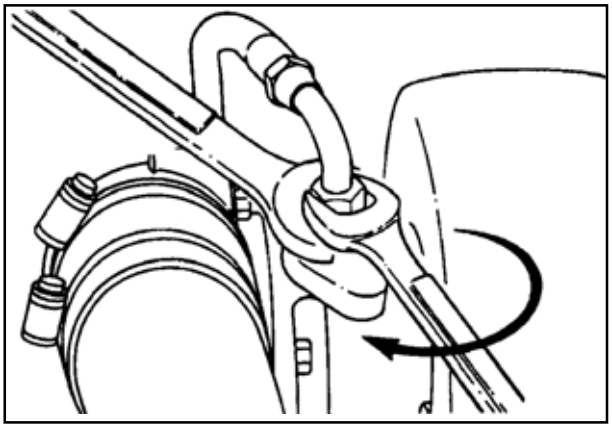
P133F1

Chave de 16 e 19 mm

Instalar o tubo de suprimento de óleo.

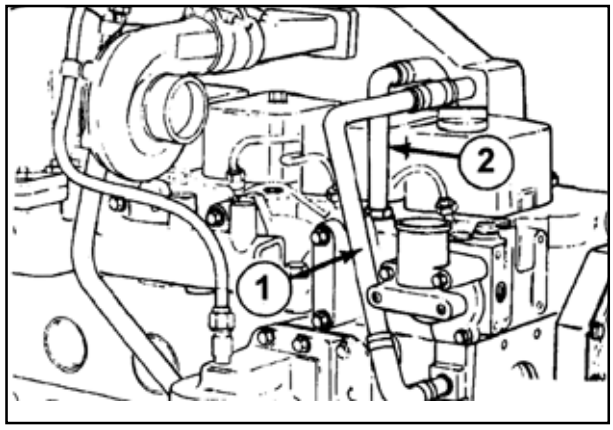
Apertar as conexões firmemente.

Valores de Torque:
15 Nm [11 lb-pé]
36 Nm [26 lb-pé] (no turbocompressor)



P133F2

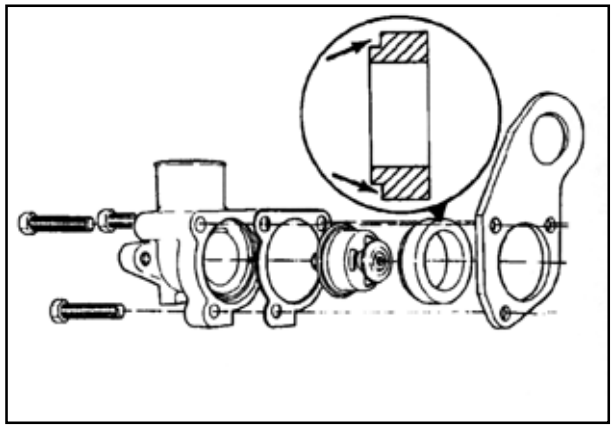
Conectar o tubo de suprimento de líquido refrigerante (1) e o tubo de retorno do líquido refrigerante (2).



P133F3

Termostato - Instalação

"Montar" o suporte e a junta do termostato e na carcaça do termostato. Posicionar o vedante de borracha como mostrado.

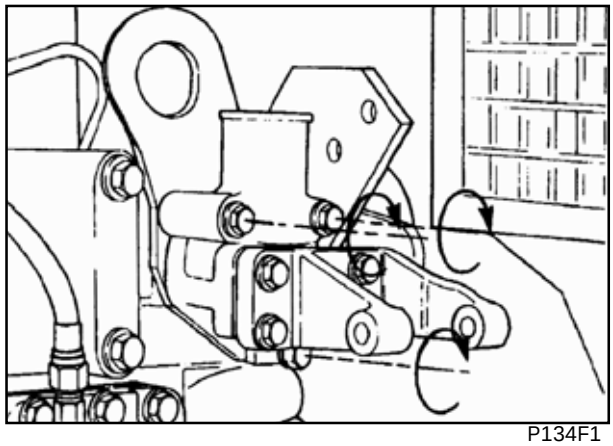


P133F4

Chave de 10 mm

Instalar o "pacote".

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



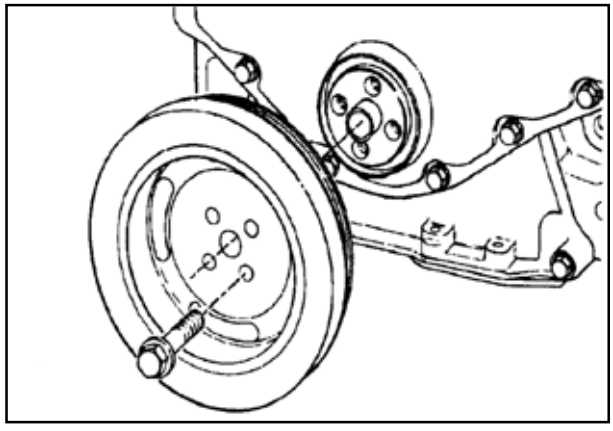
P134F1

Amortecedor de Vibrações - Instalação

Chave de 15 mm

Instalar a polia da árvore de manivelas/amortecedor de vibrações.

Valor de Torque: 125 Nm [92 lb-pé]



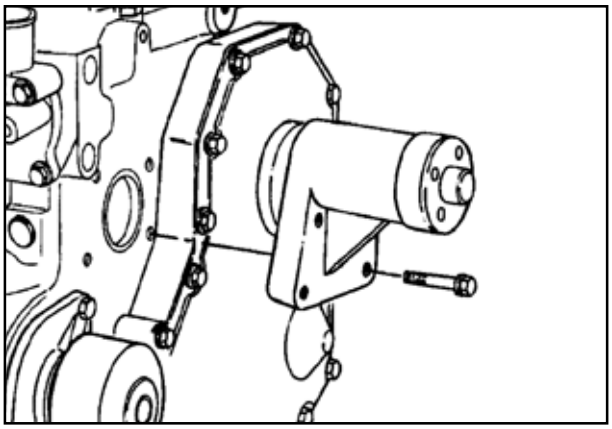
P134F2

Cubo do Ventilador - Instalação

Chave de 10 mm

Instalar o cubo do ventilador.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



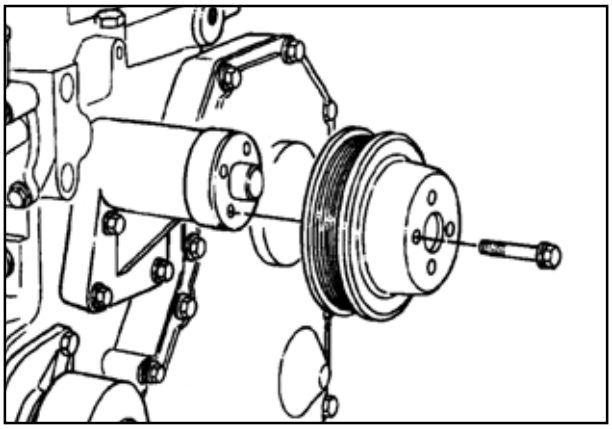
P134F3

Chave de 10 ou 13 mm

Instalar a polia do cubo do ventilador.

Valores de Torque:

Parafuso de fixação de 8 mm - 24 Nm [18 lb-pé]
Parafuso de fixação de 10 mm - 43 Nm [32 lb-pé]



P134F4

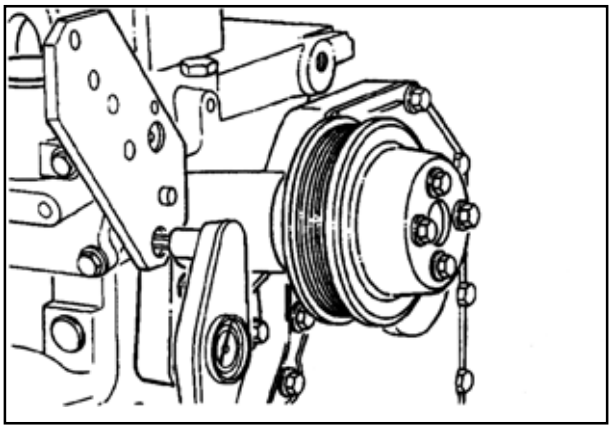
Tensionador da Correia - Instalação

Chave allen de 5 mm

Instalar a braçadeira do tensionador no cabeçote.

Apertar os parafusos do cabeçote do soquete.

Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



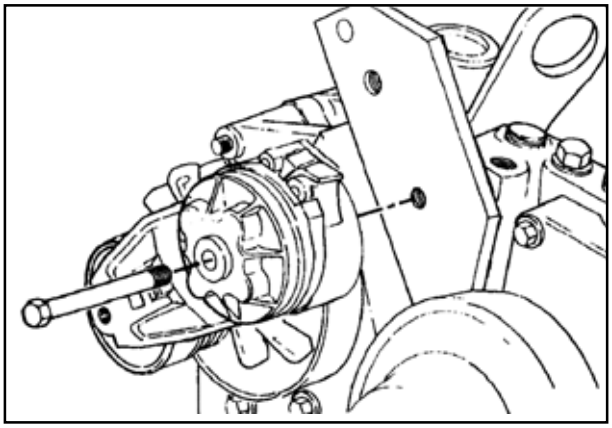
P135F1

Chave de 13 mm

Posicionar o tensionador de correia no suporte e segurá-lo com o parafuso de fixação.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]

NOTA: *Alguns tensionadores podem ser parafusados em dois locais diferentes no suporte. Instalar no local de maior necessidade no suporte.*



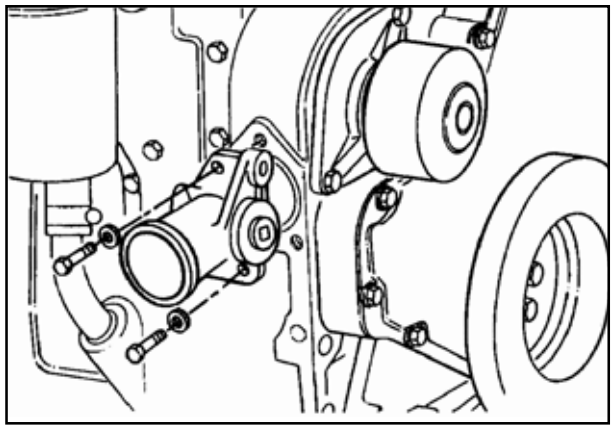
P135F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

Conexão de entrada de água - Instalação

Precaução: Não apertar neste momento. Para evitar desalinhamento e sobrecarga na orelha de fixação do suporte inferior no alternador, deixar os parafusos de fixação soltos até todas as partes do alternador estarem instaladas.

Instalar a conexão de entrada de água e o anel de vedação.



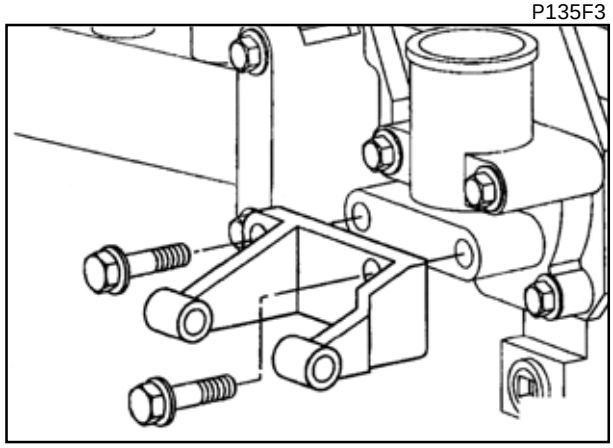
P135F3

Alternador - Instalação

Chave de 10 mm

Montar o suporte do alternador na carcaça do termostato.

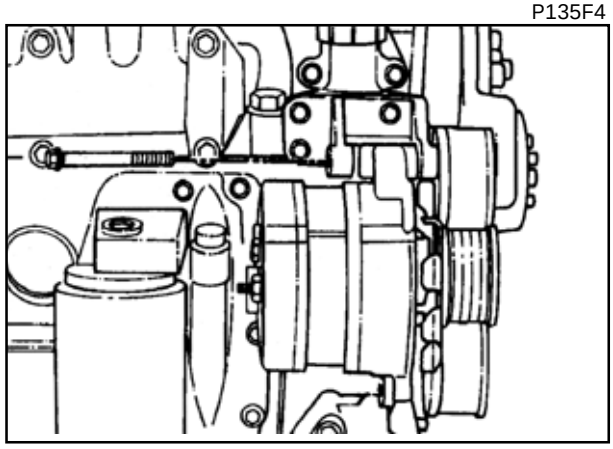
Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pé]



P135F4

Posicionar o alternador no suporte e fixá-lo com o parafuso de fixação e espaçador.

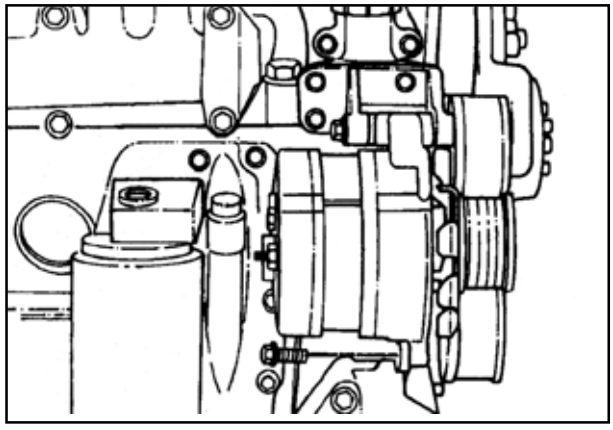
Não apertar neste momento.



P136F1

Precaução: Não apertar neste momento. Para evitar desalinhamento e sobrecarga na orelha de fixação do suporte inferior no alternador, deixar os parafusos de fixação soltos até todas as partes do alternador estarem instaladas.

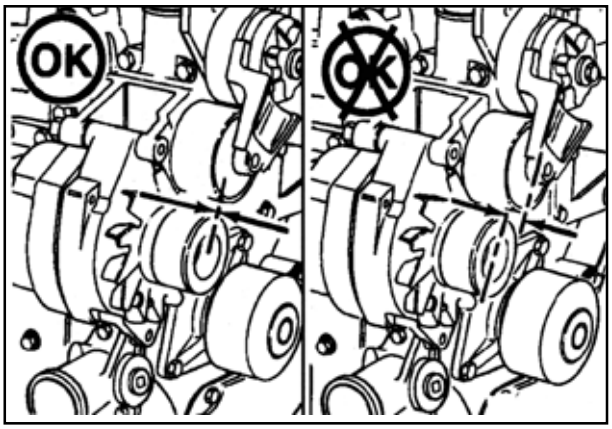
Instalar a ligação do alternador.



P136F2

SEÇÃO 02 - MOTOR

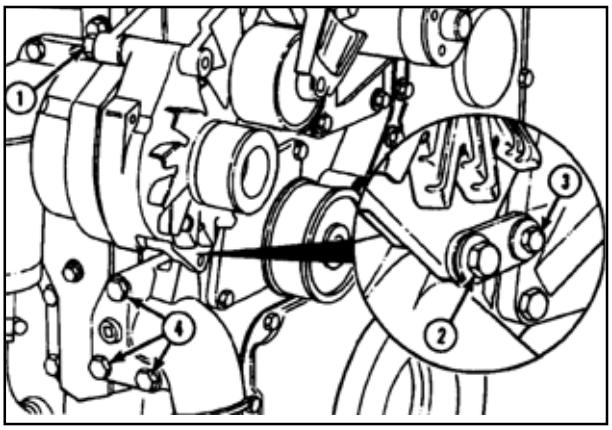
Verificar a polia do alternador visualmente, ou com uma régua, para certificar-se de que ela está alinhada com as outras polias e paralela com a parte frontal do bloco.



P136F3

Depois que todas as partes tiverem sido montadas, apertar todos os parafusos de fixação na seguinte seqüência:
1. Parafuso de fixação do suporte alternador-alternador.
2. Parafuso de fixação do suporte inferior-alternador.
3. Parafuso de fixação alternador-entrada de água.
4. Parafuso de fixação entrada de água-bloco.

NOTA: *O tamanho da chave e o valor do torque são determinados pelo fabricante e modelo de alternador. Consultar os valores de Torque dos Componentes do Motor.*



P136F4

Correia de Acionamento - Instalação

Chave quadrada de 3/8 pol.

Levantar o tensionador e instalar a correia.

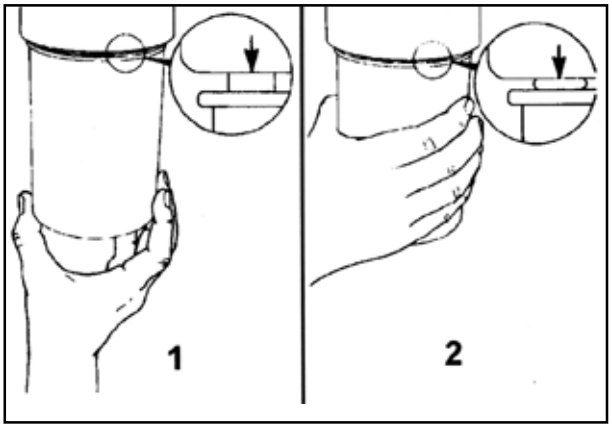
Dica de Serviço: Se for encontrada dificuldade ao instalar a correia de acionamento (a correia parece ser muito curta), posicionar a correia sobre as polias ranhuradas em primeiro lugar e então, enquanto segura o tensionador, deslizar a correia sobre a polia da bomba de água.



P137F1

Filtro de Óleo - Instalação

Lubrificar o retentor do filtro e apertar o filtro de acordo com as instruções do fabricante do filtro.



P137F2

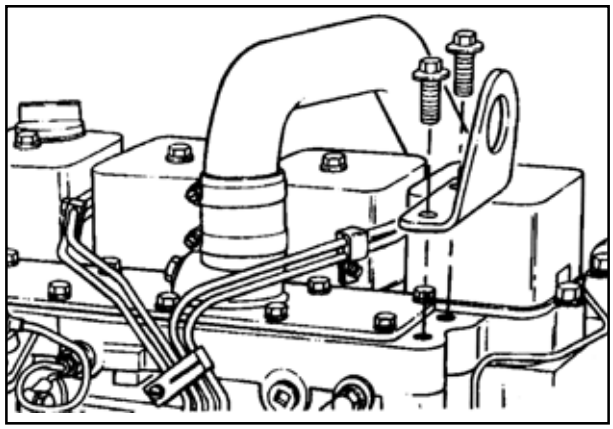
SEÇÃO 02 - MOTOR

Suporte Giratório - Remoção do Motor

Chave de 18 mm

Instalar o suporte de içamento traseiro.

Valor de Torque: 77 Nm [57 lb-pé].

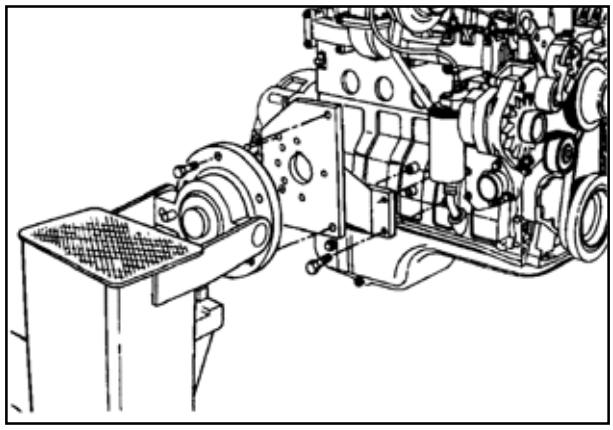


P137F3

Remover o motor do suporte giratório.

Peso do Motor:

Peso do motor (cheio) 6B: 410 - 440 Kg [910 - 970 lb].



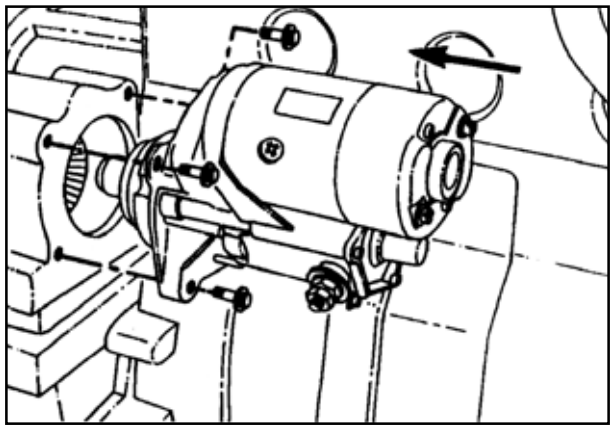
P137F4

Motor de Partida- Instalação

Chave de 10 mm

Instalar o motor de partida.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pé]



P138F1

P38F1

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.8 - ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B"

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
(15/16")	Polia do alternador	80	± 8	(59)
13 (3/4)	Tirante do alternador (Delco 15-20-27SI)	24	± 3	(18)
16	Parafuso de montagem do alternador 15SI	43	± 4	(32)
18	Paraf. e porca de montagem do alternador 20-27SI	77	± 7	(57)
13	Suporte superior do alternador	24	± 3	(18)
23	Montagem do balanceador dinâmico.....Passo 1..	50		(36)
	(Apertar alternadamente Passo 2..	80		(58)
	em três passos) Passo 3..	175	± 8	(129)
Allen 8 mm	Engrenagem intermediária do balanceador dinâmico	43	± 4	(32)
Allen 5 mm	Suporte plano do tensionador da correia	24	± 3	(18)
15	Montagem do tensionador da correia	43	± 4	(32)
	Parafuso da engrenagem da árvore de comando.....Passo 1..	27		(20)
	.....Passo 2.....			Girar 180°
13	Placa de encosto axial da árvore de comando	24	± 3	(18)
12	Parafuso da capa da biela.....Passo 1..	35		(26)
	(Apertar alternadamente Passo 2..	70		(51)
	em três passos) Passo 3..	100		(73)
15	Conjunto da polia e amortecedor de vibrações da árvore de manivelas	125		(92)
18	Montagem do cabeçote.....Passo 1(Todos)..	90		(66)
	.....Passo 2(Todos)(Verificar para.....	90		(66)
	.....Passo 3(parafusos longos).....	120		(90)
	.....Passo 4(Verificar)(somente paraf.longos).	120		(90)
	.....Passo 5(Todos).....			Girar 90°
(5/16)	Braçadeira da mangueira do tubo de transferência de ar de admissão	5	± 1	(4)
13	Coletor de escapamento	43	± 4	(32)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
13	Braçadeira de montagem do tubo de escapamento	43	± 4	(32)
13	Flange de montagem do tubo de escapamento	24	± 3	(18)
(7/16)	Braçadeira "V" de montagem do tubo de escapamento	8	± 1	(6)
10	Montagem do suporte do ventilador	24	± 3	(18)
13	Polia do ventilador	24	± 3	(18)
24	Bico de chama, partida a frio	40	± 4	(40)
19	Volante	137	± 7	(101)
15	Carcaça do volante	77		(57)
13	Cobertura da carcaça do volante	24	± 3	(18)
(1/2)	Bujão de dreno da carcaça do volante	36		(25)
--	Tampa da cobertura dianteira da caixa de engrenagens...			Aperto Manual
18	Montagem do suporte dianteiro do motor	77	± 7	(57)
17	Parafuso banjo de alta pressão do combustível (No cabeçote de pressão)	24		(18)
10	Parafuso de purga de ar do combustível (No banjo)	9		(7)
80-95	Filtro de combustível.....		3/4 volta após contato	
14	Porca da linha de suprimento do combustível de baixa pressão (saída da bomba alimentadora)	24	± 3	(18)
*	Porca da linha de retorno de combustível	15	± 2	(11)
24	Porca do adaptador do filtro de combustível	32	± 3	(24)
17	Conexão da linha de combustível (Alta pressão)	24	± 3	(18)
22	Porca da engrenagem da bomba injetora	165		(122)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
10	Parafuso de travamento do eixo da bomba injetora	30	± 6	(22)
13	Porca de montagem da bomba injetora	43		(32)
10	Suporte de apoio externo da bomba injetora	24	± 3	(18)
10	Cobertura da caixa de engrenagens	24	± 3	(18)
10	Caixa de engrenagens ao bloco dos cilindros	24	± 3	(18)
10	Parafuso do banjo do injetor (Retorno)	9		(7)
24	Porca de retenção do injetor no cabeçote	60	± 5	(44)
10	Cobertura superior do coletor de admissão	24	± 3	(18)
16	Bujão do orifício de montagem do bico de partida a frio	60	± 6	(45)
10	Cobertura de vedação da base de montagem da bomba de transferência	24	± 3	(18)
18	Olhal de Içamento do motor (Traseiro)	77	± 6	(57)
23	Capa do mancal de centro — Passo 1	60		(44)
	Passo 2	119		(88)
	Passo 3	176		(129)
15	Montagem do gargalo de abastecimento de óleo lubrificante	43	± 4	(32)
75-85	Filtro de óleo lubrificante		3/4 volta após contato	
13	Montagem do cabeçote do filtro de óleo	24	± 3	(18)
17	Bujão de dreno do cárter	75	± 3	(55)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		Torque Nm	± tol.	(lb-pé)
17	Bujão de aquecimento do óleo no cárter	80		(60)
10	Montagem do cárter	24	± 3	(18)
19	Bujão da mola do regulador de pressão do óleo lubrificante	80	± 12	(60)
13	Montagem da bomba de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
13	Flange do tubo de sucção de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
10	Braçadeira do tubo de sucção de óleo lubrificante	24	± 3	(18)
15	Adaptador da tomada de força	77	± 7	(57)
13	Cobertura da base do adaptador da tomada de força (Flange tipo "A")	43	± 4	(32)
15	Cobertura da base do adaptador da tomada de força (Flange tipo "B")	77	± 7	(57)
(3/4)	Porca da engrenagem da tomada de força (Flange tipo "A")	100	± 10	(74)
(15/16)	Porca da engrenagem da tomada de força (Flange tipo "B")	134	± 13	(100)
(11/16)	Flange irmão do eixo da tomada de força	85	± 8	(63)
8	Montagem do retentor traseiro da árv. de manivelas.	9	± 1	(7)
13	Suporte dos balanceiros das válvulas	24	± 3	(18)
14	Porca dos balanceiros	34		(25)
10	Parafuso de 12 pontos de montagem do motor de partida	43	± 4	(32)
10	Fixador da tomada de acionamento do tacômetro	3	± 3	(2)
10	Cobertura dos tuchos das válvulas	24	± 3	(18)
13	Carcaça do termostato	24	± 3	(18)

SEÇÃO 02 - MOTOR

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE DOS PARAFUSOS NOS MOTORES DA SÉRIE "B" (Continuação)

Medida da Chave ou do Soquete mm (pol.)		**Torque Nm**	**± Tol.**	**(lb-pé)**
Torx T-25	Montagem do flange do pino de determinação de "ponto" do motor	5	± 1	(4)
13	Carcaça da turbina (Turbocompressor)	20	± 2	(15)
10	Turbocompressor (Carcaça do compressor)	8,5		(6)
15	Porca de montagem do turbocompressor no coletor de escapamento	43	± 3	(32)
13	Tubo de dreno de óleo do turbocompressor	24	± 3	(18)
(5/8)	Tubo de suprimento de óleo para o turbocompressor (Ambas as extremidades)	35	± 3	(26)
--	Braçadeiras das mangueiras de água	4-5		(4)
13	Conexão inferior de entrada de água	43	± 4	(32)
(3/8)	Bujões da conexão de entrada de água	24	± 3	(18)
13	Montagem da bomba de água	24	± 3	(18)
13	Polia da bomba de água	24	± 3	(18)
15	Cobertura dos balanceiros das válvulas	24	± 3	(18)
--	Gargalo de abastecimento de óleo na cobertura dos balanceiros. aperto manual		Aperto manual	

SEÇÃO 02 - MOTOR

2.9 - FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO GIRA NA PARTIDA OU GIRA MUITO LENTAMENTE

CAUSA	CORREÇÃO
O motor de partida opera, porém não gira o motor diesel.	Remover o motor de partida e examinar se há dentes quebrados no volante, ou se a mola do pinhão impulsor está quebrada.
OK ↓	
Rotação restrita da árvore de manivelas	Girar manualmente o motor para avaliar a resistência ao giro.
OK ↓	
Conexões do circuito de partida soltas ou corroídas.	Limpar e reapertar as conexões.
OK ↓	
Bateria com pouca carga.	Verificar a voltagem da bateria.
OK ↓	
Não há presença de voltagem no solenóide do motor de partida	Verificar a voltagem para o solenóide.
OK ↓	
Solenóide ou motor de partida defeituosos.	Substituir o solenóide ou o motor de partida.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR GIRA NA PARTIDA PORÉM NÃO PEGA - NÃO HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Tanque de combustível vazio.	Verificar/encher o tanque de combustível.
OK	
Válvula de corte do combustível, elétrica ou manual, não abre.	Verificar se há fios soltos e se a válvula está operando. Certificar-se que a alavanca de corte de combustível manual está na [posição "RUN" (Operação).
OK	
Procedimento de partida impróprio	Verificar sistema de partida apropriado. Consultar o Manual de Operação e Manutenção.
OK	
Inspecionar a operação da bomba de transferência de combustível.	Drenar o separador de combustível/água ou substituir o filtro de combustível.
OK	
Bomba injetora de combustível não recebendo combustível, ou presença de ar no sistema de combustível.	Verificar o fluxo de combustível. Purgar o ar do sistema de combustível.
OK	
Inspecionar restrição à entrada de combustível	A restrição máxima de admissão da transferência da bomba de combustível não pode exceder a100mm Hg [4 pol Hg].

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR GIRA NA PARTIDA PORÉM NÃO PEGA - NÃO HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Tubulação de admissão de ar ou de escapamento obstruída.	Examinar visualmente. Remover a obstrução.
OK ↓	
Drenagem no retorno de combustível	Verificar se a linha de retorno do combustível está sendo bombeada para o fundo do tanque de combustível.
OK ↓	
Funcionamento inadequado da válvula de excesso de retorno de combustível	Verificar/trocar a válvula.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível gasta, desregulada, fora do ponto ou defeituosa.	Verificar visualmente o débito de combustível para os injetores, conectando externamente um injetor a um dos tubos de alta pressão da bomba. No caso de não haver débito de combustível, substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Ponto estático interno de sincronização da bomba incorreto	Verificar/sincronizar a bomba injetora
OK ↓	
Árvore de comando fora de ponto.	Checar/corrigir o sincronismo do alinhamento do trem de engrenagens de distribuição.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR TEM DIFICULDADES EM PEGAR, OU NÃO PEGA - HÁ EMISSÕES DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Procedimentos incorretos de partida.	Na bomba injetora de combustível LUCAS CAV a alavanca de aceleração deve ser movida para meio curso. O controle de corte de combustível deve estar na posição ''RUN'' (Operação).
OK	
Rotação de partida muito baixa.	Verificar se os acessórios acionados não estão por acaso engatados.
OK	Verificar a bateria, o motor de partida, e verificar se não existem conexões de fios soltos ou corroídos.
	Girar manualmente o motor e verificar se há resistência interna ao giro.
Dispositivo auxiliar de partida a frio inoperante, ou necessário.	Verificar se o dispositivo está operando.
OK	
Ar de admissão insuficiente.	Inspecionar ou substituir o filtro de ar e verificar se há obstruções na tubulação ou indução de ar.
Ar no sistema de combustível ou suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro e purgar o sistema. Localizar e corrigir a entrada de ar no sistema.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR TEM DIFICULDADE EM PEGAR, OU NÃO PEGA - HÁ EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Combustível contaminado	Verificar a possibilidade operando o motor com combustível limpo contido em um reservatório temporário. Drenar, lavar e rinsar os tanques de combustível
OK	
Drenagem no retorno de combustível.	Verificar se a linha de retorno de combustível está sendo bombeada para o fundo do tanque de combustível.
OK	
Bomba injetora com desgaste ou não funcionando corretamente.	Examinar visualmente o débito de combustível dos injetores, conectando temporariamente um injetor externamente a uma das válvulas de descarga da bomba injetora. Substituir a bomba injetora se não houver débito de combustível.
OK	
Bomba injetora fora de sincronismo.	Verificar/sincronizar a bomba injetora.
OK	
Ajuste incorreto das folgas das válvulas	Ajustar a folga das válvulas.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/Substituir os injetores defeituosos.
OK	
Motor com baixa compressão	Fazer uma verificação da compressão para identificar o problema.
OK	
Operação inadequada da bomba injetora de combustível/operação inadequada das válvulas.	Remover a bomba injetora de combustível. Verificar sua calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR PEGA PORÉM NÃO SE MANTÉM FUNCIONANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Marcha lenta muito baixa.	Ajustar a marcha lenta.
OK ↓	
Motor parando por estar sob carga.	Desengatar as unidades acionadas e verificar se há carga excessiva ou mau funcionamento.
OK ↓	
Dispositivo de parada do motor com defeito.	Certificar-se se o dispositivo não está operando a uma rotação de referência muito baixa.
OK ↓	
Ar no sistema de combustível.	Sangrar o sistema de combustível e examinar se há vazamentos na sucção.
OK ↓	
Filtro de combustível entupido ou formação de parafina no combustível devido a baixa temperatura.	Drenar, limpar ou substituir filtro/separador de água. Verificar se há presença de parafina quando houver baixa temperatura ambiente.
OK ↓	
Restrição na linha de abastecimento de combustível.	Examinar, limpar, drenar ou trocar filtros. Examinar a linha de abastecimento de combustível em busca de restrições.
OK ↓	
Contaminação do combustível.	Verificar, operando o motor a partir de um tanque de abastecimento temporário.
OK ↓	
Bomba injetora fora de ponto.	Verificar/corrigir ponto estático de início de injeção.
OK ↓	
Árvore de comando fora de ponto.	Verificar/corrigir o ponto de calagem da árvore de comando ou de todo o trem de engrenagens.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

"OSCILAÇÃO" OU ROTAÇÃO IRREGULAR DO MOTOR
(ROTAÇÃO DO MOTOR MUDA CONSTANTEMENTE)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível do combustível baixo.	Verificar/abastecer o tanque de combustível.
OK	
Se esta condição ocorre em marcha lenta, é provavelmente uma indicação de marcha lenta regulada a uma velocidade muito baixa, ou insuficiente para suportar a carga dos acessórios.	Ajustar a marcha lenta.
OK	
Vazamento de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e válvulas de descarga da bomba injetora.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/substituir os injetores defeituosos.
OK	
Combustível aerado.	Fazer uma sangria no sistema de combustível e corrigir a origem do vazamento.
OK	
Operação incorreta de uma ou mais válvulas de descarga de alta pressão da bomba injetora.	Verificar/substituir as válvulas de descarga.
OK	
Um ou mais injetores com desgaste ou não operando corretamente.	Verificar/substituir os injetores defeituosos.
OK	
Funcionamento incorreto da bomba injetora.	Remover a bomba injetora e verificar a sua calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MARCHA LENTA ÁSPERA (COMBUSTÃO IRREGULAR OU MOTOR OSCILANDO)

CAUSA	CORREÇÃO
Motor operando muito frio.	Reportar-se ao mapa de diagnóstico de Falhas referente à operação do motor muito frio.
OK ↓	
Marcha lenta ajustada muito baixa para suportar a carga dos acessórios.	Verificar/ajustar no parafuso batente da marcha lenta.
OK ↓	
Coxins de apoio do motor muito apertados, danificados ou soltos.	Verificar as condições dos coxins. Repotar-se às instruções de serviço publicadas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Vazamentos de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores ou arruelas de vedação das válvulas de descarga de alta pressão da bomba injetora.
OK ↓	
Presença de ar no combustível.	Purgar o sistema de combustível e corrigir a fonte de entrada de ar.
OK ↓	
Válvula de descarga de alta pressão não operando corretamente.	Verificar/substituir a válvula de descarga de alta pressão do retorno de combustível.
OK ↓	
Operação inadequada na bomba de transferência de combustível.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MARCHA LENTA ÁSPERA (COMBUSTÃO IRREGULAR OU MOTOR OSCILANDO)

CAUSA	CORREÇÃO
Restrição no suprimento de combustível.	Limpar os pré-filtros e telas e checar a linha de combustível quanto a restrições.
OK ↓	
Agulha agarrada ou engripada em um dos injetores.	Verificar/substituir o injetor.
OK ↓	
Bomba injetora de combustível ou válvula de recalque não operando corretamente.	Remover a bomba injetora de combustível. Verificar a calibração.
OK ↓	
As válvulas não estão vedando.	Ajustar a folta das válvulas.
OK ↓	
Perda de compressão em um ou mais cilindros.	Conduzir um teste de compressão e fazer as reparações que sejam necessárias.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Condição que só ocorre na marcha lenta.	Consultar a lógica de diagnóstico de falhas referente a marcha lenta áspera.
OK ↓	
Motor está frio.	Deixar aquecer o motor até a temperatura de operação.
OK ↓	
Vazamento de combustível nas linhas de alta pressão.	Inspecionar/corrigir os vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e arruelas de vedação das válvulas de descarga da bomba injetora.
OK ↓	
Presença de ar no combustível ou suprimento inadequado de combustível.	Verificar o fluxo do combustível através do filtro e purgar o ar do sistema. Localizar e corrigir a fonte de entrada de ar.
OK ↓	
Válvula de descarga de alta pressão não operando corretamente.	Verificar/substituir a válvula de descarga.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba de transferência de combustível.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.
OK ↓	
Suprimento de combustível restrito.	Limpar os pré-filtros e telas e checar restrições na linha de combustível. Substituir o filtro de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Combustível contaminado.	Verificar, operando o motor com combustível limpo a partir de um reservatório temporário externo.
OK ↓	
Ajuste incorreto da folga das válvulas.	Verificar se existem tubos impulsores empenados e ajustar a folga das válvulas.
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba injetora.	Verificar o ponto motor superior (PMS), verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora, verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora no pré-curso (se houver equipamento).
OK ↓	
Baixa compressão em um ou mais cilindros.	Realizar um teste de compressão.Verificar e reparar conforme a necessidade.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Verificar/substituir injetores.
OK ↓	
Bomba injetora defeituosa. (Válvulas de descarga de alta pressão).	Remover bomba injetora de combustível. Checar a calibração.
OK ↓	
Árvore de comando fora de sincronização.	Verificar/corrigir o sincronismo do alinhamento do trem da engrenagem.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO

CAUSA	CORREÇÃO
Árvore de comando ou tuchos danificados.	Inspecionar a árvore de comando e os tuchos.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO ALCANÇA SUA ROTAÇÃO MÁXIMA INDICADA

CAUSA	CORREÇÃO
Tacômetro não operando corretamente.	Verificar a rotação do motor com um tacômetro manual. Corrigir conforme necessário.
OK ↓	
Motor sobrecarregado.	Verificar a rotação máxima indicada sem carga. Verificar a operação para certificar-se do uso correto da transmissão.
OK ↓	
Folga, desgaste excessivo ou ajuste incorreto nas articulações de comando da aceleração.	Ajustar a articulação do curso da alavanca de controle de combustível de batente a batente.
OK ↓	
Alavanca de corte de combustível parcialmente atuada.	Verificar/posicionar a alavanca de corte de combustível na posição “RUN”
OK ↓	
Combustível de má qualidade ou graduação do combustível diesel nº1.	Operar o motor com um reservatório de combustível nº 2 e verificar.
OK ↓	
Suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro para localizar a fonte de restrição.
OK ↓	
Bomba de transferência de combustível não operando corretamente.	Verificar/substituir a bomba de transferência de combustível.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

O MOTOR NÃO ALCANÇA A SUA ROTAÇÃO MÁXIMA INDICADA

CAUSA	CORREÇÃO
Controle de ar/combustível (AFC). Vazamento/ obstrução.	Verificar/reparar o vazamento. Verificar/limpar a tubulação e conexões do AFC a procura de pontos de obstrução.
OK ↓	
Se a condição é intermitente - Restrição na linha da galeria de retorno de combustível (LUCAS CAV DPA somente).	Verificar/remover a restrição.
OK ↓	
Diafragma do atuador da comporta de passagem do turbocompressor rompido.	Reparar o turbocompressor.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba injetora.	Substituir a bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Motor sobrecarregado.	Verificar se há sobrecarga adicional causada por acessórios ou unidades acionadas operando inadequadamente, sapatas de freio presas ou outras alterações na carga do veículo.
OK ↓	
Alavanca de controle de combustível desajustada.	Verificar/corrigir o curso de batente a batente.
OK ↓	
Alavanca de comando de corte de combustível parcialmente atuada.	Colocar a alavanca na posição "RUN"
OK ↓	
Combustível de má qualidade ou graduação do combustível diesel nº1.	Operar o motor com um reservatório de combustível nº 2 e verificar.
OK ↓	
Se a condição se apresenta como baixa resposta à aceleração - Vazamento na linha do sinal de ar ao dispositivo de balanço ar/combustível (AFC), ou funcionamento incorreto das articulações de controle dentro do regulador de velocidade da bomba injetora. (automotivo somente)	Reapertar as porcas e conexões da linha. No caso de operação incorreta das articulações, substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Tubulação do AFC obstruída.	Verificar tubulações e conexões do AFC entre o coletor de admissão e a bomba injetora de combustível.
OK ↓	
Vazamento de combustível na linha de alta pressão.	Inspecionar/corrigir vazamentos nas linhas de alta pressão, conexões, porcas, arruelas de vedação dos injetores e das válvulas de descarga da bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Suprimento de combustível inadequado.	Verificar o fluxo de combustível através do filtro para localizar a fonte de restrição.
OK ↓	
Ar no sistema de combustível.	Purgar o sistema de combustível e verificar os vazamentos por sucção.
OK ↓	
Bomba de transferência de combustível não operando corretamente.	Verificar/substituir bomba de transferência de combustível.
OK ↓	
Retorno de combustível na válvula de descarga não operando corretamente.	Verificar/substituir retorno de válvula de descarga.
OK ↓	
Nível do óleo incorreto.	Verificar/corrigir o nível do óleo.
OK ↓	
Temperatura inadequada, muito alta ou muito baixa, do ar de indução.	Inspecionar/substituir o elemento do filtro de ar. Examinar a existência de outras restrições.
OK ↓	↓
	Se o veículo está equipado com válvula seletora para admitir o ar de indução de dentro do compartimento do motor, ou de fora, posicionar esta válvula de acordo com a estação ou clima vigente.
	↓
	Verificar o trocador de calor quanto à restrição interna. Substituir o trocador de calor com restrição.
	↓
	Verificar/limpar detritos da parte dianteira do trocador de calor.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento de ar entre o turbocompressor e o coletor de admissão.	Verificar/corrigir vazamentos de ar no tubo de transferência, mangueiras, ou através de perfurações ou porosidades na coberta do coletor.
OK ↓	
Restrição excessiva na tubulação de escapamento.	Verificar/corrigir o sistema de escapamento. Checar o catalisador quanto a restrições.
OK ↓	
Temperatura excessiva do combustível (maior que 71° C).	Em operação durante clima quente, verificar se o aquecedor de combustível foi desligado. Verificar se a linha de retorno de combustível está com restrição.
OK ↓	
Vazamento de gases de escapamento no coletor ou turbocompressor.	Verificar/corrigir vazamento de gases na junta do coletor ou do turbocompressor. Verificar se o coletor de escapamento não está trincado.
OK ↓	
Anel de vedação extra instalado debaixo de um injetor.	Remover anel de vedação extra do injetor.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Conduzir um teste de compressão do motor a fim de identificar a disfunção. Corrigir conforme seja necessário.
OK ↓	
Injetores gastos ou operando inadequadamente.	Verificar injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

FALTA DE POTÊNCIA

CAUSA	CORREÇÃO
Turbocompressor não operando corretamente.	Verificar a pressão elevada específica. Inspecionar/substituir o turbocompressor.
OK ↓	
Folga incorreta das válvulas	Verificar/ajustar as válvulas.
OK ↓	
Sincronização da bomba injetora de combustível incorreta.	Verificar a sincronização da bomba injetora de combustível.
OK ↓	
Operação inadequada da bomba injetora de combustível.	Remover a bomba injetora. Checar a calibração.
OK ↓	
Baixa compressão do motor.	Realizar teste de compressão do motor para localizar a disfunção. Reparar conforme necessário.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA NEGRA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Motor operando a uma temperatura muito fria.	Reportar-se ao mapa de Logística de Diagnóstico de falhas referente a TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL.
OK ↓	
Insuficiência de ar de admissão.	Inspecionar/substituir o elemento do filtro de ar. Examinar a possibilidade de outros tipos de restrições.
OK ↓	
Restrição no escapamento.	Verificar restrição no escapamento.
OK ↓	
Vazamento de gases entre o turbocompressor e o coletor de admissão.	Verificar/corrigir vazamentos no tubo de transferência de ar, mangueiras ou através de perfurações ou porosidades na tampa do coletor de admissão.
OK ↓	
Operação inadequada do trocador de calor.	Verificar se o trocador de calor está obstruído, se há restrição interna ou vazamento.
OK ↓	
Vazamento de gases de escapamento no coletor ou no turbocompressor.	Verificar/corrigir vazamentos nas juntas do coletor de escapamento e no turbocompressor. Verificar a possibilidade de trincas no coletor de escapamento.
OK ↓	
Operação inadequada da comporta de passagem do turbocompressor.	Inspecionar/substituir o turbocompressor.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA NEGRA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Operação inadequada do turbocompressor.	Inspecionar/substituir o turbocompressor.
OK ↓	
Mais do que um anel de vedação debaixo de um injetor.	Remover a arruela extra.
OK ↓	
Instalação de um injetor de 7mm com um anel de vedação de 9mm.	Remover o injetor e instalar o anel de vedação apropriado.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Verificar/substituir os injetores.
OK ↓	
Operação inadequado ou excesso de débito de combustível pela bomba injetora.	Substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Vedação inadequada dos anéis de segmento.	Conduzir um teste de compressão no motor. Corrigir conforme seja necessário.
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba injetora de combustível	Verificar a sincronização da bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA BRANCA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Procedimentos incorretos de partida.	Verificar procedimento apropriado de partida.
OK ↓	
Temperatura do refrigerante muito baixa.	Consultar a lista de passos lógicos de diagnóstico de falhas "Temperatura do refrigerante abaixo do normal"
OK ↓	
Temperatura da admissão de ar muito baixa.	Consultar o manual de operação do veículo.
OK ↓	
Combustível de qualidade inferior.	Comprovar operando o motor com combustível limpo e de qualidade comprovada a partir de um reservatório externo temporário. Limpar e lavar por pressão os tanques de abastecimento. Usar combustível diesel com valor de cetona 42-50.
OK ↓	
Sincronização da bomba injetora ajustado incorretamente.	Verificar o ponto morto superior (PMS). Verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora. Verificar/ajustar o sincronismo da bomba injetora no pré-curso se houver equipamento.
OK ↓	
Injetor instalado com mais de uma arruela de vedação.	Conduzir um teste de compressão no motor. Remover arruela extra.
OK ↓	
Injetores operando incorretamente.	Verificar/substituir injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA BRANCA PELO ESCAPAMENTO

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento do refrigerante na câmara de combustão.	Consultar a lista de passos lógicos do diagnóstico de falhas em "Perda de líquido refrigerante".
OK ↓	
Bomba injetora de combustível não operando corretamente.	Remover a bomba injetora de combustível. Checar a calibração.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível baixo do refrigerante.	Verificar/completar o nível do refrigerante
OK ↓	↓ Localizar e corrigir a origem do vazamento ou perda do refrigerante. Reportar-se ao mapa de Lógica de Diagnóstico de Falhas referante a "PERDA DE REFRIGERANTE".
Fluxo de ar inadequado ou restrito no radiador.	Verificar/reparar os defletores e venezianas moduladoras do ventilador, sensores de temperatura e embreagem do ventilador.
OK ↓	
Correias da bomba d`água ou de acionamento do ventilador soltas.	Verificar/corrigir a tensão da correia.
OK ↓	
Fluxo de ar inadequado no radiador.	Verificar/fazer os reparos ou correções necessárias na saída do ventilador, venezianas moduladoras, sensores de temperatura e embreagem do ventilador. Consultar o manual de instruções do fabricante do equipamento.
OK ↓	
Mangueiras do radiador esmagadas, com restrição ou vazamento.	Verificar/substituir a mangueira.
OK ↓	
Nível alto do óleo lubrificante.	Verificar/drenar o óleo para corrigir o nível.
OK ↓	
Defletor do radiador danificado ou não instalado.	Inspecionar o defletor, reparar/substituir ou instalar.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Operação inadequada da tampa de pressão de abastecimento, ou tampa incorreta.	Substituir a tampa, instalando uma nova com escola de pressão apropriada para o sistema adotado.
↓ OK	
Superconcentração de anticongelante.	Remover parte do refrigerante do sistema de arrefecimento e substituir com água.
↓ OK	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos e operando adequadamente.
↓ OK	
Operação inadequada, falta de termostato ou termostato com escala de temperatura incorreta.	Verificar/substituir o termostato.
↓ OK	
Venezianas do radiador não abrem completamente ou tampa do radiador fechada.	Inspecionar as venezianas e reparar/substituir se necessário. Abrir a tampa do radiador.
↓ OK	
Ar ou gases de combustão no sistema de arrefecimento.	Verificar que o sistema de arrefecimento não está sendo excedido e que o termostato instalado é do tipo correto.
↓	↓
	Se a aeração persistir, verificar a compressão do vazamento através da junta do cabeçote.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO GRADUAL)

CAUSA	CORREÇÃO
Bomba d'água não operando corretamente.	Verificar/substituir a bomba d'água.
OK ↓	
Passagens de refrigerante obstruídas no radiador, cabeçote, junta do cabeçote ou bloco de cilindros.	Jatear o sistema com compressor de ar e encher com refrigerante limpo.
OK ↓	
Projeto do sistema de arrefecimento do veículo.	Entrar em contato com o fabricante para confirmar o ventilador correto, radiador e outros componentes do sistema de arrefecimento
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba de combustivel.	Verificar se as marcas de sincronização da bomba injetora de combustível estão alinhadas.
Bomba injetora de combustível sobrecarregada.	Remover bomba injetora de combustível. Checar calibração

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO REPENTINO)

CAUSA	CORREÇÃO
Nível baixo do refrigerante.	Adicionar refrigerante.
OK	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos.
OK	
Correias de acionamento do ventilador folgadas.	Verificar tensão da correia.
OK	
Mangueira do radiador esmagada, com restrição ou vazamento.	Inspecionar as mangueiras.
OK	
Tampa do radiador incorreta ou funcionamento não satisfatório. Pressão da tampa muito baixa.	Verificar a pressão da tampa do radiador.
OK	
Operação inadequada ou termostato incorreto.	Verificar termostato.
OK	
Venezianas do radiador não abrem completamente ou a cobertura do radiador para operações em clima frio está fechada. Ajuste das venezianas modulares não satisfatório.	Inspecionar as venezianas. Reparar ou substituir caso se faça necessário. Abrir a capa do radiador. Checar o ajuste das venezianas moduladoras.
OK	
Presença de ar ou gases no sistema de arrefecimento.	Verificar ar e gases de combustão no sistema de arrefecimento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL (AQUECIMENTO REPENTINO)

CAUSA	CORREÇÃO
Linha de ventilação do motor e/ou radiador obstruído ou curso incorreto.	Verificar o curso e a operação na linha de ventilação.
↓ OK	
Operação inadequada da bomba d'água.	Verificar a operação da bomba d'água. Substituir a bomba d'água.
↓ OK	
Vazamento entre o tanque principal e o tanque auxiliar.	Verificar vazamento do refrigerante entre os tanques.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL

CAUSA	CORREÇÃO
Fluxo de ar excessivo através do radiador.	Verificar/reparar venezianas moduladoras, embreagem do ventilador, ventilador viscoso, conforme necessário.
OK ↓	
Termostato quebrado, danificado, contaminado ou com vedação inadequada.	Verificar/substituir termostato
OK ↓	
Operação inadequada do sensor de temperatura.	Verificar se o sensor e o indicador de temperatura estão aferidos.
OK ↓	
O refrigerante não está fluindo em volta do sensor de temperatura.	Verificar/limpar passagens do refrigerante.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento no radiador ou no sistema de aquecimento da cabine do operador.	Inspecionar visualmente o radiador, o aquecedor e as mangueiras e conexões, em busca de vazamentos.
	Se houver presença de óleo no refrigerante, verificar se há vazamentos nos arrefecedores do óleo lubrificante ou da transmissão.
Vazamentos externos no motor.	Inspecionar visualmente o motor e os componentes em busca de vazamentos por juntas e selos.
OK	
Superaquecimento do motor ou passagem de gases de combustão para o sistema de arrefecimento, resultando em perda do refrigerante pelo ladrão do radiador.	Consultar as OPERAÇÕES PARA SOBREAQUECIMENTO E FALTA DE POTÊNCIA. Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente à TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ACIMA DO NORMAL.
OK	
Vazamento no arrefecedor de óleo da transmissão, se assim equipado.	Verificar se há mistura de óleo da transmissão com o refrigerante.
OK	
Se o motor estiver equipado com um compressor de ar arrefecido a água, vazamento pela junta do cabeçote ou pelo próprio cabeçote do compressor.	Examinar pela presença de refrigerante no óleo. Verificar/substituir o cabeçote ou a junta. Reportar-se às instruções e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

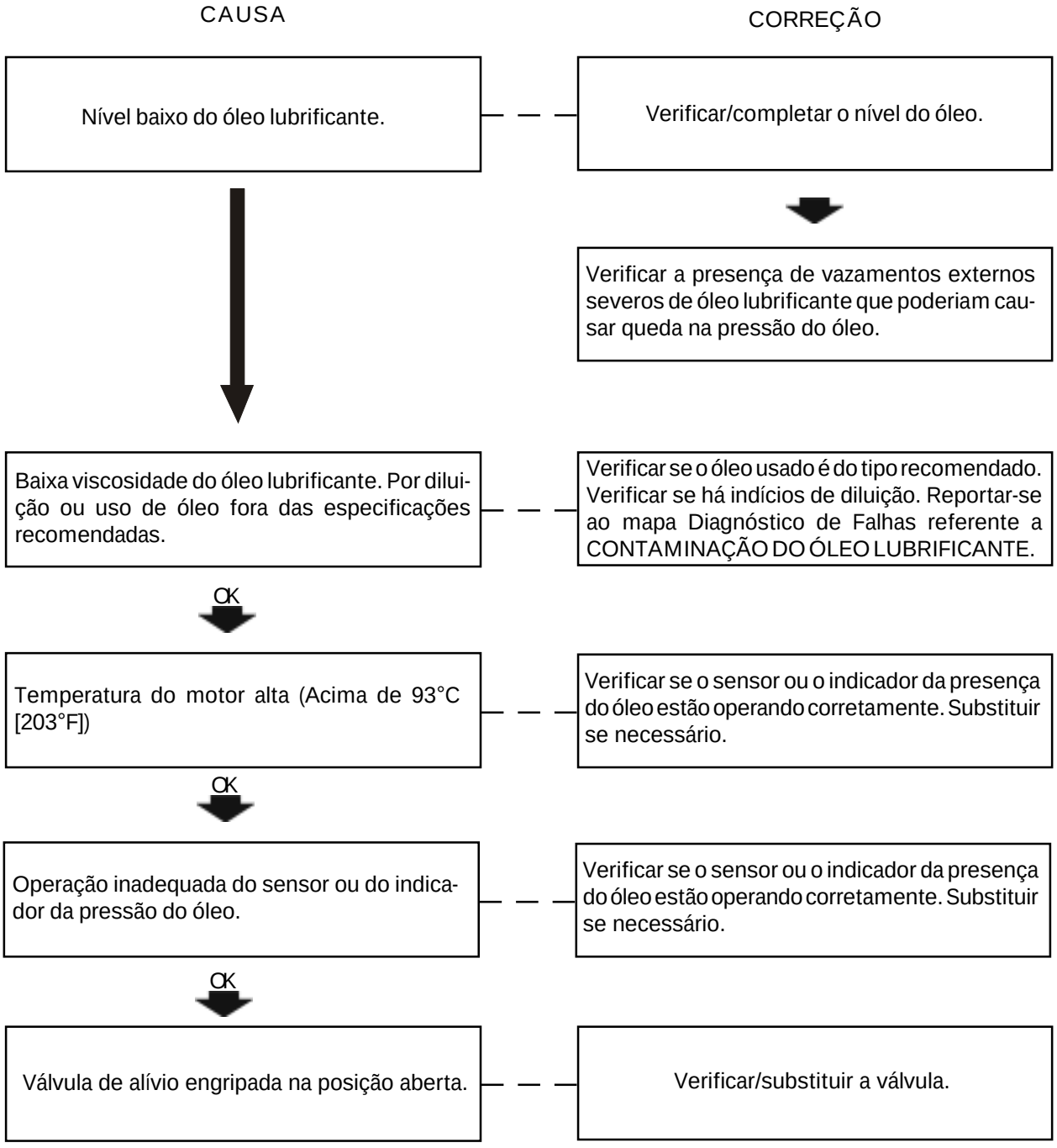
PERDA DE REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamento no arrefecedor de óleo do motor.	Verificar/substituir o arrefecedor de óleo. Examinar a presença de refrigerante no óleo do motor.
OK ↓	
Vazamento na junta do cabeçote.	Verificar/substituir a junta do cabeçote.
OK ↓	
Cabeçote trincado ou com porosidades.	Verificar/substituir o cabeçote.
OK ↓	
Vazamento interno ou externo nas partes de água do bloco de cilindros.	Verificar/substituir o bloco de cilindros.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO BAIXA DO ÓLEO LUBRIFICANTE



SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO BAIXA DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Filtro de óleo entupido.	Trocar o filtro de óleo. Verificar se os intervalos de troca recomendados estão sendo adotados.
OK	
Radiador de óleo entupido.	Trocar o radiador de óleo lubrificante.
OK	
No caso do arrefecedor de óleo ter sido substituído, não foram retirados os tampões de vedação para transporte.	Verificar/remover os tampões de proteção para transporte.
OK	
Se substituída, foi instalada uma bomba de óleo de motor de 4 cilindros em um motor de 6 cilindros	Verificar se a bomba correta está instalada. Substituir se necessário.
OK	
Bujões de copo soltos ou faltantes.	Verificar/substituir ou instalar bujões de copo.
OK	
Tubo de sucção do óleo solto ou vazamento pela junta do mesmo.	Verificar/reapertar tubo ou substituir a junta.
OK	
Bomba de óleo com desgaste excessivo.	Verificar/substituir a bomba de óleo.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PRESSÃO EXCESSIVA DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Capa de mancal de centro solto.	Verificar/instalar novas bronzinas e apertar capa do mancal ao torque indicado.
OK ↓	
Bronzinas gastas ou folgadas.	Inspecionar/substituir as bronzinas. Também inspecionar/substituir os bicos borrifadores de óleo de arrefecimento dos pistões.
OK ↓	
Operação inadequada do sensor ou do indicador de pressão.	Verificar se o sensor e o indicador estão aferidos e operando corretamente.
OK ↓	
Motor operando demasiado frio.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a TEMPERATURA DO REFRIGERANTE ABAIXO DO NORMAL.
OK ↓	
Viscosidade do óleo muito alta.	Certificar-se de que está sendo usado o óleo correto recomendado. Reportar-se ao manual de operação publicado pelo OEM.
OK ↓	
Válvula de alívio de pressão engripada na posição fechada.	Verificar/substituir ou desengripar a válvula.
OK ↓	
Se recentemente substituída, uso de uma bomba de óleo de motor de 6 cilindros em motor de 4 cilindros.	Verificar se a bomba instalada é do tipo correto. Substituir se necessário.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Vazamentos externos.	Inspecionar visualmente procurando pela existência de vazamentos externos.
OK ↓	
Cárter sendo enchido com óleo acima do nível normal.	Verificar se a baioneta indicadora de nível está marcada corretamente.
OK ↓	
Óleo do tipo incorreto sendo usado (Especificações ou viscosidade).	Certificar-se de que o óleo correto recomendado está sendo usado.
OK ↓	↓
	Verificar a possibilidade de redução da viscosidade em decorrência de dilução com combustível.
Altos níveis de sopro no cárter, insuflando o óleo para fora do respiro.	Verificar a área em volta do tubo de descargado respiro pela evidência de perda de óleo. Medir o sopro no cárter e efetuar os reparos necessários.
OK ↓	
Vazamento no arrefecedor do óleo.	Verificar presença de óleo no refrigerante.
↓	
Compressor de ar bombeando óleo; em motor assim equipado.	Verificar/substituir o compressor de ar.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Passagem de óleo do turbocompressor para o coletor de admissão.	Inspecionar internamente o tubo de transferência de ar pela evidência de passagem de óleo.
↓ OK	
Retentores das hastes de válvulas gastas.	Inspecionar/substituir os retentores.
↓ OK	
Anéis de segmento não vedando corretamente. Óleo sendo consumido pelo motor.	Fazer um teste de compressão dos cilindros. Efetuar os reparos que sejam necessários.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO REFRIGERANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de ferrugem no refrigerante. Operando com mistura incorreta de água e aditivo anti-congelante.	Drenar e lavar o sistema de arrefecimento. Encher o sistema com uma mistura correta de água e anticongelante.
	Verificar os intervalos de troca do refrigerante.
Vazamento interno no arrefecedor de óleo da transmissão, em motor assim equipado.	Verificar/substituir o arrefecedor de óleo da transmissão. Reportar-se às recomendações e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.
OK	
Vazamentos internos de óleo no arrefecedor de óleo, junta do cabeçote e galerias do bloco de cilindros.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a PERDA DE ÓLEO LUBRIFICANTE.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de refrigerante no óleo. Vazamentos nos componentes internos do motor.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a PERDA DE REFRIGERANTE.
OK ↓	
Presença excessiva de borra e lodo no óleo.	Verificar o intervalo de trocas dos filtros de óleo.
↓	↓
	Verificar o intervalo de trocas dos filtros de óleo.
↓	
Presença de combustível no óleo, motor operando demasiado frio.	Verificar: OPERAÇÃO EM MARCHA LENTA POR LONGOS PERÍODOS, RESULTANDO EM MOTOR OPERANDO DEMASIADO FRIO.
OK ↓	
Retentor de óleo dianteiro da bomba injetora vazando.	Verificar/substituir a bomba injetora.
OK ↓	
Válvulas agulha dos injetores não vedando corretamente.	Localizar e substituir os injetores defeituosos.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONTAMINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE

CAUSA	CORREÇÃO
Operando por longos períodos sob condições leves ou sem carga.	Verificar procedimento de operação junto ao operador.
OK	
Restrição no sistema de ar de admissão.	Verificar/substituir o elemento do filtro de ar.
	Verificar se o motor está sendo operado em marcha lenta por períodos prolongados.
Injetor com válvula agulha engripada na posição aberta.	Localizar e substituir o injetor defeituoso.
OK	
Linha de dreno de óleo do turbocompressor obstruída.	Verificar e limpar/desobstruir a linha.
OK	
Selos do turbocompressor vazando.	Verificar/substituir o turbocompressor.
OK	
Altos níveis de sopro.	Verificar excesso de altos níveis de sopro.
OK	
Sincronização da bomba injetora de combustível incorreta.	Verificar/sincronizar a bomba injetora.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

PANCADAS DE COMPRESSÃO (BATIDAS INTERNAS)

CAUSA	CORREÇÃO
Presença de ar no combustível.	Purgar o sistema de combustível.
OK ↓	
Combustível de qualidade inferior.	Verificar e confirmar operando o motor com combustível de qualidade comprovada, a partir de um reservatório externo temporário. Limpar e lavar sob pressão o tanque de combustível.
OK ↓	
Motor sobrecarregado	Verificar se a capacidade da potência indicada do motor não está sendo ultrapassada.
OK ↓	
Sincronização incorreta da bomba injetora.	Verificar/sincronizar corretamente a bomba injetora.
OK ↓	
Operação inadequada dos injetores.	Substituir os injetores.
OK ↓	
Temperatura de operação do refrigerante incorreta.	Consultar a lista de passos lógicos de diagnóstico de falhas em “Temperatura do Refrigerante Baixa”.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL

CAUSA	CORREÇÃO
Carga adicional imposta ao motor por acessórios ou equipamentos acionados, não operando adequadamente.	Verificar/reparar os acessórios e os componentes do veículo que apresentem falhas. Reportar-se às instruções e procedimentos estipulados pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Técnica operacional incorreta	Verificar a técnica operacional, no que se refere à troca de marchas, desaceleração e operação em marcha lenta.
OK ↓	
Vazamento de combustível	Verificar vazamento externo e diluição do óleo lubrificante do motor. ↓ Para diluição do combustível, verificar vazamentos internos na bomba de transferência de combustível e bomba injetora.
Combustível de qualidade inferior.	Certificar-se que o combustível Diesel Nº 2 está sendo usado.
OK ↓	
Restrições nos sistemas de indução de ar e de escapamento.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO.
OK ↓	
Operação inadequada ou desgaste excessivo dos injetores.	Verificar/substituir os injetores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

CONSUMO EXCESSIVO DE COMBUSTÍVEL

CAUSA	CORREÇÃO
Sincronização inadequada da bomba injetora.	Verificar/sincroniar a bomba injetora.
OK ↓	
Ajuste da bomba injetora de combustível incorreto.	Verificar se há vedações de ajuste quebradas na bomba de combustível. Se as vedações estiverem quebradas, remover e recalibrar a bomba injetora de combustível,
OK ↓	
Válvulas não vedando corretamente.	Verificar/ajustar folga das válvulas.
OK ↓	
Funções de potência não operando adequadamente.	Verificar/reparar as funções de potência.

SEÇÃO 02 - MOTOR
FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

MOTOR NÃO PÁRA QUANDO DESLIGADO

CAUSA	CORREÇÃO
Válvula de corte de combustível inoperante.	Parar o motor mecanicamente com a alavanca de corte de combustível na bomba injetora. Verificar/substituir a arruela de vedação, o pistão e a mola da válvula de corte do combustível
OK ↓	
Bomba injetora de combustível não operando corretamente,	Remover a bomba injetora de combustível e verificar/reparar.
OK ↓	
Motor continua operando alimentado pelos valores de combustível sugados pelo sistema de indução de ar.	Examinar todos os dutos do sistema de indução de ar para localizar a origem da admissão dos vapores.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

VIBRAÇÃO EXCESSIVA

CAUSA	CORREÇÃO
Motor não opera "redondo".	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a MOTOR OPERA COM ASPEREZA OU FALHANDO.
OK ↓	
Rotação da marcha lenta baixa demais.	Ajustar a marcha lenta baixa do motor.
OK ↓	
Coxins de apoio do motor soltos ou quebrados.	Verificar/substituir os coxins do motor. Reportar-se às instruções de serviço emitidas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Ventilador danificando ou acessórios operando inadequadamente.	Verificar/substituir os componentes responsáveis pela vibração. Reportar-se às instruções de serviço emitidas pelo fabricante do equipamento.
OK ↓	
Operação inadequado do amortecedor de vibrações (Motores de 6 cilindros somente).	Inspecionar/substituir o amortecedor de vibrações.
OK ↓	
Operação inadequada do cubo do ventilador.	Inspecionar/substituir o cubo do ventilador.
OK ↓	
Rolamento de apoio do rotor do alternador danificado ou excessivamente gasto.	Verificar/substituir o alternador.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

VIBRAÇÃO EXCESSIVA

CAUSA	CORREÇÃO
Amortecedor de vibrações operando inadequadamente.	Inspecionar/substituir o amortecedor de vibrações
OK ↓	
Carcaça do volante mal alinhada.	Verificar/corrigir o alinhamento da carcaça do volante.
OK ↓	
Componentes de potência soltos ou quebrados.	Inspecionar a árvore de manivelas e as bielas em busca de danos que poderiam causar condição de desequilíbrio.
OK ↓	
Desgaste excessivo ou desequilíbrio dos componentes da linha de transmissão.	Verificar/reparar de acordo com os procedimentos recomendados pelo fabricante do equipamento.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

RUÍDOS EXCESSIVOS NO MOTOR

CAUSA	CORREÇÃO
Chiado da correia de acionamento, tensão insuficiente ou carga excessiva.	Verificar a ação do tensor e inspecionar o estado da correia. Certificar-se de que as polias tensoras da bomba de água, do ventilador e do alternador giram livremente.
	Verificar a tensão das correias acionadoras dos acessórios. Reportar-se às práticas e procedimentos emitidos pelo fabricante do equipamento. Certificar-se de que todos os acessórios giram livremente.
	Verificar se há tinta/óleo ou outro material nas polias.
Vazamentos de ar de indução ou de gases de escapamento.	Reportar-se ao mapa de Diagnóstico de Falhas referente a EXCESSO DE EMISSÃO DE FUMAÇA PELO ESCAPAMENTO.
OK	
Ajuste das válvulas com folga excessiva.	Ajustar a folga das válvulas. Certificar-se de que os tubos impulsores não estão empenados e que os balanceiros não apresentam desgaste excessivo.
OK	
Ruídos no turbocompressor.	Verificar folga radial dos rotores do compressor e da turbina, para determinar se há contato dos mesmos com as respectivas carcaças.
OK	
Ruídos no trem de engrenagens de distribuição.	Inspecionar visualmente e medir a folga entre dentes das engrenagens. Substituir as engrenagens conforme seja necessário.
OK	
Pancadas nos componentes de potência.	Verificar/substituir as bronzinas dos mancais de centro e de bielas.

SEÇÃO 02 - MOTOR

FALHAS / DIAGNÓSTICOS / SOLUÇÕES

ALTERNADOR NÃO CARREGA OU APRESENTA REGIME DE CARGA INSUFICIENTE

CAUSA	CORREÇÃO
Conexões à bateria soltas ou corroídas.	Limpar/apertar as conexões à bateria.
OK ↓	
Condições da bateria.	Testar a carga da bateria. Se a carga da bateria estiver baixa, recarregar a bateria e testar a carga novamente.
OK ↓	
Correia de acionamento do alternador deslizando.	Verificar correia e tensor/substituir tensor ou correia.
OK ↓	
Polia do alternador solta no eixo.	Reapertar polia.
OK ↓	
Fios do alternador soltos ou rompidos.	Reparar fiação.
OK ↓	
Operação inadequada do alternador.	Substituir alternador.

CAPÍTULO 1

SEÇÃO 17 - CONVERSOR DE TORQUE

REVISÃO DO CONVERSOR DE TORQUE

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
17000	**Especificações**	183
	Torques de aperto	183
	Descrição e operação	185
	Diagnóstico de falhas	186
	Reparação	186

ESPECIFICAÇÕES

Rotações de "Stall"

Motor 85 HP	rpm
Motor 100 HP Turbo	rpm

Relação de conversão de torque

Relação	2,34:1

Óleo

Capacidade	13 litros (apenas transmissão) - 2WD
Capacidade	14 litros (apenas transmissão) - 4WD
Capacidade	17 litros (total) - 2WD
Capacidade	18 litros (total) - 4WD
Tipo de óleo	AMBRA MULTI FA

Testes hidráulicos

Rotação de ajuste do contagiros	2000 rpm
Temperatura do óleo	80^0 - 85^0C
Válvula de alívio para partida a frio (apenas como referência)	26 bar
Válvula de alívio do circuito	13,7-15,2 bar
Válvula de alívio do conversor	7 - 11 bar

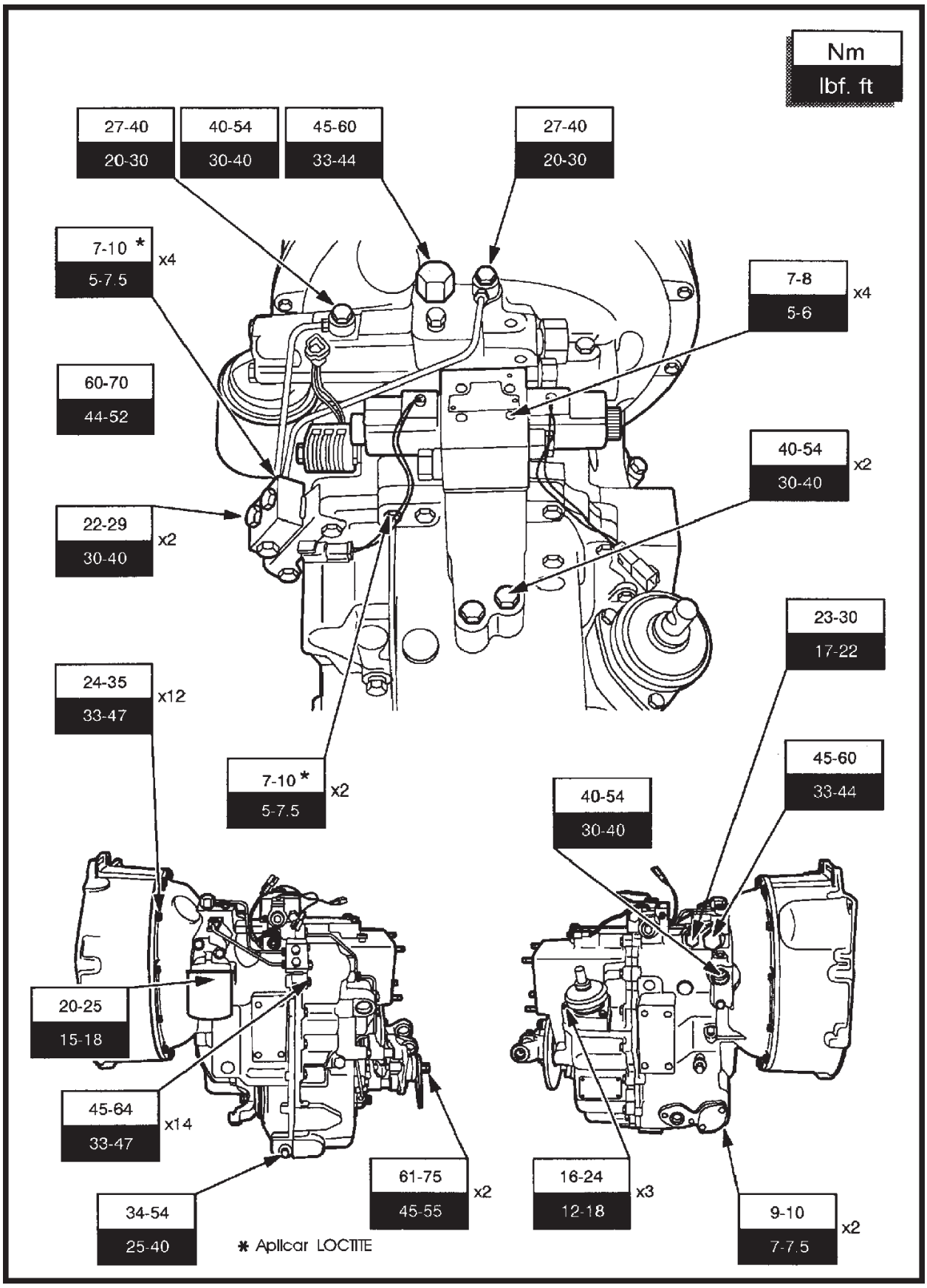
Selantes

Para juntas	82995774
Para roscas	82995768

TORQUES DE APERTO

	Nm
Conexão da mangueira de retorno do trocador de calor	49 - 78
Cotovelo da mangueira de alimentação do trocador de calor	49 - 78
Parafusos de fixação do suporte do estator	26
Parafusos de fixação do "flex-plate" ao volante do motor	43
Parafusos de fixação do "flex-plate" ao conversor de torque	43

SEÇÃO 17 - CONVERSOR DE TORQUE



DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

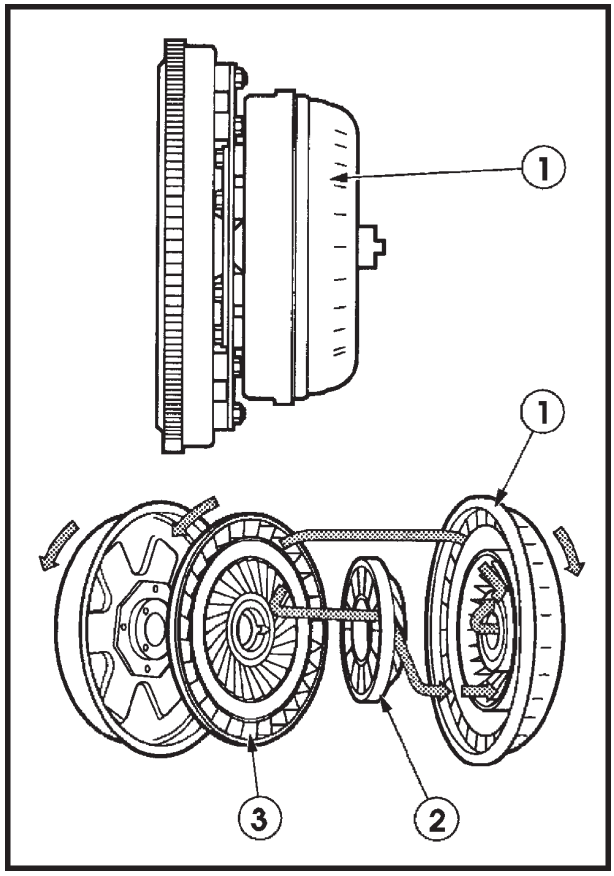
O conversor de torque é o dispositivo que conecta o motor com a transmissão e funciona hidraulicamente.

Os principais componentes do conversor de torque são: o impulsor (ou bomba) (1), a turbina (2), o estator (3) e as carcaças dianteira e traseira. O impulsor faz parte da carcaça posterior e é acionado pelo volante do motor, através da placa motriz, ou "Flex plate".

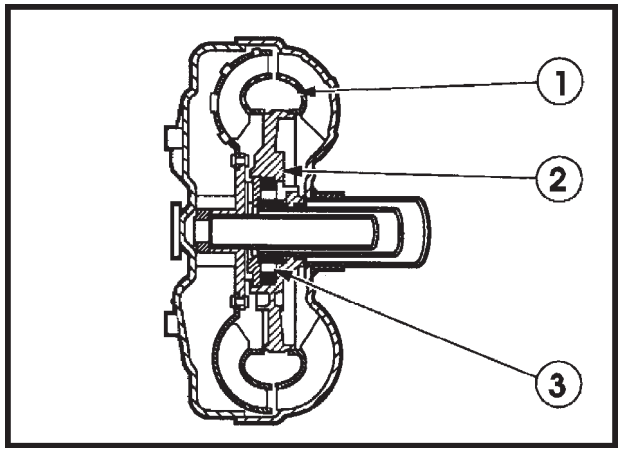
A turbina (2) é montada sobre o eixo estriado, que passa por dentro do eixo estriado de apoio do estator (3). O eixo de apoio do estator é estático, mas, através de um sistema de embreagem direcional do tipo "roda livre", o estator pode girar, porém sempre no mesmo sentido do impulsor. Todos os componentes do conversor estão montados dentro de uma caixa, hermeticamente fechada, composta das carcaças dianteira e traseira, soldadas uma à outra.

Com o motor em funcionamento, o óleo no conversor flui do impulsor (1) para a turbina (2) e retorna para o impulsor, através do estator (3). Este fluxo produz um aumento máximo de torque. Quando o impulsor gira, as suas paletas "empurram" o óleo contra as palhetas da turbina, que começa então a girar, movendo o eixo primário. A multiplicação de torque vai diminuindo à medida que a rotação da turbina vai igualando-se àquela do impulsor, até a relação chegar a 1:1, quando a turbina estará girando a 9/10 da rotação do impulsor.

Quando a turbina está girando a 9/10 da rotação do impulsor, o conversor cessa a multiplicação do torque, pois o óleo está atuando sobre a face traseira das palhetas do estator (3). A ação do óleo sobre as palhetas do estator, causa o desbloqueio da embreagem direcional, permitindo ao estator de girar na mesma direção da turbina e do impulsor. Isto faz com que o conversor exerça um acoplamento fluido eficiente para a transmissão do torque do impulsor para a turbina. O desbloqueio da embreagem direcional, também contribui para a redução do calor transmitido para o óleo, pelo conversor.



1



2

SEÇÃO 17 - CONVERSOR DE TORQUE

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

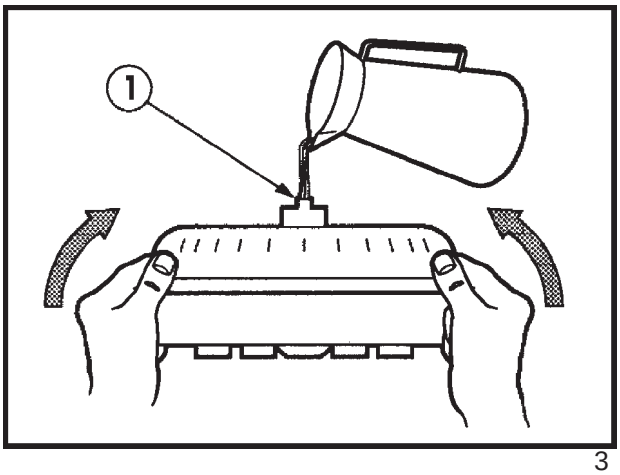
IMPORTANTE: Ao efetuar uma reparação, investigue e corrija a causa da falha, para evitar a sua repetição.

Na tabela abaixo estão listados os problemas possíveis, suas causas prováveis e as ações corretivas recomendadas.

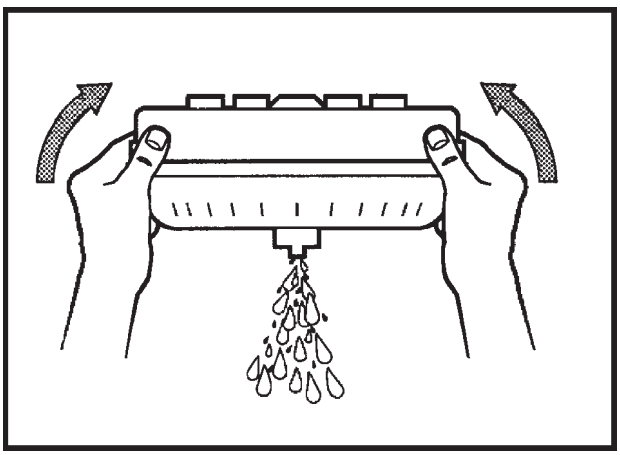
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Teste de "Stall"	1. Rotação de "Stall", baixa.	- O pacote de avante ou ré não se desaplica - Suporte do estator quebrado. - Conversor danificado. - Baixa potência do motor.
	2. Rotação de "Stall" alta	- Pacote de avante ou ré patinando - Baixa pressão do sistema do conversor. - Anéis de segmento do eixo secundário, quebrados. - Conversor danificado.

NOTA: Para o procedimento de remoção do conversor de torque, ver Seção 21 - Transmissão.
O conversor de torque é um conjunto soldado e não pode ser desmontado. A única manutenção a ser realizada , além do teste de rotação de "Stall", é a limpeza e inspeção visual. Para limpar o conversor, utilize um produto comercial apropriado. Entretanto, se este produto não estiver disponível, siga o procedimento abaixo:

1. Retire o máximo possível de óleo de dentro do conversor, movendo-o em todas as direções.
2. Encher a carcaça do conversor até a metade, através do cubo (1), com solvente a base de parafina ou um solvente indicado para limpeza de transmissão.
3. Fechar a saída do cubo (1) e mover o conversor, em movimentos circulares, para fazer o solvente circular por toda a superfície interna.
4. Esvaziar o conversor.
5. Repetir os passos de 1 a 4, quantas vezes forem necessárias, até que o produto saia limpo de dentro do conversor.

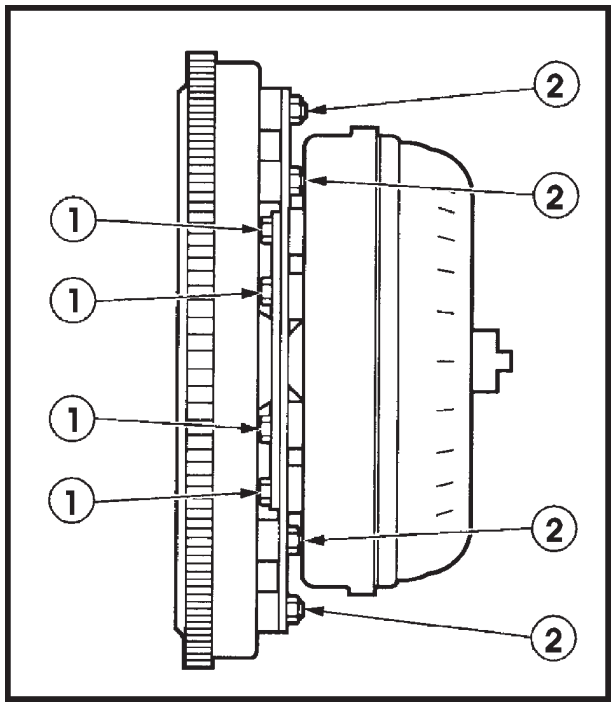


3


4

INSPEÇÃO

Examine os estriados da turbina e do estator do conversor, quanto à ranhuras danificadas ou desgastadas e examine também o cordão de solda das carcaças, quanto a trincas. Caso algum defeito for detectado, substitua o conversor. Se a placa motriz estiver empenada, substituí-la também.



5

MONTAGEM

1. Fixar a placa motriz (Flex plate) ao conversor , com os parafusos de fixação e as arruelas planas (1), apertando-os com 41 Nm de torque.
2. Antes de instalar a transmissão no motor, montar o conversor de torque, cuidadosamente, na transmissão, encaixando corretamente os acoplamentos estriados e as chavetas de acionamento da bomba.
3. Com a transmissão acoplada ao motor, fixar a chapa flexível do conversor, no volante do motor, montando os parafusos de fixação pela abertura no bloco do motor, para montagem do motor de partida , apertando-os com 41 Nm de torque.

TESTE DE "STALL" DO CONVERSOR

O objetivo deste teste é determinar se os conjuntos do conversor e da embreagem hidráulica estão funcionando satisfatoriamente. Para um teste ser conclusivo, a bomba da transmissão e a válvula de alívio do sistema, deverão estar funcionando corretamente. Elas podem ser testadas, verificando-se a pressão no bloco de tomada de pressão para o circuito hidráulico da trava da retroescavadeira. O motor e os freios também devem estar em perfeito estado de funcionamento.

1. Checar os níveis de óleo da transmissão e do líquido de arrefecimento do radiador. Completar os níveis, se necessário.
2. Com as alavancas da transmissão e do inversor em neutro, funcionar o motor, mantendo-o a 800 - 1000 rpm, até que a temperatura do óleo da transmissão chegue a 29^0 - 35^0C.
3. Aplicar os freios e engrenar a 4ª marcha , posicionando a alavanca do inversor em marcha para frente. O distribuidor enviará o óleo sob pressão, para o pacote de embreagens da marcha à frente.

4 Assegure-se de que os freios estão firmemente aplicados, para que a máquina não se mova. Acelere gradualmente o motor e observe a rotação máxima obtida no motor. Mover a alavanca do inversor para a posição de “Neutro”.

As rotações de “Stall” deverão ser:

Motor 75 CV ..... 1670 - 1865 rpm
Motor 85 CV ..... 1866 - 1962 rpm
Motor 85 CV Turbo ..... 1929 - 1982 rpm
Motor 95 CV ..... 2009 - 2065 rpm

IMPORTANTE: Para evitar o superaquecimento do óleo da transmissão, não mantenha o motor acelerado , ao máximo, com a transmissão engatada, por um tempo superior a 15 segundos.

5. Permitir que o óleo da transmissão esfrie até a temperatura de 29^0 - 35^0 C. Repetir os passos 3 e 4 com a alavanca do inversor posicionada para marcha à ré. Permitir que o óleo da transmissão seja estriado, mantendo o motor a 1000 rpm durante aproximadamente, um minuto.

6. A diferença entre os valores de rotação de “Stall”, obtidos para o engrenamento à frente e à ré não deverá ser maior que 150 rpm. Se a diferença ultrapassa este valor, detectar o problema através do “diagnóstico de falhas”.

7. Com as alavancas da transmissão e do inversor em Neutro, funcionar o motor a 600 - 800 rpm, e engrenar uma marcha qualquer. Se a marcha “arranhar”, significa que o pacote de embreagens da marcha à frente ou à ré estão acionados, mesmo estando a alavanca do inversor em “Neutro”.

NOTA: Se a máquina move-se lentamente para frente e as engrenagens arranham, significa que o pacote de embreagens de marcha à frente estão avariados e vice-versa. Se porém, a máquina não se move e as engrenagens continuam arranhando, use os braços estabilizadores para levantar a parte traseira da máquina, levantando as rodas traseiras da máquina, do solo. Posicionar a alavanca do inversor em Neutro e engrenar a 1ª marcha. Verifique em que direção estão girando as rodas traseiras. Se estiverem girando para trás, então, o pacote de embreagens da marcha à ré está avariado.

CAPÍTULO 1

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

TRANSMISSÃO 4 x 2 e 4 x 4 "POWER SHUTTLE"

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
21000	**Especificações**	189
	Torques de aperto	190
	Ferramentas especiais	192
	Descrição e operação	193
	Diagnóstico de falhas	208
	Reparação	217

ESPECIFICAÇÕES

Rotações de "Stall" do conversor

Motor 84 hp ..... rpm
Motor 100 HP .....rpm

Relação de multiplicação de torque do conversor

Relação 2,32:1

Relações dar marchas

Câmbio sincronizado 4 x 4	1ª à frente 4,824:1	1ª à ré 4,020:1
.....	2ª à frente 2,998:1	2ª à ré 2,498:1
.....	3ª à frente 1,408:1	3ª à ré 1,173:1
.....	4ª à frente 0,792:1	4ª à ré 0,660:1

Óleo da transmissão

Capacidade ..... 13 litros (somente o câmbio) - 4 x 2
Capacidade ..... 14 litros (somente o câmbio) - 4 x 4
Capacidade ..... 17 litros (total) - 4 x 2
Capacidade ..... 18 litros (total) - 4 x 4
Tipo de óleo ..... AMBRA MULTI FA

Selantes

Para juntas 82995774
Para roscas 82995768

Pressão da válvula “By-pass” para partida a frio:

Comprimento livre ..... 53,4 mm ± 0,96 mm

Mola do pacote de embreagens de marcha à frente

Comprimento livre ..... 76,6 mm

SEÇÃO 21

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

Mola do pacote de embreagens de marcha à ré

Comprimento livre ..... 75,9 mm

Mola do detente

Comprimento livre ..... 42,06 mm

Folga axial

Eixo primário de entrada, para frente ..... 0,0508 - 0,40 mm

Eixo primário de entrada, para trás ..... 0,0508 - 0,40 mm

Eixo secundário de saída ..... 1ª marcha: 0,33 - 0,508 mm
2ª marcha: 0,35 - 0,558 mm
3ª marcha: 0,38 - 0,838 mm
4ª marcha: 0,20 - 0,558 mm

Eixo de saída da tração dianteira ..... 0,050 - 0,28 mm

Rolamento ..... 0,025 - 0,076 mm

Calços de ajuste de pré carga dos rolamentos ..... 0,05/ 0,076/ 0,127/ 0,177/ 0,381/ 0,508 mm

Testes hidráulicos

Rotação de ajuste do conta-giros ..... 2000 rpm

Temperatura do óleo ..... 80^0 - 85^0C

Válvula de alívio para partida a frio ..... 26 bar
(apenas como referência)

Válvula de alívio do circuito ..... 13,7 - 15,2 bar

Válvula de alívio do conversor ..... 7 - 11 bar

Pressão no pacote de embreagens à frente ..... 13,7 - 15,2 bar

Pressão no pacote de embreagens à ré ..... 13,7 - 15,2 bar

Pressão de alimentação do acionamento
tração dianteira ..... 13,7 - 15,2 bar

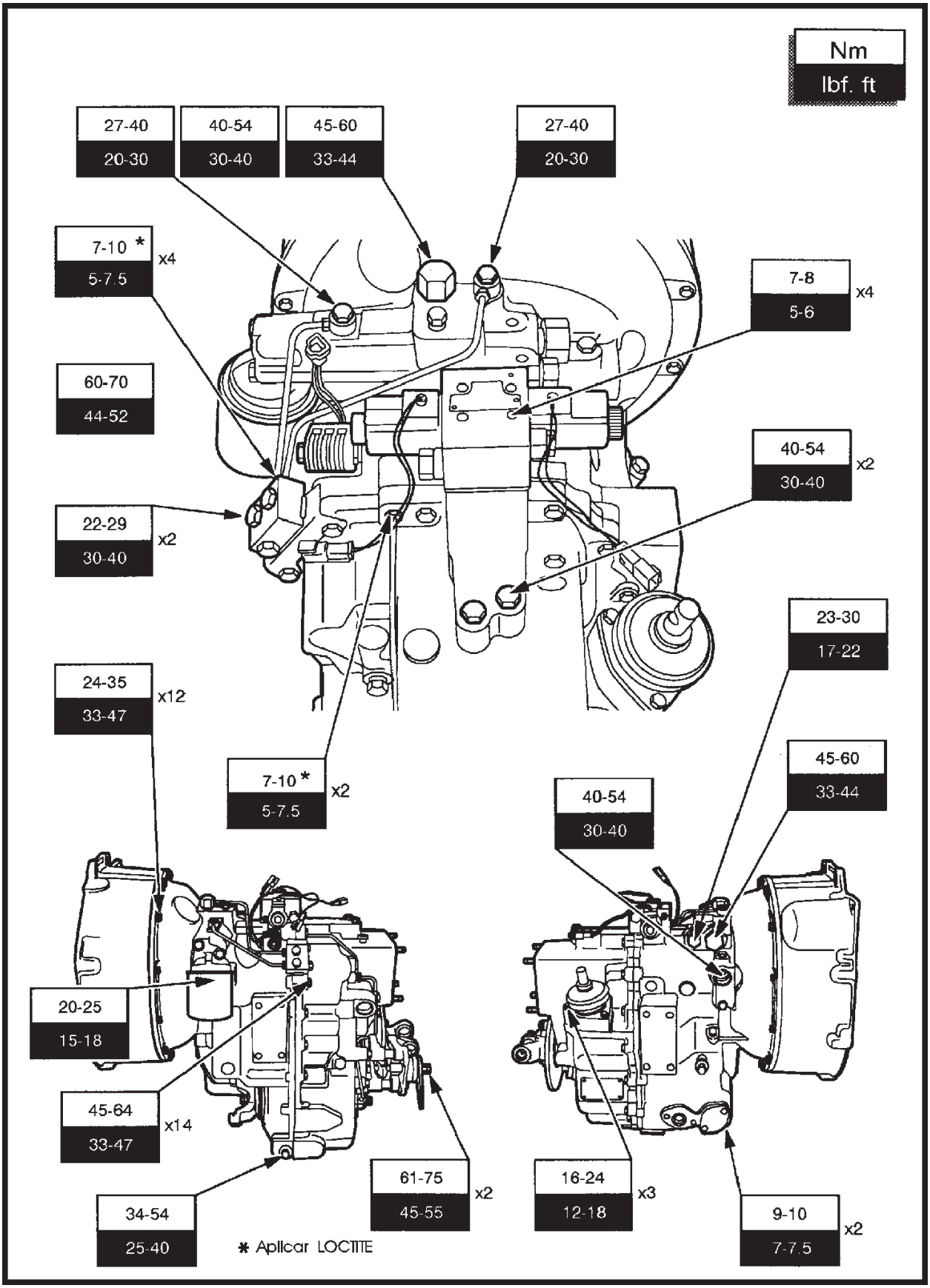
Teste de vazão para o trocador de calor

Temperatura do óleo: 80^0 - 85^0C .....

Rpm	Litros/ minuto
700	12,5
1000	18,2
1500	22,1
2000	24,0
2200	24,5
2500	25,0

TORQUES DE APERTO

	Nm
Conexão da mangueira de retorno do trocador de calor	49 - 78
Cotovelo da mangueira de alimentação do trocador de calor	49 - 78
Parafusos de fixação do suporte do estator	26
Parafusos de fixação do “flex-plate” ao volante do motor	43
Parafusos de fixação do “flex plate” ao conversor de torque	43

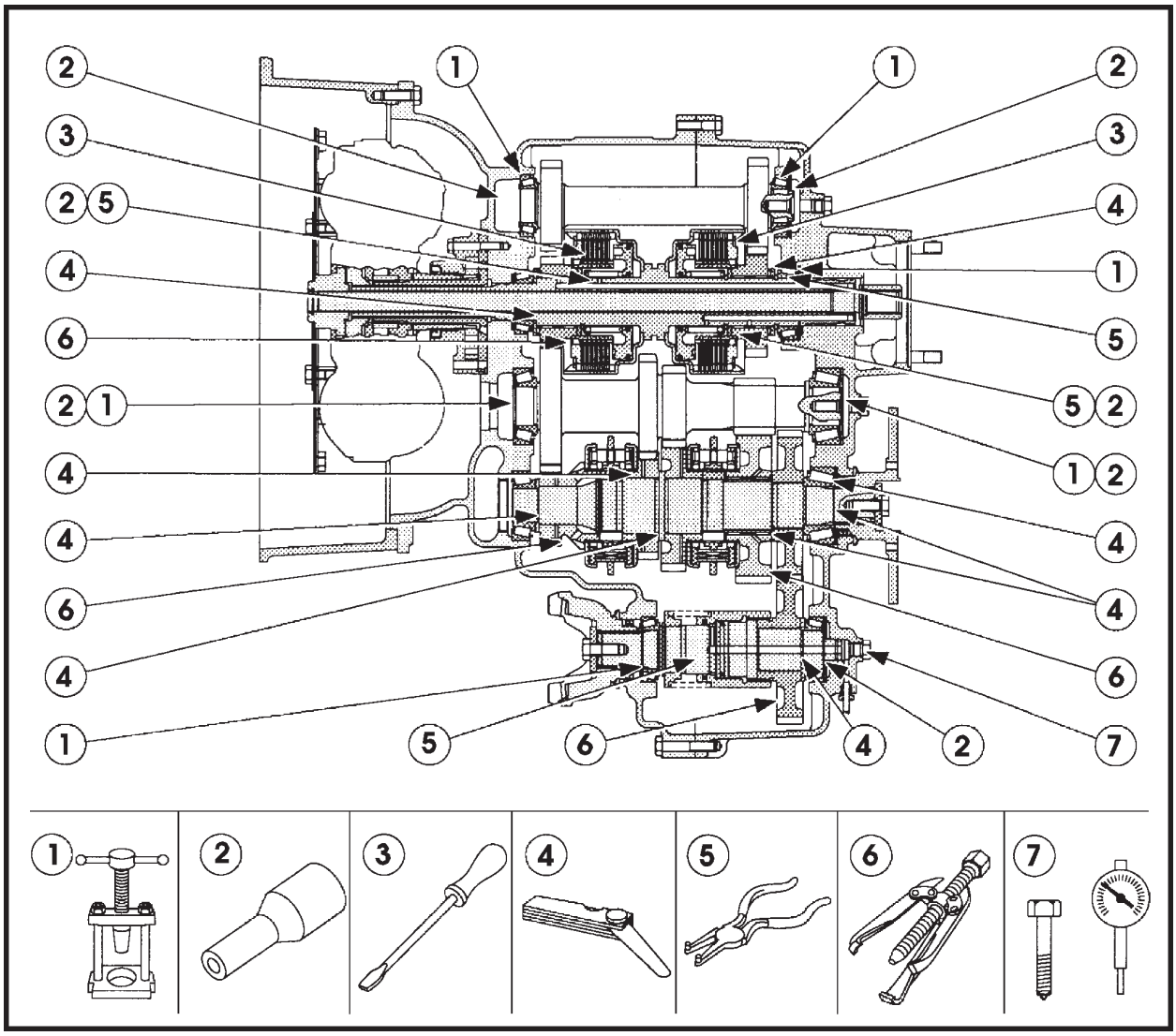

Nm
lbf. ft
27-40
20-30
40-54
30-40
45-60
33-44
27-40
20-30
7-10 *
5-7.5
x4
7-8
5-6
x4
60-70
44-52
40-54
30-40
x2
22-29
30-40
x2
23-30
17-22
24-35
33-47
x12
7-10 *
5-7.5
x2
45-60
33-44
40-54
30-40
20-25
15-18
45-64
33-47
x14
61-75
45-55
x2
16-24
12-18
x3
34-54
25-40
9-10
7-7.5
x2
* Aplicar LOCTITE

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

FERRAMENTAS ESPECIAIS

Descrição	Aplicação
Montagem de rolamentos diam. 40 mm	Rolamento dianteiro do eixo de entrada, eixo intermediário, rolamento traseiro do eixo principal e eixo 4 x 4.
Montagem de rolamentos diam. 35 mm	Eixo de reversão e rolamento dianteiro do eixo principal
Montagem de rolamentos diam. 50 mm	Rolamento traseiro do eixo de entrada
Martelo deslizante	Desmontagem de rolamento
Dispositivo para montar bucha diam. 55 mm	Bomba de óleo
Dispositivo para montar tampão	Tampa para os calços.
Dispositivo para montar retentor	Bomba de óleo
Dispositivo para montar retentor	Eixo de saída
* Compressor de molas	Pacotes de embreagens, ferramenta nº NH 21102
Compressor de molas	Detente
Alicates	Conforme a necessidade
Calibrador de lâminas	Conforme a necessidade
* Relógio comparador	Folga axial dos eixos, ferramenta nº NH 21103

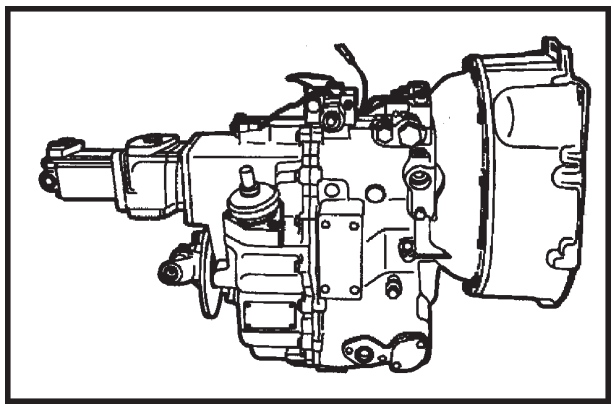
NOTA: As ferramentas marcadas com * são fornecidas pela V.L. Churchill.



CAPÍTULO 1

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

A transmissão é composta de: um conversor de torque, bomba interna do tipo rotor, um distribuidor hidráulico, um conjunto de eletro válvulas direcionais, dois pacotes de embreagens com acionamento hidráulico, uma caixa de mudanças de 4 (quatro) velocidades sincronizadas , a carcaça do conjunto da transmissão e um trocador de calor.



1

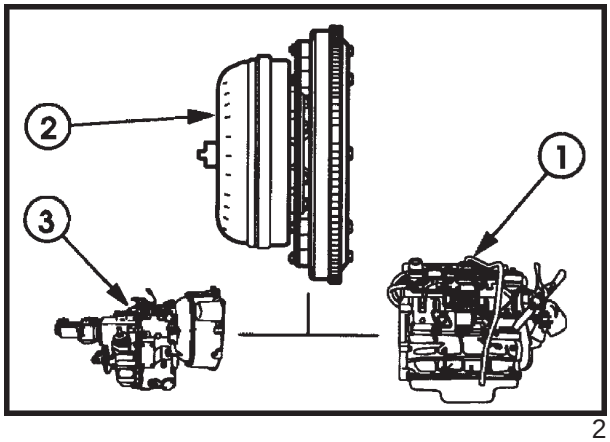
RELAÇÃO DAS MARCHAS , TRANSMISSÃO 4 x 4

1ª à frente 4,824:1	1ª à ré 4,020:1
2ª à frente 2,998:1	2ª à ré 2,498:1
3ª à frente 1,408:1	3ª à ré 1,173:1
4ª à frente 0,792:1	4ª à ré 0,660:1

NOTA: Esta transmissão não é usada com uma embreagem convencional.

A carcaça da transmissão serve como cárter de óleo para os conjuntos do conversor de torque e dos pacotes de embreagem hidráulica.

A caixa de mudanças recebe a potência transmitida pelo motor (1), através de um acoplamento fluido no conversor de torque (2), e pelos pacotes de embreagens, na transmissão (3).



2

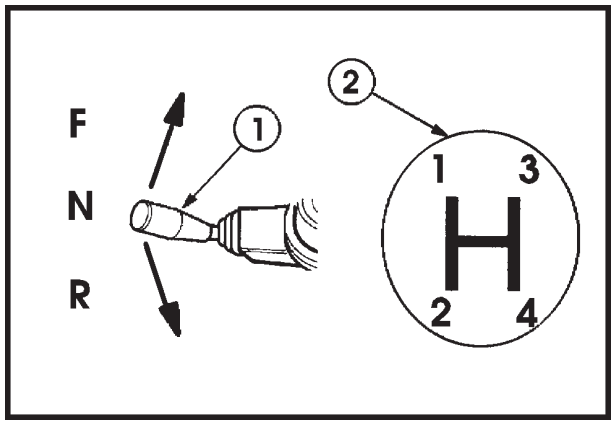
CONTROLES DA TRANSMISSÃO

O pacote de embreagens de marcha à frente, transmite a potência para movimentar a máquina para frente e vice-versa. Ambos os pacotes de embreagens são acionados pelo operador, através da alavanca do inversor (1).

A alavanca de mudança de marchas (2) é utilizada para selecionar qualquer uma das quatro velocidades, segundo as posições mostradas na Figura 3.

Com qualquer uma das marchas engatada, basta que o operador acione a alavanca do inversor para que a máquina mude de direção de frente para ré ou vice-versa.

Para mudar de uma velocidade (marcha) para outra, é necessário interromper o fluxo de potência entre o motor e a transmissão. Isto pode ser feito através do interruptor existente na manopla da alavanca de mudanças de marchas.

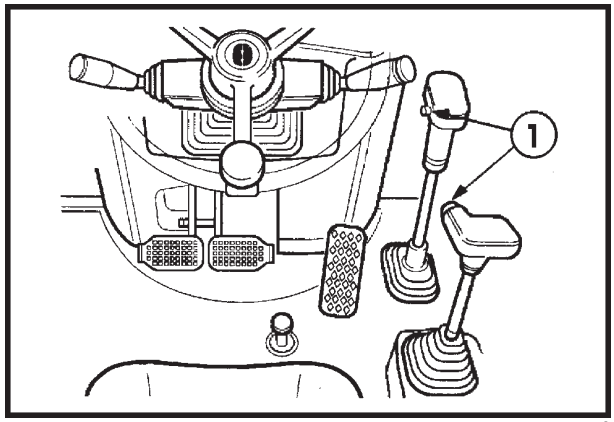


3

INTERRUPTORES DE DESENGATE DA TRANSMISSÃO

Os interruptores de desengate da transmissão estão localizados, um na manopla da alavanca de mudança de marchas, para desconectar a transmissão entre uma marcha e outra, e o outro na manopla da alavanca de comando da pá-carregadeira, para desengate da transmissão durante os trabalhos com a pá.

A mudança das marchas pode ser feita facilmente, pois, a caixa de mudanças é totalmente sincronizada, bastando para isto, manter apertado o interruptor de desengate da transmissão, enquanto a alavanca é movimentada para engatar a marcha escolhida.



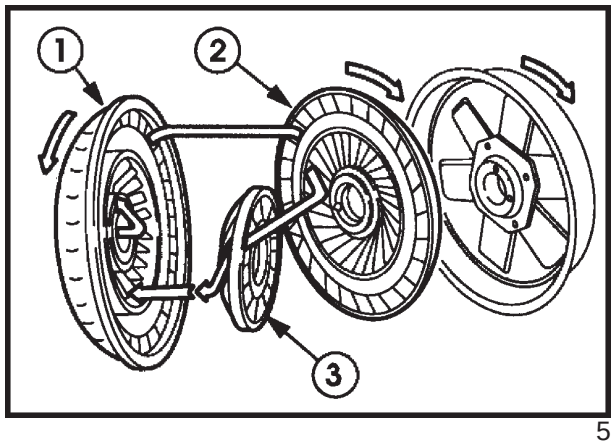
4

CONVERSOR DE TORQUE

NOTA: O conversor de torque é um conjunto fechado e soldado , e seus componentes não podem ser desmontados individualmente.

O conversor de torque é o dispositivo que conecta o motor com a transmissão e funciona hidraulicamente.

Os principais componentes do conversor de torque são: o impulsor (1), a turbina (2), o estator (3) e as carcaças dianteira e traseira. O impulsor é parte integrante da carcaça posterior e é acionado pelo volante do motor através da placa motriz ("flex plate").

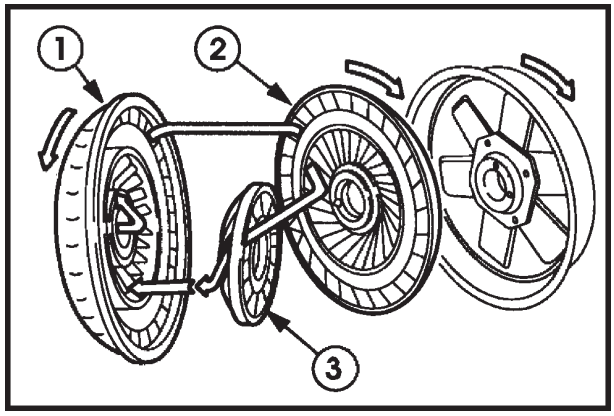


5

A turbina (2) está sobre o eixo estriado, que passa por dentro de um outro eixo estriado, de apoio do estator (3). O eixo de apoio do estator é estático, mas através de um sistema de embreagem direcional do tipo "roda livre", o estator pode girar, porém, sempre no mesmo sentido do impulsor e da turbina. Todos os componentes estão fechados dentro de uma caixa hermeticamente fechada, composta das carcaças dianteira e traseira, soldadas uma à outra. Com o motor em funcionamento, o óleo no conversor, flui do impulsor (1) para a turbina (2) e retorna para o impulsor, através do estator (3). Este fluxo produz um aumento máximo do torque transmitido. Quando o impulsor gira, as suas palhetas "empurram" o óleo contra as palhetas da turbina, que começa então a girar, movendo o eixo primário. A multiplicação do torque vai diminuindo à medida que a rotação da turbina vai igualando-se àquela do impulsor, até chegar a 1:1, quando a turbina estará girando a 9/10 da rotação do impulsor.

Quando a turbina está girando a aproximadamente 9/10 da rotação do impulsor, o conversor cessa a multiplicação do torque, porque neste momento, o óleo está atuando na face posterior das palhetas do estator, o que causa o desbloqueio da embreagem direcional, permitindo ao estator de girar na mesma direção da turbina e do impulsor. Isto faz com que o conversor exerça um acoplamento fluido eficiente para a transmissão do torque do impulsor para a turbina. O desbloqueio da embreagem direcional também contribui para a redução do calor transmitido para o óleo, pelo conversor.

Quando a turbina gira a uma rotação menor que 9/10 da rotação do impulsor (1), o conversor está multiplicando o torque através da ação do estator (3). Esta ação produzida pela atuação do óleo sobre a face anterior das palhetas do estator, tende a fazer o estator girar no sentido contrário do impulsor (1) e da turbina (2), porém, a embreagem direcional evita que isso aconteça, e permite ao estator de orientar o fluxo do óleo que retorna às palhetas do impulsor, gerando um aumento do torque. A máxima multiplicação do torque é obtida, quando o impulsor gira à rotação de "Stall" e a turbina está parada.



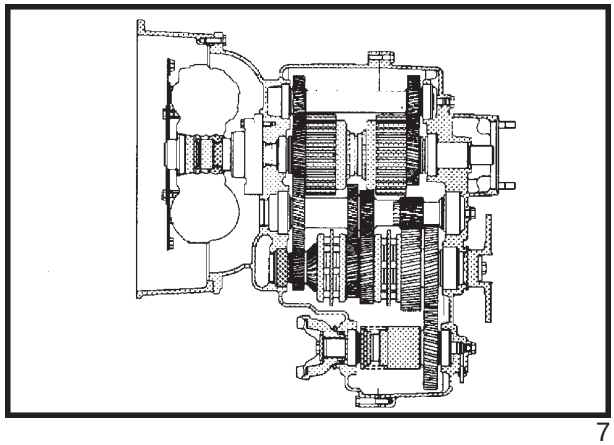
6

Para obter o melhor desempenho da máquina, o motor, as relações da transmissão, a potência hidráulica de acionamento dos implementos e a multiplicação de torque do conversor, foram projetados de modo a fornecer torque suficiente, quando for necessário.

CONJUNTO DE ENGRENAGENS

As carcaças dianteira e traseira da transmissão servem de apoio para uma série de eixos paralelos, onde trabalham as engrenagens e são sustentados por rolamentos de rolos cônicos.

Os eixos de acionamento da bomba hidráulica e de saída para os eixos traseiro e dianteiro (para os modelos 4 x 4), dispõem de retentores labiais para evitar vazamentos de óleo. Um respiro localizado na parte superior do tubo de enchimento, previne o excesso de pressão interna, para não danificar os retentores.

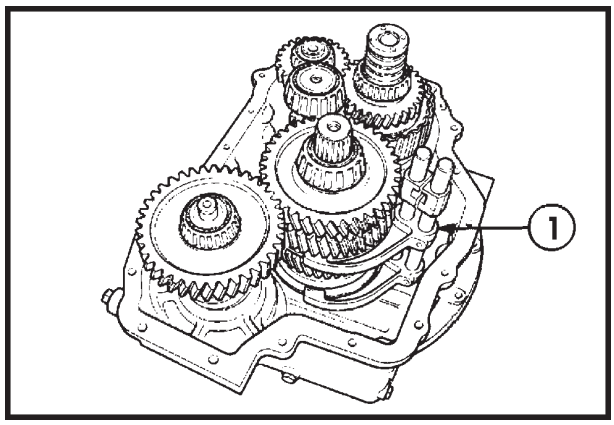


7

MECANISMO DE MUDANÇA DE MARCHAS

O mecanismo é composto de guias deslizantes, garfos e sincronizadores que permitem o engate estático ou em movimento de qualquer uma das quatro marchas disponíveis, que podem ser selecionadas pela alavanca de mudança de marchas.

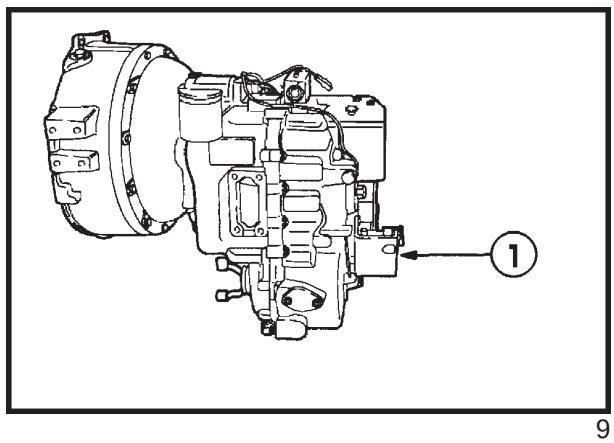
Até que a rotação do eixo iguale-se à do eixo de saída. Um sistema de detente "interlock" , evita o "salto" das marchas e o engrenamento simultâneo de duas engrenagens de marchas.



8

FREIO DE ESTACIONAMENTO

O freio de estacionamento está localizado no eixo de saída da transmissão para o eixo traseiro. No eixo de saída está acoplado um disco de ferro fundido , que serve como flange de acoplamento para o eixo cardan traseiro e como disco de freio. O disco de freio gira dentro da pinça mecânica, que é fixada à carcaça da transmissão. A pinça de freio utiliza pastilhas substituíveis, ajustadas manualmente segundo o desgaste.



9

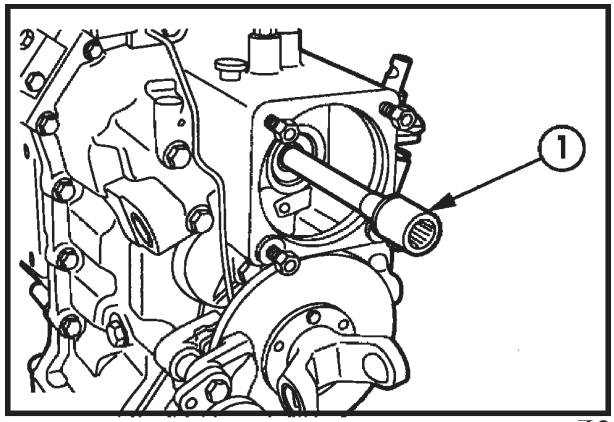
EIXO COAXIAL DE COMANDO DA BOMBA HIDRÁULICA

Um eixo maciço (1), conecta o volante através do conversor de torque, com o eixo de comando da bomba do sistema hidráulico.

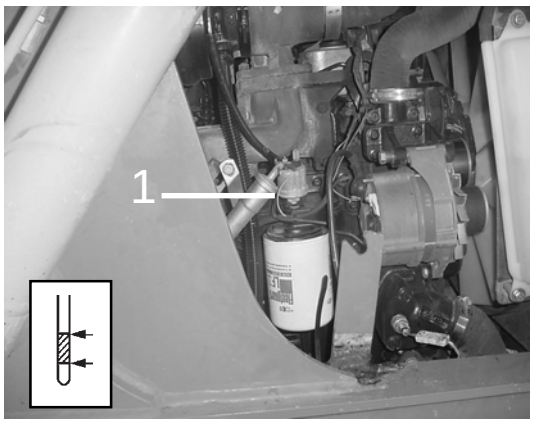
O eixo de comando da bomba passa por dentro do eixo tubular de entrada e é apoiado na parte traseira, em um mancal de bucha. Com isto, a bomba hidráulica gira com a mesma rotação do motor, independentemente da relação ou direção da transmissão.

O tubo de sucção dispõe de um filtro de tela metálica integrada e está localizado no cárter da transmissão. Na parte superior, do lado esquerdo, está localizado um filtro do tipo “Spin-on”, para garantir a limpeza correta do óleo entre os intervalos de troca.

A vareta de nível de óleo da transmissão (1), montada no tubo de enchimento de óleo, é usada para controlar e manter o nível de óleo da transmissão.



10



11

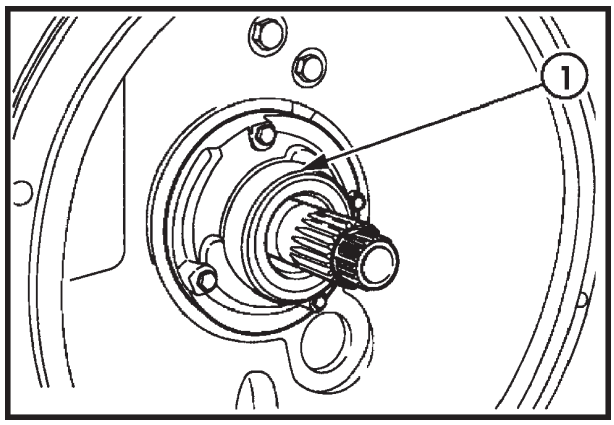
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DE ÓLEO DA TRANSMISSÃO

A carcaça da transmissão serve de reservatório para o óleo do conversor de torque e dos pacotes de embreagens.

Uma bomba hidráulica situada na parte frontal da transmissão, succiona o óleo do cárter da transmissão e o envia para o trocador de calor externo, que o resfria continuamente.

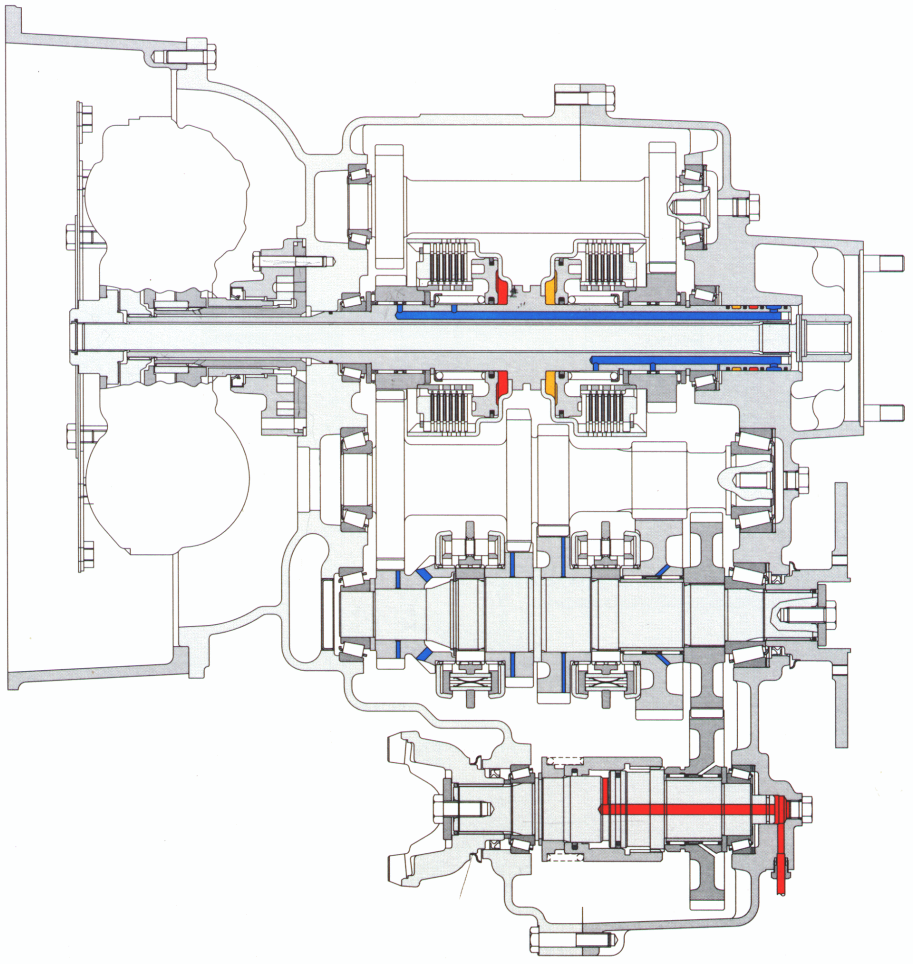
O óleo succionado pela bomba, passa pelo filtro de tela metálica e depois, pelo filtro “Spin-on”, indo para o distribuidor hidráulico da transmissão.

Um sensor de temperatura envia um sinal para a lâmpada de alerta no painel de instrumentos, quando a temperatura do óleo da transmissão está excessivamente alta.

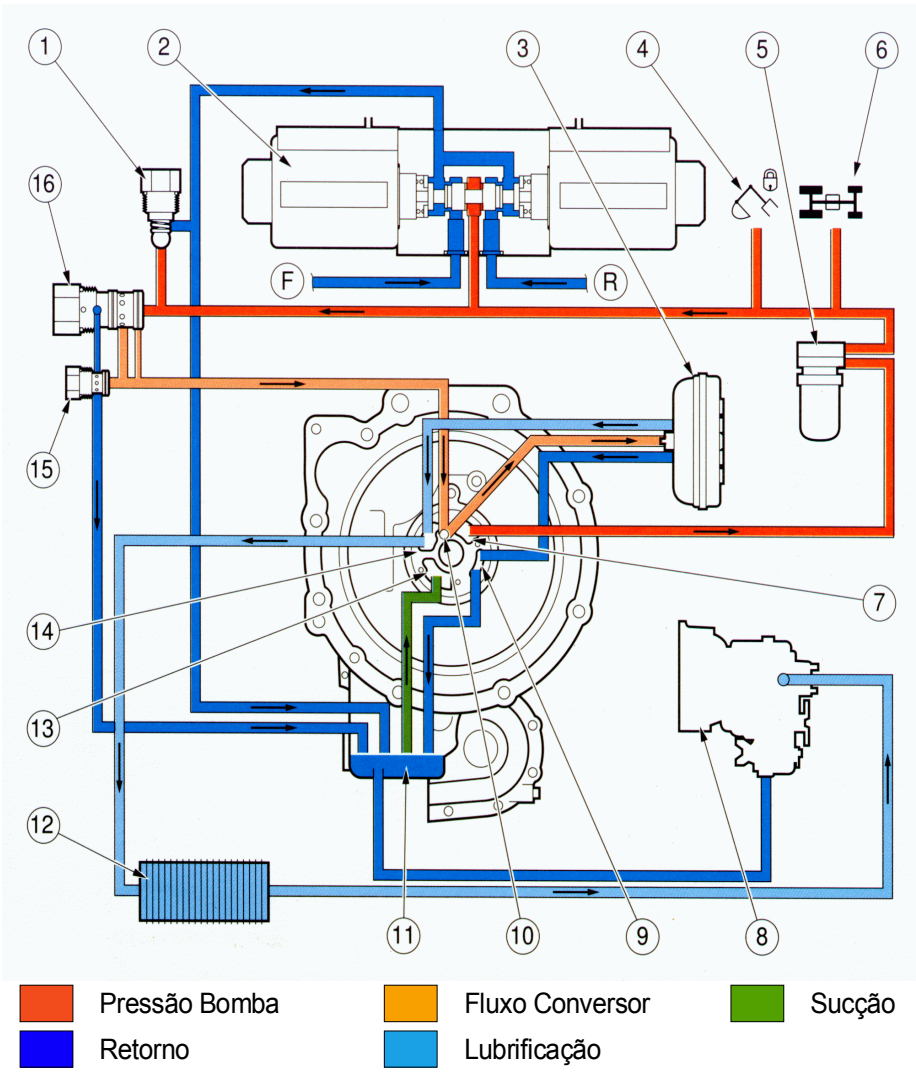


12

CIRCUITO HIDRÁULICO DA TRANSMISSÃO



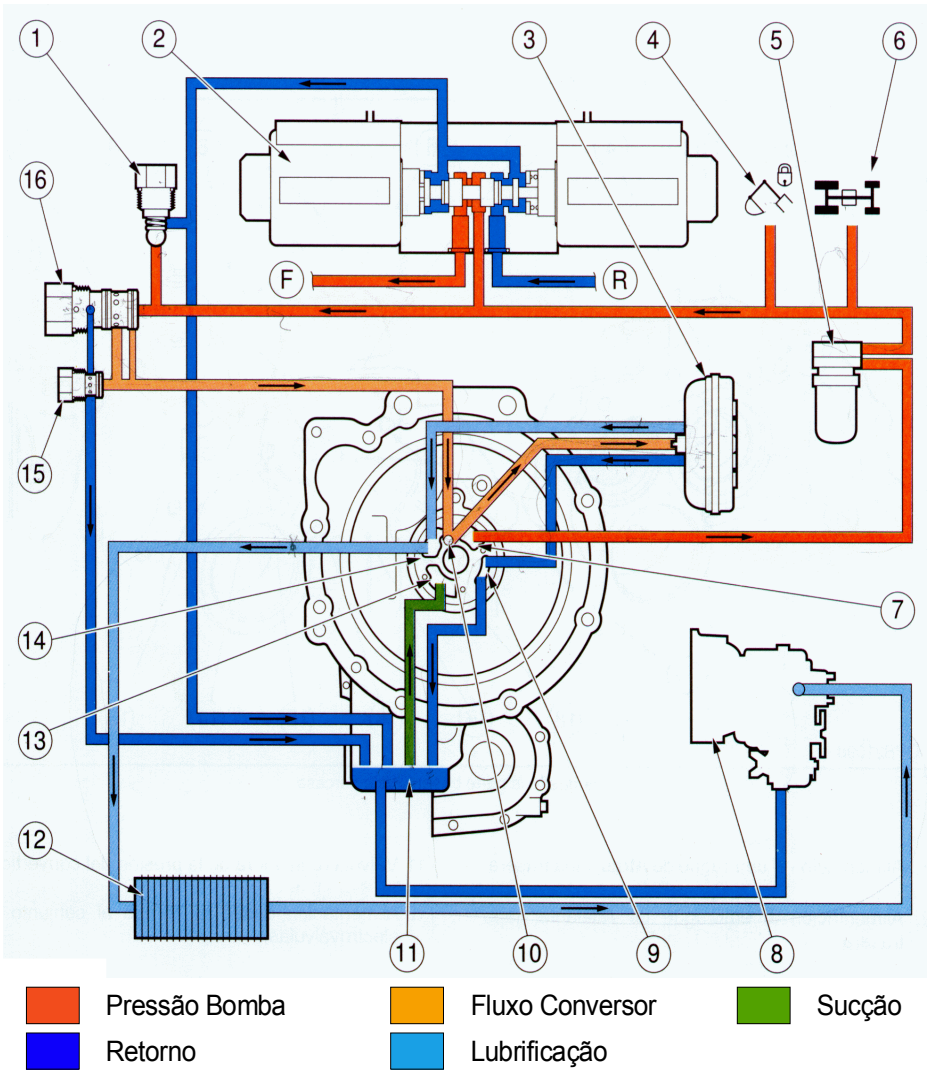
13



Circuito Hidráulico em Posição Neutro

14

1. Válvula de alívio para partida a frio: Evita que a pressão inicial, na partida a frio, supere 26 bar.
2. Eletroválvula de controle do inversor: Controla o fluxo de óleo e a modulação dos pacotes de embreagem.
3. Conversor de torque: Acoplamento fluido e multiplicador de torque, entre o motor e a transmissão. Pressão máxima: 10 bar.
4. Circuito hidráulico de trava do braço retro: Bloqueia o braço da retro na posição de transporte. Pressão: 14 bar
5. Filtro: Montado no lado esquerdo da transmissão.
6. Válvula tração dianteira: Controla o engate e desengate da tração dianteira. Envia o óleo através de um tubo externo para a embreagem da tração dianteira.
7. Pórtico de saída da bomba: Por onde sai o óleo pressurizado e vai para o filtro através de passagens internas na carcaça.
8. O óleo que retorna do trocador de calor, lubrifica os eixos, engrenagens e rolamentos e, depois, retorna para o cárter da transmissão.



Circuito Hidráulico em Posição Avante

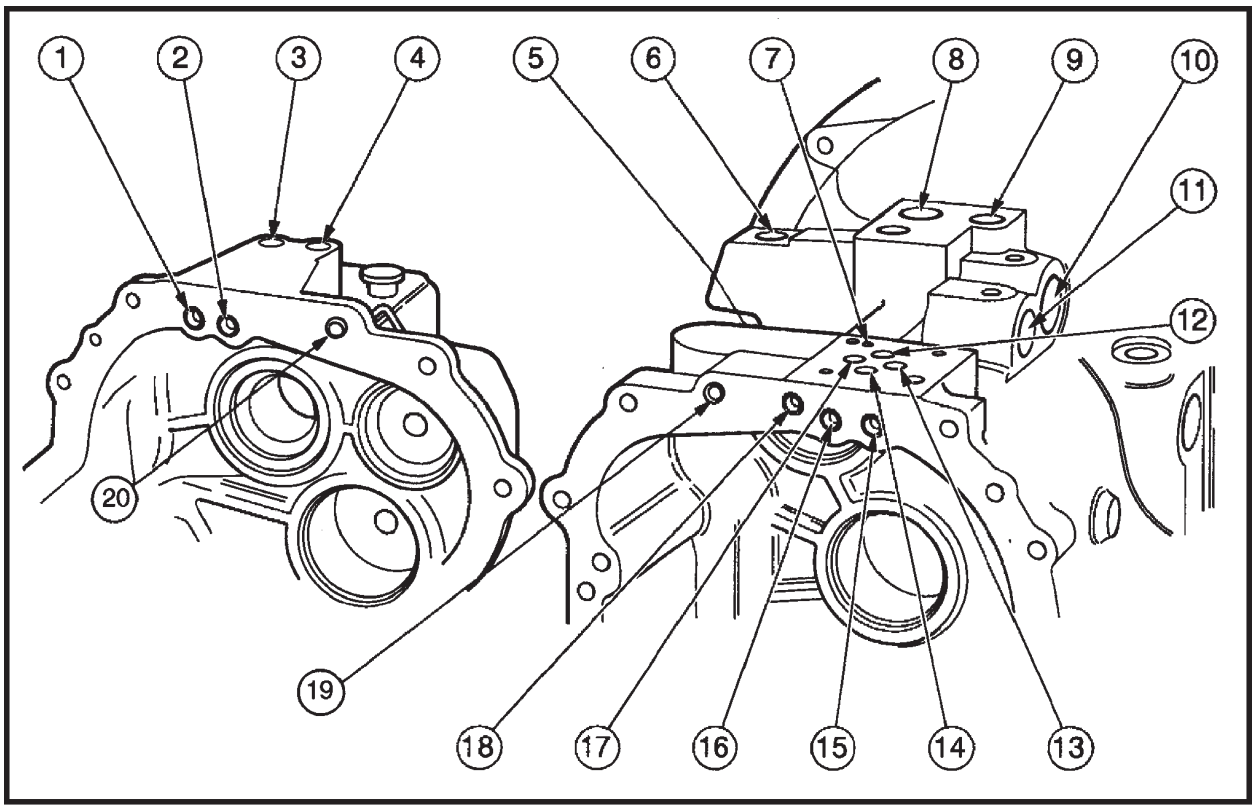
15

9. Óleo de lubrificação da bucha e eixo da bomba; retorna para o cárter.
10. Alimentação do conversor - Pressão máxima: 10 bar
11. Cárter da transmissão: Capacidade:

    4 x 2 - 17 litros.

    4 x 4 - 18 litros
12. Trocador de calor do óleo: Localizado dentro do reservatório inferior do radiador.
13. Pórtico de sucção da bomba, através do filtro de tela metálica, no cárter.
14. Pórtico de saída do óleo do conversor, para o trocador de calor.
15. Válvula reguladora de pressão do conversor de torque (Válvula “by-pass”): Limita a pressão do óleo do conversor em 10 bar. O excesso de óleo retorna para o cárter da transmissão.
16. Válvula reguladora de pressão do sistema: Regula a pressão do sistema, limitando-a a 14 bar e provê um fornecimento contínuo de óleo para o conversor.

PÓRTICOS DE PASSAGEM DE ÓLEO NA TRANSMISSÃO



Vista da parte traseira da carcaça 16

1. Alimentação de óleo do pacote de embreagens marcha à ré na carcaça traseira.
2. Alimentação de óleo do pacote de embreagens marcha à frente, na carcaça traseira.
3. Pórtico de tomada de pressão de teste do pacote de ré.
4. Pórtico de tomada de pressão de testes do pacote de frente.
5. Eletroválvula da tração dianteira.
6. Tomada de testes de pressão do sistema principal, conectada ao bloco de testes.
7. Furo para pino guia.
8. Válvula de alívio para partida a frio.
9. Tomada de testes de pressão do conversor de torque, conectada ao bloco de testes.
10. Válvula reguladora do sistema principal.
11. Válvula reguladora de pressão do conversor de torque.
12. Passagem de óleo da bomba para a válvula direcional.
13. Passagem de óleo para o pacote de embreagens marcha à ré, na carcaça dianteira.
14. Passagem de óleo da válvula direcional para o cárter.
15. Passagem de óleo para o pacote de embreagens marcha à ré, na carcaça dianteira.
16. Passagem de óleo para o pacote de embreagens marcha à frente, na carcaça dianteira.
17. Passagem de óleo para o pacote de embreagens marcha à frente, na carcaça dianteira.
18. Furo apenas para uso de fabricação.
19. Passagem de óleo para a tração dianteira, na carcaça dianteira.
20. Passagem de óleo para a tração dianteira, na carcaça traseira.

OPERAÇÃO DA VÁLVULA DIRECIONAL

As eletroválvulas de controle direcional, localizadas na parte superior da carcaça da transmissão, controlam o fluxo de óleo para os pacotes de embreagem das marchas à frente e à ré, na transmissão (Figura 17).

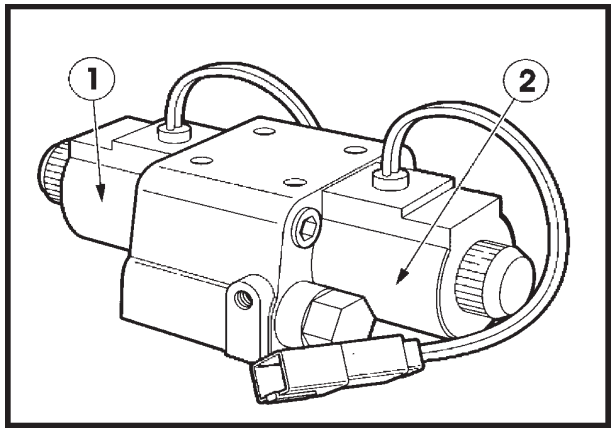
Na face inferior da válvula, existem quatro orifícios de entrada e saída de óleo (Figura 18).

1. Alimentação de óleo para o pacote de embreagens marcha à frente.
2. Retorno para o cárter.
3. Alimentação de óleo para o pacote de embreagens marcha à ré.
4. Entrada de óleo proveniente da bomba.
5. Furo para o pino de guia.

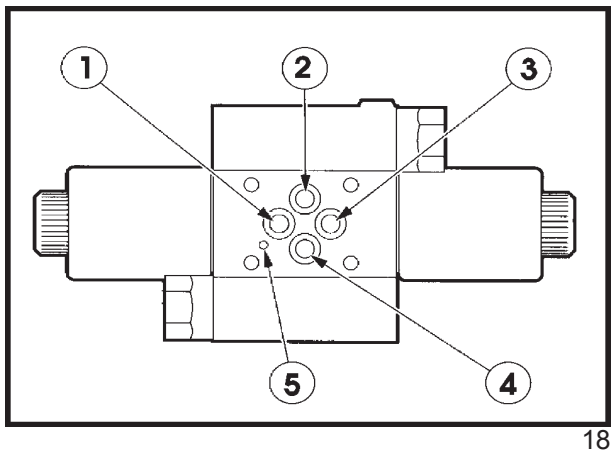
Quando a alavanca do inversor está na posição de "Neutro", o carretel da válvula (1) estará centrado no corpo, e o óleo (2) não poderá passar para as galerias das embreagens de marcha à frente ou à ré (Figura 19).

Quando a alavanca do inversor é posicionada para marcha à frente, o carretel (1) da válvula será movido para a esquerda (na figura) e o óleo (2) passará para a galeria de alimentação (4) do pacote de embreagens de marcha à frente (Figura 20).

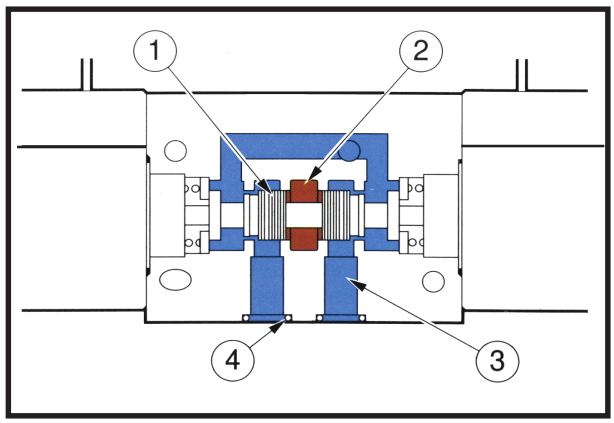
Quando a alavanca do inversor é posicionada para marcha à ré, o carretel (1) da válvula, será movido para a direita (não está representado), e o óleo (2) passará para a galeria de alimentação (3), do pacote de embreagens de marcha à ré.



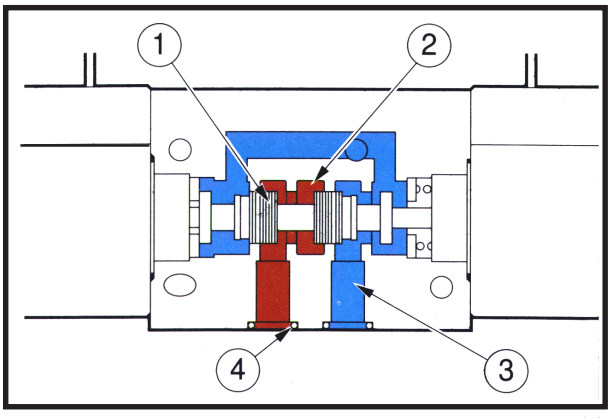
17



18



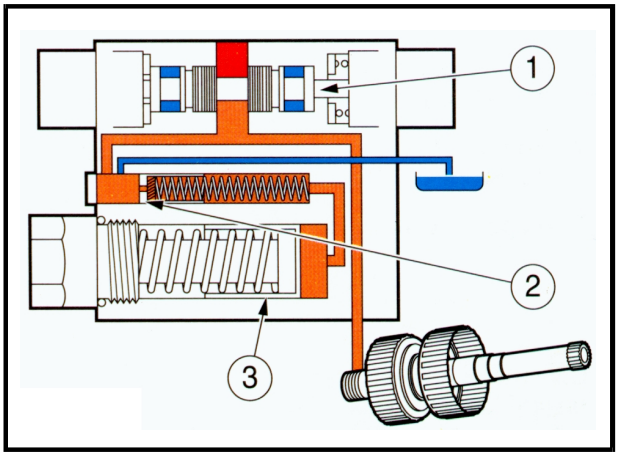
19



20

MODULAÇÃO DA VÁLVULA DIRECIONAL DOS PACOTES DE EMBREAGENS

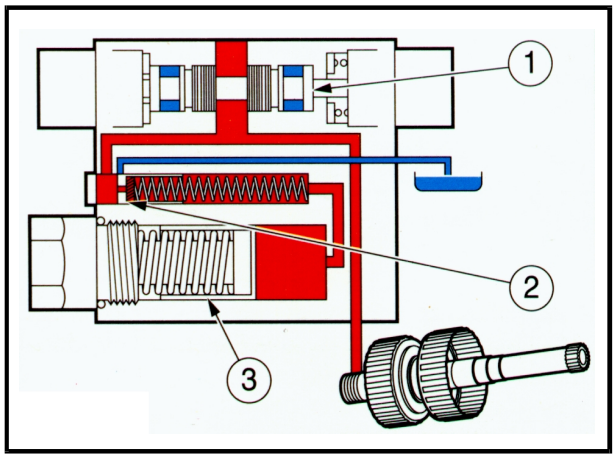
Quando a válvula direcional está em posição de "Neutro", a vazão de óleo sob pressão de alimentação fica bloqueado pelo carretel. O óleo nas galerias, após o carretel até a válvula dosadora, permanece estático.



21

Quando o carretel da válvula (2) é deslocado parcialmente, abre-se uma passagem de óleo para o retorno, e uma outra para o interior da válvula. Deste modo,envia-se uma vazão controlada de óleo, para o pistão regulador (3), da válvula moduladora. A medida que o pistão (3) é empurrado contra a mola, a pressão no pacote de embreagens vai aumentando gradualmente para um engate, suave, da marcha.

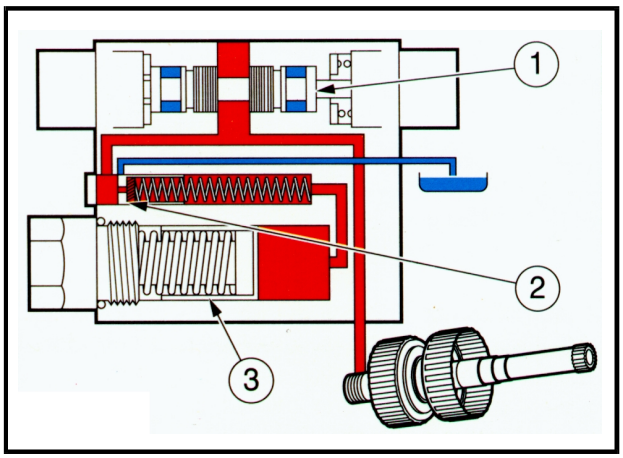
Quando o pistão chega ao final de curso, a pressão no pacote de embreagens aumenta rapidamente, até igualar-se à pressão do circuito, e também em ambos os lados da válvula dosadora (2), de modo que a pequena pressão da sua mola é suficiente para tapar a passagem de retorno do óleo.



22

O óleo sob pressão está então, aplicado no pistão do pacote de embreagens , para assegurar o máximo de torque que pode ser transmitido pelo pacote de embreagens.

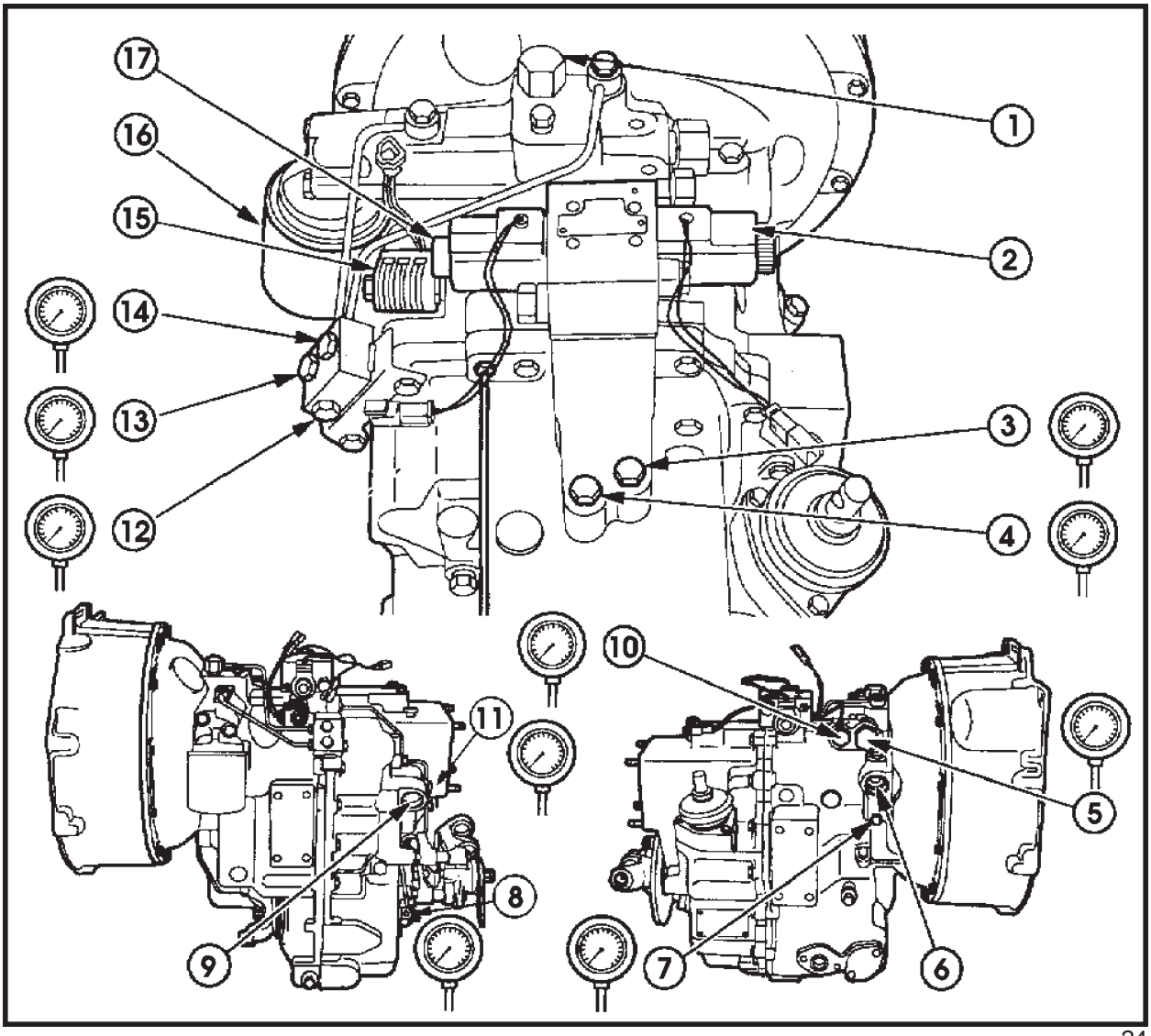
NOTA: A válvula direcional possui uma válvula moduladora e uma válvula dosadora para cada um dos pacotes de embreagens (Frente e ré).



23

CAPÍTULO 1

VÁLVULAS HIDRÁULICAS DA TRANSMISSÃO E PONTOS DE PRESSÃO



24

NOTA: Todos os pontos de tomada de pressão possuem rosca 9/16" UNF

1. Válvula de alívio para partida a frio: 26 bar - Somente como referência.
2. Válvula solenóide marcha à frente: 13.7 - 15,2 bar
3. Pórtico de teste de pressão do pacote de embreagens de marcha à ré: 13,7 - 15,2 bar
4. Pórtico de testes de pressão do pacote de embreagens de marcha à frente: 13,7 - 15,2 bar
5. Válvula de regulagem do sistema: 13,7 - 15,2 bar
6. Pórtico de saída de óleo para o trocador de calor.
7. Pórtico de teste de pressão, na saída para o trocador de calor: 6,5 bar
8. Pórtico de teste de pressão, para o acionamento da tração dianteira: 13,7 - 15,2 bar
9. Pórtico de entrada de óleo, proveniente do trocador de calor.
10. Válvula de regulagem de pressão do conversor: 7 - 11 bar
11. Pórtico de teste de pressão de entrada do óleo, proveniente do trocador de calor: 3,5 bar
12. Pórtico de alimentação de óleo para o sistema de travamento do braço da retroescavadeira: 13,7 - 15,2 bar
13. Pórtico de teste de pressão principal do sistema: 13,7 - 15,2 bar
14. Pórtico de teste de pressão do conversor de torque: 7 - 11 bar
15. Válvula solenóide de acionamento da tração dianteira: 13,7 - 15,2 bar
16. Filtro de óleo do sistema.
17. Válvula solenóide de marcha à ré: 13,7 - 15,2 bar

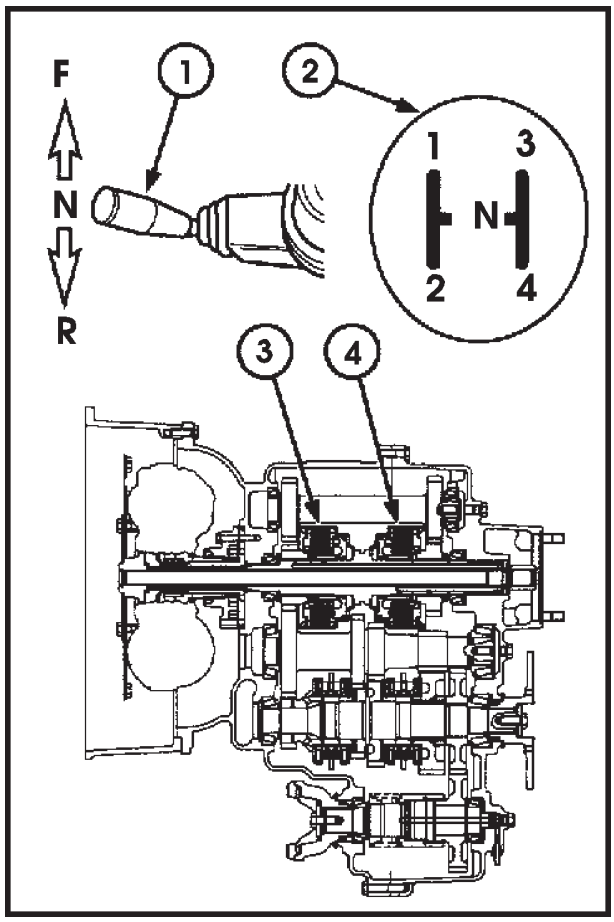
FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO

Quando a alavanca de reversão (1), está na posição "Neutro", os pacotes de embreagens de marcha à frente (3) e marcha à ré (4), estão girando livremente. Os discos de embreagem, estriados no tambor externo, não estão pressionados contra os discos, estriados no eixo de entrada.

Quando a alavanca de reversão (1) é posicionada em marcha à frente ou à ré, a potência será transmitida através dos pacotes de embreagens escolhido (3) ou (4), para a caixa de mudanças de marcha, onde, uma vez selecionada uma das quatro marchas, através da alavanca de câmbio (2), teremos um determinado valor de potência e torque transmitidos, para cada marcha, para o eixo de saída da transmissão.

A potência para as 4 marchas à frente é transmitida através do pacote de embreagens de marcha à frente (3), para o eixo primário, que a transmite através da engrenagem motriz de marcha à frente, para a engrenagem acionada no eixo intermediário, que por sua vez, transmite para o eixo secundário, segundo o engrenamento escolhido na seleção das marchas.

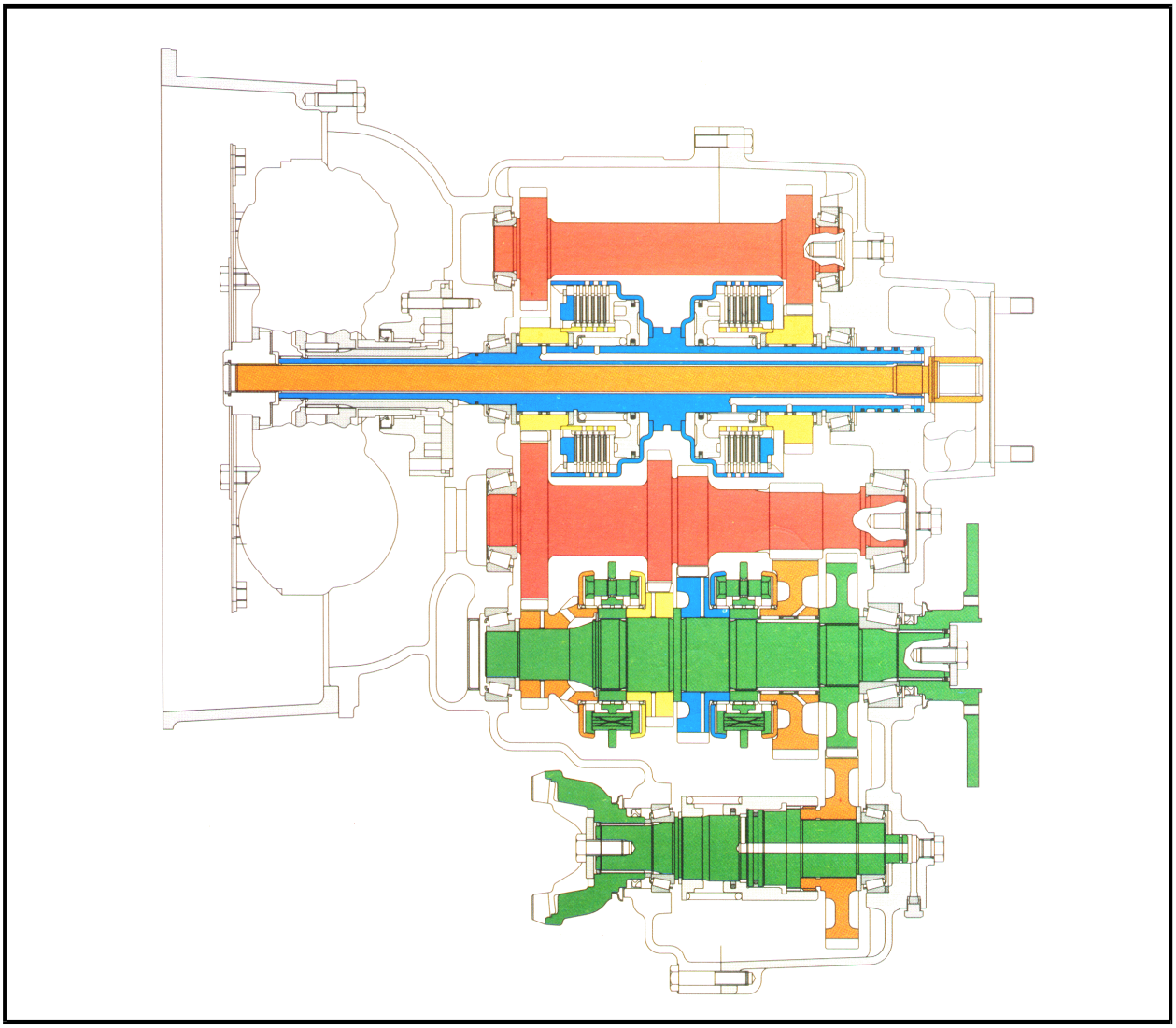
A transmissão de potências para as 4 marchas à ré é praticamente o mesmo para as marchas à frente, com exceção de que a potência é transmitida através do pacote de embreagens de marchas à ré (4), para o eixo de reversão, que a transmite ao eixo primário, invertendo a sua rotação.



25

CAPÍTULO 1

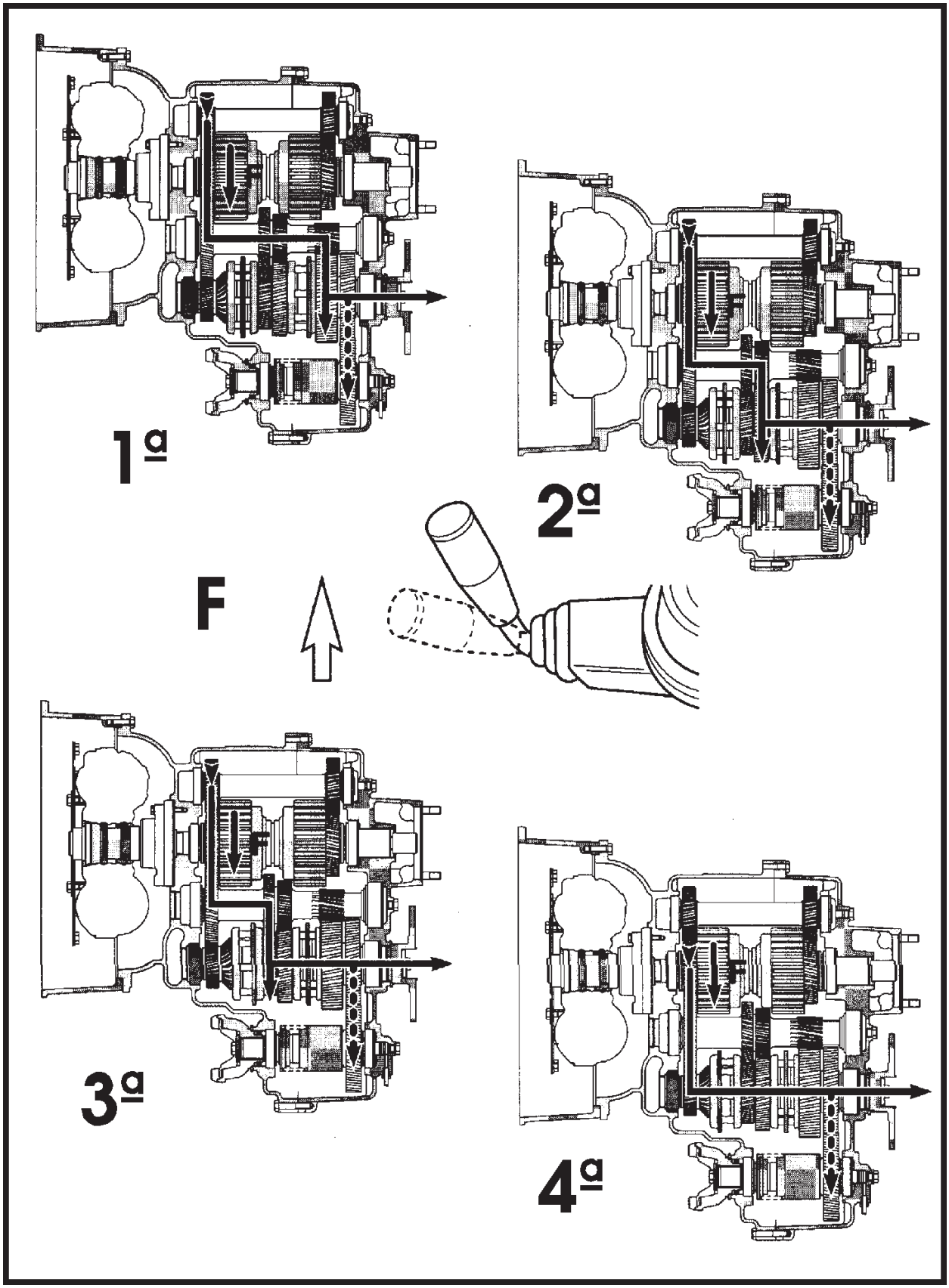
FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO



26

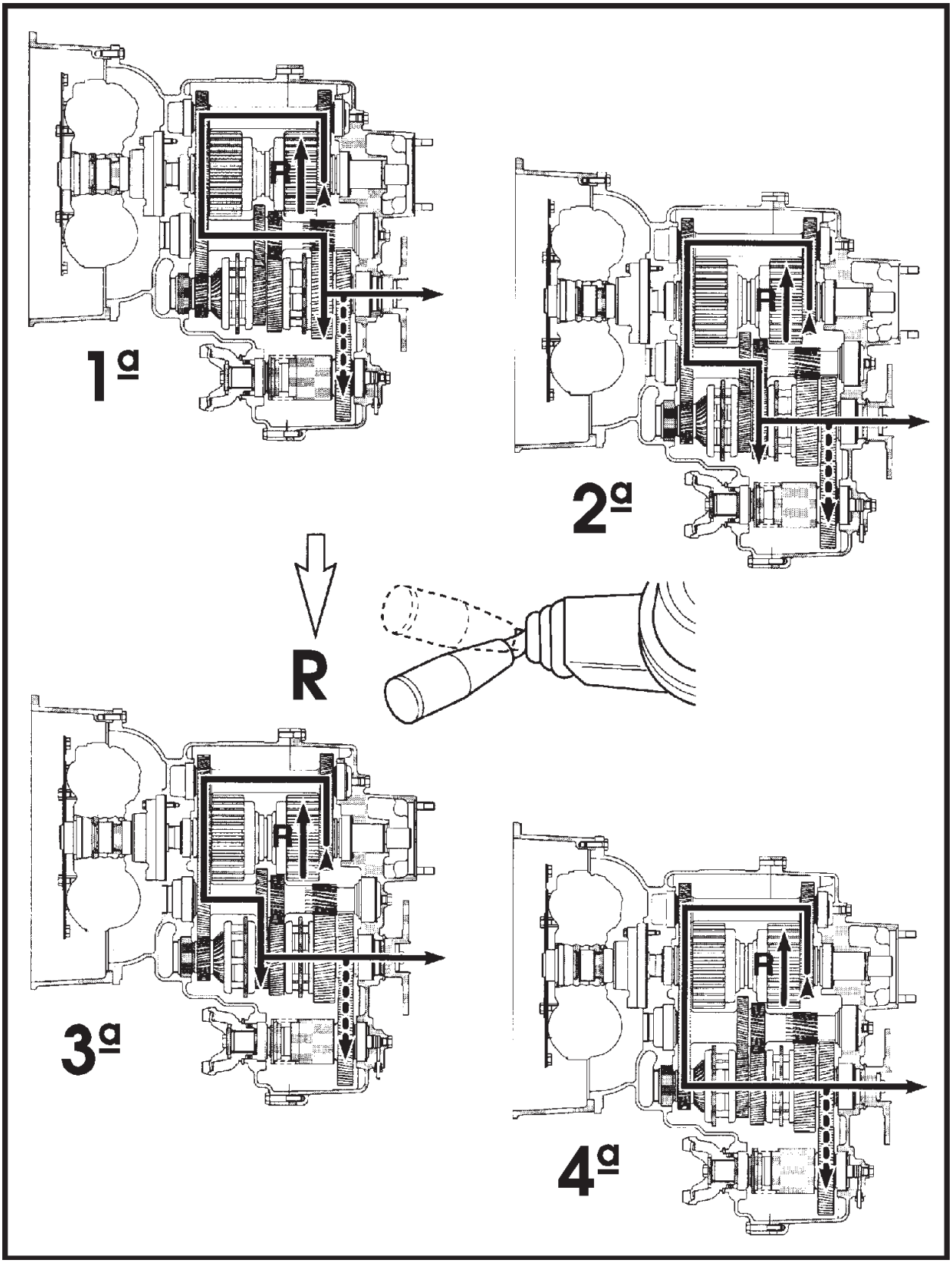
SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO (VERSÃO 4 x 4)



27

FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO (VERSÃO 4 x 4)



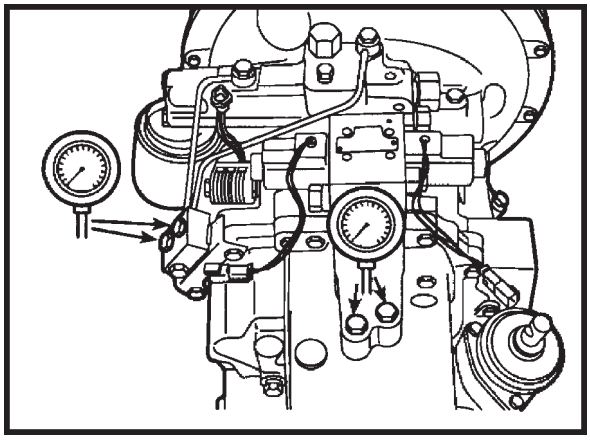
DIAGNÓSTICO DE FALHAS

IMPORTANTE: Se existe a suspeita de qualquer anomalia na transmissão, um procedimento sistemático deverá ser seguido para determinar a causa do problema. Quando uma reparação for executada, assegure-se de haver corrigido a causa do problema a fim de evitar a sua repetição.

Para facilitar o diagnóstico de falhas do sistema hidráulico,a carcaça da transmissão possui pontos de teste de pressão,como mostrado na Figura 24.

Os pontos de teste possuem roscas 9/16” UNF com sede para anel-”o” . É necessário ter disponível um manômetro com escala para medição, de pelo menos 20 bar.

As verificações de pressões são essenciais, já que uma falha no circuito hidráulico poderá ser difícil de se detectar , quando a transmissão estiver desmontada sobre a bancada. Todas as verificações de pressão deverão ser executadas com a transmissão em neutro, o motor com rotação de 2000 rpm e o óleo da transmissão à temperatura entre 80^0 - 85^0C.



29

A temperatura do óleo pode ser alcançada trabalhando-se com a máquina ou executando o teste de “Stall” conforme descrito abaixo:

“STALL” DO CONVERSOR DE TORQUE

Aplicar os freios e bloquear as rodas. Engrenar a 4ª marcha à frente. Acelerar gradualmente o motor até aproximadamente meia aceleração, e mantê-la até que o óleo atinja a temperatura de trabalho. Não exceda a operação de “Stall”, por mais de 30 segundos. Posicionar a transmissão em Neutro durante 15 segundos e depois, repetir a operação de “Stall”, até aquecer o óleo.

Uma vez alcançada a temperatura, acelerar gradualmente, até a máxima aceleração e checar a rotação do motor. Repetir o teste para marcha à ré. As rotações de “Stall”, para os modelos de motor, são:

84CV .....rpm

100 CV Turbo .....rpm

CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Leitura de pressão baixa, na bomba	1. Baixo nível de óleo. 2. Retentor da bomba danificado, ou bomba danificada. 3. Válvula de regulagem do sistema travada na posição “aberta”. 4. Filtro de tela de sucção obstruído ou obstrução entre a bomba e o filtro de pressão. 5. Encaixes de acionamento da bomba no conversor, danificados. 6. Válvula de alívio para partida a frio travada na posição “aberta”.	1. Checar e completar o nível. 2. Remover a tampa de inspeção da carcaça do conversor e verificar se existem vazamentos. Desmontar a bomba e substituir o retentor ou a própria bomba, se necessário. 3. Reparar a válvula. 4. Drenar e limpar a transmissão, o filtro de tela, substituindo o filtro de pressão. 5. Reparar ou substituir o conversor. 6. Desmontar e limpar.
Leitura de pressão alta, na bomba	1. O óleo está à baixa temperatura, durante a verificação de pressão. 2. Válvula de regulagem engripada.	1. Refazer o teste a 80° - 85°C. 2. Reparar a válvula.
Leitura de pressão baixa, na entrada do conversor de torque	1. Válvula de regulagem de pressão do conversor, avariada. 2. Vazamentos de óleo no conversor, na tubulação ou no trocador de calor.	1. Reparar a válvula. 2. Remover a tampa de inspeção da carcaça do conversor e verificar se existem vazamentos. Checar o trocador de calor.
Leitura de pressão alta na entrada do conversor de torque	1. Válvula de regulagem de pressão do sistema emperrada. 2. Temperatura do óleo baixa.	1. Reparar a válvula. 2. Aquecer o óleo até 80° - 85°C.
Pressão baixa ou igual a “zero”, no pacote de embreagens de marcha à frente ou à ré.	1. Falha elétrica. 2. Válvulas solenóides emperradas. 3. Vazamento interno no retentor do pistão do pacote de embreagens.	1. Checar a tensão no circuito até os solenóides. Checar a impedância das bobinas: 5 OHMS. 2. Reparar válvulas. 3. Desmontar e reparar.
Pressão baixa ou igual a “zero”, no circuito da tração dianteira.	1. Falha elétrica. 2. Válvula solenóide da tração dianteira emperrada. 3. Tubo de alimentação da embreagem da tração dianteira danificado, corroído ou obstruído. 4. Vazamento interno no retentor do pistão do pacote de embreagem da tração dianteira.	1. Checar a tensão no circuito até a solenóide da tração dianteira. Checar impedância da bobina: 70 OHMS. 2. Reparar válvula. 3. Reparar ou substituir o tubo. 4. Desmontar e reparar.

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Superaquecimento do óleo (a luz de alerta se acende com freqüência).	1. Restrição no trocador de calor. 2. Freios de serviço e de estacionamento bloqueados. 3. Operações com as máquinas, nas quais ocorre "Stall" do conversor com freqüência. 4. Discos de embreagem dos pacotes desgastados e patinando. 5. Rolamentos da transmissão com desgaste. 6. Falha no sensor de temperatura. 7. Restrição à passagem de ar para o trocador de calor.	1. Lavar o trocador e tubulação. 2. Revisar e regular os freios. 3. Modificar o ciclo de trabalho para evitar o "Stall" por períodos maiores que 30 segundos.. 4. Desmontar e substituí-los. 5. Desmontar e substituí-los. 6. Checar e substituí-lo. 7. Limpar.
Teste de "Stall" do conversor.	1. Rotação de "Stall" baixa. 2. Rotação de "Stall" alta.	- A embreagem direcional não desbloqueia. - Suporte do estator quebrado. - Conversor danificado. - Baixa potência do motor. - A embreagem direcional não bloqueia, ou patinando. - Baixa pressão no sistema do conversor. - Anéis de segmento do eixo secundário, quebrados. - Conversor danificado.
Ruído com a transmissão em neutro.	1. Engrenagens dos eixos primário e/ou intermediário, com dentes quebrados ou danificados. 2. Rolamentos desgastados.	1. Desmontar e substituir. 2. Desmontar e substituir.
Ruído com alguma das marchas engrenadas.	1. Engrenagens do eixo secundário de mudança de marchas, com dentes quebrados ou danificados. 2. Rolamentos desgastados.	1. Desmontar e substituir. 2. Desmontar e substituir.
Ruído no engate da tração dianteira	1. Engrenagens, rolamentos, discos ou pacote de embreagem desgastados ou danificados. 2. Rolamentos desgastados.	1. Desmontar e substituir. 2. Desmontar e substituir.

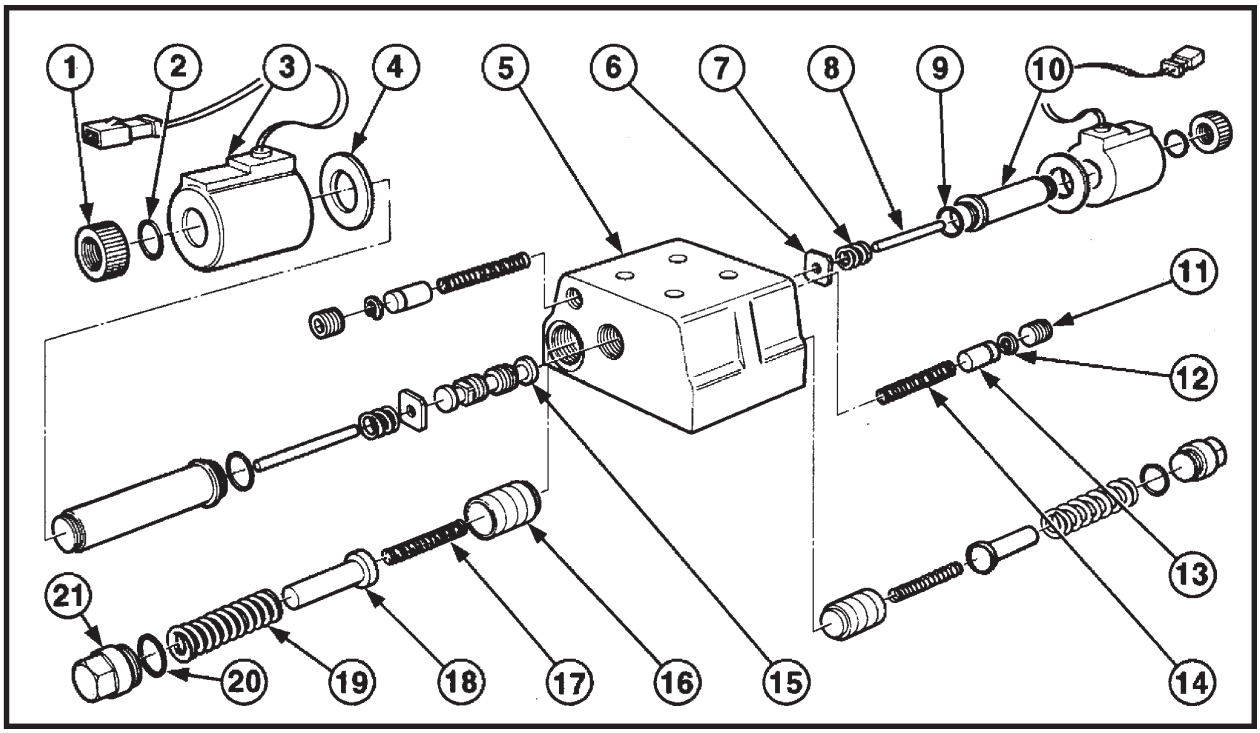
CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Alavanca de câmbio "dura"- Dificuldades na seleção de marcha.	1. Eixos deslizantes de seleção de marchas, empenados ou desgastados. 2. Dentes de engrenamento frontal dos sincronizadores desgastados ou quebrados. 3. Capas ou cones dos sincronizadores desgastados. 4. Mola ou esfera dos detentes quebrados ou soltas. 5. Pressão residual nos pacotes de embreagem. 6. Corrosão no mancal da alavanca de seleção de marchas (coifa de borracha danificada). 7. Discos de embreagem deformados.	1. Desmontar e substituir. 2. Desmontar e substituir. 3. Desmontar e substituir. 4. Desmontar e substituir. 5. Desmontar e substituir. 6. Desmontar e substituir. 7. Desmontar e substituir.
Marchas não permanecem engatadas ("soltando")	1. Rebaixos de travamento da esfera do detente no eixo deslizante, com desgaste (não conseguem manter o bloqueio). 2. Cones e capas dos sincronizadores quebrados ou desgastados. 3. Forquilhas de seleção de marchas com desgaste ou soltas.	1. Desmontar e substituir. 2. Desmontar e substituir. 3. Desmontar e substituir.
A bomba hidráulica do sistema não é acionada (sem potência disponível)	1. Bomba hidráulica principal danificada. 2. Eixo de acionamento da bomba quebrado. 3. Estriados danificados no conversor de torque, eixo de acionamento e bomba.	1. Desmontar e substituir. 2. Desmontar e substituir. 3. Desmontar e substituir.
Resposta incorreta ou com ruído na bomba hidráulica	1. Avaria na bomba hidráulica principal. 2. Eixo de acionamento da bomba hidráulica desbalanceado. 3. Mancal de bucha do eixo de acionamento da bomba, desgastado.	1. Desmontar e substituir. 2. Desmontar e substituir. 3. Desmontar e substituir.

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

VÁLVULA SOLENÓIDE CONTROLE DIRECIONAL



Vista explodida da válvula direcional do inversor 30

1. Porca de retenção da bobina
2. Guarnição
3. Bobina eletromagnética
4. Arruela
5. Corpo da válvula
6. Guia
7. Mola
8. Pino de acionamento
9. Retentor
10. Suporte da bobina
11. Tampão *
12. Anel de trava *
13. Válvula moduladora dos pacotes de embreagem *
14. Mola
15. Carretel da válvula
16. Pistão de modulação dos pacotes de embreagem
17. Mola
18. Limitador de curso
19. Mola
20. Retentor
21. Tampão

* **NOTAS**: Os itens marcados com * não precisam ser substituídos. Limpe-os somente.

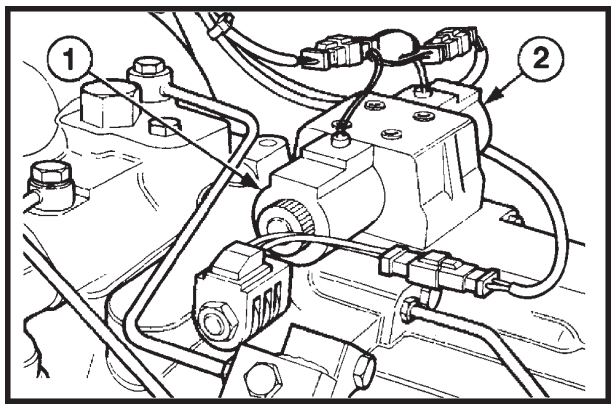
REMOÇÃO

A válvula de controle direcional do inversor está montada na face superior da carcaça da transmissão, e é controlada pelas solenóides de frente (2) e de ré (1). Remova os quatro parafusos de fixação , para removê-la da transmissão.

Removendo-se as porcas de retenção das bobinas e as guarnições de cada lado da válvula, pode-se remover as bobinas dos conjuntos das solenóides.

Os suportes das bobinas são removidos do corpo da válvula, girando-os no sentido anti-horário, permitindo a remoção dos pinos, molas, guias e carretéis. Limpar e inspecionar as peças,quanto a desgaste e arranhões nas áreas de apoio e de vedação. Substitua os componentes, se necessário.

Substitua os anéis-o antes da remontagem.

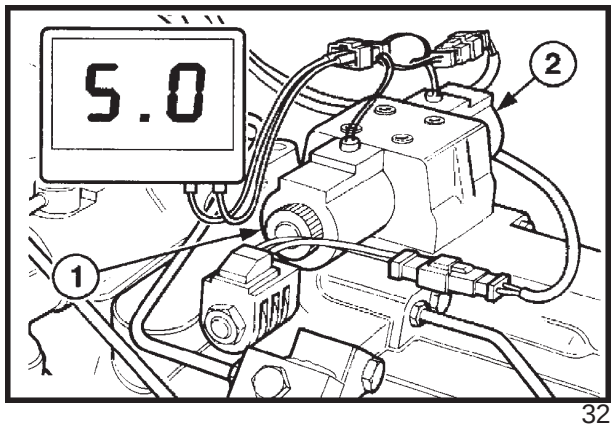


31

VERIFICAÇÃO DA IMPEDÂNCIA DAS BOBINAS

As bobinas podem ser verificadas através da medição da impedância, nos terminais. A bobina estará em boas condições , quando o valor da impedância medida, for 50 OHMS. Se a leitura no multímetro for igual a zero, quer dizer que existe um curto circuito na bobina e então, será necessário substituí-la.

Antes de remontar, checar se o corpo da válvula está limpo e substitua os anéis-"o", nas faces de apoio na carcaça da transmissão.



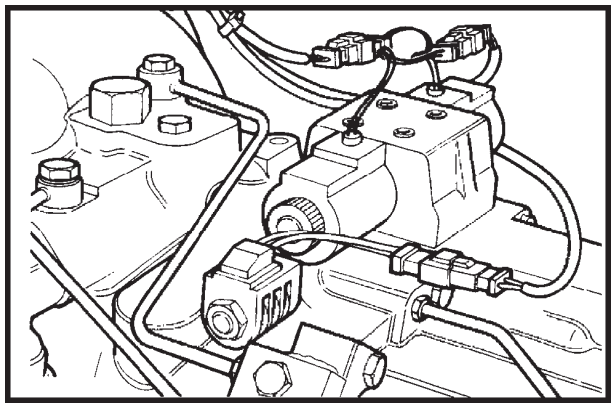
32

MONTAGEM

Montar os componentes na ordem inversa da desmontagem, levando-se em conta o seguinte:
As bobinas devem estar alinhadas com os pinos de guia dentro do corpo, antes de apertar as porcas de retenção, checando se os anéis-"o" estão montados e posicionados corretamente.

Ao instalar a válvula na transmissão, alinhar os furos de localização, certificando-se de que os pórticos da válvula estejam alinhados com os seus correspondentes na carcaça da transmissão, para uma operação correta de marchas à frente e à ré.

Reinstalar os parafusos de fixação, apertando-os com um torque de 20 - 27 Nm.


33

VÁLVULA SOLENÓIDE DE ACIONAMENTO DA TRAÇÃO DIANTEIRA

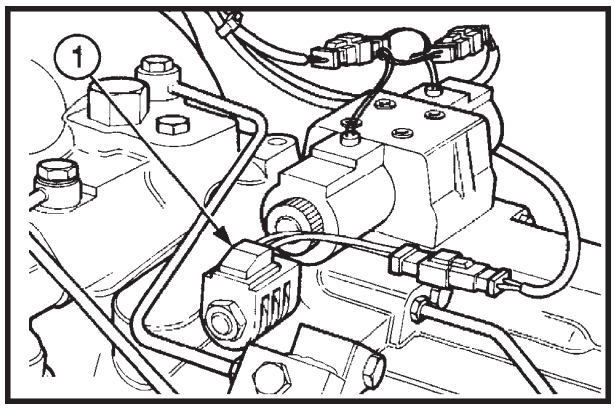
REMOÇÃO E DESMONTAGEM

A válvula solenóide de acionamento da tração dianteira (1), está localizada na parte lateral esquerda da transmissão. Pode ser removida, retirando-se o parafuso de fixação e desenroscando-a da carcaça da transmissão.

A válvula solenóide é composta de uma bobina que circunda uma mola e um pistão.

A bobina pode ser checada, medindo-se a sua impedância nos terminais , que deverá ser de 7 OHMS. Se a leitura no multímetro for igual a zero, quer dizer que existe um curto-circuito , e então, será necessário substituir a bobina.

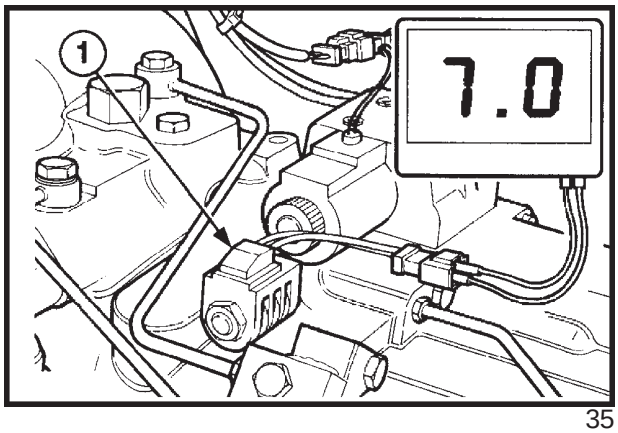
Antes de remontá-la, checar se todos os componentes estão limpos e que tenham movimentos livres.



34

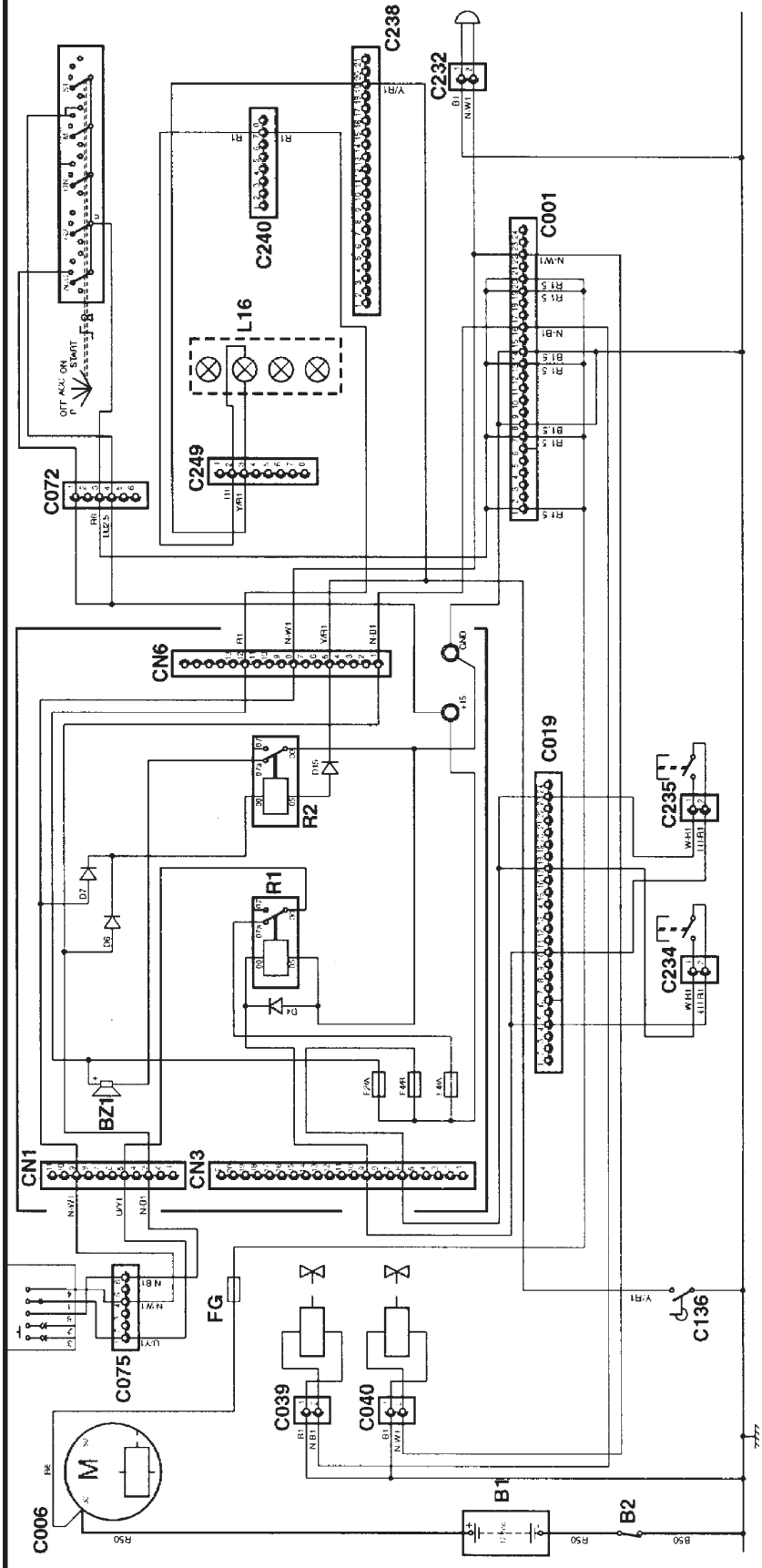
MONTAGEM

Montar a mola, o carretel e a bobina, apertando o conjunto com 34 - 54 Nm de torque.



35

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO



B1	Bateria
B2	Chave geral
BZ1	Alarme acústico
CN1	Caixa de fusíveis
CN3	Caixa de fusíveis
CN6	Caixa de fusíveis
C001	Conector 4 vias chicote cabine /motor
C006	Motor de partida
C019	Chicote cabina/ chassis conector 4 vias
C039	Solenóide marcha à frente conector 2 vias
C040	Solenóide marcha à ré conector 2 vias
C072	Chave de ignição
C075	Alavanca do inversor conector 6 vias
C136	Interruptor do freio de estacionamento
C232	Alarme de ré
C234	Desengate da transmissão, interruptor da alavanca de marchas - Conector 2 vias
C235	Desengate da transmissão, interruptor da alavanca de comando da carregadeira - Conector de 2 vias
C238	Chicote dos instrumentos, conector 21 vias
C240	Chicote dos instrumentos, conector 8 vias
C249	Lâmpadas de alerta - Conector
L16	Lâmpada de alerta - Freio de estacionamento
R1	Relé do inversor da transmissão
R2	Transmissão/ freio de estacionamento - Relé do alarme sonoro
FG	Fusível de ligação
F2/A	Fusível
F4/A	Fusível
F4/B	Fusível
D4	Diodo inversor
D6	Diodo proteção solenóide marcha à frente
D7	Diodo proteção solenóide marcha à ré
D15	Diodo lâmpada de alerta freio de estacionamento, através do relé R2

BOMBA DE ÓLEO DA TRANSMISSÃO

REMOÇÃO E DESMONTAGEM

NOTA: A bomba de óleo somente pode ser removida, se o motor e a transmissão estiverem separados. Não é recomendável a desmontagem dos componentes da bomba, pois, os mesmos foram adaptados para trabalharem em conjunto e não podem ser substituídos separadamente. Pode-se, porém desmontá-los para limpeza.

1. Posicionar horizontalmente a transmissão e remover os quatro parafusos de fixação (1) da bomba, na carcaça da transmissão.

2. O retentor de seção retangular (1), montado entre a bomba e a carcaça da transmissão, deverá ser substituído antes da remontagem.

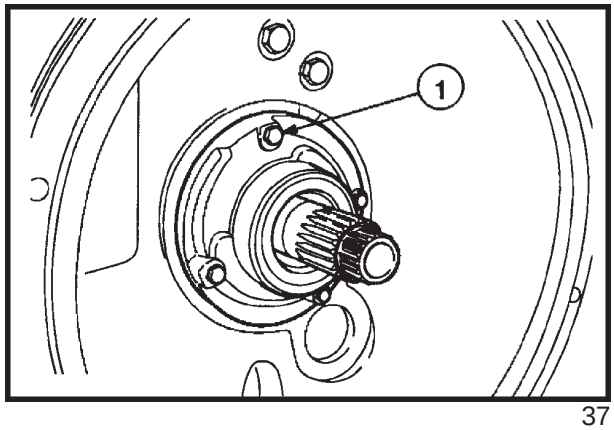
3. Desmontar e limpar cuidadosamente, os componentes da bomba. Checá-los quanto ao desgaste e substituir a bomba, se necessário.

   IMPORTANTE: Uma bomba de óleo com desgaste, reduzirá a eficiência da transmissão e, conseqüentemente, da sua máquina, se não for substituída.

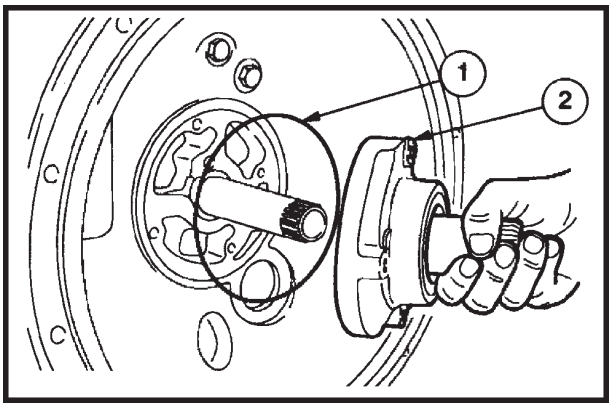
4. Um retentor de lábio simples (1) é montado na sede da carcaça frontal da bomba, e deverá ser substituído durante a reparação. Lubrifique a superfície externa do retentor, inserindo-o na sede da carcaça e checando o seu perfeito assentamento.

Montar a bomba seguindo a ordem inversa da desmontagem, substituindo juntas, guarnições e arruelas de vedação de cobre, nos parafusos de fixação e apertá-los com 20 - 27 Nm de torque.

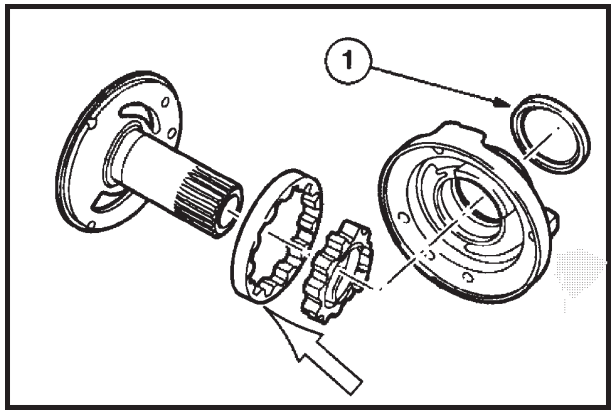
IMPORTANTE: Assegure-se de montar o anel externo do rotor da bomba, com o chanfro voltado para o corpo da bomba, conforme indicado com a seta,na Figura 39.



37



38

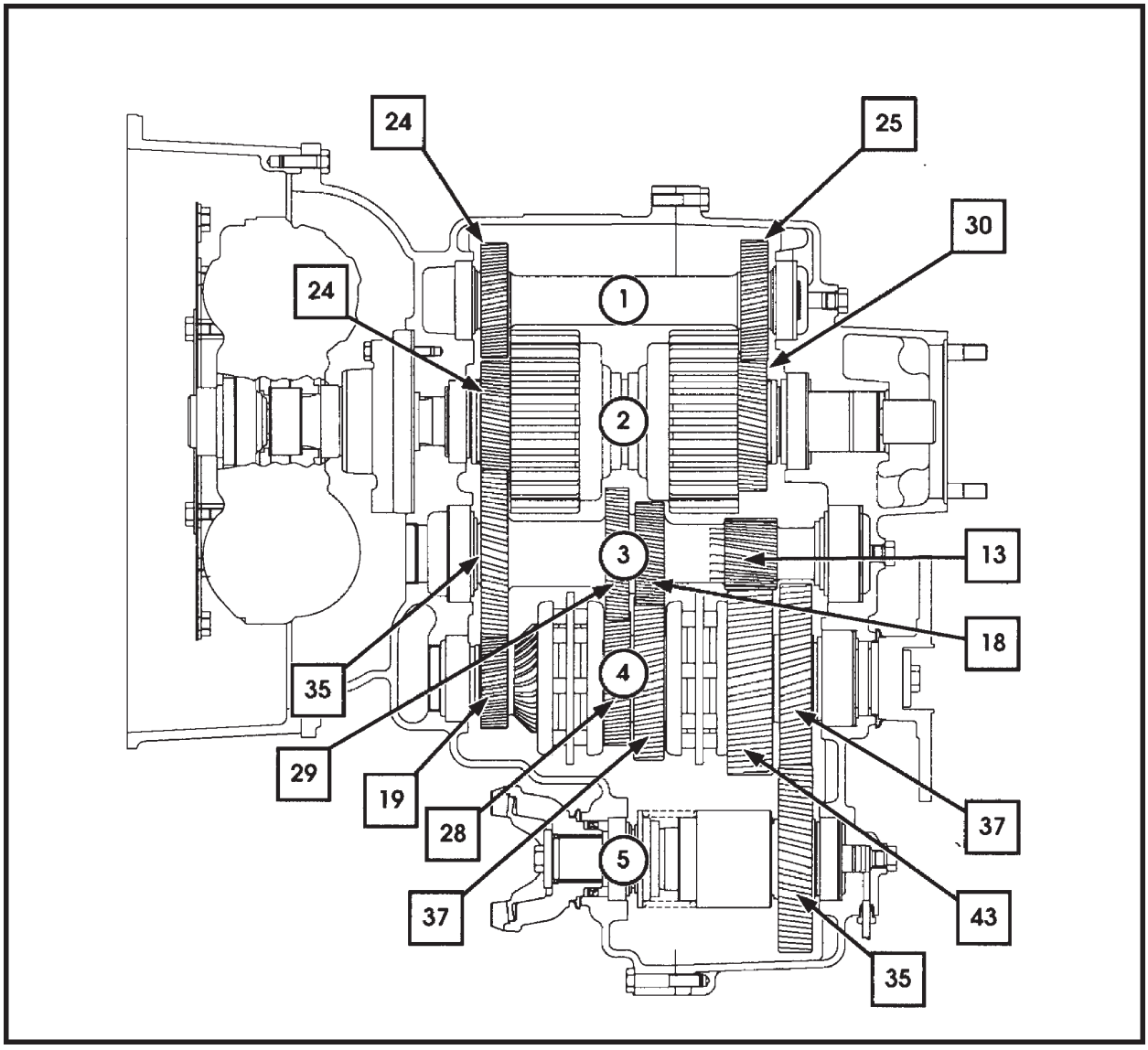


39

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

SEÇÃO TRANSVERSAL DA TRANSMISSÃO

IMPORTANTE: Antes de se iniciar qualquer processo de desmontagem, limpar cuidadosamente a transmissão e o posto de trabalho.



Transmissão "Power Shuttle" - Versão 4 x 4 1

1. Eixo intermediário de marcha à ré - Engrenagens Z=24 e Z=25.

2. Eixo de entrada ou primário - Engrenagens Z=24 e Z=30.

3. Eixo intermediário - Engrenagens Z=35, Z=29, Z=18 e Z=13.

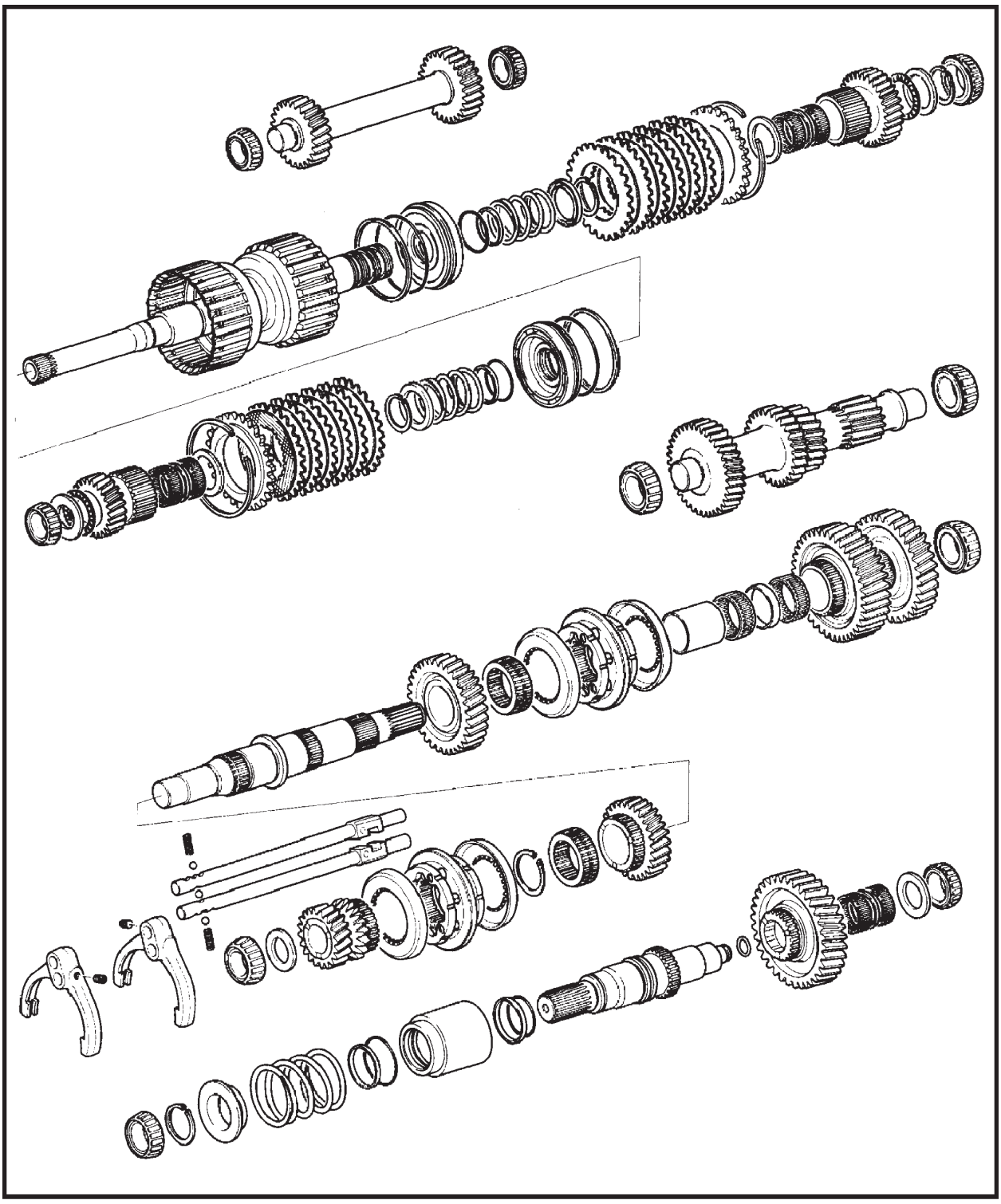
4. Eixo de saída ou secundário - Engrenagens Z= 19 (4ª), 28 (3ª), 37 (2ª), 43 (1ª) e 37 (4 WD).

5. Eixo de saída para tração dianteira - Engrenagem Z= 35

CAPÍTULO 1

REPARAÇÃO DA TRANSMISSÃO

IMPORTANTE: Antes de se iniciar qualquer processo de desmontagem, limpar cuidadosamente a transmissão e o posto de trabalho. Se os discos de embreagem deverão ser substituídos, será necessário manter os discos novos, imersos em óleo limpo por um período mínimo de 3 horas.



TRANSMISSÃO 4X4 COM INVERSOR HIDRÁULICO 2

Remover a bomba hidráulica e separar o motor da transmissão, apoiando-os em suportes apropriados.

NOTA: Antes de desmontar a transmissão, drenar completamente o óleo em um recipiente adequado.

Antes de desmontar a transmissão, do motor, remover:

- O motor de partida (1);
- O indicador de regulagem do ponto do motor (2);
- Os parafusos de fixação do "Flex Plate" no volante do motor, através da abertura para o motor de partida, no bloco;
- Os parafusos de fixação da carcaça do conversor ao bloco do motor (3).

IMPORTANTE: Antes de posicionar a transmissão verticalmente, remover a bomba hidráulica principal (4) e o conversor de torque (5).

Utilizando-se dois olhais roscados, com capacidade de levantamento de 250 kg, cada um, de cada lado da transmissão, levantá-la e posicioná-la verticalmente em uma superfície segura, limpa e adequada para o trabalho.

NOTA: Bloquear os eixos da transmissão, utilizando o freio de estacionamento, a fim de facilitar a desmontagem do garfo do eixo de saída para tração dianteira e do disco de freio de estacionamento.

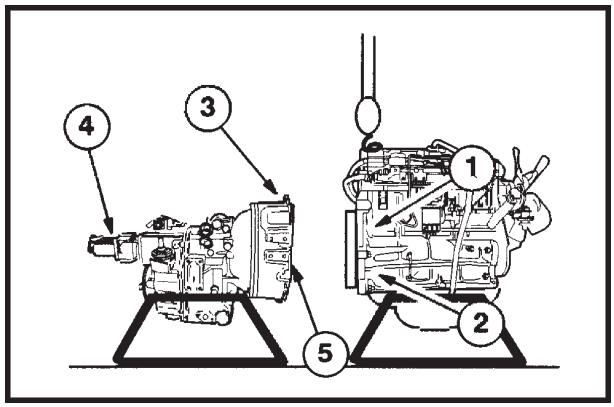
Afrouxar e remover o garfo de fixação no cardan da tração dianteira (4).

Remover os parafusos de fixação do disco de freio de estacionamento (1), removendo a pinça de freio, conjuntamente.

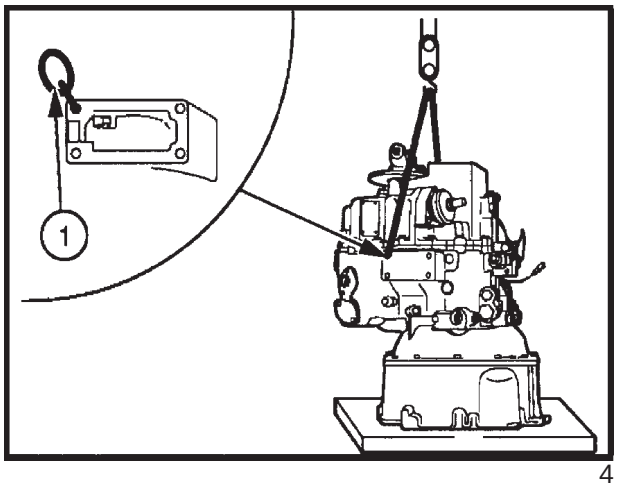
Remover os parafusos de fixação da alavanca de seleção de marchas (2), e removê-la girando-a.

Remover a válvula de controle direcional e o filtro de óleo, com as suas respectivas juntas e conexões, se necessário.

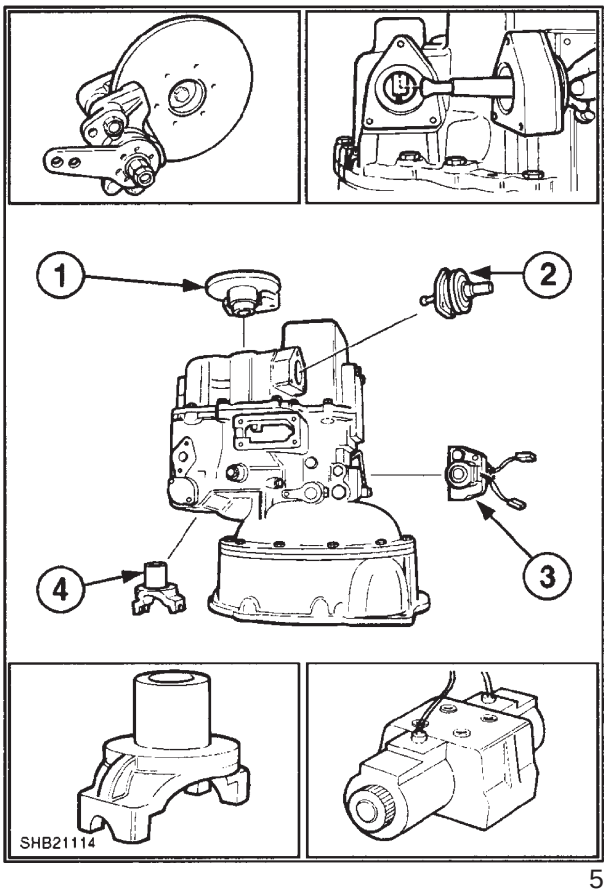
Remover todos os tubos e conexões que podem ser danificados com facilidade ou que estejam interferindo na desmontagem do conjunto.



3



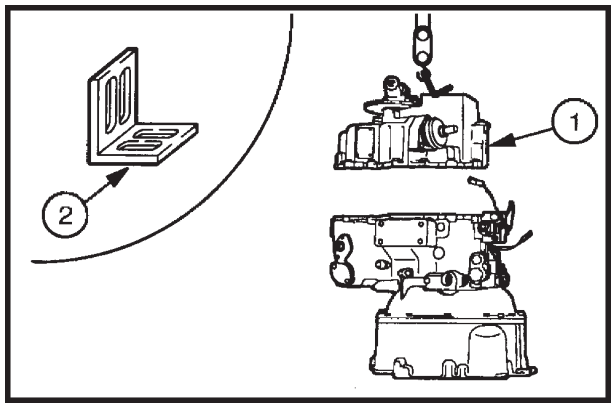
4



5

Remover os parafusos da carcaça posterior (1) e com o auxílio de uma cantoneira de fixação (2), fixada no centro da carcaça, levantá-la e separá-la da transmissão.

ATENÇÃO: As capas e cones dos rolamentos podem ser deslocados das sedes durante a remoção da carcaça posterior. Assegure-se de reposicioná-los e ajustar a pré-carga corretamente, durante a remontagem.

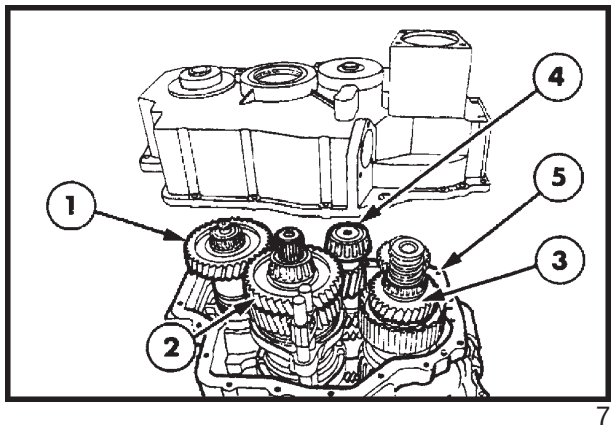


6

DESMONTAGEM DOS TRENS DE ENGRENAGENS

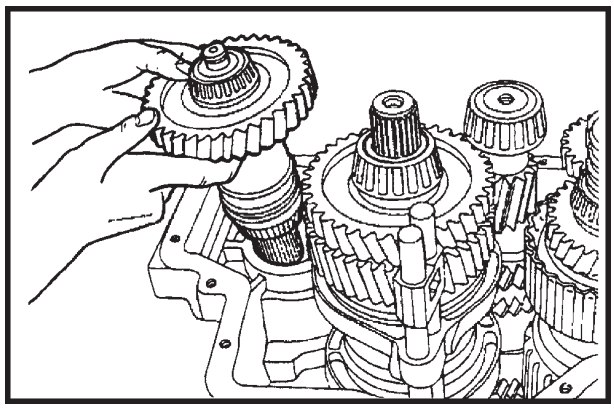
Remover os trens de engrenagens, na seguinte ordem:

1. Eixo da tração dianteira (nos modelos 4 x 4).
2. Eixo secundário.
3. Eixo primário.
4. Eixo intermediário.
5. Eixo intermediário de marcha à ré.



7

1. Remover o eixo de tração dianteira (nos modelos 4 x 4).



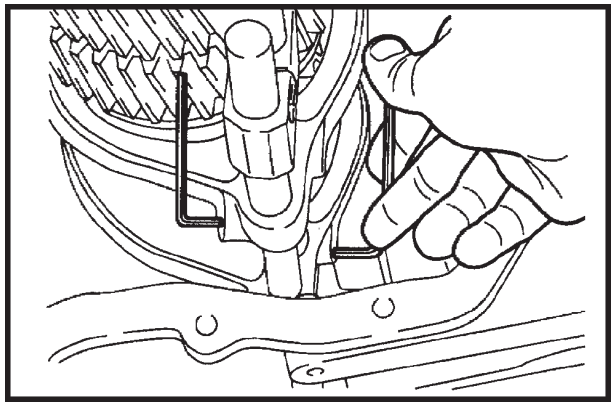
8

2. Remover o parafuso de retenção do detente, removendo a mola e a esfera. Reinstalar o parafuso antes de remover as hastes de engate deslizantes.

   NOTA: As esferas e molas do detente interno não podem ser mantidas na posição durante a remoção das hastes de engate, pois, poderão ser expelidas de forma perigosa.

3. Com uma chave "Allen", afrouxar os parafusos de fixação das forquilhas de seleção de marchas, nas hastes de engate. Inclinar o eixo de saída e remover as forquilhas e as hastes de engate, do seletor de marchas.

   Guardar cuidadosamente as molas e esferas do detente.

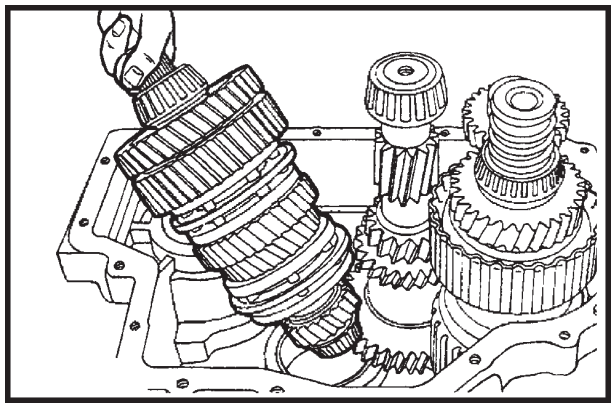


9

4. Com as hastes do seletor, removidas, retirar o eixo secundário e apoiá-lo em um suporte apropriado para inspeção.

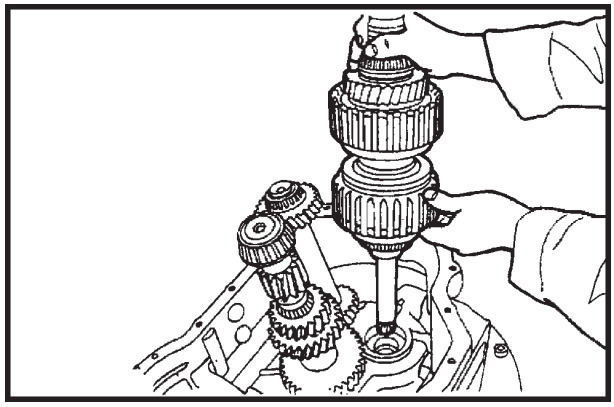
5. Inclinando para um lado, os eixos intermediário e de reversão, remover o eixo de entrada , apoiando-o em um suporte apropriado para a sua inspeção.

6. Remover os eixos intermediário e de reversão, apoiando-os também, em suportes apropriados para a inspeção das engrenagens.

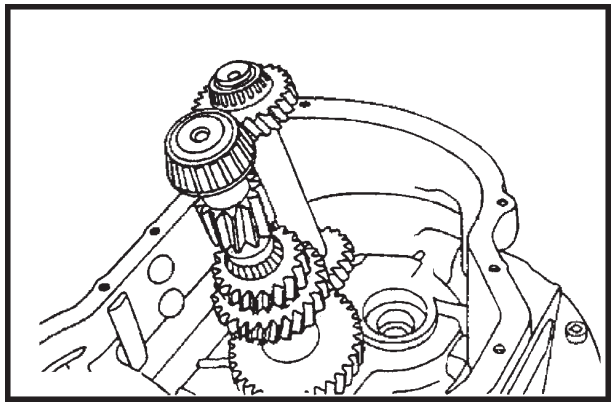


10

Antes de proceder a desmontagem de qualquer um dos trens de engrenagens, estando todos os componentes cuidadosamente limpos, checar a existência de sinais de desgaste, arranhões, trincas, dentes quebrados nas engrenagens, ou desgaste excessivos dos demais componentes.



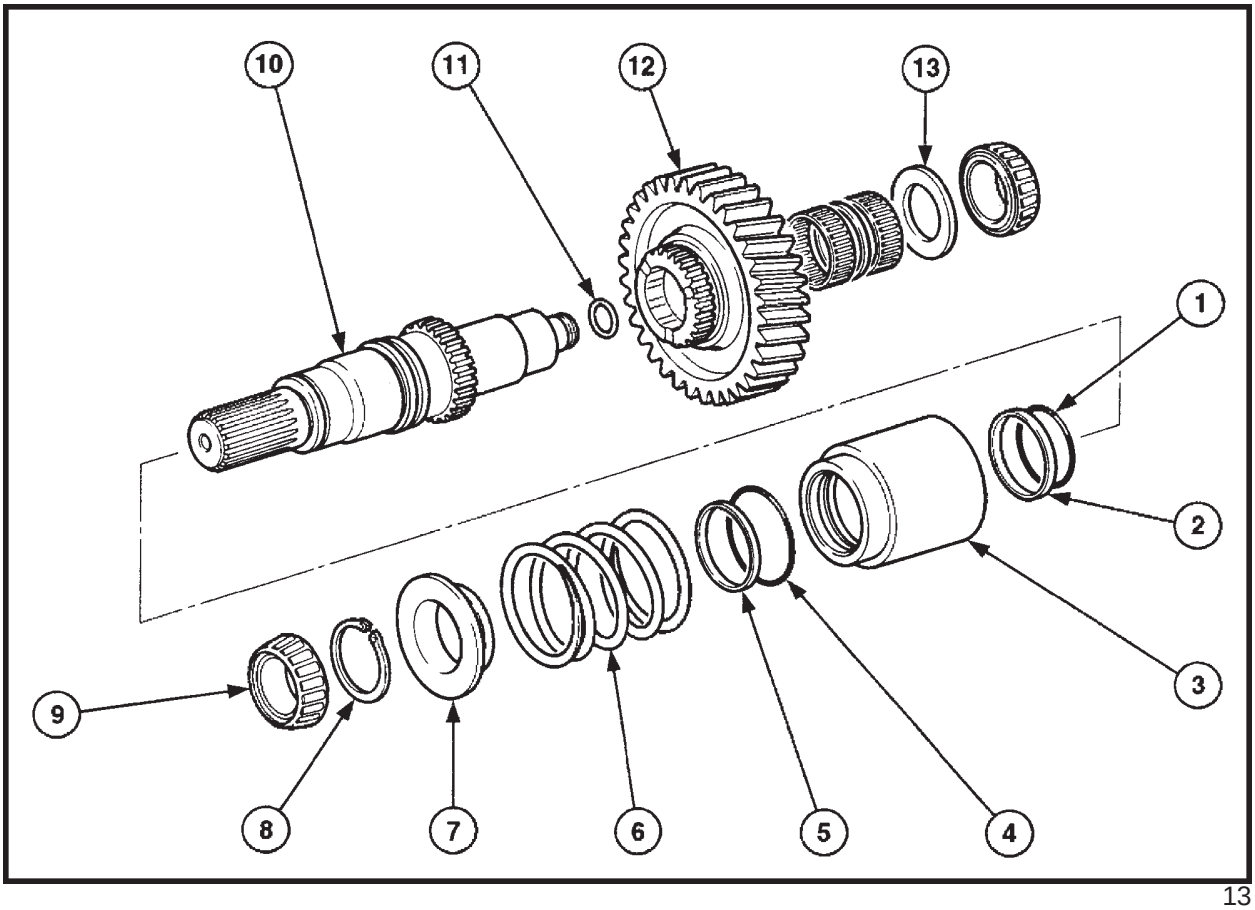
11



12

EIXO DE SAÍDA PARA O ACIONAMENTO DA TRAÇÃO DIANTEIRA (4 WD)

DESMONTAGEM



13

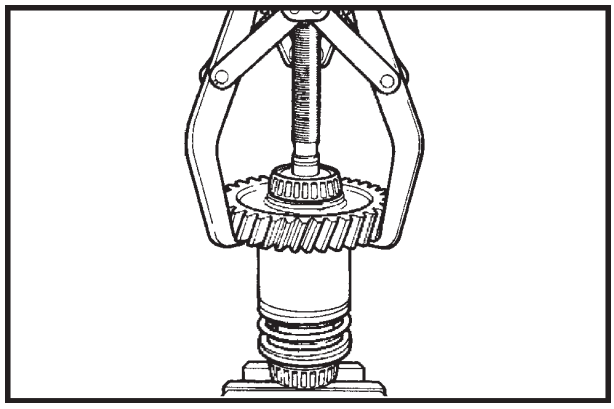
Eixo de saída para tração dianteira

1. Anel-o
2. Retentor
3. Corpo do pistão
4. Anel-o
5. Retentor
6. Mola
7. Disco de encosto
8. Anel de trava
9. Rolamento
10. Eixo de saída
11. Anel-o
12. Engrenagem
13. Arruela de encosto

EIXO DE SAÍDA 4 WD - DESMONTAGEM

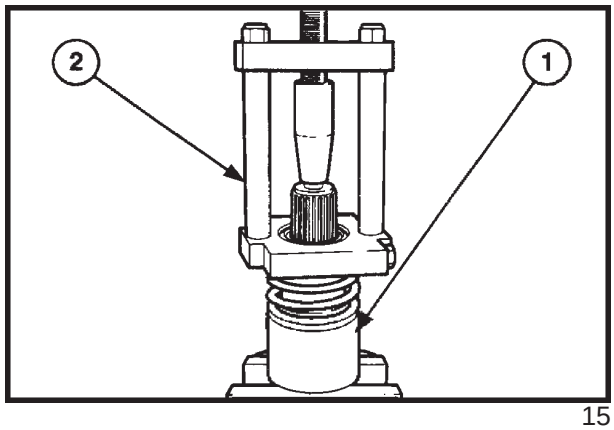
1. Remover o anel-o usado, da extremidade da engrenagem, no eixo de saída, posicionando-o verticalmente em um torno de bancada, com protetores de latão. Utilizando-se um extrator de três garras, apoiado na face inferior da engrenagem, remova-a juntamente com o rolamento, com cuidado para não danificar o eixo.

   Checar a existência de arranhões e sinais de desgaste no eixo. Checar também a arruela de encosto do rolamento.



14

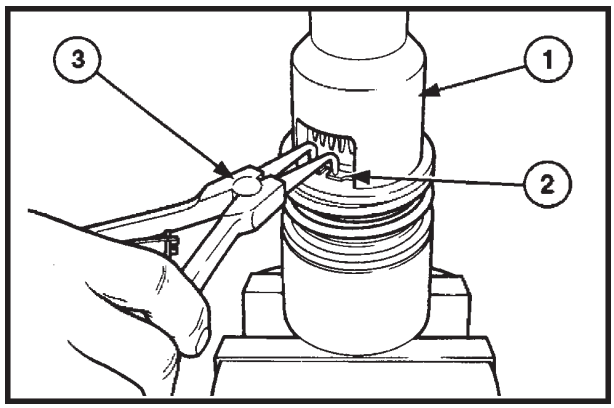
2. Inverter o eixo, fixando-o novamente em um torno de bancada, com protetores de latão na posição vertical, com o estriado voltado para cima. Utilizando-se um extrator para rolamentos (2) apoiado na face posterior do rolamento, remova-o do eixo (1).



15

3. Comprimir a mola da embreagem (1), o suficiente para permitir a remoção do anel de trava (2), através de um alicate para anéis de trava (3), e liberar cuidadosamente a mola.

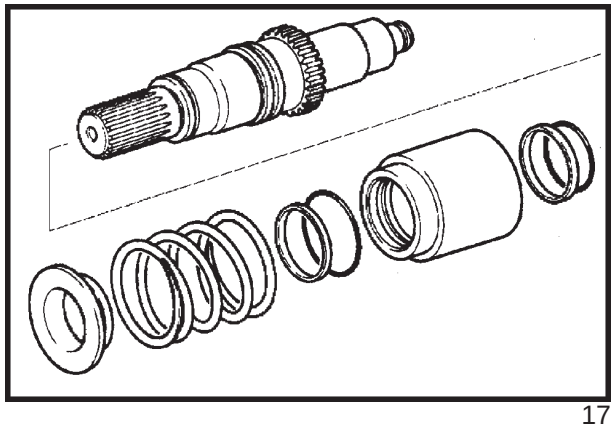
4. Remover a arruela de encosto, a mola, o pistão da embreagem e os elementos de vedação para uma verificação de possíveis danos ou marcas de atrito ou desgaste, substituindo os componentes, se necessário.

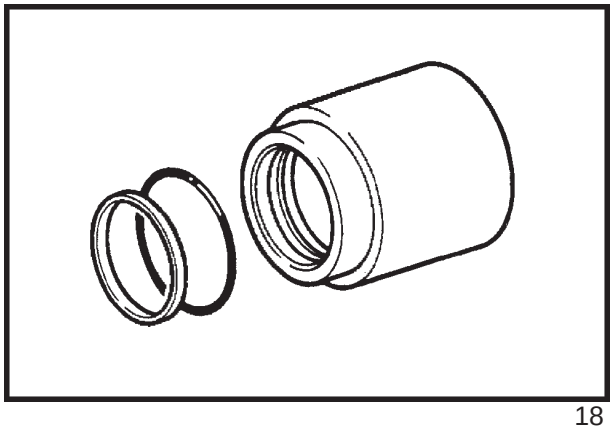


16

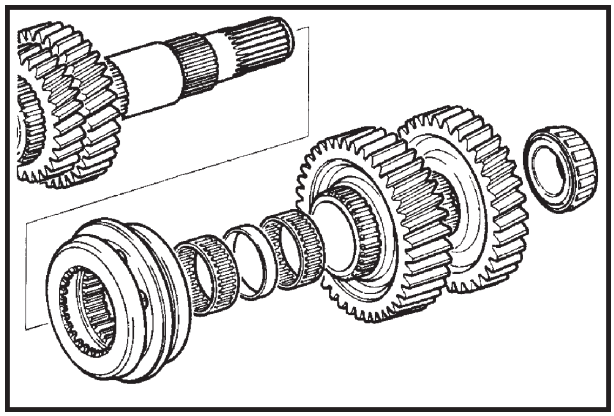
ANÉIS DE VEDAÇÃO DO PISTÃO

1. Com o pistão completamente desmontado, substituir os anéis-o e retentores, por componentes novos.


17

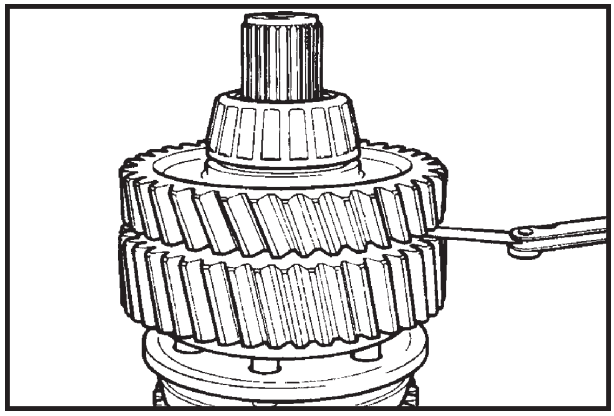

18

3. Instalar o rolamento de agulhas, o espaçador, o 2º rolamento de agulhas, o conjunto do sincronizador, a engrenagem da 1ª marcha, a engrenagem de saída para a tração dianteira e o rolamento.



37

4. Uma vez que o rolamento esteja totalmente assentado, checar a folga axial entre as engrenagens, que deverá estar entre 0,33 e 0,58 mm, a fim de permitir que as engrenagens da 1ª marcha e de saída para a tração dianteira, girem livremente.

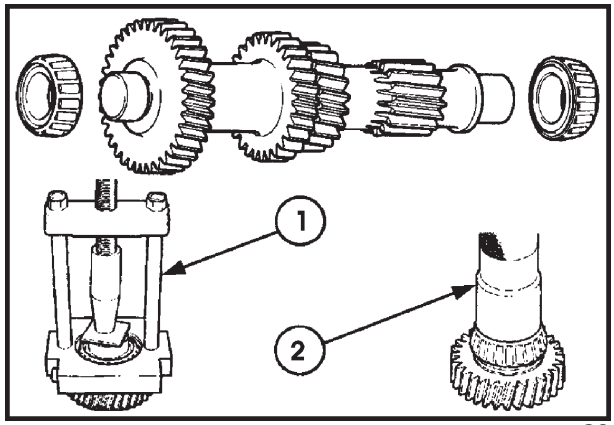


38

EIXO INTERMEDIÁRIO - DESMONTAGEM E REMONTAGEM

1. Os rolamentos de apoio do eixo intermediário podem ser removidos, utilizando-se um extrator apropriado (1). Checar possíveis marcas de desgaste ou zonas "azuladas", por superaquecimento, substituindo-os, se necessário.

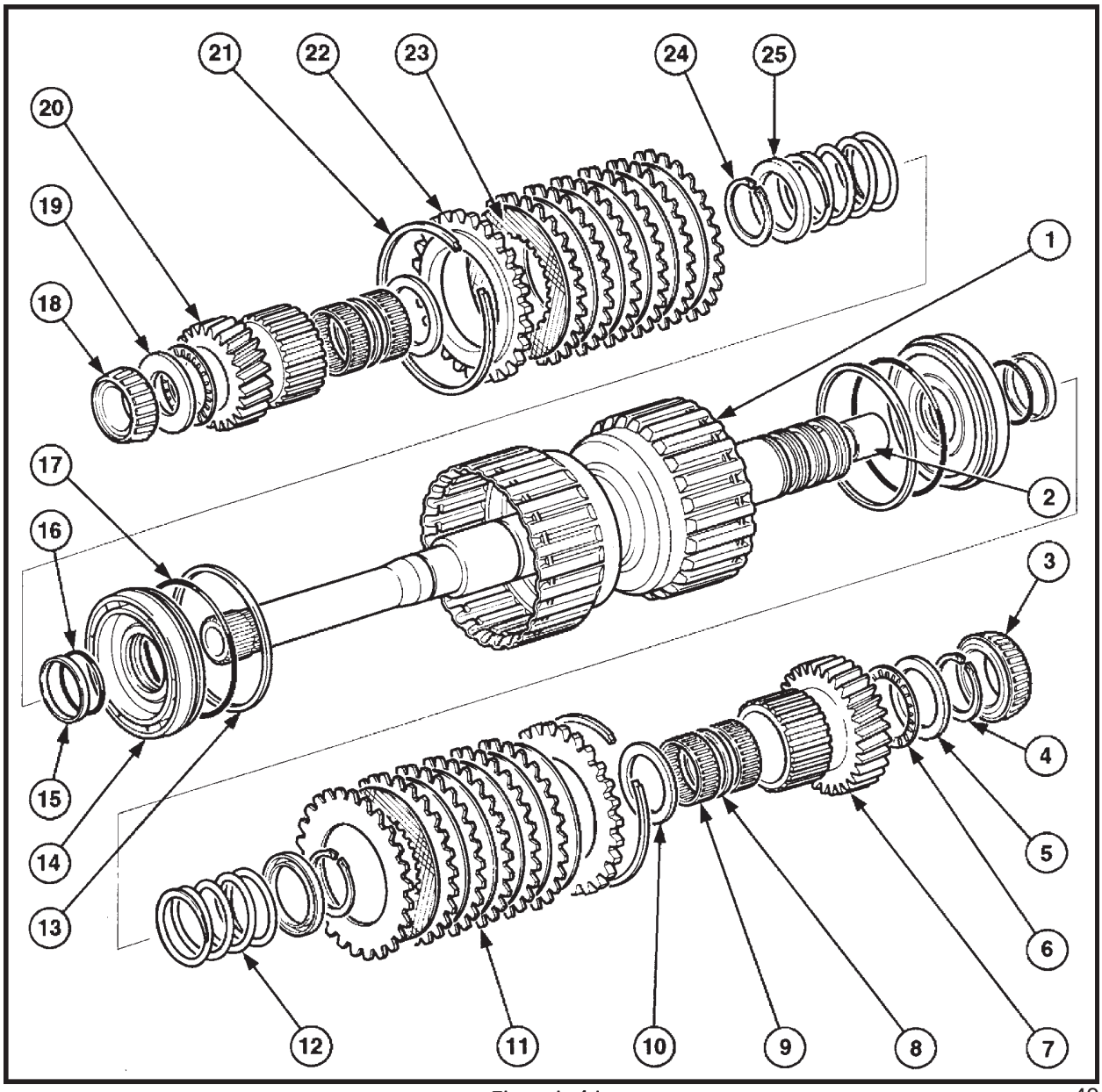
2. Para a instalação dos rolamentos, utilizar um dispositivo de montagem de rolamentos diâmetro 40 mm.



39

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

EIXO PRIMÁRIO - DESMONTAGEM



Eixo primário 40

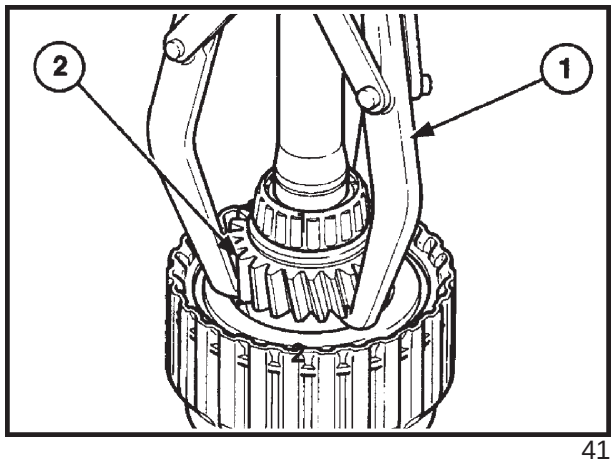
1. Conjunto eixo primário/ carcaças externas dos pacotes de embreagem
2. Bucha do eixo de acionamento da bomba hidráulica principal
3. Rolamento de rolos cônicos
4. Anel de trava
5. Arruela de encosto axial
6. Rolamento axial
7. Cubo /engrenagem de marcha à ré
8. Espaçador do rolamento
9. Rolamentos de agulhas
10. Arruela de encosto axial
11. Discos de embreagem, lisos (6 por pacote)
12. Mola retorno
13. Retentor externo do pistão
14. Pistão
15. Retentor interno do pistão
16. Anel-o interno do pistão
17. Anel-o externo do pistão
18. Rolamento de rolos cônicos
19. Arruela de encosto axial
20. Cubo/engrenagem de marcha à frente
21. Anel de trava do pacote de embreagem
22. Disco de retenção do pacote de embreagem
23. Discos de fricção das embreagens (6 por pacote)
24. Anel de trava
25. Retentor da mola

EIXO PRIMÁRIO - DESMONTAGEM

PARTE FRONTAL

IMPORTANTE: Ao utilizar um extrator de rolamentos para remover uma engrenagem, deve-se fazê-lo cuidadosamente, para não danificar , quebrar ou lascar os dentes, ao apoiar-se as garras do extrator.

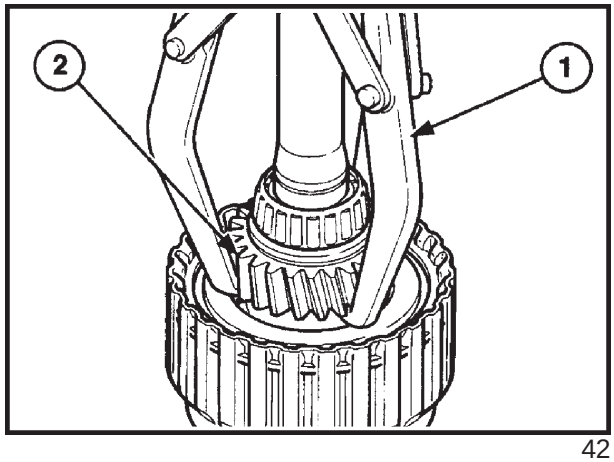
1. Apoiar o eixo verticalmente, pela parte posterior, em um torno de bancada com protetores de latão, nos mordentes e remover o anel de vedação. Utilizando-se um extrator de três garras (1) , apoiado na face inferior da engrenagem de marcha à frente (2) remover o cubo/ engrenagem de marcha à frente, o rolamento axial, os rolamentos de agulha, espaçador, arruela e o rolamento cônico.



41

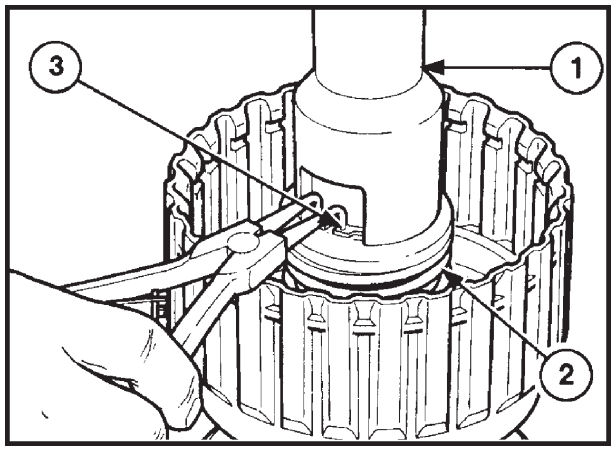
2. Remover o anel de trava (1), o disco de retenção e o pacote de discos de embreagem, da carcaça.

   Os discos de fricção e os discos lisos devem estar planos e não podem estar “azulados” por superaquecimento. No caso de dúvida, substitua-os.



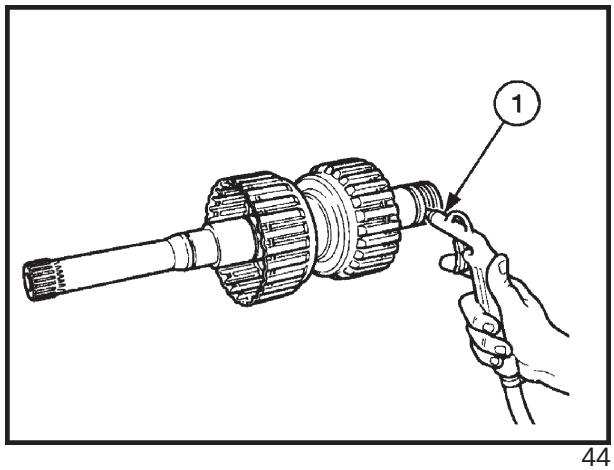
42

3. Utilizando a ferramenta especial NH 21102 (1), comprimir a mola do pacote de embreagens (2) para permitir a remoção do anel de trava (3). Liberar a mola, cuidadosamente, removendo o anel de trava, a arruela e a mola.



43

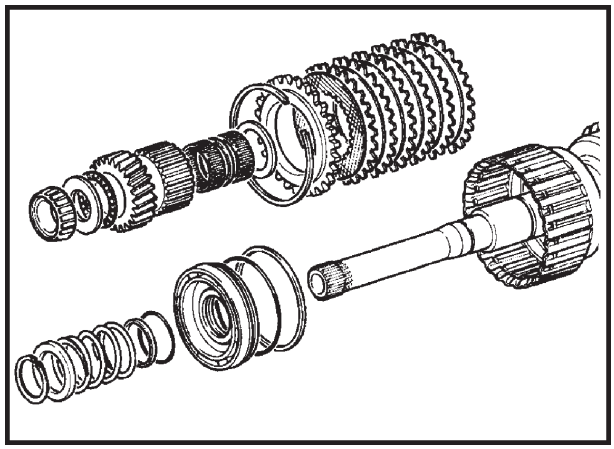
4. Para remover o pistão de dentro da carcaça, tapar todos os orifícios de circulação de óleo, com exceção daquele de entrada de óleo para o pistão, e aplicar ar comprimido cuidadosamente, no orifício, a fim de movimentar o pistão, vencendo a resistência dos anéis de vedação, até que o mesmo esteja fora da carcaça.



44

5. Substituir os retentores do pistão por peças novas, antes da remontagem.

Checar possíveis danos, desgaste ou regiões "azuladas" por superaquecimento, nos componentes, substituindo-os se necessário.



45

EIXO PRIMÁRIO - MONTAGEM

PARTE FRONTAL

Com o eixo apoiado verticalmente e fixado em um torno de bancada com protetores de latão nos mordentes, efetuar a montagem na ordem inversa àquela da desmontagem, untando com abundância todos os componentes metálicos com óleo de transmissão novo e limpo, antes da remontagem.

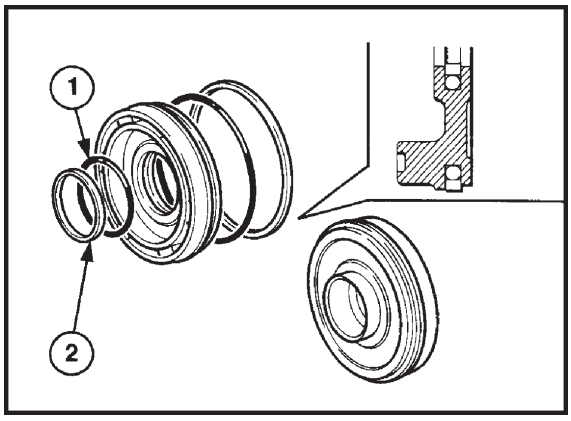
1. Os retentores interno e externo do pistão deverão ser substituídos. Os retentores novos deverão permanecer imersos em água quente, antes da montagem. Instalar cuidadosamente o anel-o interno (1) e , em seguida, os retentores.

2. Lubrificar os retentores do pistão e inseri-los cuidadosamente na carcaça da embreagem, até apoiá-lo no fundo. Reinstalar a mola de retorno, o apoio da mola e o anel de trava. Utilizando a ferramenta especial nº NH 21102, comprimir suficientemente a mola, para permitir a montagem do anel de trava na sede, e instalar a arruela de encosto axial.

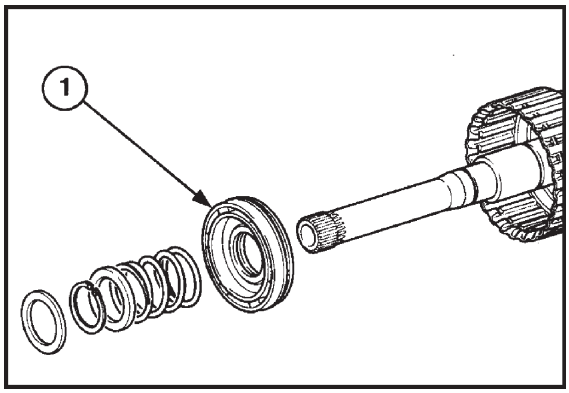
   IMPORTANTE: Manter os discos de fricção novos imersos em óleo de transmissão, novo e limpo, por um tempo mínimo de três horas, antes da montagem.

3. Instalar os discos de embreagem, alternadamente (6 discos lisos de aço (1), 6 discos de fricção (2) e um disco de retenção de aço (3)), dentro da carcaça, sendo que o primeiro deverá ser um disco liso de aço. Instalar por último, o disco de retenção (disco liso com a espessura maior) e, em seguida, o anel de trava.

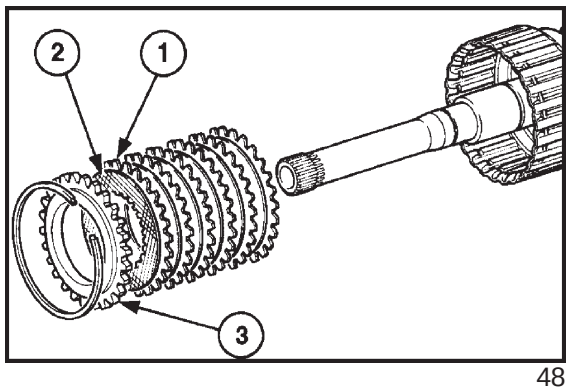
4. Em seqüência, montar os rolamentos de agulhas e o espaçador na parte interna do cubo/ engrenagem, inserindo-o no pacote de embreagem.



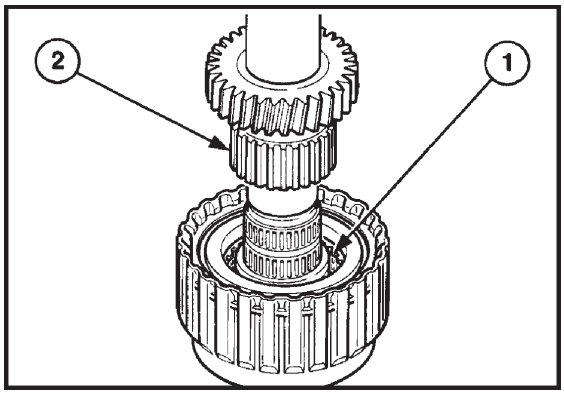
46



47



48

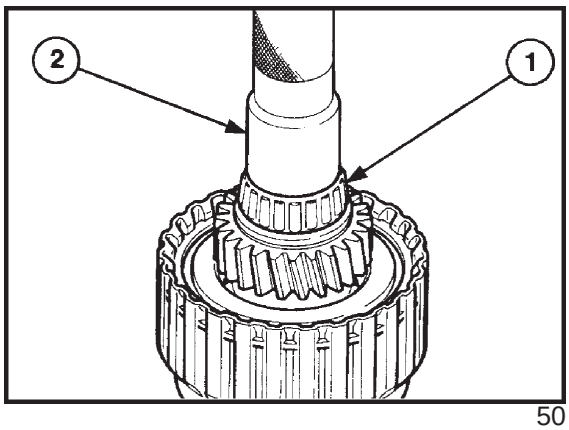


49

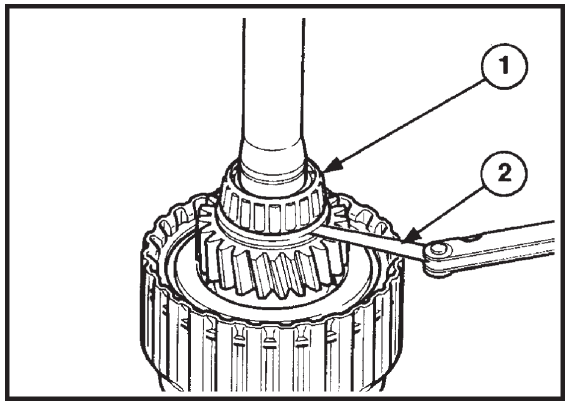
5. Posicionar o rolamento axial sobre a face da engrenagem e,em seguida, a arruela de encosto axial. Prensar o rolamento (1), utilizando um dispositivo para montagem de rolamentos diâmetro 50 mm nº NH 2110 (2).

6. Estando o rolamento (1) totalmente assentado, checar a folga axial mínima entre a arruela de encosto axial e a engrenagem, que deverá estar entre 0,0508 e 0,40 mm.

7. Instalar um anel de vedação (1), novo, na extremidade do eixo.



50

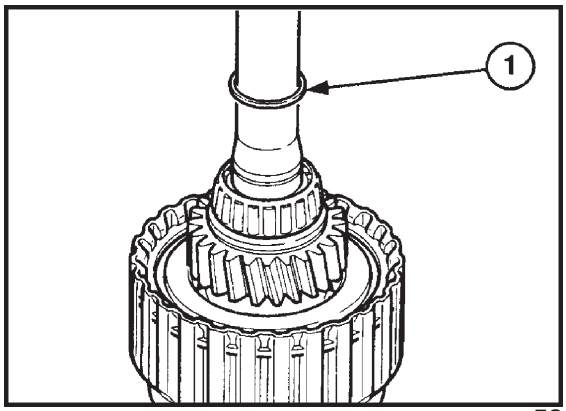


51

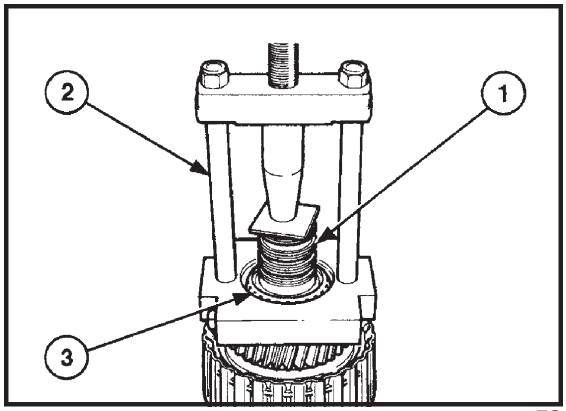
EIXO PRIMÁRIO - DESMONTAGEM

PARTE POSTERIOR

1. Fixar o eixo verticalmente em um torno de bancada, pela parte frontal, e desmontar os anéis de segmento de vedação (1). Utilizando um extrator (2), apoiado na face inferior do rolamento (3), remover o eixo. Remover o anel de trava para permitir a remoção da arruela de encosto, o rolamento axial, o cubo/ engrenagem de marcha à ré, os rolamentos de agulha e o espaçador.

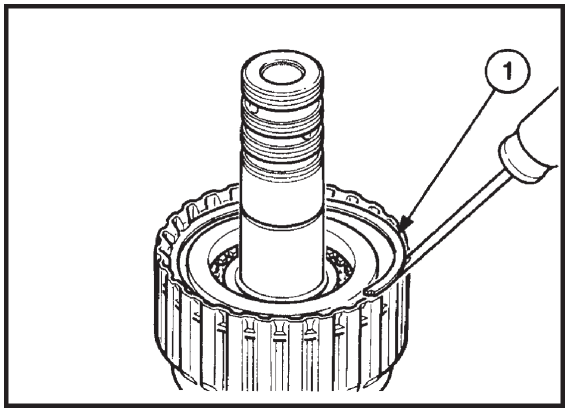


52



53

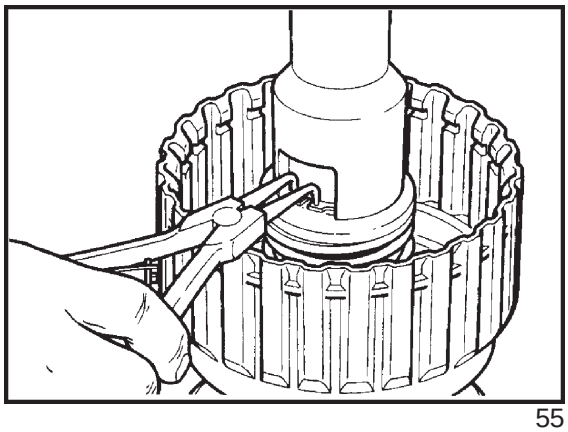
2. Remover o anel de trava (1) do pacote de embreagem e remover os discos da carcaça.



54

3. Com o auxílio de uma prensa e da ferramenta nº NH 21102, comprimir a mola da embreagem para poder remover o anel de trava. Liberar cuidadosamente,a mola e remover a arruela e a mola.

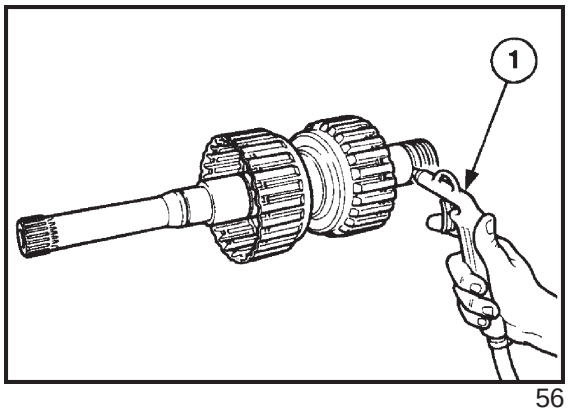
   IMPORTANTE: Sempre que utilizar ar comprimido, proteja os olhos com óculos de segurança.


55

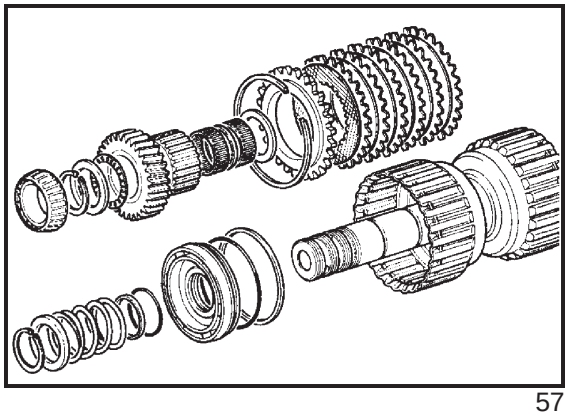
4. Remover o pistão e tapar todos os orifícios de circulação de óleo, com exceção daquele de entrada de óleo para o pistão. Aplicar ar comprimido, cuidadosamente, no orifício, a fim de movimentar o pistão, vencendo a resistência dos anéis de vedação, até que o mesmo esteja fora da carcaça.

5. Os retentores do pistão deverão ser substituídos, por outros novos.

Checar possíveis danos, sinais de desgaste e zonas "azuladas" por superaquecimento, nos componentes, substituindo-os, se necessário.



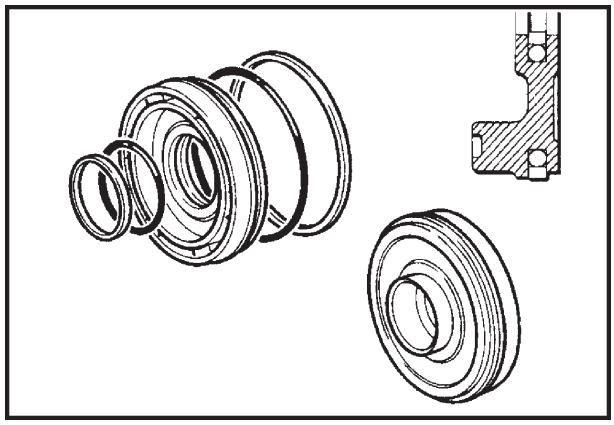
56


57

EIXO PRIMÁRIO - MONTAGEM

PARTE POSTERIOR

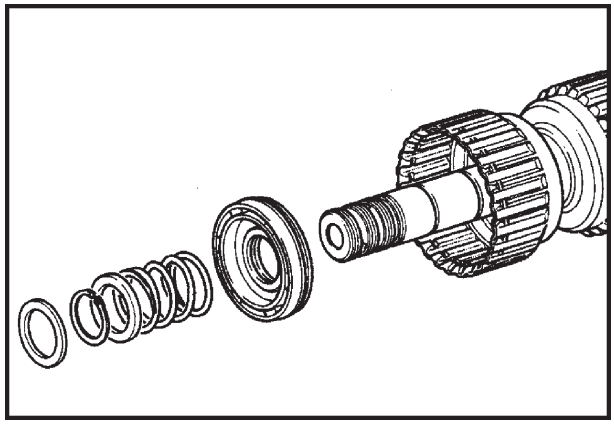
Com o eixo fixado verticalmente em um torno de bancada, montar os componentes na ordem inversa da desmontagem. Cobrir abundantemente, com óleo limpo, todos os componentes, antes da montagem.



58

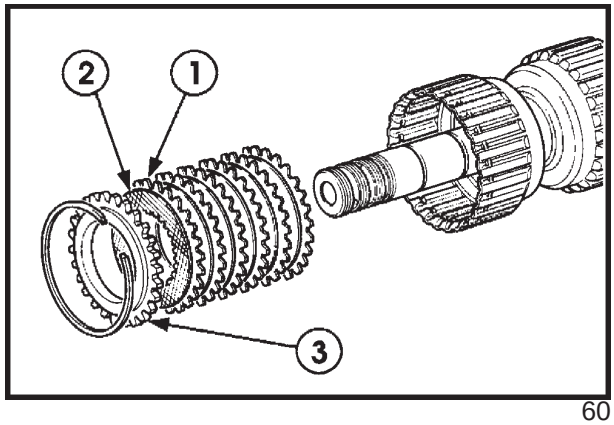
1. Manter os retentores do pistão imersos em água quente, antes da montagem. Instalar cuidadosamente, o anel-o interno e o retentor interno. Em seguida, instalar o anel-o externo e o retentor externo.

2. Lubrificar os retentores do pistão e cuidadosamente, inserir o pistão na carcaça da embreagem até assentar no fundo. Montar a mola de retorno, o apoio da mola e o anel de trava. Comprimir a mola, utilizando a ferramenta nº NH 21102, suficientemente para permitir a montagem do anel de trava na sua sede. Posicionar a arruela de encosto axial.



59

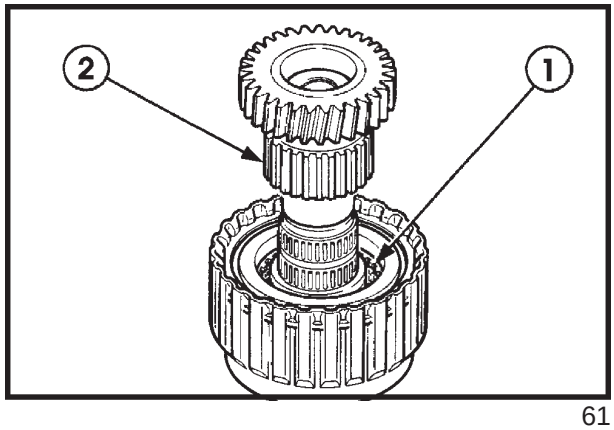
IMPORTANTE: Manter os discos de fricção novos, imersos em óleo de transmissão, novo e limpo, por um período de tempo mínimo de três horas, antes da montagem.



60

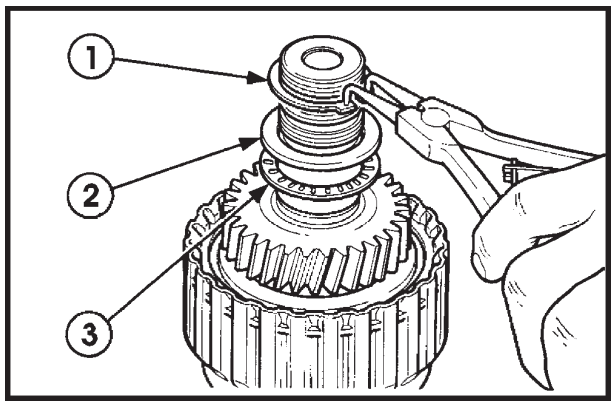
3. Instalar os discos de embreagem, alternadamente (6 discos lisos de aço (1), 6 discos de fricção (2)), dentro da carcaça, sendo que o primeiro deverá ser um disco liso de aço. Instalar por último, o disco de retenção (3) (disco liso com a espessura maior) e, em seguida, o anel de trava.

4. Na seqüência, montar os rolamentos de agulhas e o espaçador na parte interna do cubo/ engrenagem, inserindo-o no pacote de embreagem.



61

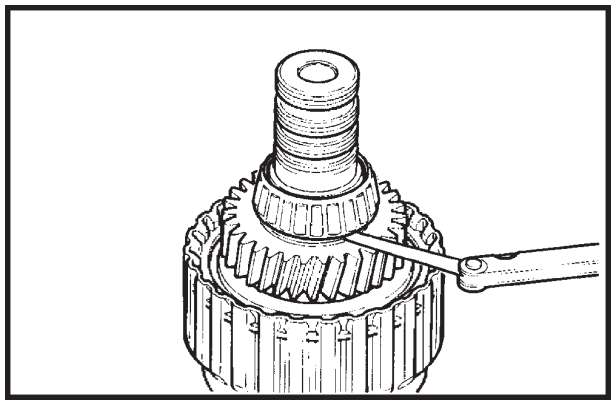
5. Montar o rolamento axial (1) e a arruela de encosto axial (2) e o anel de trava (3).



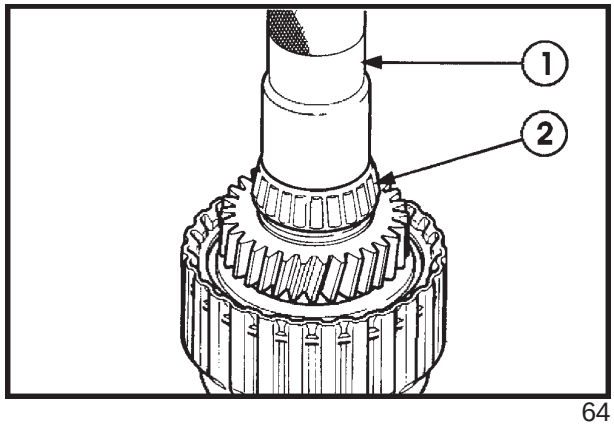
62

6. Com o anel de trava na sede, checar se a folga entre a engrenagem e a arruela de encosto, está entre 0,05 e 0,40 mm.

7. Com o auxílio de uma prensa e da ferramenta de montagem de rolamentos diâmetro 50 mm, montar o rolamento no eixo.


63

NOTA: Substituir os anéis de segmento por outros novos, porém, não monte-os até que seja efetuada a regulagem de pré-carga dos rolamentos, através de calços na tampa traseira, a fim de não danificá-los durante esta operação, que exige montagens e desmontagens sucessivas.

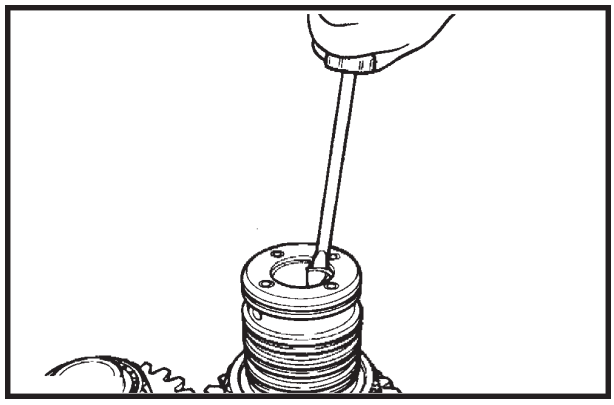


64

MANCAL DE BUCHA DO EIXO DE ACIONAMENTO DA BOMBA HIDRÁULICA PRINCIPAL

1. Remover a bucha da sede no eixo primário e descartá-la. Checar se a sede está limpa e sem resíduos.

2. Montar uma bucha nova dentro do eixo, utilizando um dispositivo de centragem, adequado, inserindo-o na sede, até que esteja nivelado com a face do eixo.

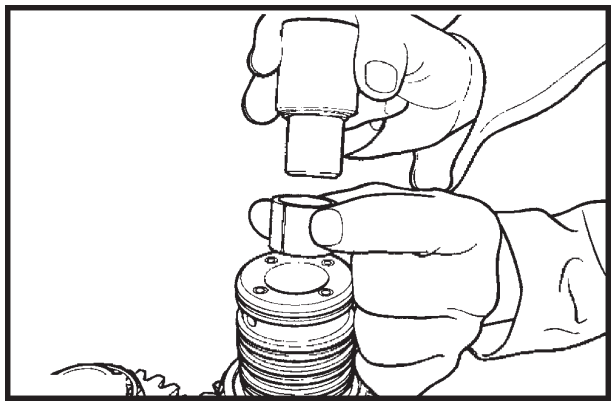


65

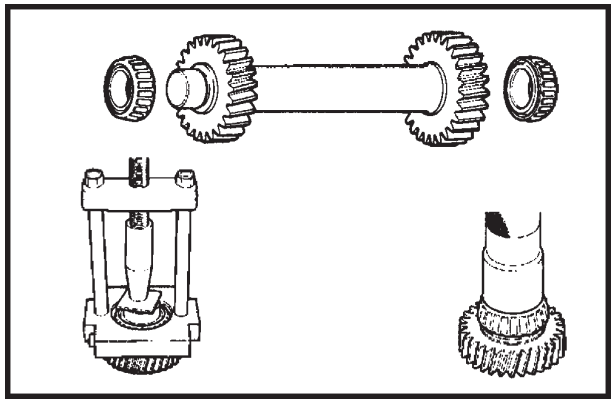
EIXO INTERMEDIÁRIO DE MARCHA À RÉ - DESMONTAGEM

1. Os rolamentos de rolos cônicos de apoio do eixo, podem ser removidos com o auxílio de um extrator. Checar possíveis sinais de desgaste, ou de "azulamento" por superaquecimento, substituindo os rolamentos, se necessário.

2. Para instalar os rolamentos, utilizar uma prensa e um dispositivo de montagem de rolamentos diâmetro 35 mm.



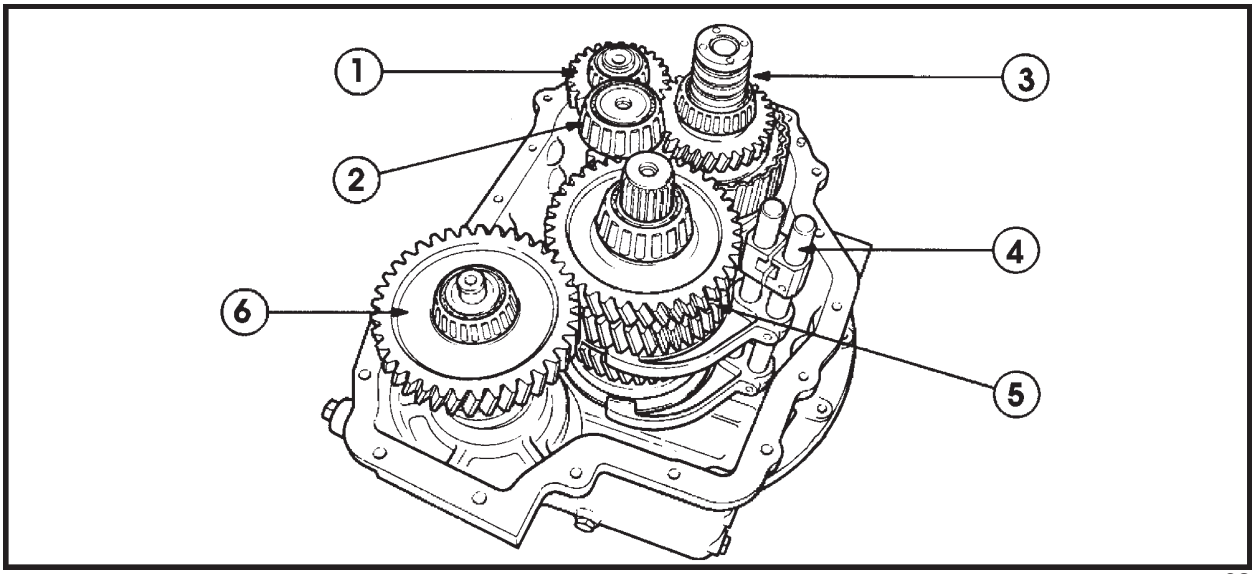
66



67

CAPÍTULO 1

MONTAGEM DOS TRENS DE ENGRENAGENS



Montagem dos trens de engrenagens 68

1. Eixo intermediário de marcha à ré
2. Eixo intermediário
3. Eixo primário
4. Mecanismo de seleção de marchas
5. Eixo secundário
6. Eixo de acionamento da tração dianteira (modelos 4 x 4)

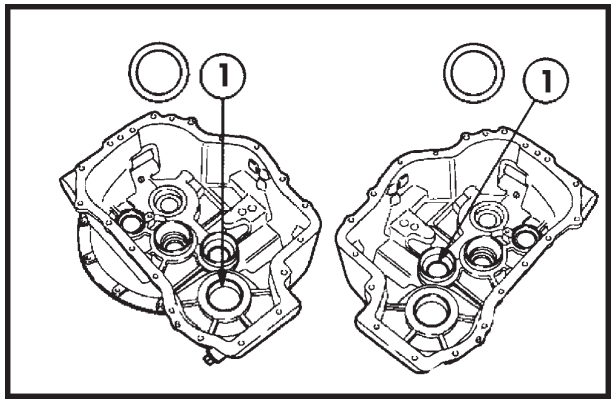
MONTAGEM DA TRANSMISSÃO

IMPORTANTE: Antes de montar a transmissão, checar se todos os componentes estão limpos e oleados.

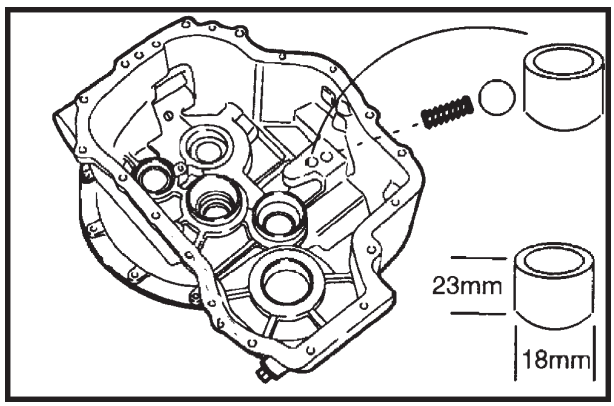
Nos modelos com tração na dianteira, substituir o retentor labial (1), na carcaça frontal, antes da remontagem. Remover o retentor usado e inserir o novo até assentar no fundo da sede.

Substituir o retentor de lábio duplo (1) na carcaça posterior, no furo para o eixo de saída, antes da remontagem. Inserir o retentor novo até assentar no fundo da sede e preencher o espaço entre os lábios, com graxa à base de silicone.

1. Instalar na carcaça frontal, a mola interna e a esfera do detente, e mantê-las na sede com o auxílio de um pedaço de tubo com 18 mm de diâmetro externo e 23 mm de comprimento, no lugar da haste deslizante de seleção de marchas, Figura 70.
2. Montar os trens de engrenagens na seguinte ordem:
   - Eixo intermediário;
   - Eixo intermediário de marcha à ré;
   - Eixo primário (manter os dois anteriores inclinados para um lado);
   - Eixo secundário;
   - Primeira haste deslizante e respectiva forquilha de seleção (removendo-se o tubo). Instalar a esfera intermediária, a segunda haste deslizante e respectiva forquilha, esfera, mola e tampão do detente, apertando-o com 41 - 54 Nm de torque;
   - Eixo de acionamento da tração dianteira (nos modelos 4 x 4).



69



70

Estando as esferas e molas dos detentes na posição, montar o parafuso de retenção, apertando-o com um torque de 40 - 54 Nm.

Com o mecanismo seletor de marchas posicionado em "neutro" , apertar os parafusos "Allen" de fixação das forquilhas, nas hastes deslizantes, com um torque de 8 - 16 Nm.

FOLGA AXIAL DOS EIXOS - DETERMINAÇÃO DOS CALÇOS

A operação seguinte tem como objetivo manter uma folga axial de 0,025 a 0,076 mm , em cada um dos eixos, a qual é obtida pela adição ou retirada de calços (1), entre o cone do rolamento (2) de apoio do eixo e o espaçador (3), na carcaça posterior, para cada um dos eixos. Para se determinar a folga axial, monta-se a carcaça posterior sobre a carcaça frontal e aperta-se com quatro parafusos, igualmente espaçados e checa-se a folga axial, eixo por eixo.

IMPORTANTE: As superfícies de contato entre as carcaças frontal e posterior da transmissão, deverão estar perfeitamente limpas e livres de resíduos de junta usada. Qualquer resíduo sobre estas faces podem afetar a medição da folga axial, quando as carcaças estão aparafusadas juntas.

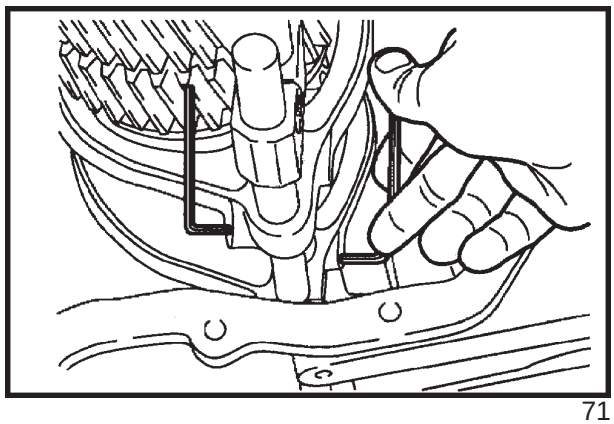
Antes de iniciar a operação de controle da folga axial dos eixos, é necessário girá-los várias vezes, a fim de se obter um bom ajuste dos rolamentos nos cones.

Os cones dos rolamentos podem ser removidos, utilizando-se o extrator de impacto (1). Na montagem de cones de rolamento novos, instalar primeiro o espaçador na sede (mas, sem os calços), e posteriormente, instalar o cone, com pancadas leves na sede.

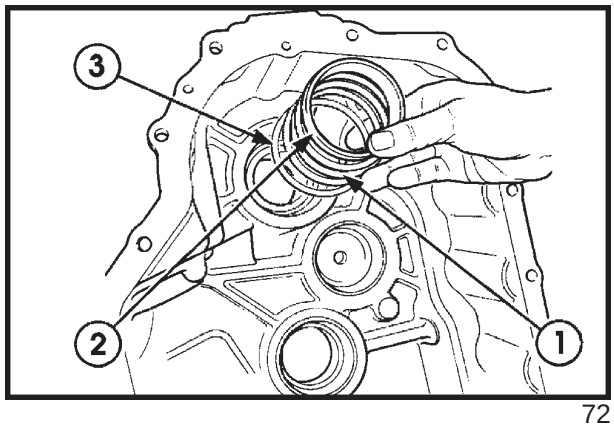
Entretanto, se o rolamento e o cone usados, deverão ser reutilizados na transmissão, deixe os cones instalados até que se efetue a medição da folga axial, e em seguida, removê-los. Selecionar os calços necessários montado-os entre o cone e o espaçador.

1. **EIXO INTERMEDIÁRIO DE MARCHA À RÉ** - Instalar um parafuso M12 x 1,75 x 75 mm , na extremidade do eixo, através da carcaça e apoiar o apalpador de um relógio comparador sobre a cabeça do parafuso.

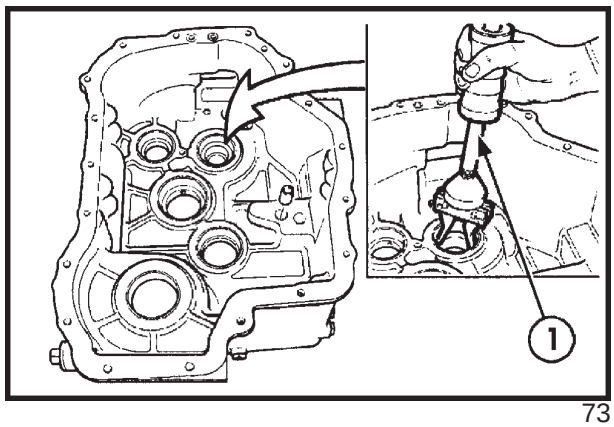
   Com o auxílio de uma alavanca e um pequeno bloco metálico, levantar levemente o eixo, até que este encoste na carcaça, anotando a leitura. Se o resultado não estiver dentro das especificações de 0,025 a 0,076 mm, será necessário adicionar ou retirar calços, de trás do cone do rolamento na carcaça posterior.



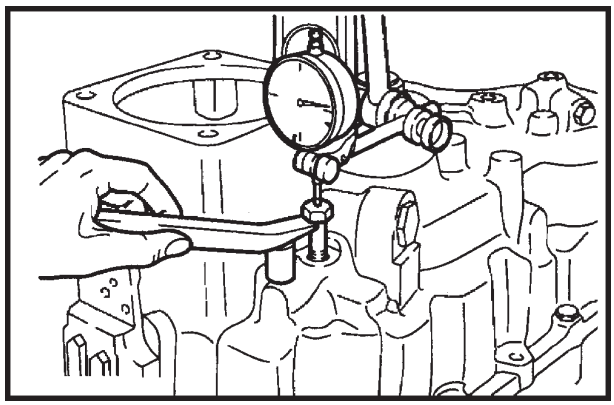
71



72



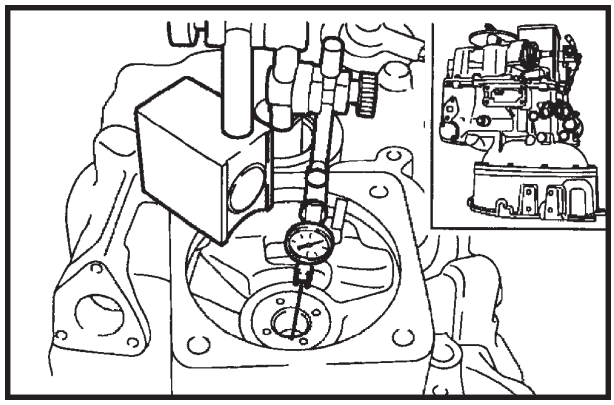
73



74

2. **EIXO PRIMÁRIO** - Este eixo pode ser levantado, posicionando uma alavanca e um bloco de apoio, por baixo, na extremidade do eixo que acopla-se à turbina do conversor de torque. É possível também, levantá-lo, introduzindo-se a alavanca através da abertura de acesso na parte lateral da carcaça, entre as duas carcaças dos pacotes de embreagens.

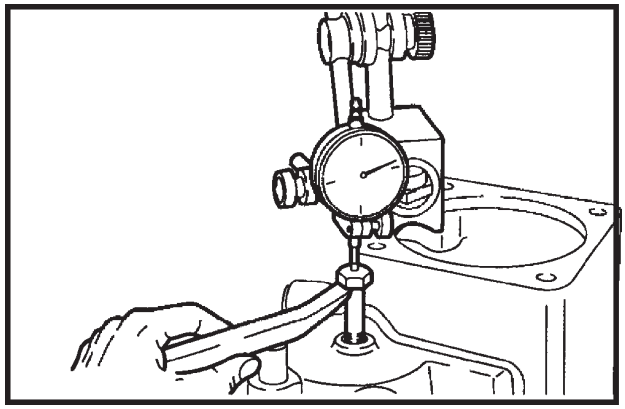
   Posicionar um relógio comparador, com o apalpador apoiado sobre a face da extremidade posterior do eixo e levantá-lo levemente, até o batente na carcaça, e anotar a leitura. Se o resultado não estiver dentro de 0,025 a 0,076 mm, conforme especificado, será necessário adicionar ou retirar calços de trás do cone do rolamento, na carcaça posterior.



75

3. **EIXO INTERMEDIÁRIO** - Instalar um parafuso M12 x 1,75 x 75 mm na extremidade posterior do eixo, através da carcaça posterior e apoiar o apalpador do relógio comparador sobre a cabeça do parafuso.

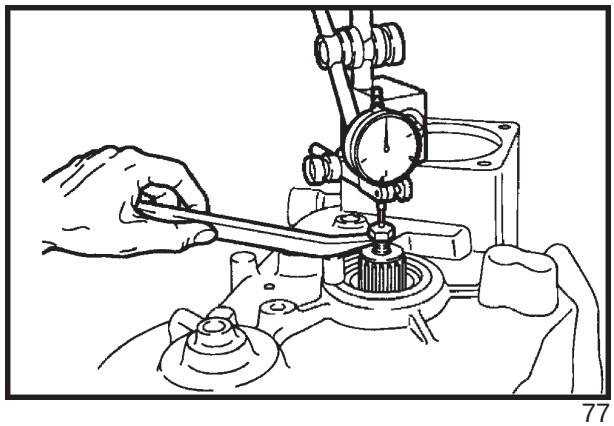
   Com o auxílio de uma alavanca e de um bloco de apoio metálico, levantar cuidadosamente o eixo, até tocar na carcaça posterior e anotar a leitura no relógio comparador. A folga deverá estar dentro de 0,025 a 0,076 mm, conforme especificado. Caso contrário, será necessário adicionar ou retirar calços de trás do cone do rolamento, na carcaça posterior.



76

4. **EIXO SECUNDÁRIO** - Instalar um parafuso M12 x 1,75 x 75 mm, na extremidade posterior do eixo, através da carcaça e apoiar o apalpador do relógio comparador sobre a cabeça do parafuso.

   Com o auxílio de uma alavanca e de um bloco de apoio metálico, levantar cuidadosamente o eixo, até tocar na carcaça posterior e anotar a leitura no relógio comparador. A folga deverá estar dentro de 0,025 a 0,076 mm, conforme especificado. Caso contrário, será necessário adicionar ou retirar calços de trás do cone do rolamento, na carcaça posterior.

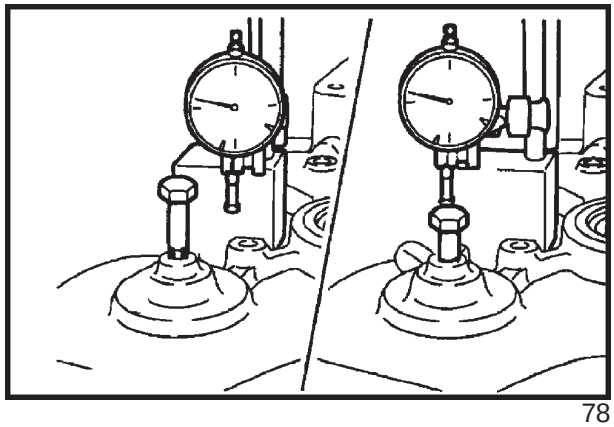


77

5. **EIXO DE ACIONAMENTO DA TRAÇÃO DIANTEIRA** - Instalar um parafuso M12 x 1,75 x 75 mm no furo roscado da extremidade do eixo, através da carcaça posterior e apoiar o apalpador do relógio comparador sobre a cabeça do parafuso.

   Este eixo pode ser levantado, posicionando-se a alavanca e o bloco de apoio por baixo,na extremidade do eixo, onde é montado o garfo de acoplamento com o eixo cardan dianteiro.

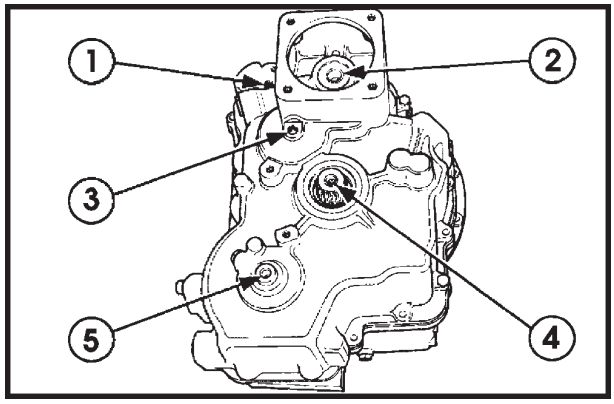
   Levantar cuidadosamente o eixo, até tocar na carcaça posterior e anotar a leitura no relógio comparador. A folga deverá estar dentro de 0,025 a 0,076 mm, conforme especificado. Caso contrário, será necessário adicionar ou retirar calços de trás do cone do rolamento, na carcaça posterior.



78

Uma vez completada a verificação das folgas, retirar a carcaça posterior e acrescentar ou retirar os calços necessários de trás dos cones dos rolamentos de cada eixo, para obter-se a folga axial especificada.

Montar novamente a carcaça posterior, fixando-a com quatro parafusos igualmente espaçados, e conferir as folgas axiais, corrigindo-as se necessário antes de proceder à montagem definitiva.

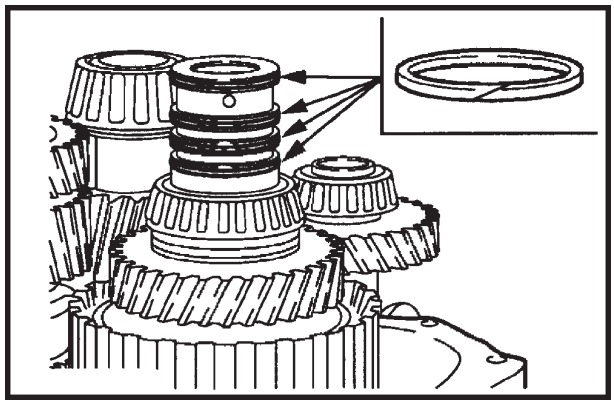


79

MONTAGEM DA CARCAÇA POSTERIOR

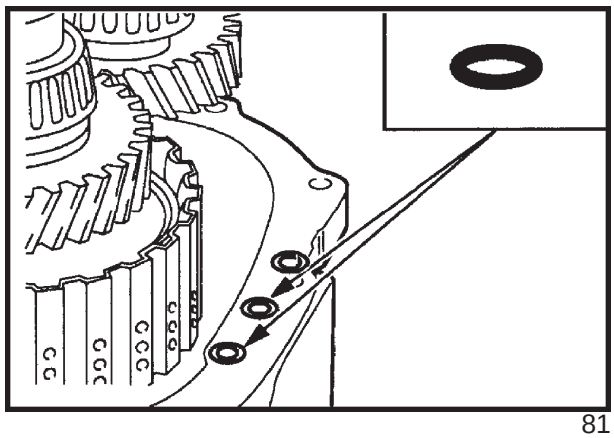
Levantar a carcaça e instalar os anéis de segmento novos na extremidade posterior do eixo primário.

Substituir os anéis-o dos orifícios de circulação de óleo , na carcaça.

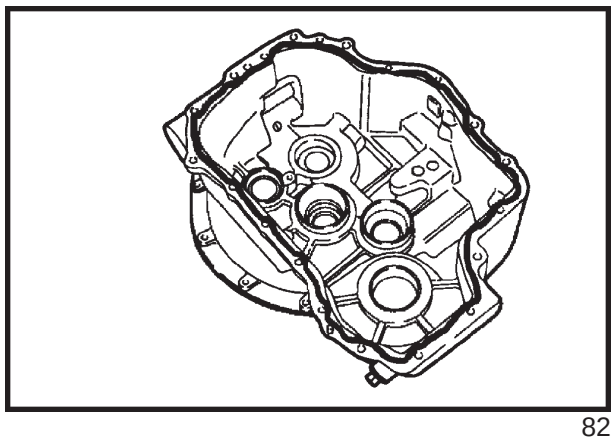


80

Aplicar um cordão de aproximadamente 2 mm de largura, de selante nº 82995770, sobre as superfícies de contato das carcaças posterior e frontal. Apoiar a carcaça posterior sobre a frontal, posicionando-a com cuidado. Apertar os parafusos de fixação com um torque de 45 - 64 Nm, iniciando-se pelos parafusos centrais e alternando até finalizar os parafusos superiores e inferiores.

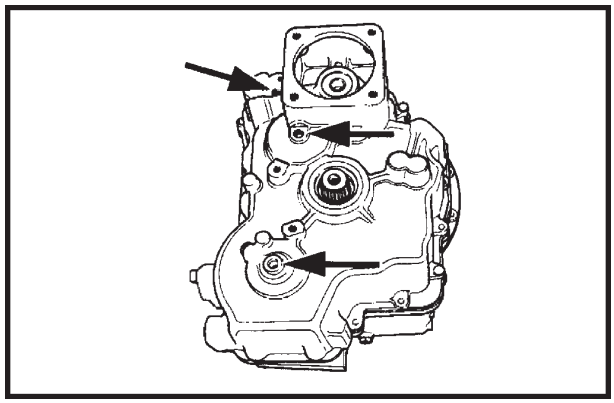


81



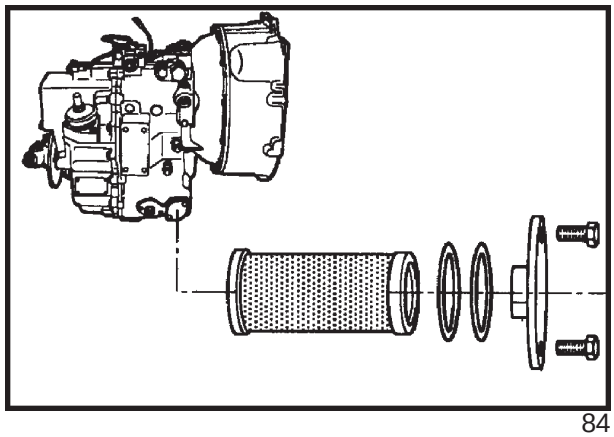
82

Instalar os três parafusos de fechamento dos orifícios de acesso às extremidades dos eixos, na carcaça posterior, apertando-os com um torque de 45 - 64 Nm.



83

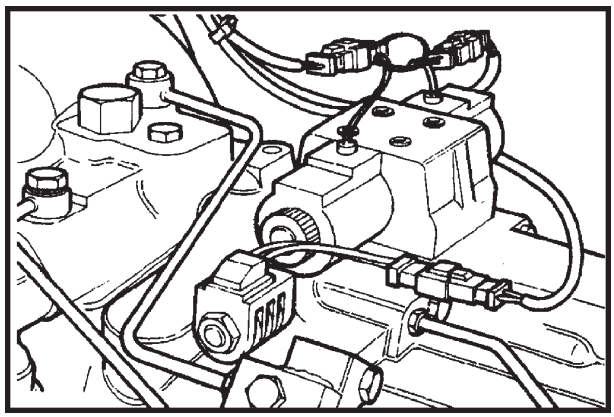
Instalar o filtro tela, substituindo as juntas, e apertar os parafusos de fixação com 18 - 31 Nm de torque.



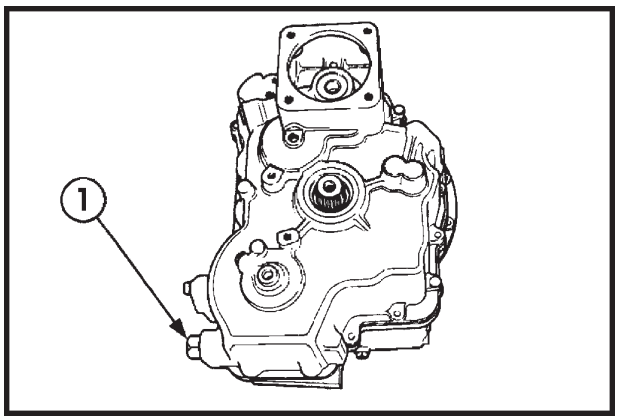
84

Limpar as superfícies de contato da válvula solenóide do inversor, aplicando-se selante na superfície da transmissão e montar os parafusos de fixação, apertando-os com 45 - 64 Nm de torque.

Instalar o bujão de dreno, apertando-o com 25 - 40 Nm de torque.



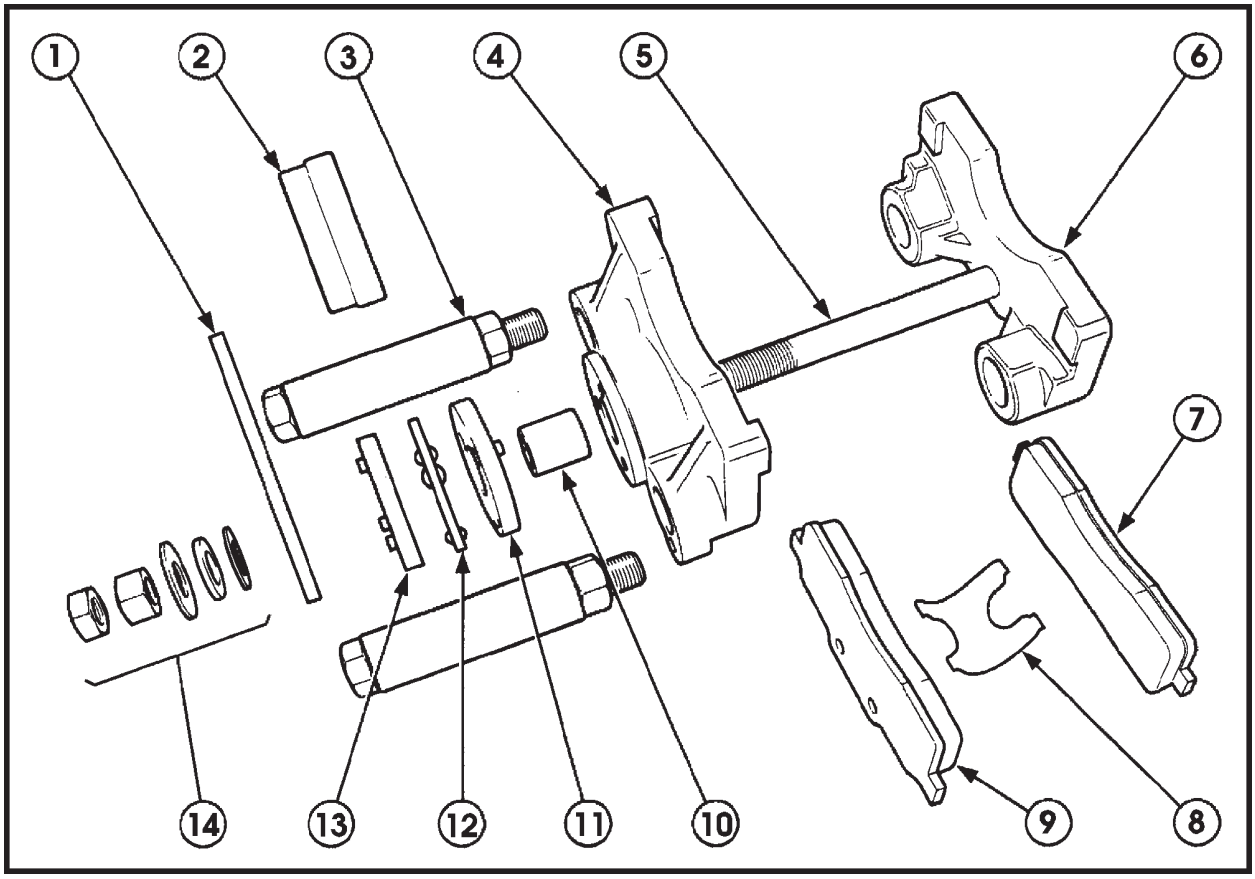
85



86

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

FREIO DE ESTACIONAMENTO



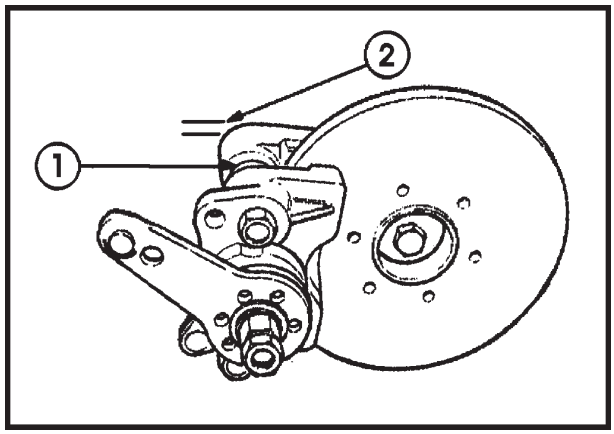
87

Conjunto do freio de estacionamento

1. Alavanca
2. Tampa
3. Parafusos de fixação
4. Semi-pinça externa
5. Parafuso
6. Semi-pinça interna
7. Pastilha interna
8. Mola de fixação
9. Pastilha externa
10. Espaçador
11. Disco atuador
12. Esferas e chapa de retenção
13. Disco atuador
14. Arruela e porcas de ajuste

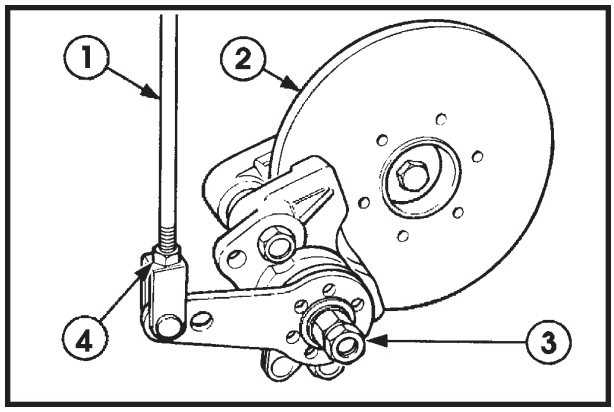
O freio de estacionamento do tipo a disco, com duas pastilhas flutuantes, estão disponíveis em todos os modelos de transmissão "Power Shuttle", montados sobre as retroescavadeiras FIATALLIS.

Se o conjunto foi desmontado, ao remontá-lo, checar se a folga entre o espaçador (1) do parafuso e a carcaça da transmissão (2) é de 0,76 mm. Ajustar a folga através das porcas e contraporcas.



88

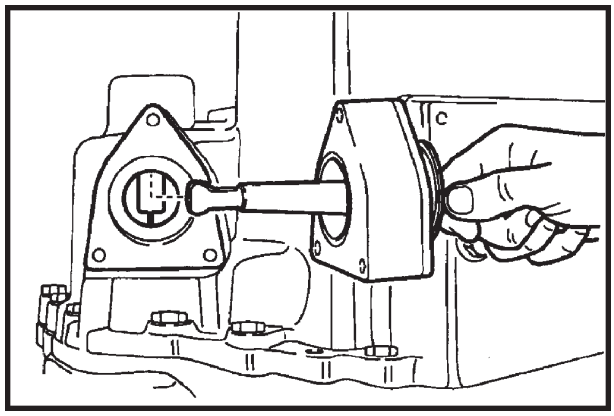
Quando o cabo flexível (1) é acionado no posto de comando, através da alavanca de freio de mão, a alavanca excêntrica força as pastilhas de freio, contra o disco (2), criando uma ação frenante no eixo de saída da transmissão, bloqueando o movimento giratório do eixo cardan e do eixo traseiro,ou de ambos os eixos, nos modelos 4 x 4.



89

A regulagem do freio de estacionamento é obtida, apertando-se a porca interna (3) , até que as pastilhas estejam apoiadas no disco. Afrouxar a porca em ½ volta e bloqueá-la com a contraporca.

Checar as pastilhas de freio e o disco, quanto à existência de sinais de desgaste, antes de remontá-los, substituindo-os se necessário.

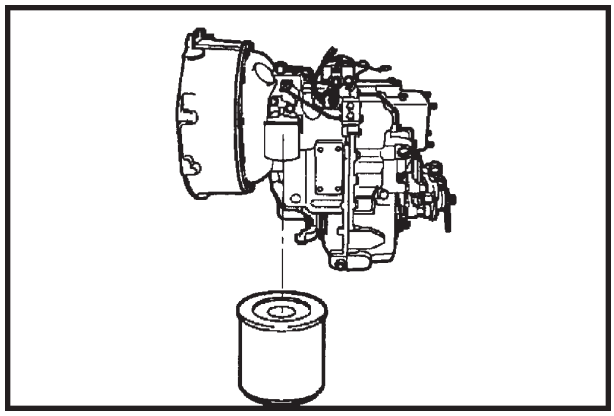

90

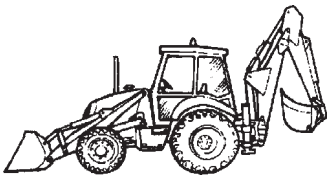
CONJUNTO DA ALAVANCA DE SELEÇÃO DE MARCHAS

Instalar a alavanca de seleção de marchas e o espaçador, apertando os parafusos de fixação , com um torque de 16,2 - 24,4 Nm.

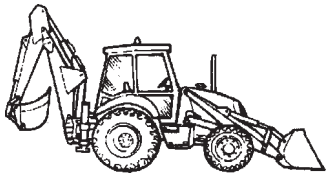
FILTRO DE ÓLEO TIPO "SPIN-ON"

Substituir o elemento do filtro de óleo da transmissão por um novo, apertando-o com as mãos. Apertá-lo com ¾ de volta adicionais, ou seguir as instruções de montagem descritas no corpo do filtro.


91



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 1

SEÇÃO 25 - TRAÇÃO DIANTEIRA

EIXO DIANTEIRO

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
25000	**Especificações**	247
	Torques de aperto	248
	Ferramentas especiais	248
	Descrição e operação	249
	Diagnóstico de falhas	256
	Reparação	257

ESPECIFICAÇÕES

Tipo ..... Acionamento central, dupla redução (par cônico e redutores finais) e cilindro de direção integrado

Distância entre flanges das rodas ..... 1974 mm

Capacidade de óleo:
- Redutores (cada um) ..... 1 litro
- Diferencial ..... 5,5 litros

Intervalo de troca do óleo ..... A cada 1200 horas ou anualmente

Tipo de óleo ..... MULTI-G API GL4

FOLGAS E AJUSTES

Convergência - Tolerância ..... 0 - 2 mm

Pré carga rolamento do cubo de roda ..... Pré-ajustado

Folga axial dos suportes do eixo ..... Pré-ajustado

Pré-carga rolamento do pinhão cônico ..... 1,6 - 2,3 Nm

Folga entre dentes do par cônico ..... 0,17 - 0,23 mm

Pinhão cônico ..... 110,3 mm

Pré-carga dos rolamentos do diferencial ..... 0,75 - 1,0 Nm

SELANTES

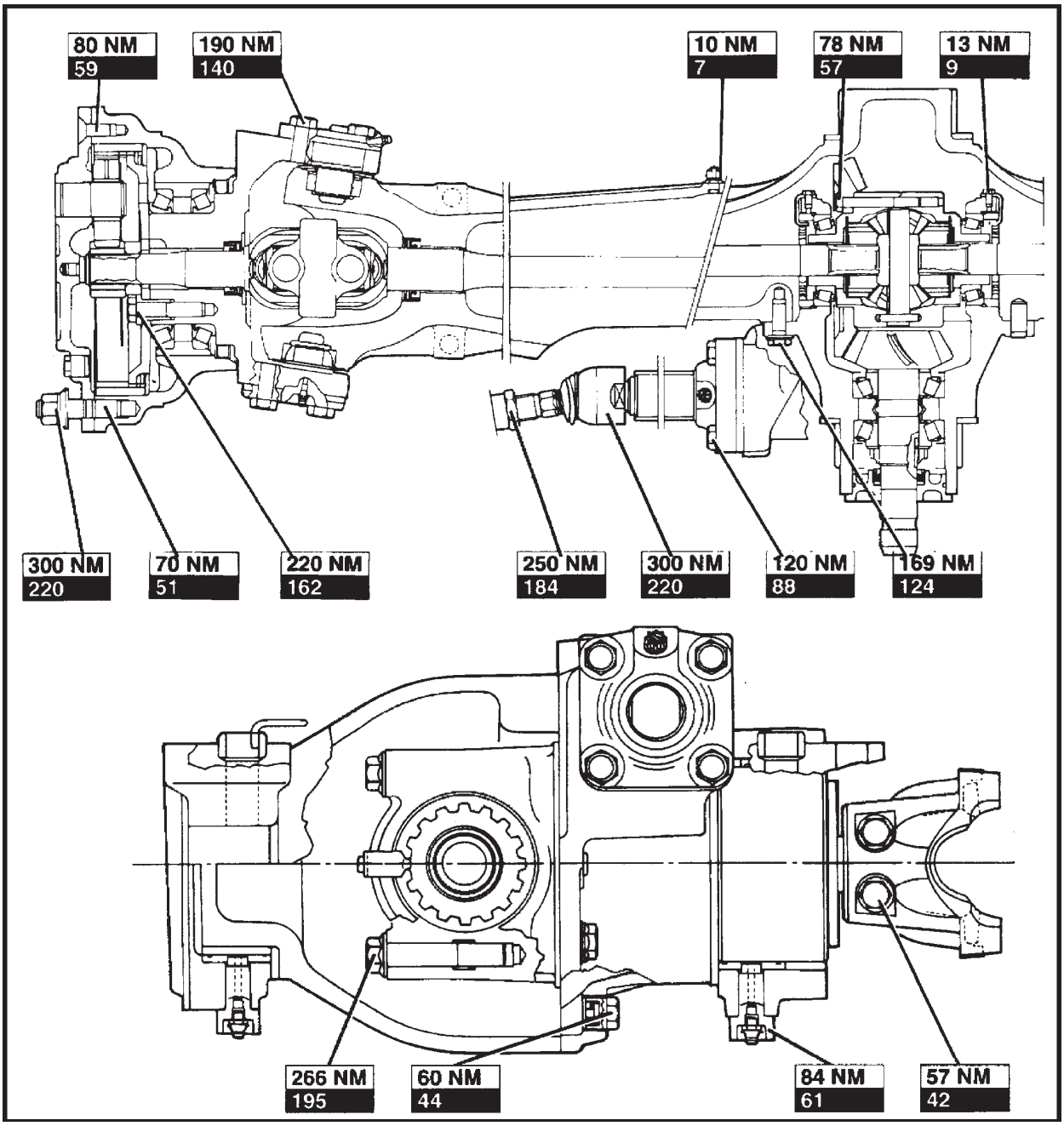
Para roscas ..... NH 82995773

Para fixação dos pinos de guia ..... NH 82995772

Para vedação de superfícies planas ..... NH 82995770

SEÇÃO 25 - TRAÇÃO DIANTEIRA

TORQUES DE APERTO



FERRAMENTAS ESPECIAIS

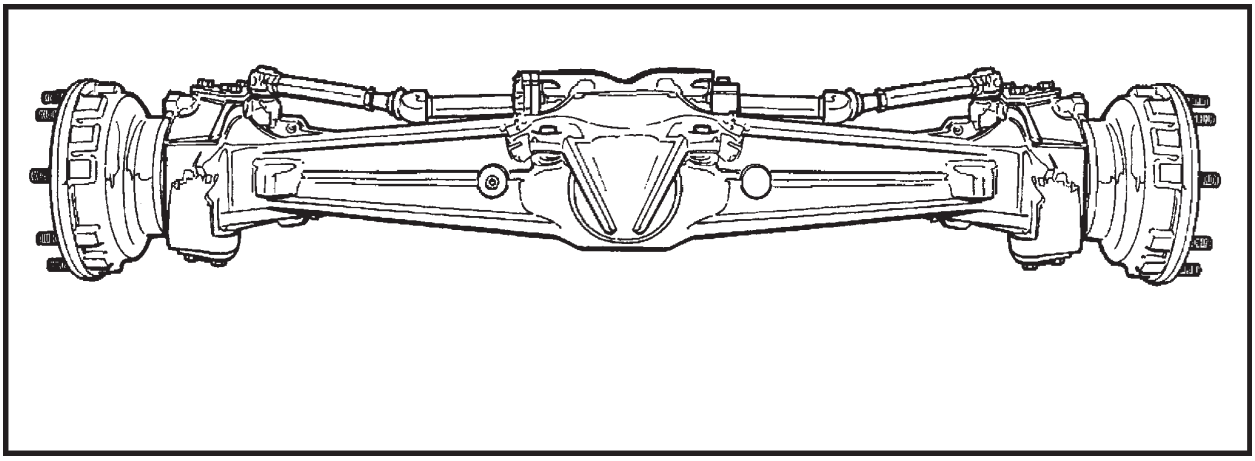
Ajuste folga de engrenamento do par cônico ..... FT 3135 ou 4775

Ferramenta para aperto da porca do pinhão cônico ..... FT 3168

Extrator de impacto ..... 9435 ou 9567

CAPÍTULO 1

DESCRIÇÃO



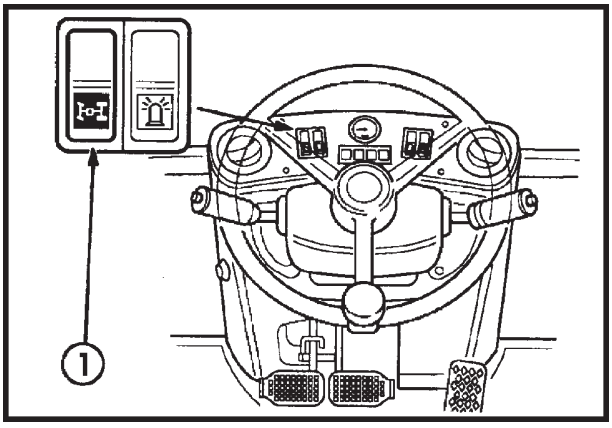
1

O eixo 26.18, instalado nos modelos, é composto de:

- Cilindro de direção integrado;

- Acionamento central;

- Dupla redução (par cônico e redutores laterais).

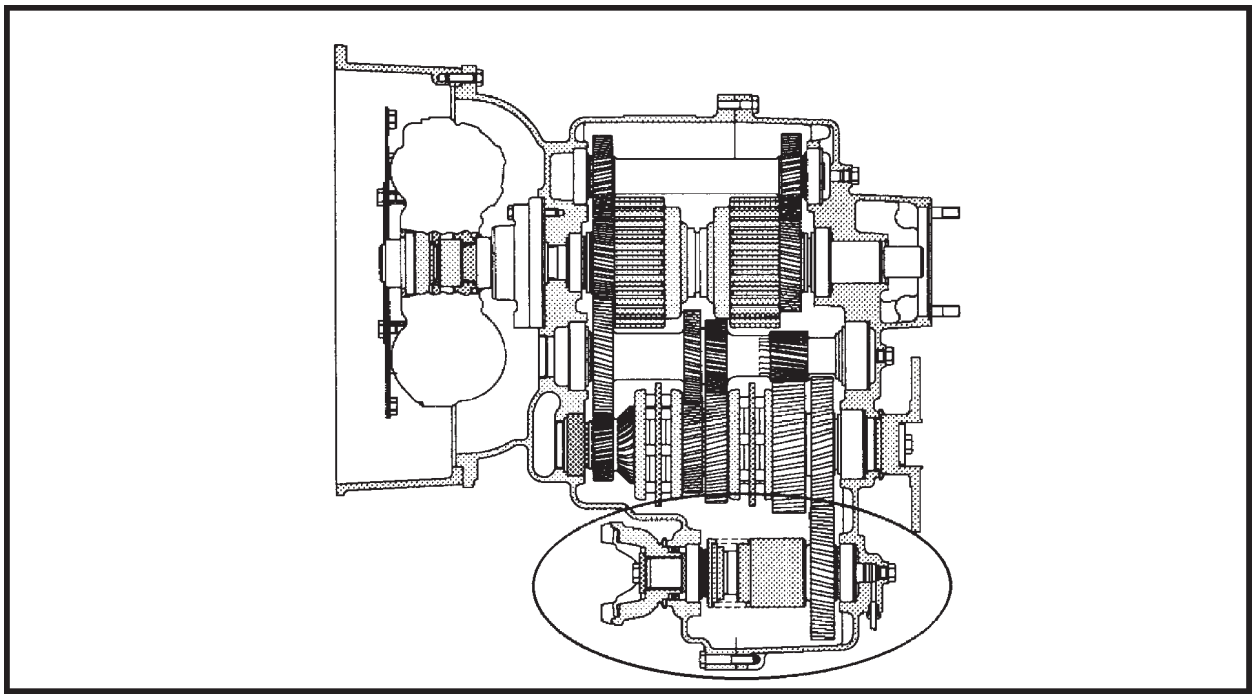


2

A tração dianteira é acionada a partir do interruptor (1), localizado no painel de instrumentos frontal.

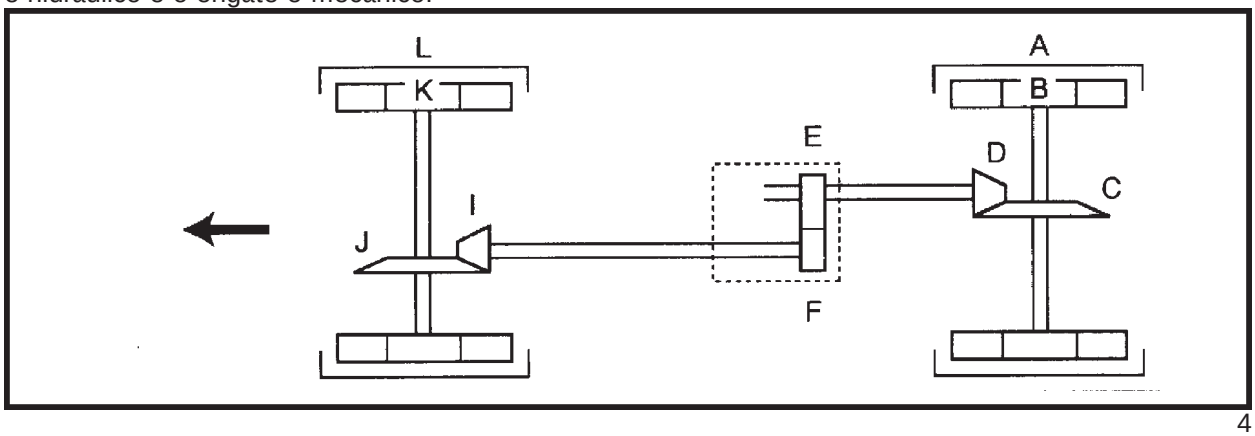
A tração dianteira pode ser desacoplada durante a movimentação da máquina, de um local para outro.

NOTA: A tração dianteira acopla-se automaticamente quando os freios de serviço são acionados para uma frenagem completa.



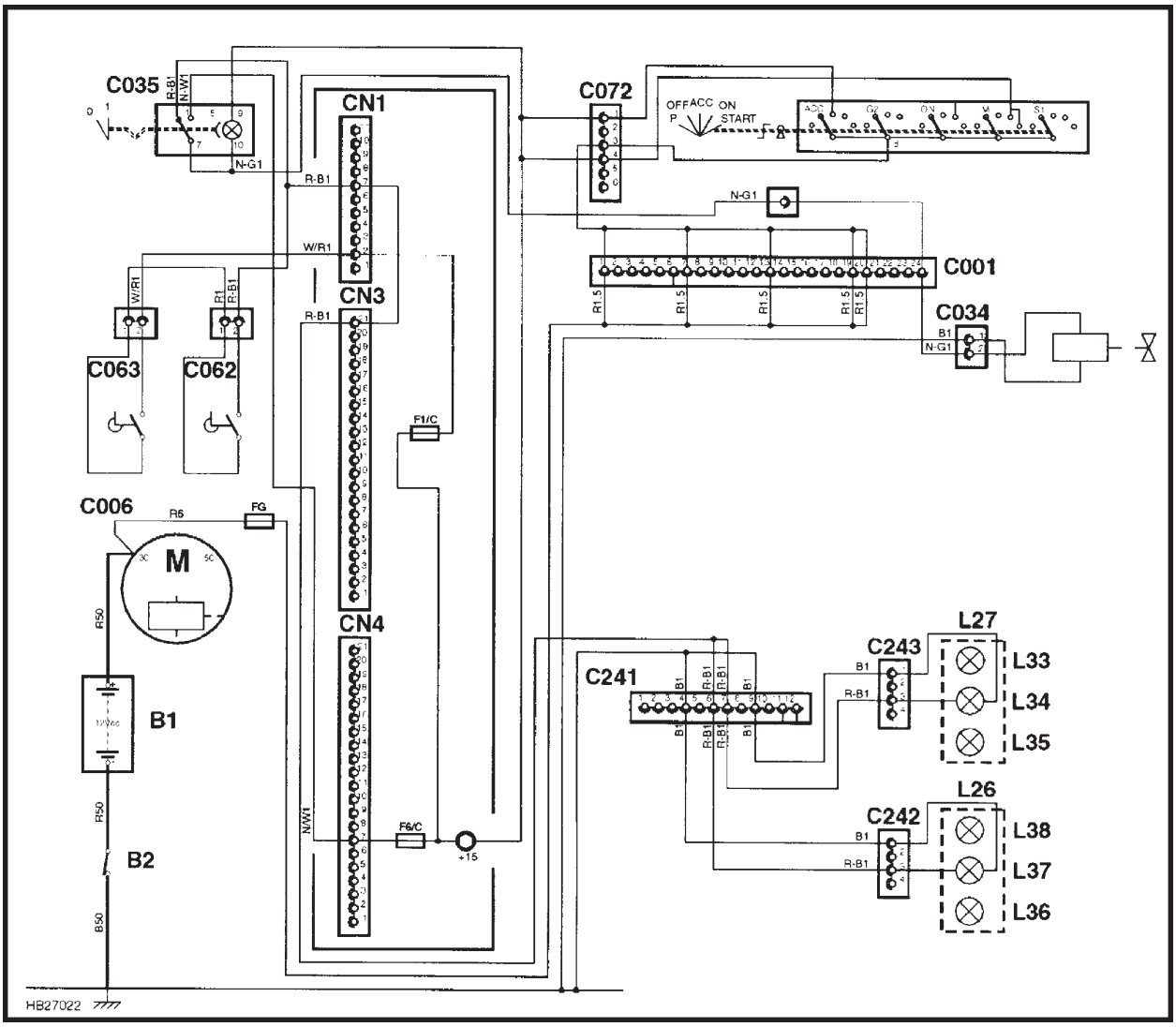
3

A tração dianteira é acoplada através de um pacote de embreagem montado na transmissão. O desengate é hidráulico e o engate é mecânico.



4

ENGRENAGEM	Nº DE DENTES (ISO)	Nº DE DENTES (NASO)	FÓRMULA	RELAÇÃO DE REDUÇÃO
A	56	56	A+B x C = Relação do eixo tras.	18,5:1
B	16	16	B D	
C	37	37		
D	9	9		
E	37	37	E = Relação de transferência	1,06:1
F	35	35	F	
I	15	18		
J	32	37	L+K x J = Relação do eixo diant.	12,8:1 (ISO)
K	15	15	K I	12,33:1 (NASO)
L	75	75	Fator 4RM	1,36 (ISO) 1,41 (NASO)



Conjunto elétrico do sistema tração dianteira 5

B1 Bateria
B2 Chave geral

CN1 Conector caixa de fusíveis
CN2 Conector caixa de fusíveis
CN3 Conector caixa de fusíveis

L34 Luz de freio lado direito - Lâmpada
L37 Luz de freio lado esquerdo - Lâmpada

C001 Conector chicote cabine/ motor
C006 Terminal do motor de partida
C034 Conector da válvula solenóide da tração dianteira
C035 Conector interruptor da tração dianteira
C062 Luz de freio lado direito - Interruptor
C063 Luz de freio lado esquerdo - Interruptor
C073 Chave de ignição
C241 Conector chicote principal cabine com chicote das luzes traseiras
C242 Conector cabo luzes traseiras lado esquerdo
C243 Conector cabo luzes traseiras lado direito

FG Fusível 80 Amp
F1/C Fusível 10 Amp.
F6/C Fusível 7,5 Amp.

FATOR DE PATINAMENTO DA DUPLA TRAÇÃO

A fim de obter-se o fator de eficiência máxima e longa vida útil dos pneus, o sistema de tração dianteira deve ter um fator de patinamento entre 0 - 5% (ou seja, as rodas dianteiras giram mais rapidamente que as traseiras).

O fator de patinamento pode ser calculado através da seguinte fórmula:

$$\% \text{ patinamento:} \frac{[(\text{Fator 4RM} \times \text{*circunf. de rolamento dos pneus dianteiros}) - 1] \times 100}{\text{*circunf. de rolamento dos pneus traseiros}}$$

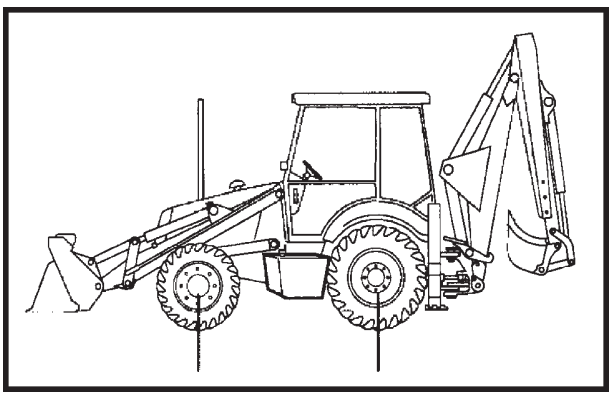
* Pneus com pressão de enchimento adequado para o trabalho a realizar

NOTA: Se os pneus montados na máquina são radiais, a circunferência de rolamento deve ser multiplicada por 1,015.

$$\text{Fator 4RM} = \frac{\text{Redução do eixo traseiro}}{\text{Redução do eixo dianteiro x redução de transferência}}$$

Para assegurar a compatibilidade correta entre os pneus dianteiros e traseiros, determinar as circunferências de rolamento, sob carga, em uma superfície dura e plana, com os pneus com as pressões de enchimento e peso da máquina para operação normal.

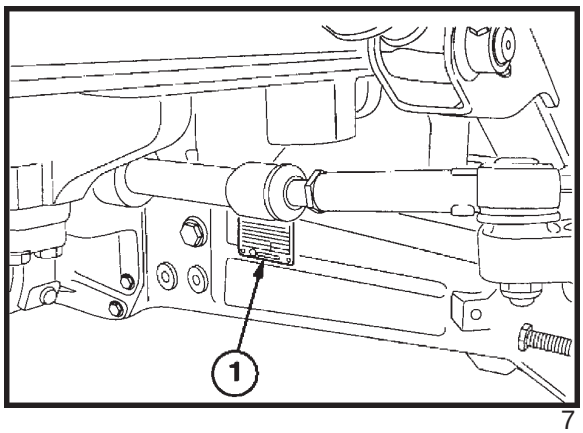
- Marcar o ponto de contato dos pneus dianteiros e traseiros com o solo, utilizando-se um prumo.
- Checar se a tração dianteira está desconectada.
- Mover a máquina lentamente em 1ª marcha à frente, até que as rodas dianteiras e traseiras, tenham completado uma volta, marcando-se novamente o ponto de contato dos pneus com o solo.
- Medir as distâncias entre as duas marcas das rodas dianteiras e entre aquelas das rodas traseiras, distâncias estas que serão as respectivas circunferências de rolamento, sob carga.
- Aplicando-se estes dados às fórmulas acima, pode-se calcular o fator % de patinamento.



6

A plaqueta de identificação contém os dados como: Tipo do eixo, número de série, relação total de redução, número de referência, capacidade de óleo, tipo de óleo e de graxa a serem utilizados.

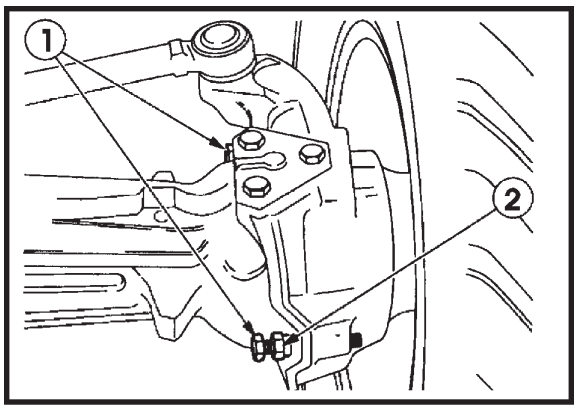
NOTA: Quando solicitar peças de reposição, para facilitar o atendimento, informe o tipo de eixo e números de referência e de série do eixo da sua máquina. Ver as seções referentes , para as especificações dos tipos de óleo e de graxa recomendados para o uso no eixo.



7

O eixo possui batentes da direção (1), em ambos os lados de fim de curso da direção.

Os batentes são reguláveis, a fim de se evitar que os pneus interfiram com a máquina, quando se gira a direção até o fim de curso, à direita ou à esquerda. Os batentes são mantidos na posição pelas porcas de bloqueio (2).

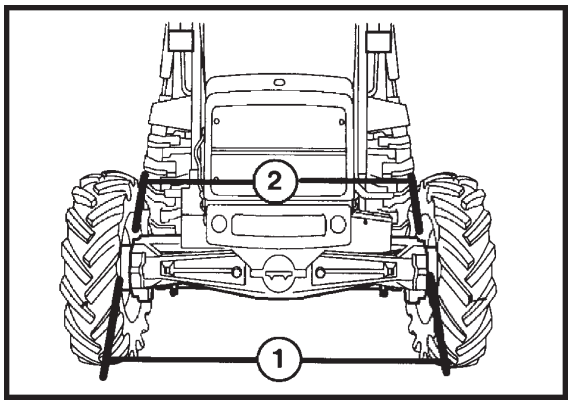


8

Para se checar a convergência das rodas dianteiras, as medições devem ser tomadas no centro do cubo da roda.

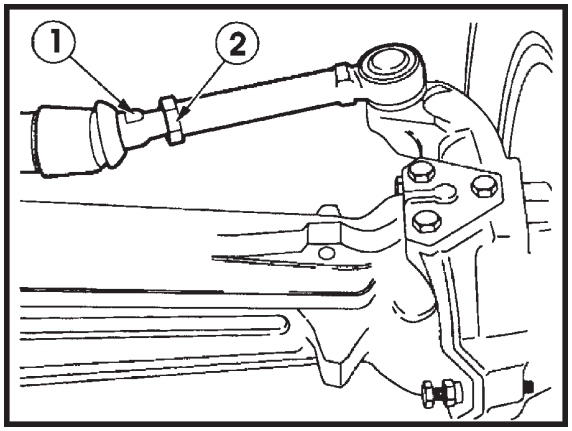
Medir a distância entre os flanges do eixo na parte frontal (1) e depois, na parte posterior (2). A diferença entre as medições (1) e (2), deverá ser de:

Convergência: 0 a 2 mm (com a medida maior na parte posterior).



9

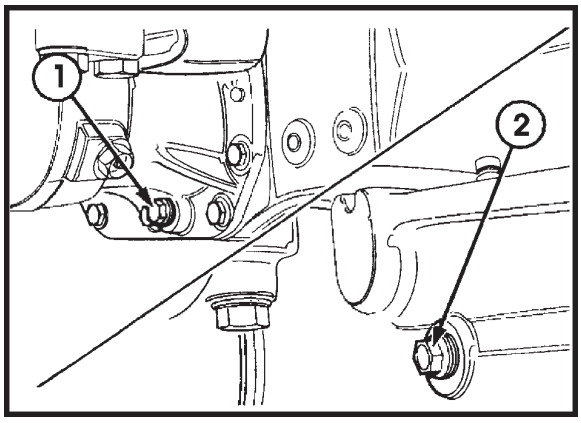
Para se ajustar a convergência das rodas dianteiras, deve-se afrouxar as porcas de bloqueio (2), e girar os tirantes (1), igualmente em ambos os lados, em um sentido ou em outro, a fim de se obter a convergência correta. Apertar novamente as porcas de bloqueio.



10

EIXO DIANTEIRO - CARCAÇA DO DIFERENCIAL

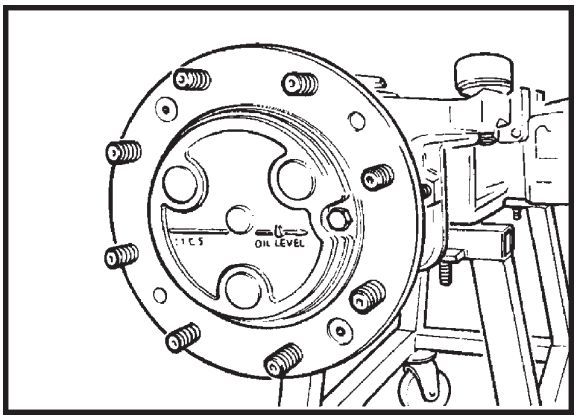
Capacidade de óleo: 5,5 litros
Verificar o nível a cada 50 horas, através do bujão (2).
Intervalo de troca do óleo: A cada 1200 horas, drenando-o através do bujão (1).



11

REDUTORES PLANETÁRIOS

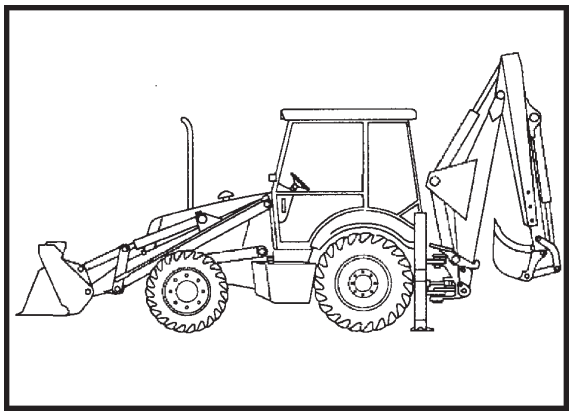
Capacidade de óleo: 1 litro (em cada lado).
Verificar o nível de óleo a cada 50 horas, com a marcação de nível do cubo na horizontal, através do bujão (2).
Intervalo de troca do óleo: A cada 1200 horas, drenando-o através do bujão (2), na sua posição mais baixa.



12

REPARAÇÃO DOS COMPONENTES - COM O EIXO MONTADO NA MÁQUINA

- Cilindro da direção.
- Conjunto dos redutores planetários.
- Suportes do eixo no chassis - Carcaça.
- Munhões do eixo, de apoio nos suportes.
- Eixo cardan dianteiro, retentores e rolamentos das cruzetas.
- Retentor do pinhão cônico.

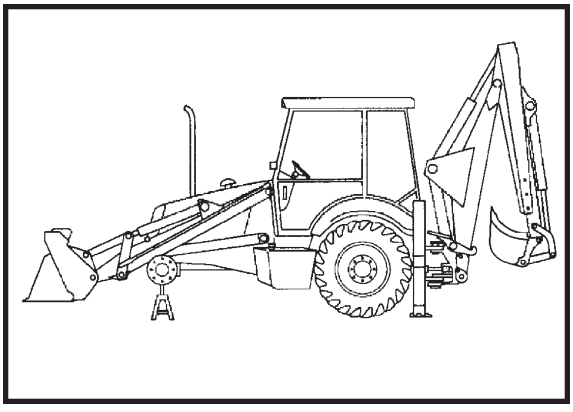

13

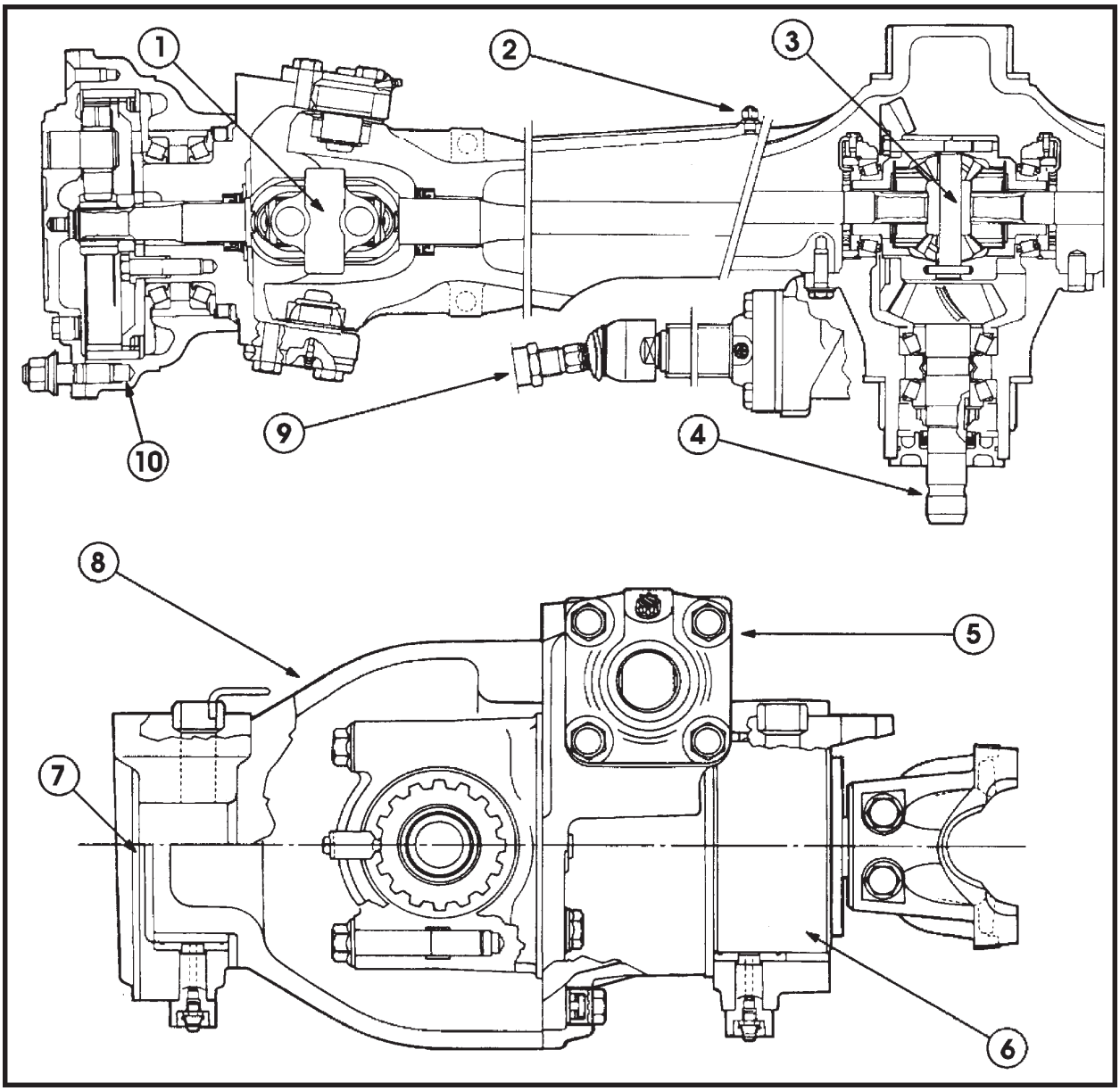
REPARAÇÃO DOS COMPONENTES - COM O EIXO DESMONTADO DA MÁQUINA

- Conjunto diferencial.
- Conjunto par cônico.

AJUSTES NO EIXO DIANTEIRO

- Folga de acoplamento entre os dentes do pinhão e da coroa.
- Pré-carga dos rolamentos do pinhão cônico.
- Pré-carga dos rolamentos do diferencial.


14



Eixo dianteiro - Vista em corte 15

1. Junta esférica - Dupla cruzeta
2. Respiro da carcaça central
3. Conjunto coroa cônica e diferencial
4. Pinhão cônico
5. Cilindro da direção
6. Conjunto suporte traseiro do eixo
7. Conjunto suporte dianteiro do eixo
8. Carcaça central
9. Tirante de direção
10. Conjunto redutor planetário

SEÇÃO 25 - TRAÇÃO DIANTEIRA

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

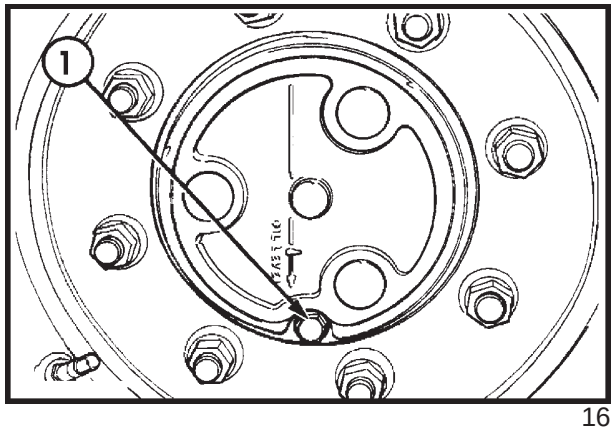
IMPORTANTE: Ao efetuar uma reparação, é necessário investigar e corrigir a causa da falha, a fim de evitar a sua repetição.

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Direção inoperante ou esforço excessivo para girá-la	1. Baixo nível de óleo hidráulico no reservatório. 2. Entrada de ar no sistema. 3. Válvula prioritária defeituosa. 4. Bomba com desgaste prematuro. 5. Vazamentos no cilindro de direção. 6. Carretel da válvula prioritária danificado. 7. Coluna de direção quebrada ou danificada. 8. Válvula de direção (orbitrol) danificada.	1. Completar o nível com quantidade e tipo correto de óleo. 2. Checar se existem conexões frouxas ou tubos danificados. Sangrar o ar do sistema. 3. Checar a pressão do sistema. 4. Checar e reparar. 5. Checar e reparar. 6. Checar e substituir. 7. Checar e substituir. 8. Checar e substituir.
Direção oscilando com a máquina em marcha	1. Folga excessiva nas juntas esféricas da direção. 2. Vazamentos no cilindro de direção. 3. Carretel da válvula prioritária emperrado. 4. Barra de torção empenada ou quebrada. 5. Quantidade incorreta de calços no carretel da válvula prioritária. 6. Válvula de direção avariada.	1. Checar e substituir. 2. Checar e substituir. 3. Checar e substituir. 4. Checar e reparar. 5. Checar e ajustar. 6. Checar e substituir.
Rodas oscilando durante o acionamento da direção	1. Vazamento no cilindro. 2. Carretel da válvula prioritária emperrado. 3. Barra de torção quebrada ou empenada. 4. Válvula de direção avariada.	1. Checar e reparar. 2. Checar e substituir. 3. Checar e substituir. 4. Checar e substituir.
Ruído na bomba de direção	1. Nível de óleo hidráulico no reservatório está baixo. 2. Entrada de ar no sistema. 3. Óleo contaminado com água. 4. Bomba com desgaste prematuro.	1. Completar o nível com quantidade e tipo de óleo corretos. 2. Checar se existem conexões frouxas ou tubos danificados. Sangrar o ar do sistema. 3. Drenar e substituir o óleo. 4. Checar e substituir.

REPARAÇÃO

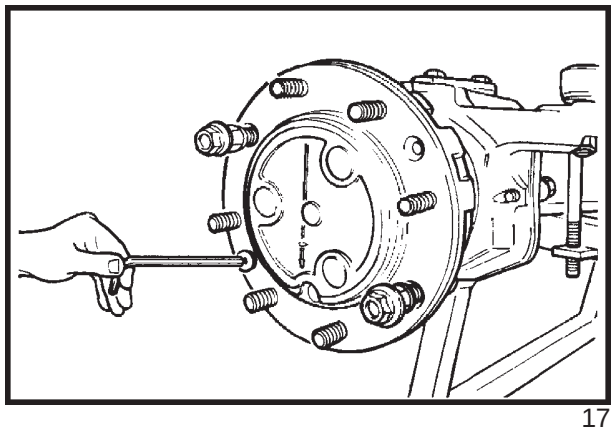
CONJUNTOS DOS REDUTORES PLANETÁRIOS E CUBOS DAS RODAS

Girar o cubo da roda até que o bujão de nível/ dreno (1) esteja em sua posição mais baixa, e drenar o óleo.



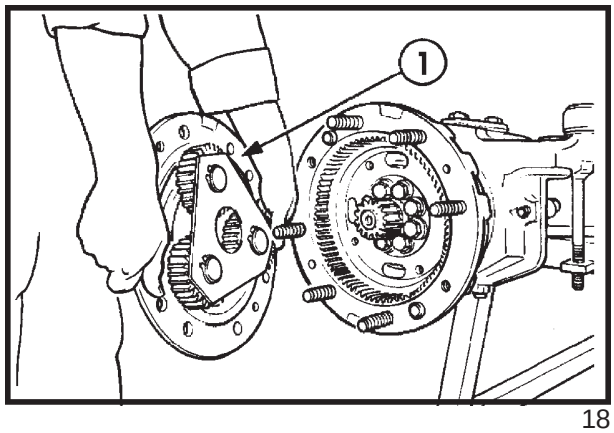
16

Remover os dois parafusos de fixação (1) e os prisioneiros de guia (2), do conjunto planetário no cubo da roda.



17

Bater levemente na tampa do conjunto do redutor planetário, utilizando um martelo de poliuretano, separando a tampa do cubo, e remover o conjunto planetário (1), cuidadosamente.



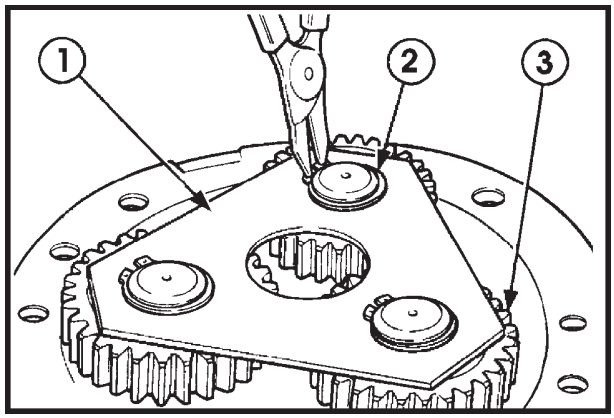
18

Remover os anéis de trava, retirando também a placa de retenção das engrenagens planetárias.

1. Placa de retenção

2. Anéis de trava

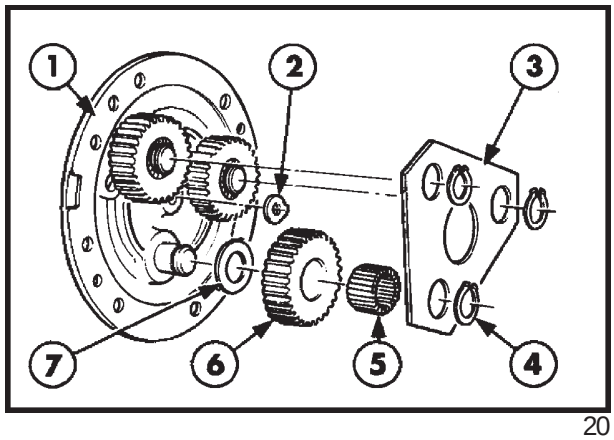
3. Engrenagens planetárias



19

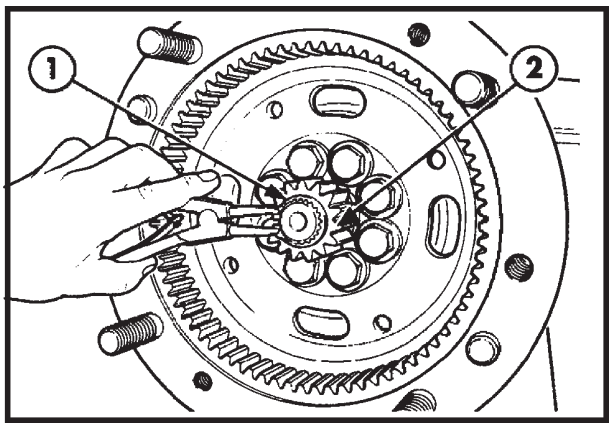
Verificar a existência de danos nos componentes, substituindo-os, se necessário.

1. Suporte das planetárias
2. Apoio de desgaste
3. Placa de retenção
4. Anel de trava
5. Roletes de rolamento
6. Engrenagens planetárias
7. Arruela de desgaste



20

Remover o anel de trava (1), que fixa a engrenagem solar ao semi-eixo, removendo em seguida,a engrenagem solar (2), o espaçador e a arruela de encosto axial.

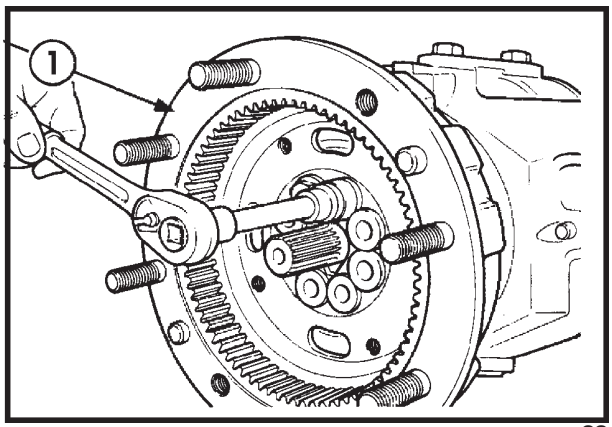


21

REMOÇÃO DA ENGRENAGEM ANELAR DO REDUTOR PLANETÁRIO

Remover os parafusos de fixação do cubo.

1. Cubo

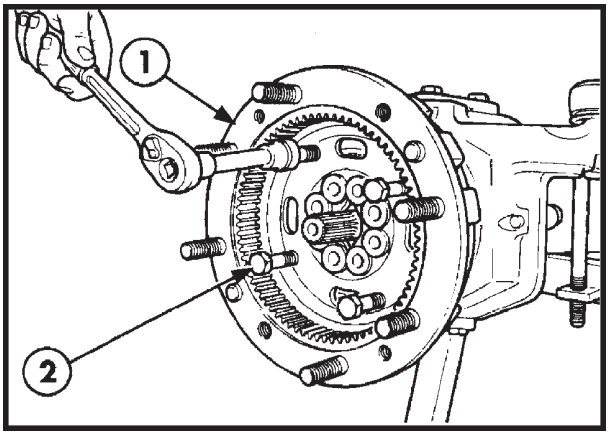


22

Remover o conjunto com o auxílio de 4 parafusos, roscados nos furos de extração. Os parafusos deverão ser apertados igualmente, a fim de remover o conjunto do cubo e engrenagem anelar.

1. Cubo

2. Parafuso de extração



23

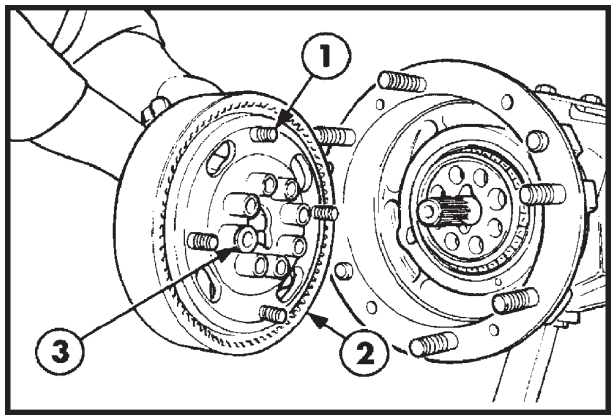
ENGRENAGEM ANELAR

NOTA: Remover o conjunto cuidadosamente, para não danificar o pino guia principal.

1. Parafusos de extração

2. Engrenagem anelar

3. Pino guia principal



24

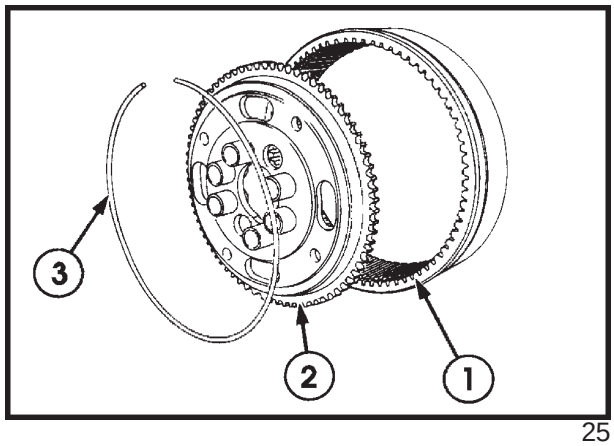
DESMONTAGEM DO CONJUNTO DO SUPORTE ANELAR

Remover o anel de trava e retirar a engrenagem anelar.

1. Engrenagem anelar

2. Suporte

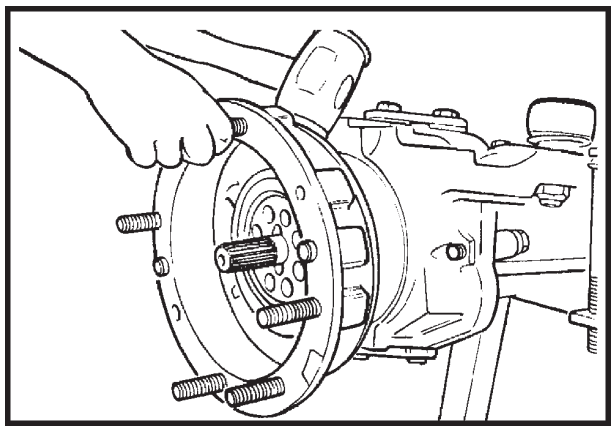
3. Anel de trava



25

REMOÇÃO DO CUBO

Bater levemente com um martelo de borracha para remover o cubo, da carcaça do eixo.



26

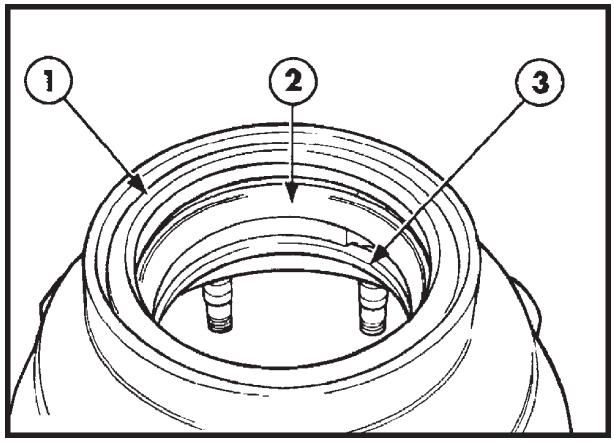
CONJUNTO DO CUBO DO REDUTOR PLANETÁRIO

Verificar possíveis danos ou sinais de desgaste no retentor e nas capas interna e externa, dos rolamentos.

1. Retentor

2. Capa de rolamento interna

3. Capa de rolamento externa



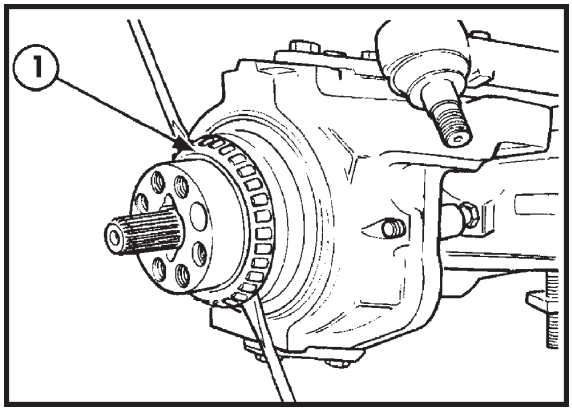
27

REMOÇÃO DO CONE DO ROLAMENTO INTERNO DO CUBO

Remover o cone do rolamento com o auxílio de duas alavancas apropriadas, dispostas simetricamente.

1. Cone do rolamento interno

IMPORTANTE: Remover cuidadosamente o cone do rolamento, a fim de não danificá-lo.



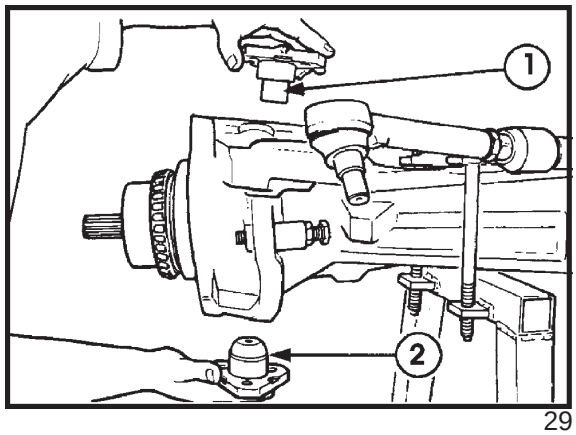
28

REMOÇÃO DOS MANCAIS DO PINO-MESTRE

Remover os parafusos de fixação e, em seguida, os mancais inferior e superior.

1. Mancal superior

2. Mancal inferior

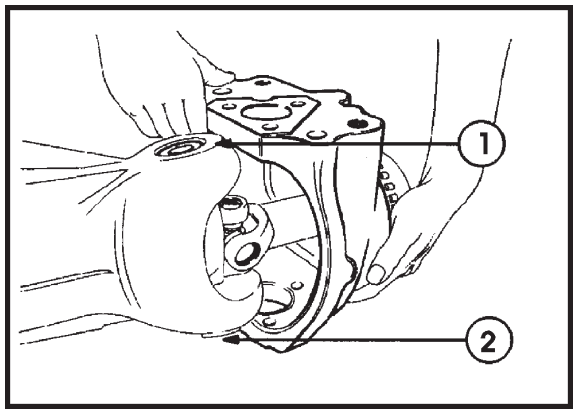


29

REMOÇÃO DA MANGA DE EIXO

Remover a manga de eixo cuidadosamente, do eixo.

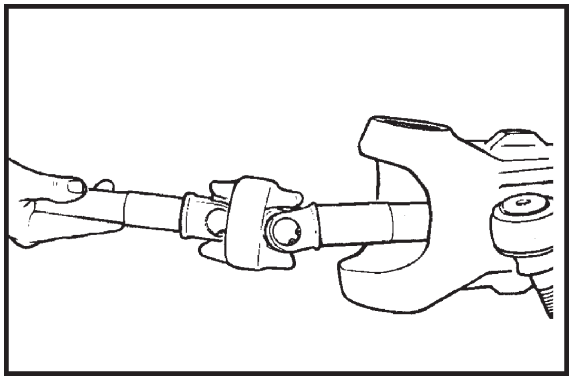
NOTA: Durante a remoção da manga de eixo, lembrar que existem duas arruelas de desgaste do tipo "Belleville", entre a manga de eixo e o corpo do eixo. A maior delas na face inferior (2) , e a menor na face superior (1).



30

JUNTA UNIVERSAL

Remover a junta universal, de dentro da carcaça do eixo.



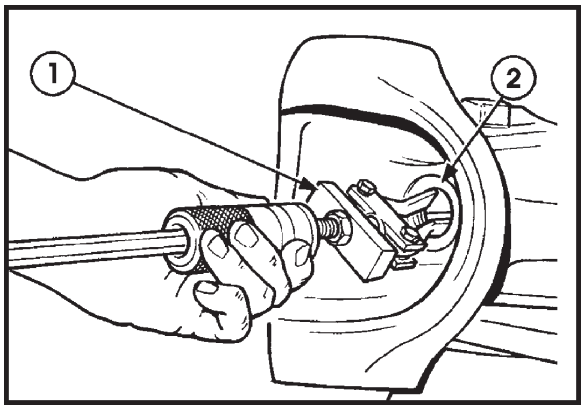
31

REMOÇÃO DO MANCAL DE BUCHA E RETENTORES DA JUNTA UNIVERSAL

Com o auxílio da ferramenta nº 9452 ou 9508, remover a bucha e o retentor, de dentro da sede na carcaça do eixo.

1. Extrator nº 9452 ou 9508

2. Retentor



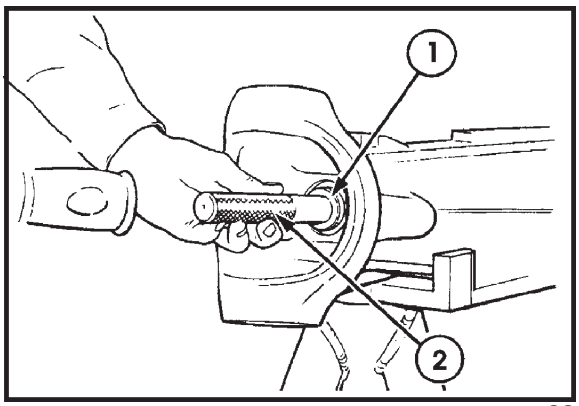
32

MONTAGEM DA BUCHA E RETENTOR DA JUNTA UNIVERSAL

Antes de instalar as buchas e retentores novos, limpar bem a sede no corpo do eixo. Bater levemente na bucha e no retentor, utilizando as ferramentas nº 550 e FT 3165, para inseri-los na sede do corpo do eixo, até apoiarem no fundo da sede.

1. Dispositivo de montagem da bucha nº FT 3165

2. Extensão nº 550



33

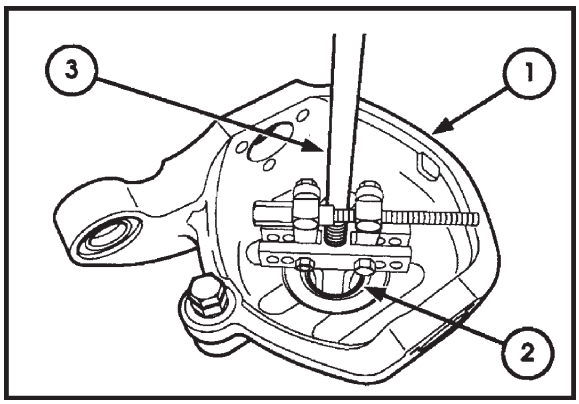
REMOÇÃO DO RETENTOR DA MANGA DE EIXO

Remover o retentor de dentro da sede, na manga de eixo, utilizando-se o extrator especial nº 943 ou 9507 e o martelo deslizante nº 9435 ou 9567.

1. Manga de eixo

2. Retentor

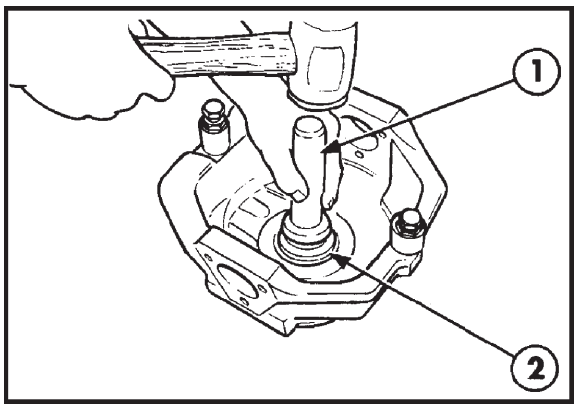
3. Extrator



34

MONTAGEM DO RETENTOR DA MANGA DE EIXO

1. Dispositivo de montagem nº 550
2. Dispositivo de montagem do retentor nº F 3162



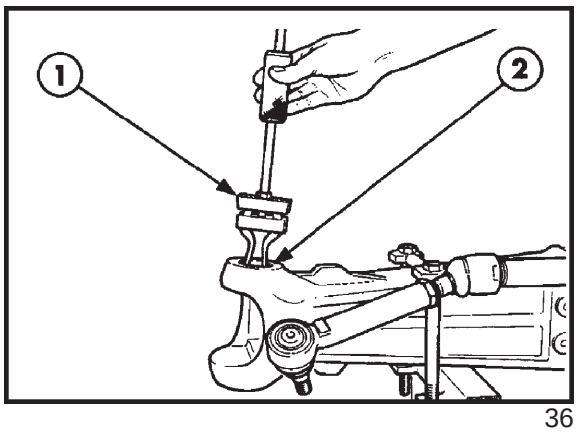
35

REMOÇÃO DAS CAPAS DOS ROLAMENTOS DOS MANCAIS DO PINO-MESTRE

Remover as capas dos rolamentos, utilizando-se as ferramentas 9435 e 9567.

1. Martelo deslizante nº 9435

2. Capa do rolamento

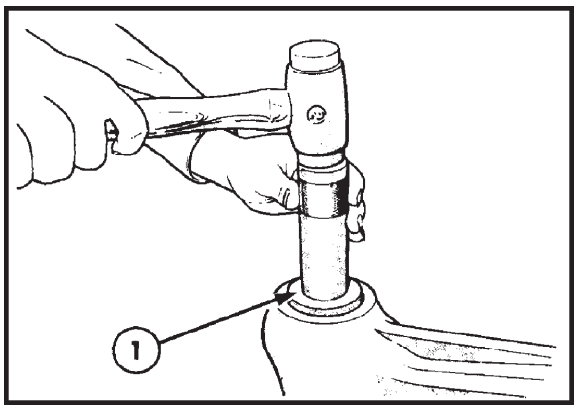


36

MONTAGEM DAS CAPAS DOS ROLAMENTOS DOS MANCAIS DO PINO-MESTRE

Antes de instalar as novas capas de rolamento, limpar bem a sede na carcaça. Bater levemente sobre a capa, para inseri-la na sede, utilizando-se um dispositivo de montagem adequado.

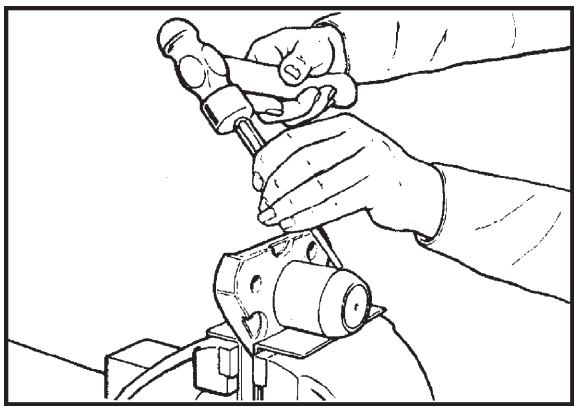
1. Dispositivo de montagem



37

REMOÇÃO DO CONE DE ROLAMENTO DO MANCAL INFERIOR DO PINO-MESTRE

Fixar o conjunto em um torno de bancada com protetores de latão nos mordentes e, utilizando-se um punção apropriado, remover o cone de apoio cuidadosamente, do pino.



38

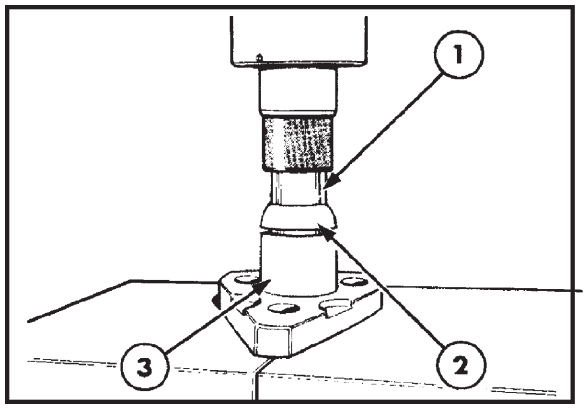
MONTAGEM DO CONE DE ROLAMENTO INFERIOR

Limpar cuidadosamente o pino-mestre inferior e verificar possíveis danos ou sinais de desgaste prematuro. Limar as pequenas marcas e arranhões e instalar o cone, utilizando-se uma prensa e um tubo de dimensões adequadas.

1. Tubo utilizado na montagem

2. Cone de rolamento

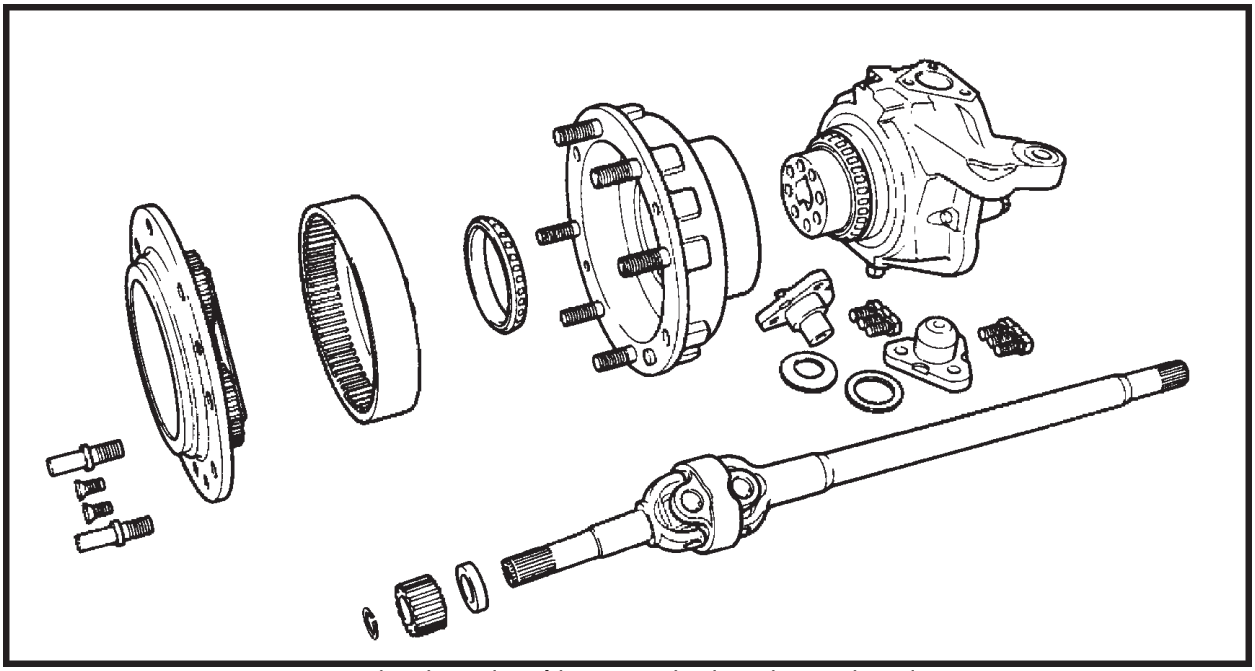
3. Pino mestre inferior



39

CAPÍTULO 1

MONTAGEM DO CONJUNTO DO REDUTOR PLANETÁRIO, MANGA DE EIXO E JUNTA UNIVERSAL



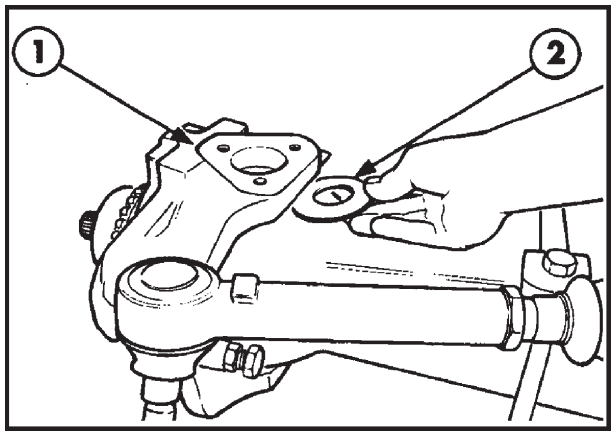
Conj. redutor planetário, manga de eixo e junta universal 40

- Montar na ordem inversa daquela da desmontagem.

- É extremamente importante encaixar corretamente o estriado da extremidade interna da junta universal, no estriado do diferencial, antes de montar a manga de eixo.

- Proteger o estriado da extremidade externa da junta universal com fita isolante, para não danificar o retentor da manga de eixo, durante a montagem.

- Os pinos-mestre inferior e superior não possuem regulagem de folga axial. A pré-carga dos mancais é obtida através de duas arruelas do tipo "Belleville", montadas entre a manga de eixo e o corpo do eixo, sendo a maior delas na parte inferior e a menor, na parte superior.



41

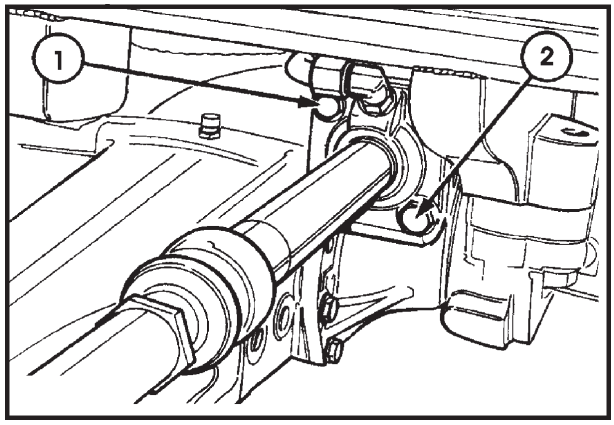
1. Manga de eixo

2. Arruela "Belleville"

REMOÇÃO DO CILINDRO DE DIREÇÃO

O cilindro de direção está localizado sobre a carcaça posterior do diferencial e está fixada por quatro parafusos.

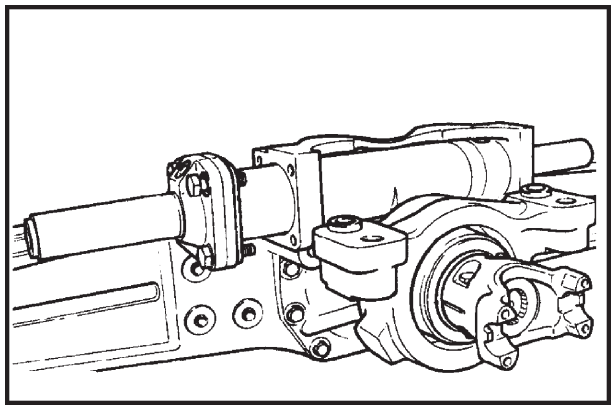
O cilindro pode ser removido, estando o eixo montado no chassis da máquina, ou não. Entretanto, para a remoção do diferencial, é necessário remover o cilindro de direção.



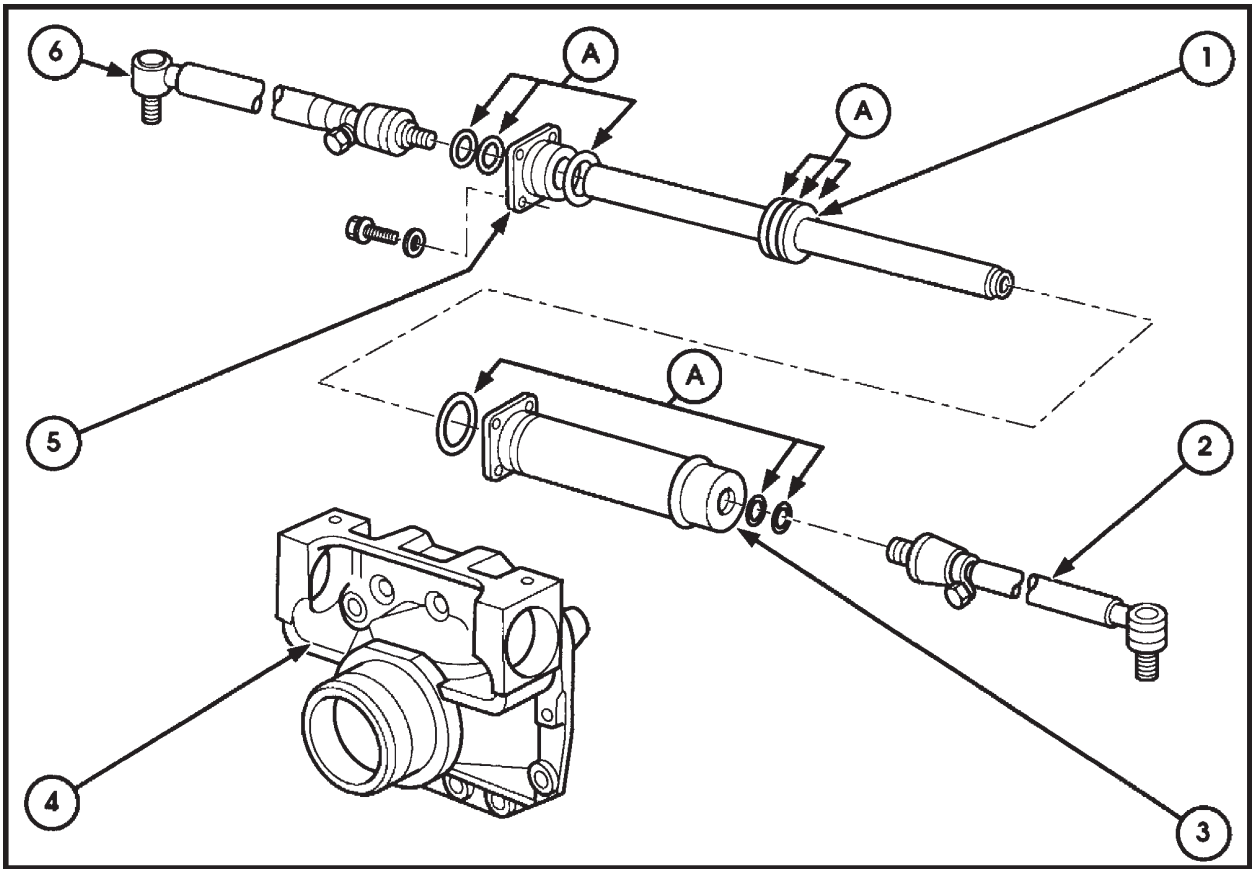
42

REMOÇÃO DO CILINDRO - COM O EIXO MONTADO NO CHASSI DA MÁQUINA

- Afrouxar em duas voltas, os parafuso de fixação. Girar o volante de direção para a esquerda, para soltar o conjunto do cilindro, do suporte.
- Levantar o eixo dianteiro, do solo, a fim de permitir a desmontagem da roda dianteira esquerda.
- Afrouxar as juntas esféricas dos tirantes de direção, nas mangas de eixo.
- Afrouxar as rótulas entre as hastes do cilindro e os tirantes de direção (NOTA: Torque alto de aperto na fábrica).
- Remover os tirantes, do lado da manga de eixo.
- Remover os tirantes, do lado da haste do cilindro.
- Desconectar as mangueiras hidráulicas da direção e a conexão do lado direito da camisa do cilindro de direção.
- Remover os parafusos de fixação do cilindro e retirar o conjunto completo.



43



Componentes do cilindro de direção 44

1. Conjunto haste e pistão
2. Conjunto tirante da direção esq.
3. Camisa do cilindro
4. Suporte do conjunto diferencial
5. Tampa do cilindro
6. Conjunto tirante da direção dir.

A. Componentes do kit de retentores

PEÇAS DE REPOSIÇÃO

A camisa do cilindro e o conjunto haste e pistão devem ser substituídos em conjunto.

Com referência aos retentores e juntas, estes são fornecidos para reposição em um kit completo.

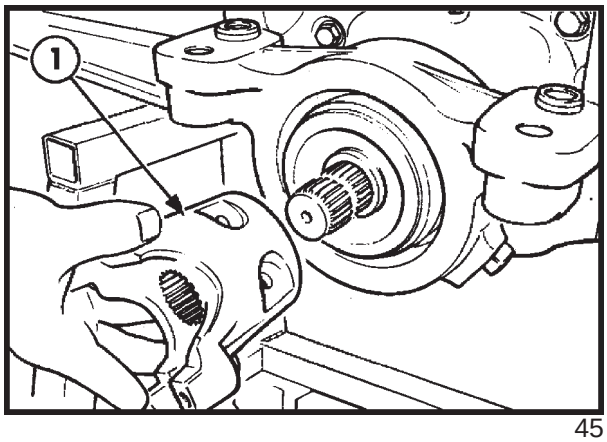
MONTAGEM DO CILINDRO DE DIREÇÃO

- Substituir todos os retentores e guarnições.
- Permitir que o novo retentor do pistão, localizado sobre o anel-o, se contraia antes de inserir o conjunto pistão/haste, na camisa.
- Reinstalar a tampa do cilindro.
- Reinstalar o cilindro.
- Reinstalar as mangueiras e conexões hidráulicas da direção, na ordem inversa daquela da desmontagem.
- Ajustar a convergência das rodas dianteiras, mantendo a diferença de 0 - 2 mm. Esta medida deve ser tomada na face do flange do cubo, na superfície de apoio dos aros, na posição central do cubo. Em relação ao solo, sendo que a maior medida deve ser aquela tomada na face traseira.

CONJUNTO DIFERENCIAL E PAR CÔNICO - REMOÇÃO E REPARAÇÃO

Remover os dois redutores planetários e as juntas universais.

Remover a forquilha (1), de conexão com o eixo cardan.



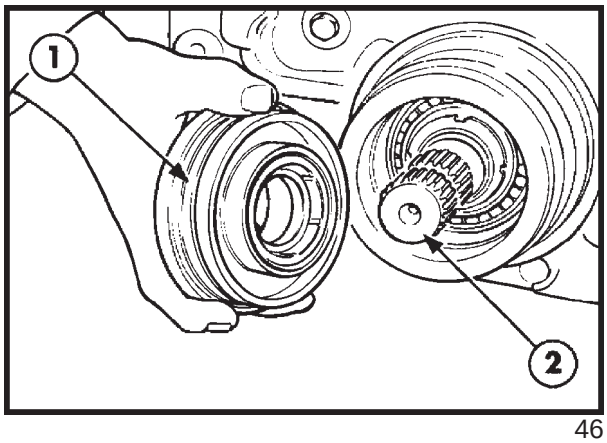
45

Drenar o óleo do eixo (ver figura 11), recolhendo-o em um recipiente adequado, para a sua eliminação.

Remover o suporte do retentor.

1. Retentor e suporte

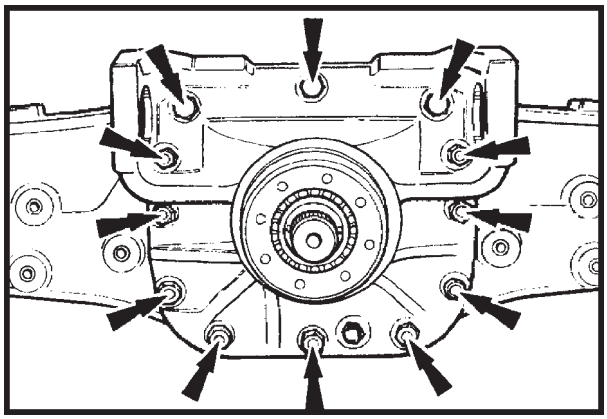
2. Pinhão cônico



46

Remover os parafusos da carcaça do diferencial e guardá-los em local adequado.

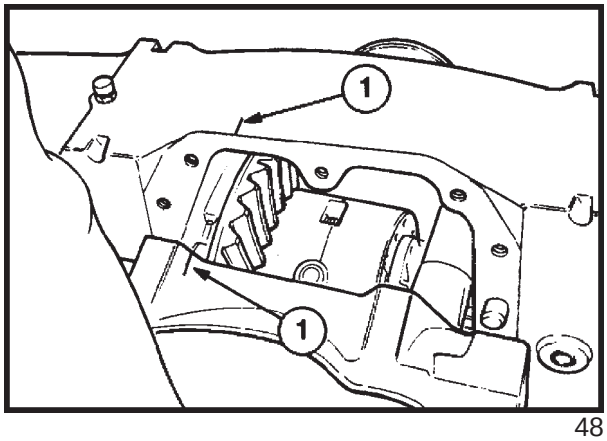
Remover o conjunto do diferencial.



47

Marcar na carcaça do diferencial, o lado de montagem da coroa cônica (1).

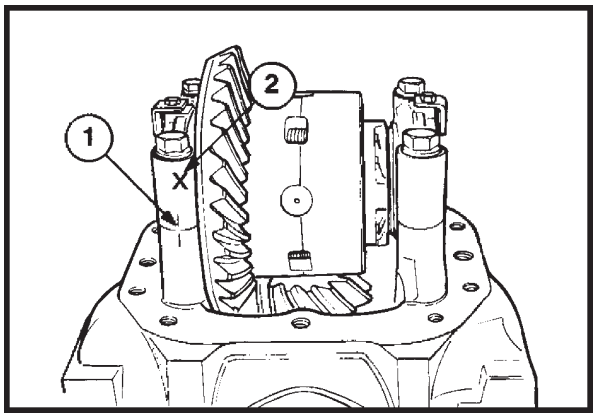
IMPORTANTE: Utilizar um meio de elevação para remover o conjunto do diferencial, de dentro da carcaça , a fim de poder manipulá-lo com segurança.



48

DESMONTAGEM - CONJUNTO DIFERENCIAL

Antes de iniciar a desmontagem, marcar uma das capas do mancal (1) para evitar que sejam trocadas de posição. Marcar também o lado de montagem da coroa cônica (2).



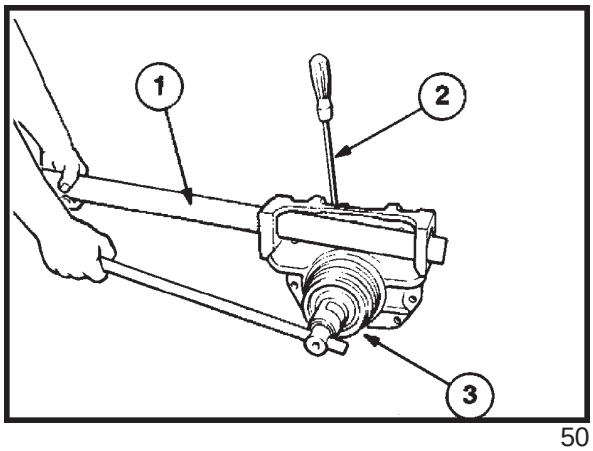
49

NOTA: Antes de iniciar a desmontagem do diferencial, afrouxar a porca do pinhão cônico.

Introduzir uma barra de aço nos furos do suporte do cilindro de direção para sujeitar o conjunto.

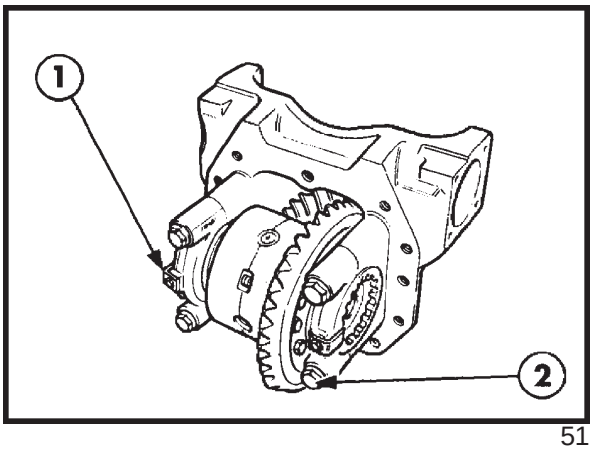
Introduzir uma chave de fenda entre os dentes da coroa e do pinhão, para evitar que girem.

Afrouxar a porca do pinhão cônico, utilizando a ferramenta F 3168 (3).



50

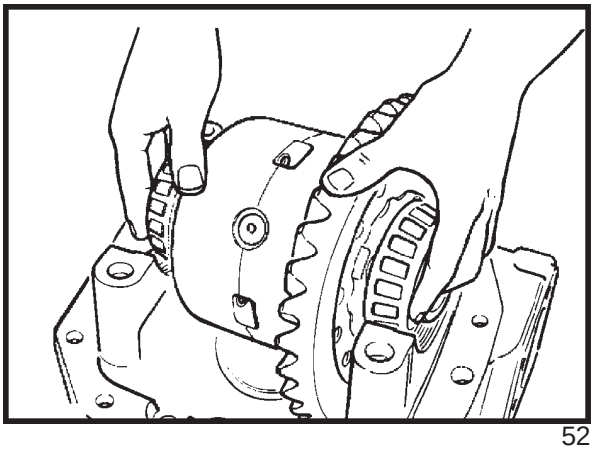
Remover as chapas de travamento da porca (1) e os parafusos das capas (2).



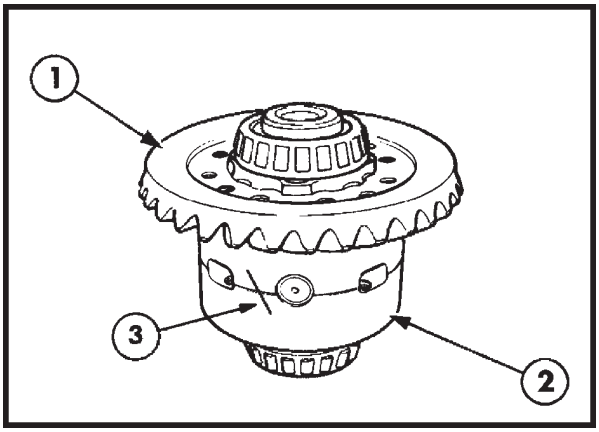
51

NOTA: Na remontagem, substituir as chapas de travamento das porcas de pré-carga dos rolamentos.

Remover o conjunto do diferencial de seu alojamento, na carcaça e apoiá-lo na bancada em um suporte apropriado, para desmontá-lo.


52

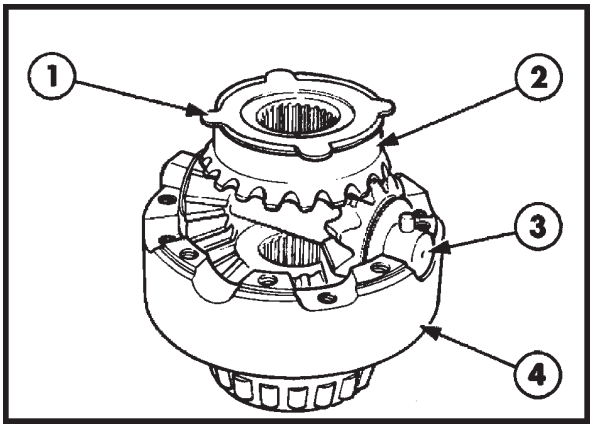
Antes de iniciar a desmontagem do conjunto diferencial (1) e coroa cônica (2), marcar as duas metades da caixa das planetárias do diferencial, para remontá-las na posição correta.



53

Componentes do diferencial:

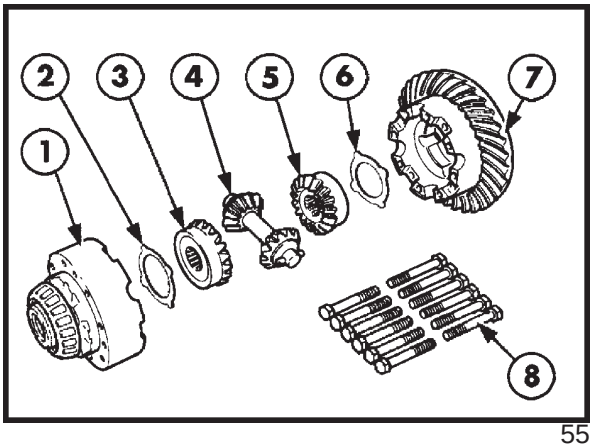
1. Arruela de desgaste
2. Engrenagem lateral
3. Cruzeta e engrenagens planetárias
4. Caixa da planetárias



54

NOTA: Este não é um diferencial do tipo patinamento limitado. A face das engrenagens laterais é lisa e se monta uma só arruela axial.

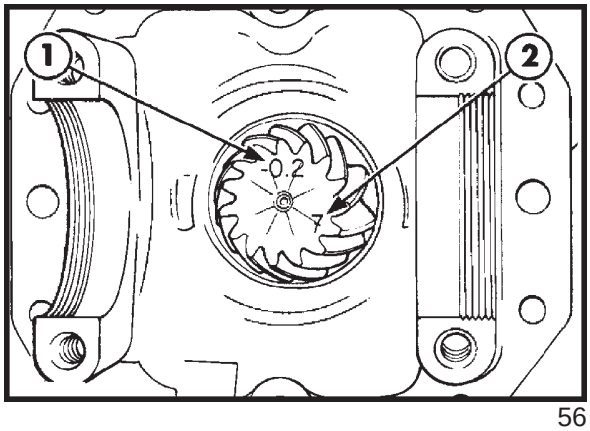
1. Caixa das planetárias
2. Arruela axial
3. Engrenagem lateral
4. Cruzeta e engrenagens planetárias
5. Engrenagem lateral
6. Arruela axial de desgaste
7. Coroa cônica
8. Parafusos



55

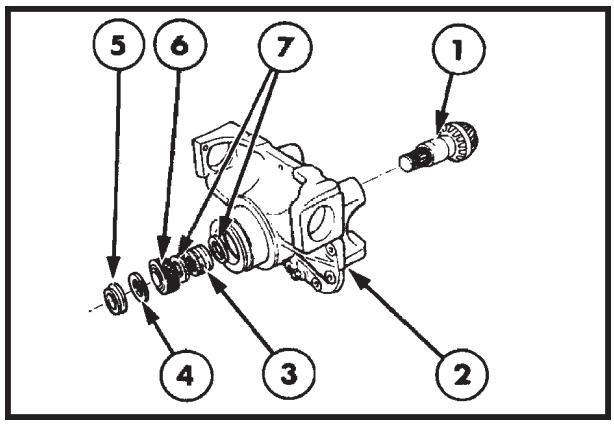
MARCAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PINHÃO CÔNICO

1. Medida referente à altura de regulagem do pinhão cônico
2. Número de série do par cônico



56

CONJUNTO PINHÃO CÔNICO



57

1. Pinhão
2. Carcaça
3. Espaçador retrátil
4. Arruela de compensação
5. Porca de fixação
6. Cone do rolamento
7. Arruelas

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

Além da inspeção normal nos conjuntos dos rolamentos, desgaste e estado geral dos dentes do pinhão e da coroa, e desgaste dos eixos estriados, checar também:

- Arruelas axiais de desgaste;
- Porca do pinhão.

A montagem dos componentes do diferencial é feita na ordem inversa daquela da desmontagem, levando-se em conta o seguinte:

- Se o conjunto pinhão e coroa foi substituído, efetuar o ajuste de posição do pinhão, para determinar a quantidade necessária de calços.
- O ajuste da pré-carga dos rolamentos do pinhão, a pré-carga dos rolamentos do diferencial e a folga de acoplamento dos dentes do pinhão e coroa, devem ser executados conforme descrito abaixo:
- Apertar os parafusos e porcas com os torques especificados.
- Substituir o espaçador retrátil, durante a remontagem.

A coroa e o pinhão são adaptados para trabalharem em pares, e só devem ser substituídos juntos.

AJUSTES DO DIFERENCIAL

FOLGA DE ACOPLAMENTO DOS DENTES DO PINHÃO E COROA

Para se determinar a quantidade necessária de calços para um engrenamento correto dos dentes do pinhão com os da coroa, é necessário calcular a posição "C" do pinhão (Figura 59), na carcaça do diferencial e compará-la com a dimensão gravada no pinhão. Este ajuste somente será necessário, para um par cônico novo.

- Montar os rolamentos novos do pinhão na carcaça e mantê-los na posição, utilizando o dispositivo nº F 3135. Checar se os rolamentos podem ser girados com as mãos.
- Medir a dimensão "A".
- Calcular: C = B - Diâmetro da barra F 3135 + ½ A

NOTA: O diâmetro da barra do dispositivo nº FT 3135, é de 25 mm.

Exemplo:

A = 90 mm

B = 90,3 mm

Cálculo de C

C = 90,3 - 25 + ½ . 90 ; C= 90,3 - 25 + 45

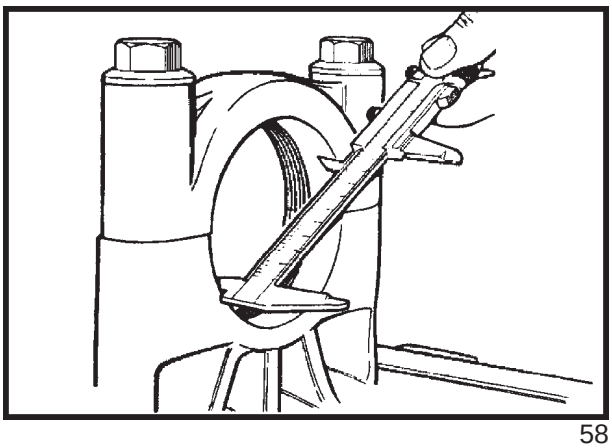
C = 110,3 mm

Dimensão do pinhão: 107 + 0,2 = 107,2 mm

Espessura do pacote de calços necessária:

E = 110,3 - 107,2

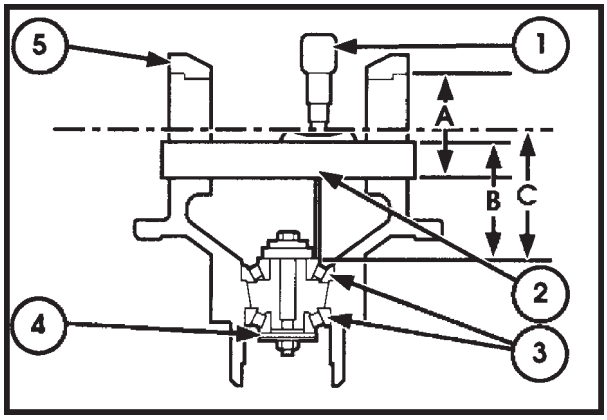
E = 3,1 mm



58

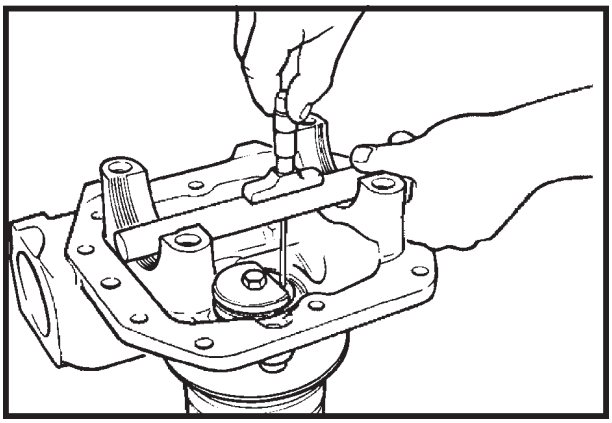
Medição da cota "A"

Diâmetro do alojamento dos rolamentos do diferencial.



Medição da cota "B" 59

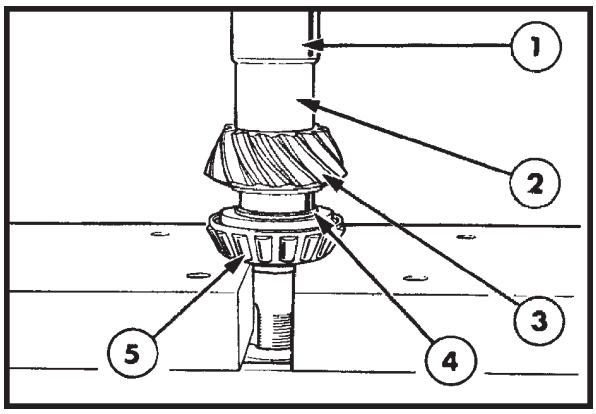
1. Micrômetro de profundidade
2. Barra de calibração do dispositivo F 3135
3. Rolamentos de apoio do pinhão
4. Dispositivo de ajuste do pinhão nº FT 3135
5. Carcaça do diferencial



60

MONTAGEM PRENSADA DO ROLAMENTO INTERNO DO PINHÃO

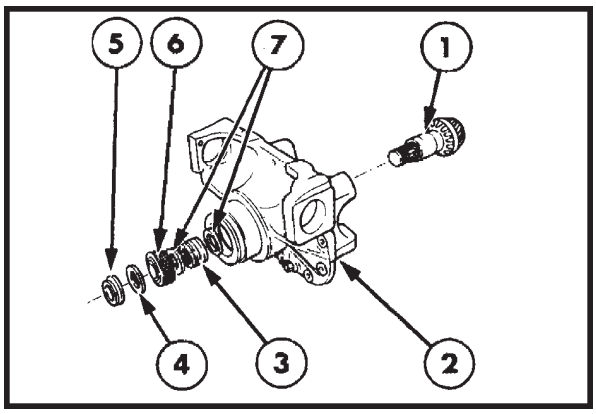
1. Prensa
2. Apoio de proteção
3. Pinhão
4. Calço
5. Cone do rolamento



61

MONTAGEM DO PINHÃO CÔNICO

1. Pinhão com rolamento
2. Carcaça do diferencial
3. Espaçador retrátil
4. Arruela de ajuste
5. Porca de fixação
6. Cone do rolamento externo
7. Arruelas

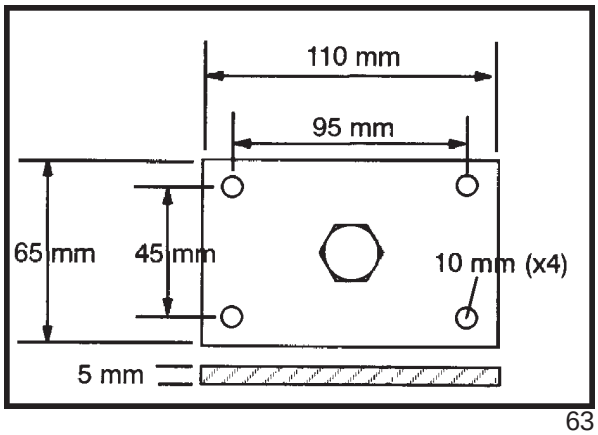


62

AJUSTE DA PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO PINHÃO

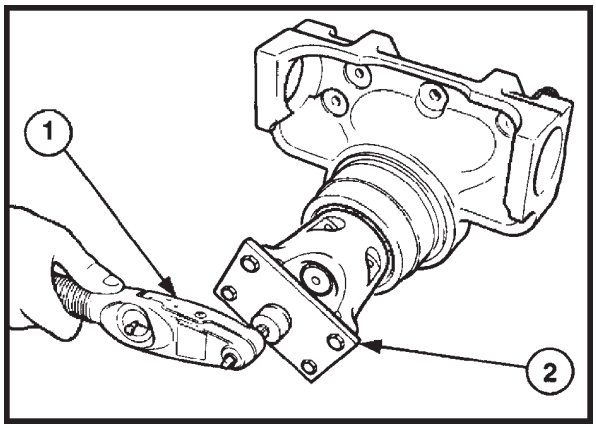
Para ajustar a pré-carga dos rolamentos, é necessário dispor de um dispositivo com as dimensões indicadas na Figura 63. Soldar uma porca no centro do dispositivo, com o sextavado entre 27 e 32 mm, segundo o soquete disponível em sua oficina.

NOTA: O ajuste só será possível se o espaçador retrátil for substituído por um novo.



63

- Fixar o dispositivo na forquilha do pinhão, e girar o pinhão com uma chave dinamométrica encaixada na porca central do dispositivo. O torque de giro do pinhão deverá ser de: 1,6 a 2,3 Nm.
- Se o torque estiver baixo, apertar a porca, a fim de reduzir a folga axial.
- Checar novamente o torque de giro do pinhão.
- A porca deverá ser apertada progressivamente, até que se obtenha o torque de giro especificado.



64

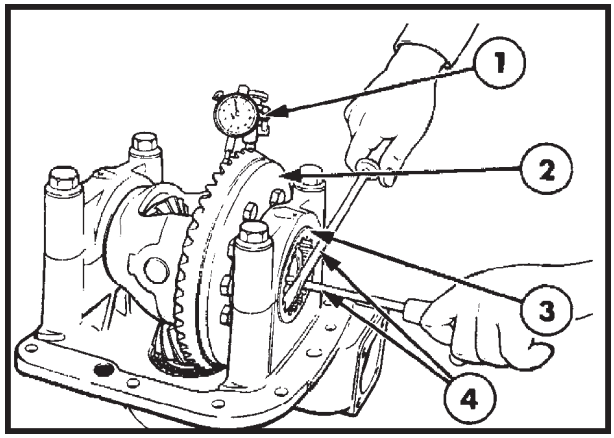
FOLGA DE ACOPLAMENTO DO PAR CÔNICO

Medir a folga entre os dentes do pinhão e coroa, que deve estar entre 0,17 e 0,23 mm.

1. Relógio comparador
2. Coroa cônica
3. Porca de ajuste
4. Ferramentas utilizadas para girar a porca

Montar o conjunto do diferencial dentro da carcaça, com a coroa do lado direito do pinhão, com os parafusos das capas dos mancais apertados à mão.

- Apertar a porca (3), o suficiente para eliminar a folga axial dos rolamentos.
- Ajustar a folga de engrenamento entre os dentes do pinhão e coroa, agindo por igual em ambas as porcas.



65

PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO DIFERENCIAL

1. Conjunto diferencial montado
2. Pinhão
3. Chave dinamométrica

Valor da pré-carga: 0,75 a 1 Nm

Para se determinar a pré-carga dos rolamentos do diferencial, fazer uma comparação entre o torque de giro necessário para girar o diferencial com o torque de giro do pinhão cônico obtido anteriormente.

- Apertar a porca, oposta ao rolamento de apoio da coroa, progressivamente, até que o torque de giro seja aquele especificado.

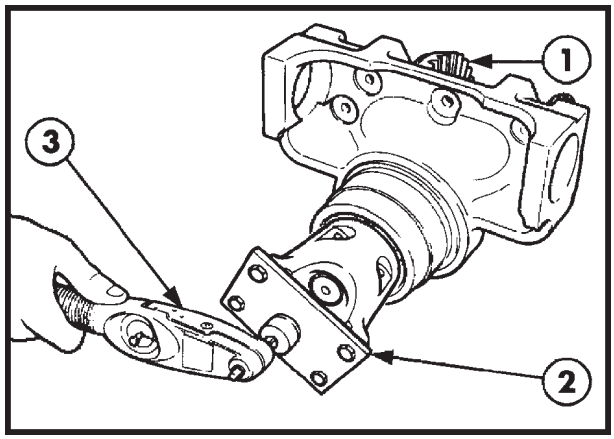
Exemplo:

Girar lentamente o conjunto:

A = Pinhão e diferencial = 2, 98 Nm

B = Somente o pinhão = 2,00 Nm

Pré-carga dos rolamentos = 0,98 mm



66

Se o resultado estiver conforme especificado:

- Montar as chapas de travamento das porcas de ajuste.
- Checar a pré-carga do conjunto diferencial e pinhão.
- Fixar o conjunto à carcaça, apertando os parafusos de fixação com um torque de 266 Nm.

CAPÍTULO 1

SEÇÃO 27 - EIXO TRASEIRO

REVISÃO DO EIXO TRASEIRO

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
27000	**Especificações**	273
	Torques de aperto	274
	Ferramentas especiais	275
	Descrição e funcionamento	276
	Diagnóstico de falhas	277
	Reparação	278

ESPECIFICAÇÕES

Tipo do eixo	Modular
Bloqueio do diferencial	Mecânico
Relação de redução do par cônico	4,11:1
Redução do conjunto planetário	4,5:1
Redução total	18,5:1
Acionamento dos freios	Hidráulico
Tipo de freio	Discos a banho de óleo, atuados por pistão
Quantidade de discos (em cada lado)	4
Superfície total de frenagem	1440 cm^2
Número de engrenagens planetárias	3
Capacidade de carga dinâmica	9250 kg (entre centros dos pneus 1696 a 1727 mm)

SEÇÃO 27 - EIXO TRASEIRO

Bitola total do eixo ..... 1740 mm

Capacidade de óleo ..... 16 litros

Intervalo de troca do óleo ..... 1200 horas ou anualmente

Tipo do óleo ..... MULTI-G API GL4 SAE 10W30

Selante para roscas ..... Nº 82995768

Adesivo de fixação dos pinos-guia ..... Nº 89995772

Selante para vedação de superfícies planas ..... Nº 89995770

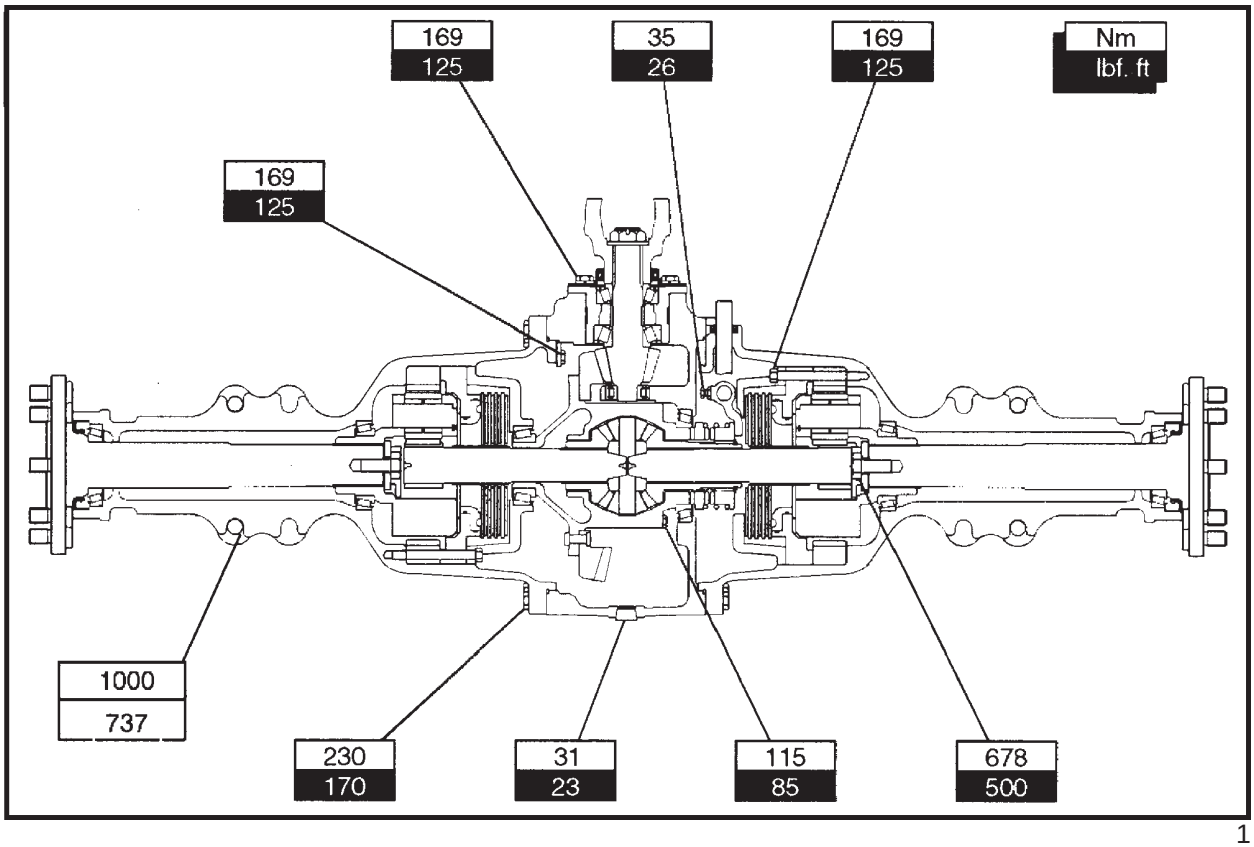
FOLGAS E AJUSTES

Pré-carga dos rolamentos do pinhão cônico ..... 1,3 - 4,1 Nm

Pré-carga dos rolamentos do semi-eixo ..... 2,3 - 9,0 Nm

Pré-carga dos rolamentos do diferencial ..... 6,8 - 29,5 kg

TORQUES DE APERTO



1

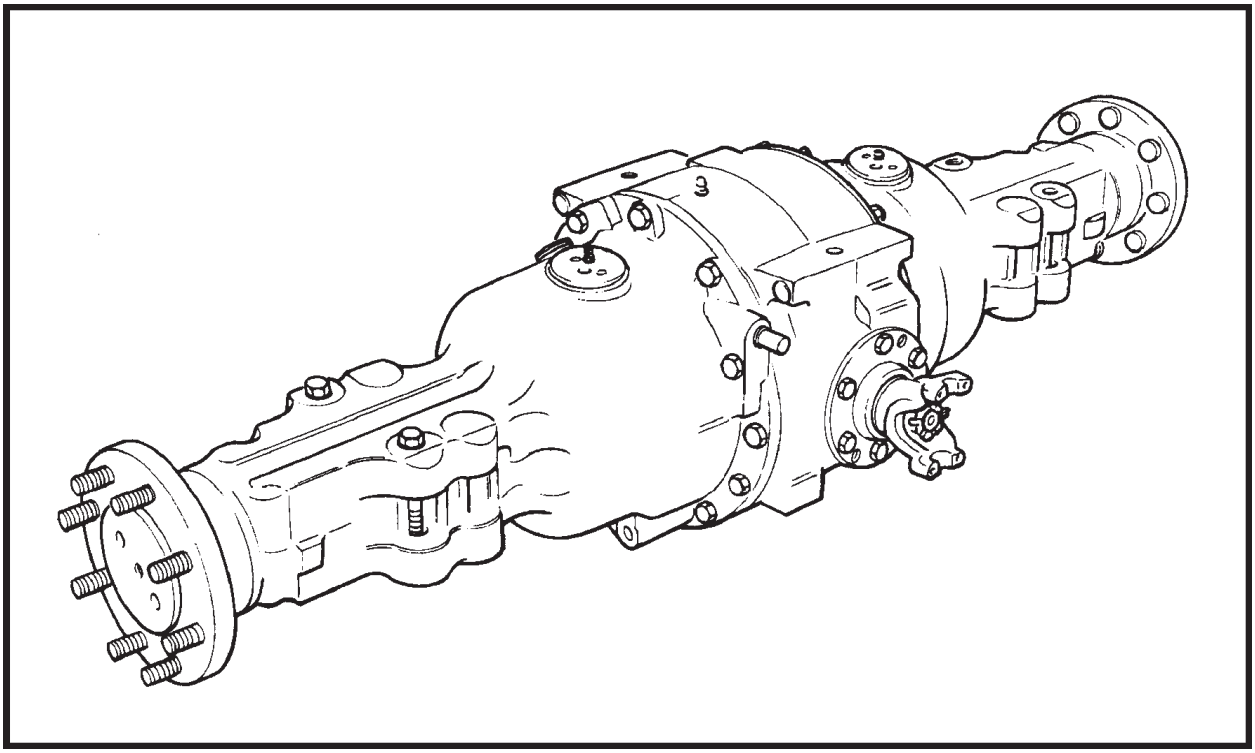
CAPÍTULO 1

FERRAMENTAS ESPECIAIS

FERRAMENTA	APLICAÇÃO
Separador nº MS 2700 C	Desmontagem do eixo
Suporte de levantamento semi-eixo	Desmontagem do semi-eixo
Martelo deslizante	Remoção das capas dos rolamentos
Catraca P61	Remoção dos rolamentos e retentores do semi-eixo
Extrator nº 938	Remoção dos rolamentos do semi-eixo
Acessório de extração nº 952	Remoção dos rolamentos do semi-eixo

SELANTE

REFERÊNCIA	DENOMINAÇÃO
82995768	Anaeróbico de baixa resistência
82995776	Selante à base de silicone
82995774	Selante à base de poliuretano
82995773	Selante anaeróbico



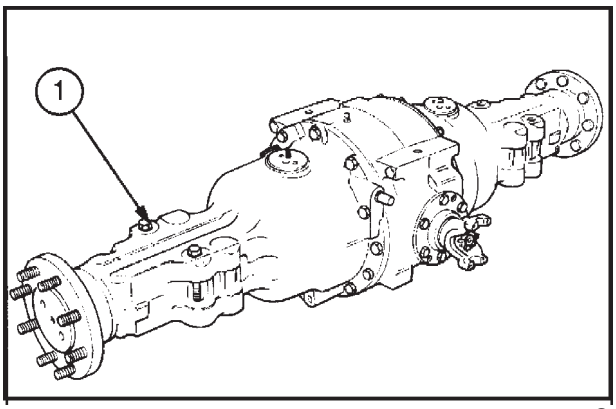
1

SEÇÃO 27 - EIXO TRASEIRO

DESCRIÇÃO

O eixo traseiro possui um desenho modular e é fixado ao chassi da máquina através de parafusos. As características principais deste eixo são:

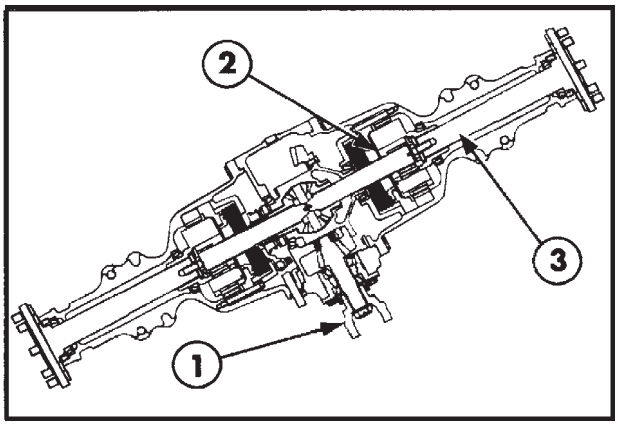
- Bloqueio do diferencial acionado mecanicamente;
- Freios de serviço atuados hidraulicamente com quatro discos a banho de óleo, em cada lado;
- Redutores planetários de 3 engrenagens.



2

FUNCIONAMENTO, Figura 3

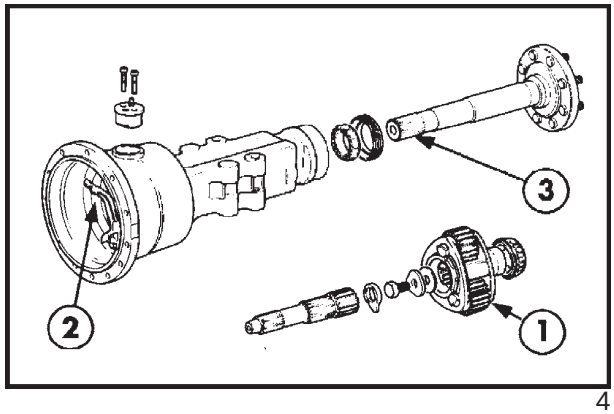
O movimento proveniente do eixo de saída da transmissão chega ao pinhão do eixo traseiro (1), através do eixo cardan, passa pelos discos de freio (2) até o semi-eixo (3).
O pinhão cônico está apoiado sobre rolamentos de rolos cônicos, pré carregados.
O diferencial está apoiado também, sobre rolamentos de rolos cônicos, sendo que o rolamento da direita está apoiado na carcaça central.
A coroa está fixada à caixa de planetárias do diferencial, por meio de rebites. O movimento recebido pela coroa, passa pelo diferencial convencional de quatro engrenagens satélites, para as engrenagens solares que estão acopladas aos semi-eixos, através de estriados.
O acoplamento deslizante do sistema de bloqueio do diferencial está acoplado no estriado externo da engrenagem solar do lado direito do diferencial. O acoplamento deslizante possui dentes para engrenamento frontal, com o adaptador de bloqueio do diferencial. Os dentes de engrenamento frontal do adaptador estão constantemente engrenados com dentes na caixa de planetárias do diferencial.
Se os dentes de engrenamento frontal do adaptador de bloqueio não estão alinhados, a pré-carga da mola assegura um rápido engrenamento, tão logo os dentes se alinhem.
O bloqueio do diferencial permanecerá acoplado, devido à carga radial nos dentes, enquanto durar a desigualdade de tração entre as duas rodas traseiras.
A mola de retorno desengata o bloqueio do diferencial, quando as duas rodas têm a mesma tração.
Os discos de freio que estão estriados no semi-eixo e que também está estriado na engrenagem solar do diferencial e da redução final, são discos a banho de óleo atuados por pistões hidráulicos, que recebem pressão pela ação dos pedais de freio, que podem ser usados independentes um do outro para auxiliar em manobras, ou juntos, para frenagem total.



3

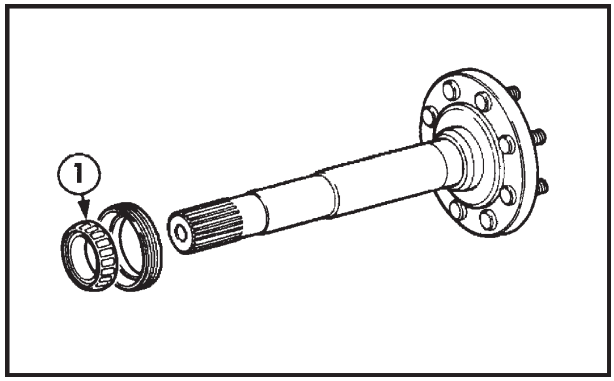
As engrenagens do redutor planetário (1) estão montadas em um suporte e giram em torno de uma engrenagem solar e internamente à engrenagem anelar (2). As extremidades estriadas dos semi-eixos (3) estão acopladas aos suportes das engrenagens planetárias do redutor.

Quando a engrenagem solar recebe movimento proveniente do diferencial, aciona as engrenagens planetárias, que por sua vez, giram internamente na engrenagem anelar, forçando o suporte das engrenagens e o semi-eixo a girar com a redução correspondente.



4

O semi-eixo está apoiado sobre rolamentos de rolos cônicos (1). A pré-carga é obtida através de calços inseridos sob a arruela do parafuso de retenção do semi-eixo.

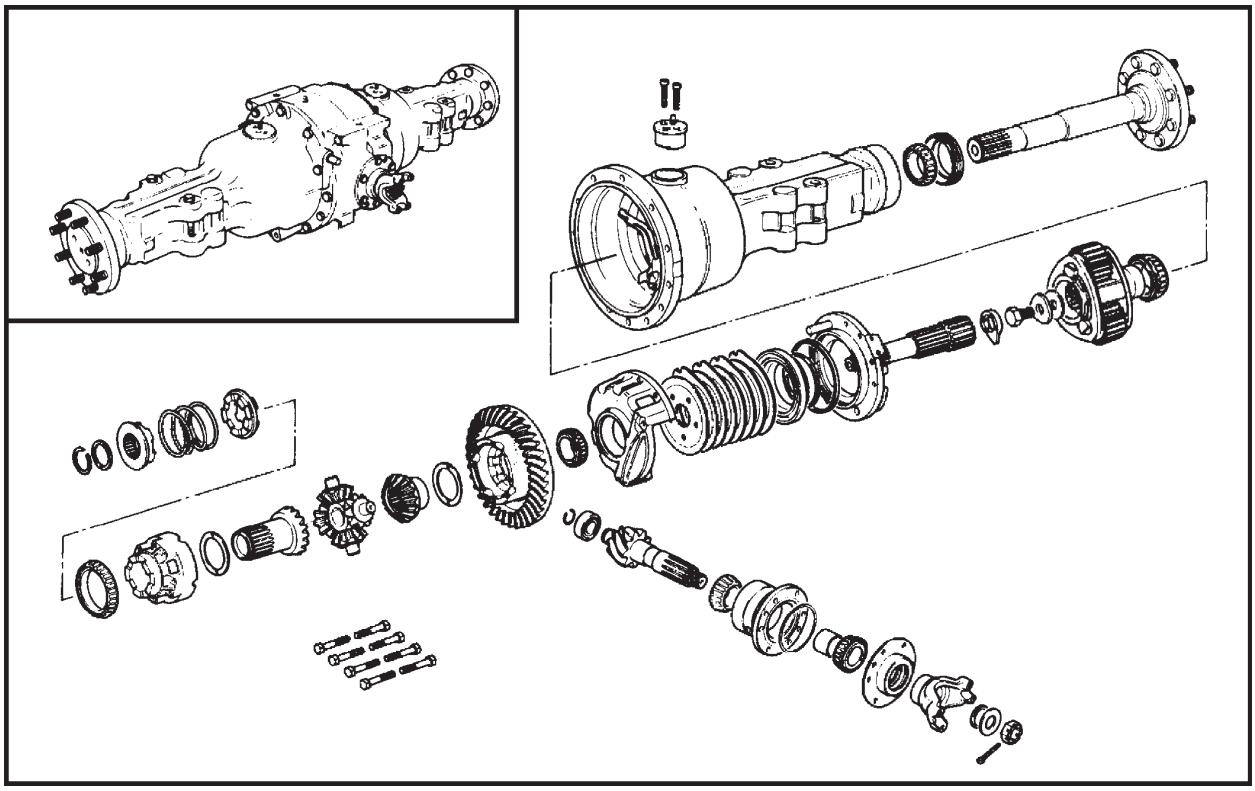


5

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Não se consegue acoplar o bloqueio do diferencial	1. Mecanismo de acionamento externo avariado. 2. Mecanismo de acionamento interno, eixo passante, forquilha e acoplamento deslizantes, avariados ou quebrados. 3. Dentes frontais do acoplamento deslizante do bloqueio, avariados ou quebrados.	1. Substituir ou reparar conforme necessário. 2. Remover o diferencial, checar e reparar, ou substituir conforme a necessidade. 3. Remover o diferencial, checar e reparar, ou substituir conforme a necessidade.
Não se consegue desacoplar o bloqueio do diferencial.	1. Mola entre o acoplamento deslizante e o adaptador de bloqueio quebrada. 2. Dentes frontais do acoplamento deslizante ou do adaptador de bloqueio avariados ou quebrados.	1. Desmontar o diferencial e substituir a mola. 2. Desmontar o diferencial e substituir as peças danificadas.

SEÇÃO 27 - EIXO TRASEIRO



6

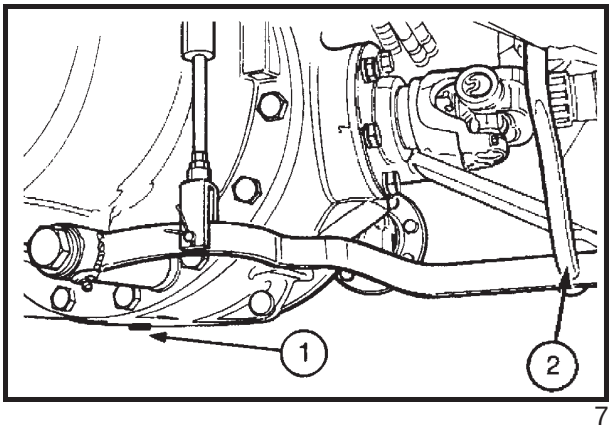
REPARAÇÃO

REMOÇÃO DO EIXO TRASEIRO

Para se ter acesso aos componentes do eixo traseiro, é necessário removê-lo da máquina.

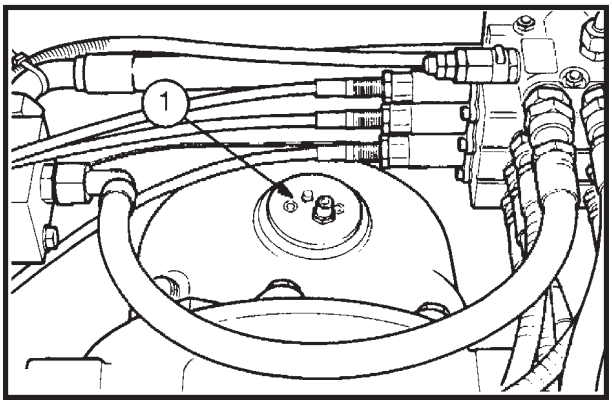
Antes de se iniciar a desmontagem do eixo, posicionar um recipiente, com capacidade suficiente para 17 litros, limpo e adequado, debaixo do eixo e drenar completamente o óleo do eixo, removendo-se o bujão inferior do eixo (1).

Soltar o tirante da alavanca de acionamento do bloqueio do diferencial (2).



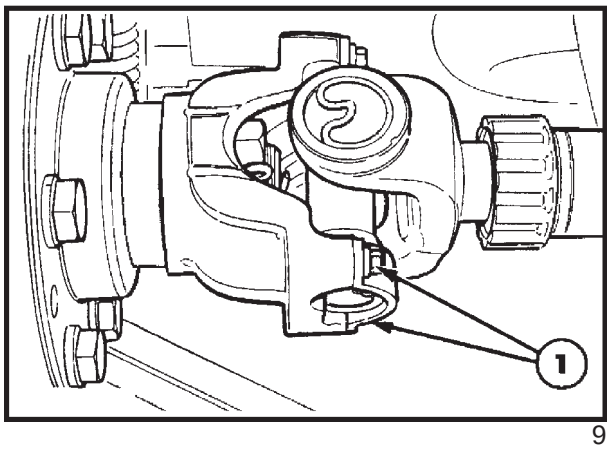
7

Na parte superior do eixo, soltar a mangueira de acionamento dos freios e recolher o óleo residual do sistema de freios, em um recipiente adequado. Proteger as extremidades abertas das mangueiras dos freios para evitar a entrada de sujeira no sistema dos freios.



8

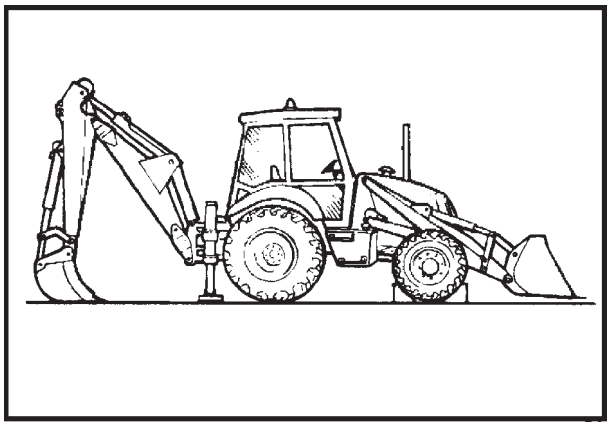
Remover os quatro parafusos (1) de fixação das abraçadeiras das cruzetas do eixo cardan e removê-lo.



9

Antes de remover o eixo da máquina, estacione-a em uma superfície plana e sólida, com as caçambas da pá-carregadeira e da retroescavadeira apoiadas no solo. Apoiar também, os estabilizadores no solo e bloquear as rodas dianteiras com calços.

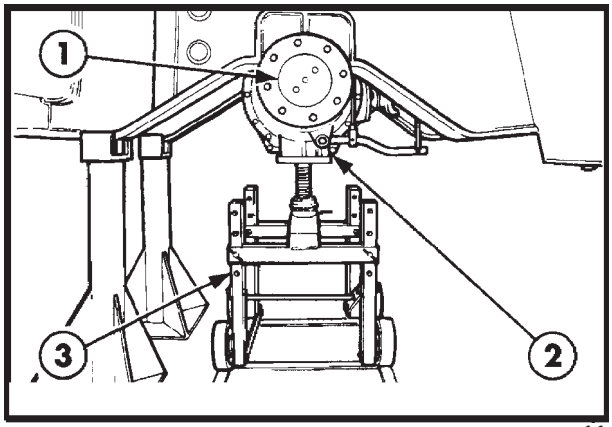
IMPORTANTE: Não confie nos estabilizadores. Apoie a máquina sobre suportes ou cavaletes.



10

Com o eixo (1) apoiado em uma placa de aço (2) e suportado pelo cavalete composto de um macaco hidráulico ou mecânico, ou pela ferramenta nº MS 2700 C, remover os parafusos de fixação do eixo e abaixá-lo com cuidado, até o solo.

Posicionar o eixo sobre um suporte apropriado para facilitar a revisão.

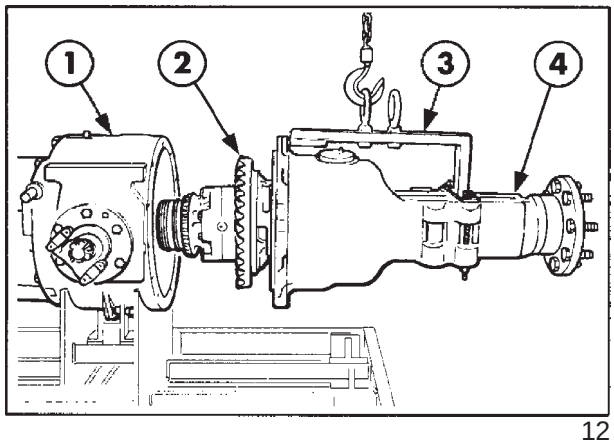


11

DESMONTAGEM DO DIFERENCIAL

NOTA: Desmontar a metade esquerda, que inclui o conjunto do diferencial, utilizando o dispositivo NH 27100.

1. Carcaça central
2. Conjunto diferencial
3. Dispositivo de elevação
4. Metade esquerda do eixo



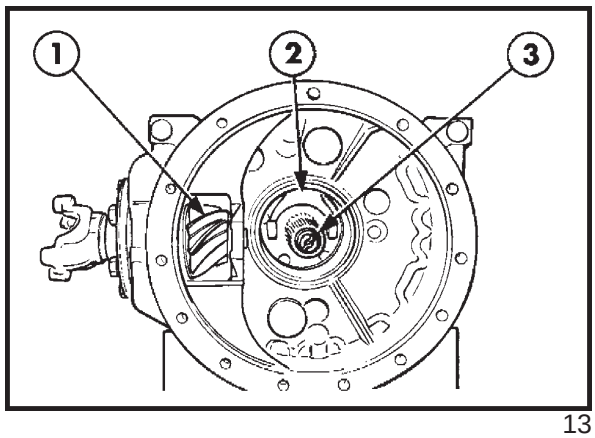
12

REMOÇÃO DO PINHÃO CÔNICO

1. Pinhão cônico

2. Forquilha do bloqueio do diferencial

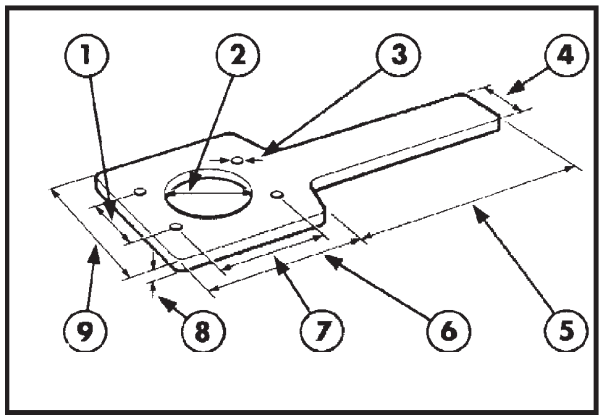
3. Semi-eixo



13

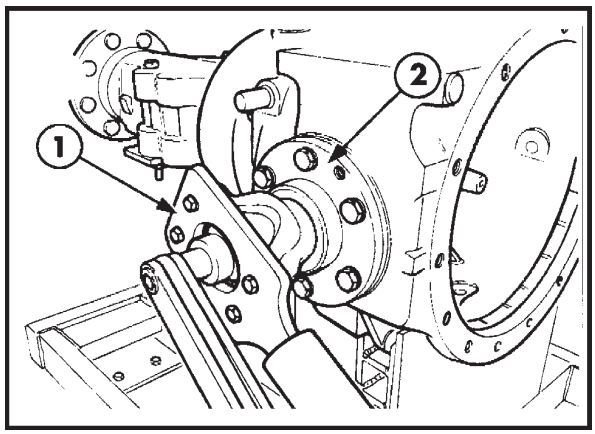
Afrouxar a porca do pinhão cônico, utilizando a ferramenta de fabricação própria, com as seguintes dimensões:

1. 46 mm
2. 65 mm
3. 9 mm
4. 40 mm
5. 220 mm
6. 140 mm
7. 95 mm
8. 10 mm
9 110 mm



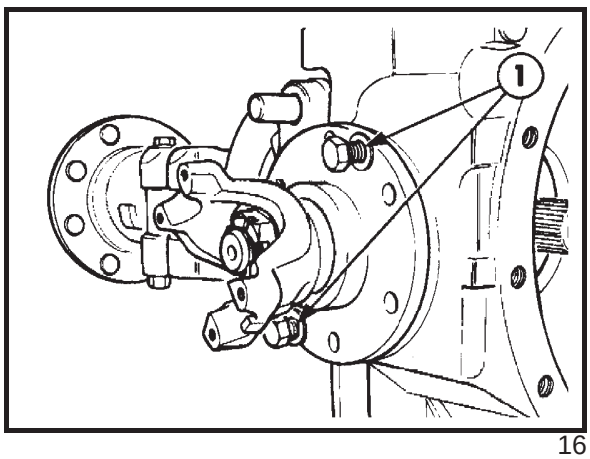
14

Com o auxílio desta ferramenta (1), sujeitar a forquilha, enquanto a porca castelo está sendo afrouxada. Afrouxar os parafusos do suporte do pinhão (2).

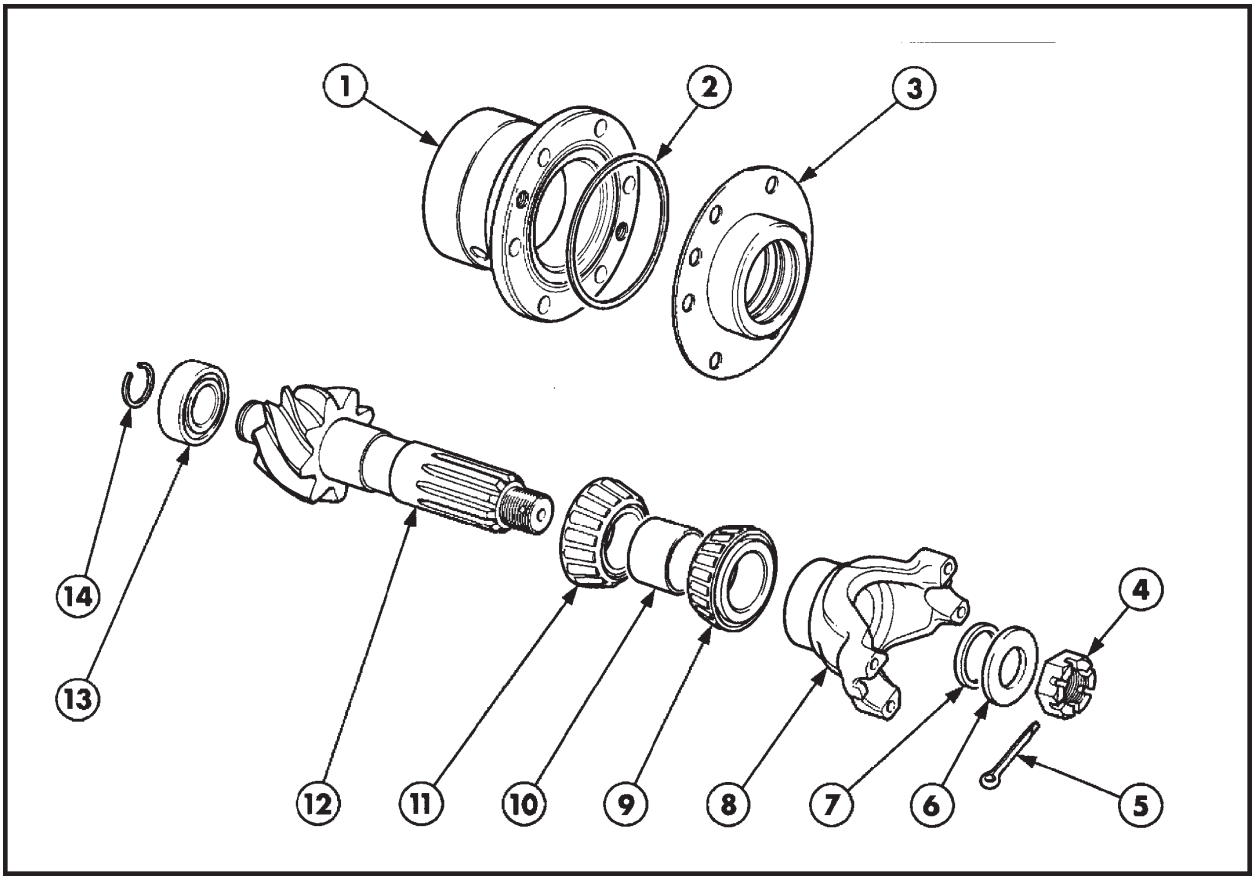


15

Deixar dois dos parafusos na posição (1), conforme mostrado na Figura 16, retirando o restante e utilizá-los como pontos de apoio para apoiar a alavanca, forçando o suporte uniformemente, no sentido de removê-lo do alojamento na carcaça.



16



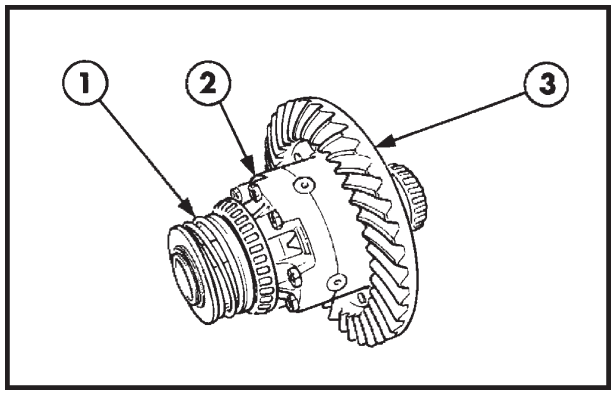
Componentes do conjunto do pinhão cônico 17

1. Suporte
2. Anel-o
3. Tampa do suporte
4. Porca castelo
5. Contrapino
6. Arruela
7. Retentor
8. Forquilha
9. Rolamento
10. Espaçador medidas diversas
11. Rolamento
12. Pinhão cônico
13. Rolamento
14. Anel de trava

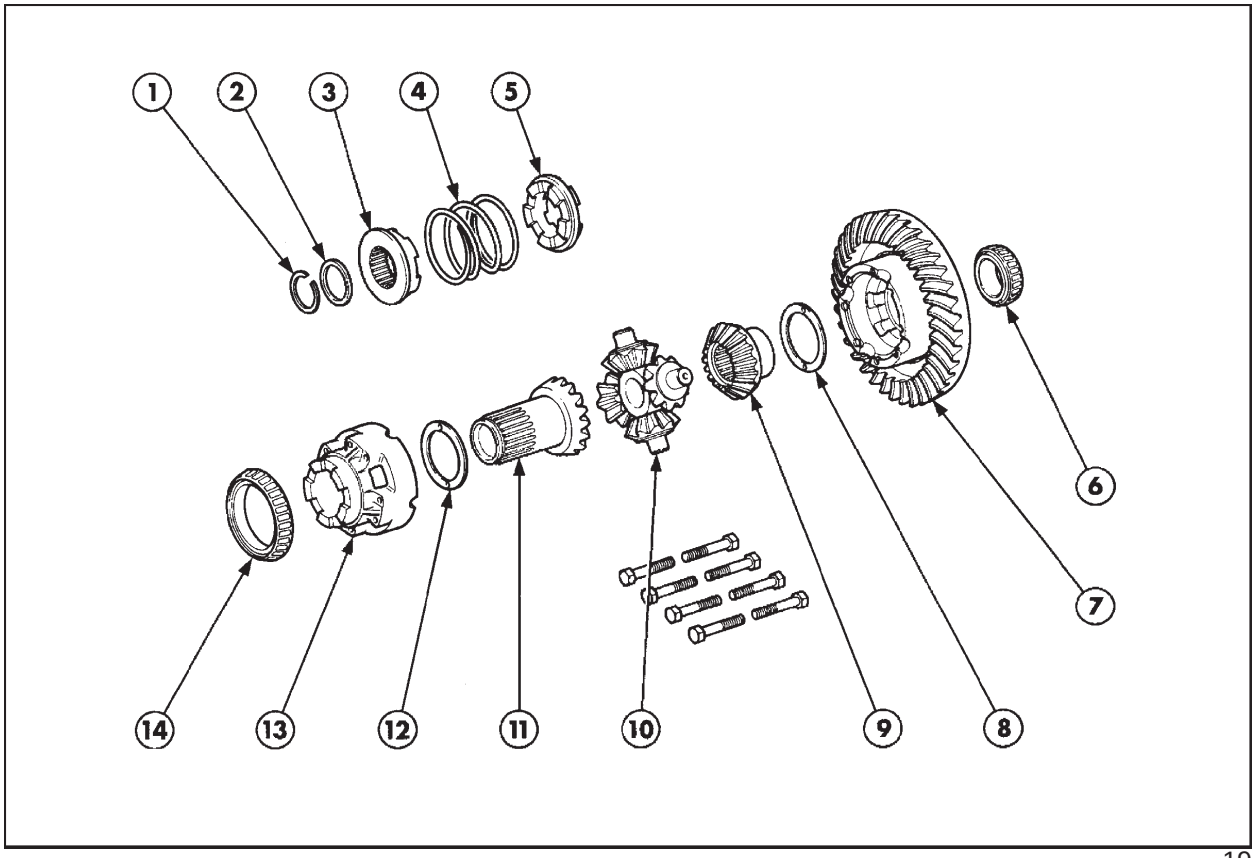
NOTA: O pinhão e a coroa foram fabricados e ajustados para trabalhar aos pares, por isso, devem ser substituídos juntos.

CONJUNTO DO DIFERENCIAL

1. Mola de retorno do bloqueio do diferencial
2. Caixa das engrenagens satélites
3. Coroa



18



19

Componentes do conjunto do diferencial

1. Anel de trava
2. Arruela
3. Acoplamento deslizante
4. Mola
5. Adaptador de bloqueio
6. Rolamento
7. Coroa
8. Arruela de encosto axial
9. Engrenagem solar
10. Conjunto das engrenagens planetárias
11. Engrenagem solar
12. Arruela de encosto axial
13. Caixa satélite
14. Rolamento

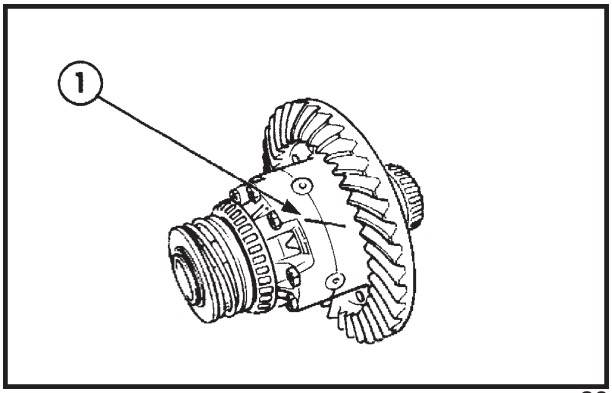
DESMONTAGEM - BLOQUEIO DO DIFERENCIAL

Antes de desmontar o conjunto do diferencial, marcar as duas metades da caixa satélite (1), para garantir a remontagem na posição correta.

Substituir o acoplamento deslizante e/ou o adaptador de bloqueio, se estes apresentarem sinais de desgaste ou avarias.

A coroa cônica original é fixada à caixa satélite por meio de rebites.

Para facilitar a manutenção, as coroas de reposição são fixadas através de parafusos passantes e porca.



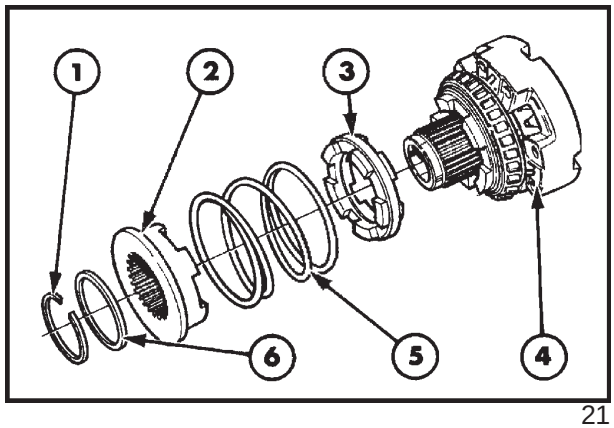
20

O bloqueio do diferencial é composto de um acoplamento deslizante (2), de dentes frontais, encaixado no estriado externo da engrenagem solar, do lado direito do diferencial, e um adaptador de bloqueio, fixo na caixa satélite.

O dispositivo de bloqueio do diferencial, pode ser desmontado, comprimindo-se a mola e removendo-se o anel de trava (1), cuidadosamente.

Uma vez removido o anel de trava, remover a caixa satélite (4), a arruela (6), o acoplamento deslizante (2), a mola de retorno (5) e o adaptador de bloqueio (3).

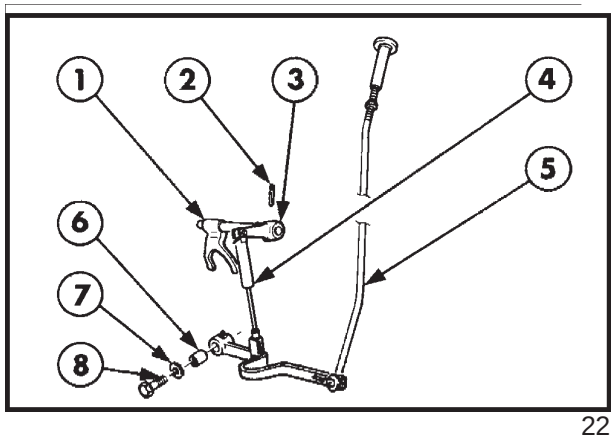
Checar cuidadosamente possíveis sinais de desgaste, atrito e danos, em todos os componentes móveis, substituindo-os, se necessário.



21

FORQUILHA E COMANDO DO BLOQUEIO

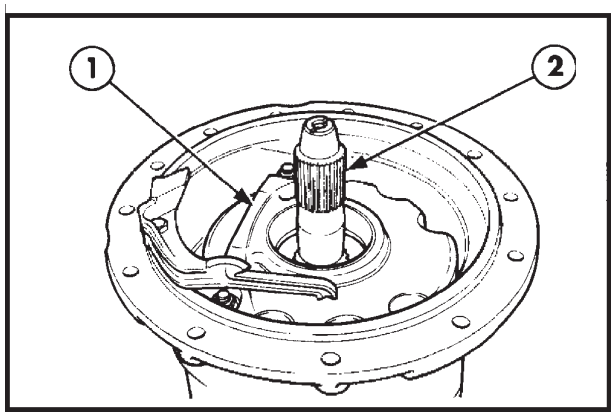
1. Forquilha do bloqueio
2. Pino elástico
3. Alavanca e eixo
4. Tirante
5. Tirante do pedal
6. Bucha
7. Arruela
8. Parafuso de fixação



22

DESMONTAGEM DOS COMPONENTES DO SEMI-EIXO

Remover a forquilha e o eixo de comando do bloqueio (somente no lado direito do eixo). Com as extensões da carcaça do diferencial, direita e esquerda, com acesso disponível aos freios, remover as porcas de fixação da carcaça externa dos freios (1), retirando-a de dentro da extensão.



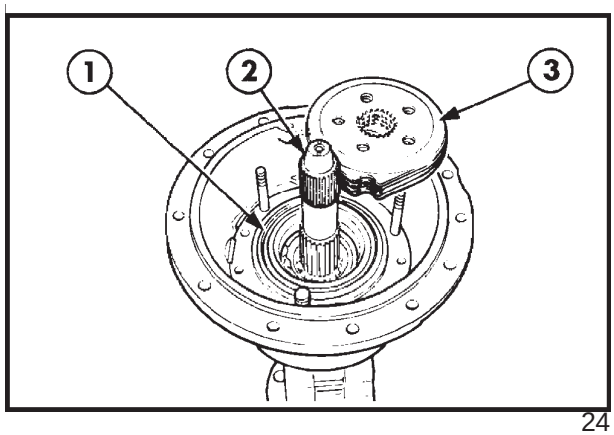
23

Inspecionar a carcaça dos freios, quanto a possíveis danos, sinais de atrito ou de empenamento, reparando-a ou substituindo-a, conforme a necessidade.

Remover os discos de freio (3) para fora da extensão da carcaça, para acessar a carcaça interna dos freios (1).

Checar os discos de freio, quanto a danos ou empenamento. Substituir os discos de fricção, se o material estiver desgastado até o nível do fundo das ranhuras, ou se estiverem com empenamento superior a 0,38 mm.

Montar na ordem inversa àquela da desmontagem.

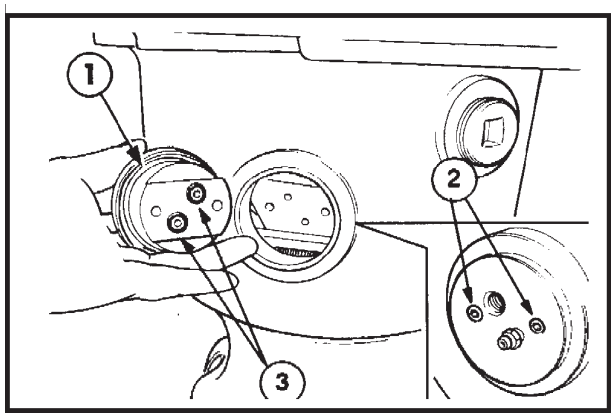


24

SEÇÃO 27 - EIXO TRASEIRO

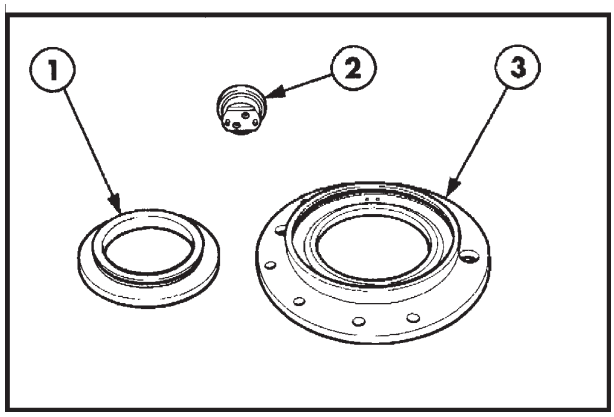
Os coletores dos tubos de freio (1), podem ser desmontados, removendo-se os parafusos Allen, de fixação (2).

Antes de remontar os coletores, substituir os anéis-o (1) e (3), por outros novos. Apertar os parafusos de fixação, com um torque de 8 a 13,5 Nm.



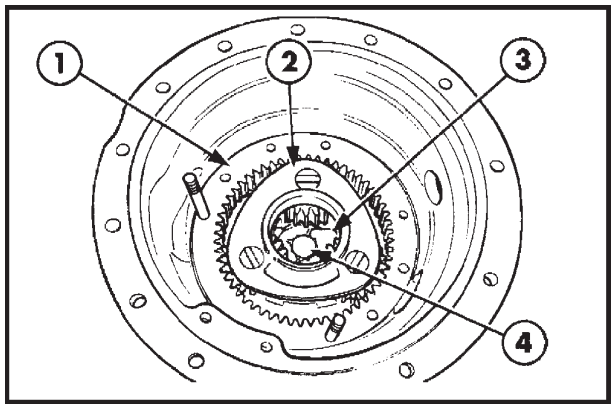
25

Remover a carcaça interna dos freios (3) e o pistão (1) e inspecioná-los quanto a desgaste prematuro ou sinais de atritamento. Substituir os componentes conforme a necessidade.



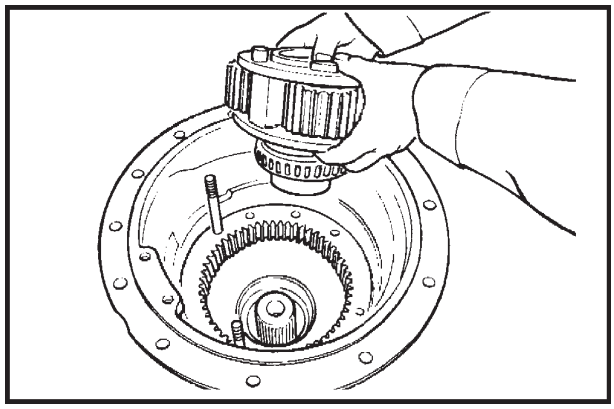
26

Para remover o suporte arrastador das engrenagens planetárias (2), da engrenagem anelar (1), remover primeiro, a arruela de trava (3) e o parafuso de retenção (4).



27

Remover o suporte arrastador das engrenagens planetárias.

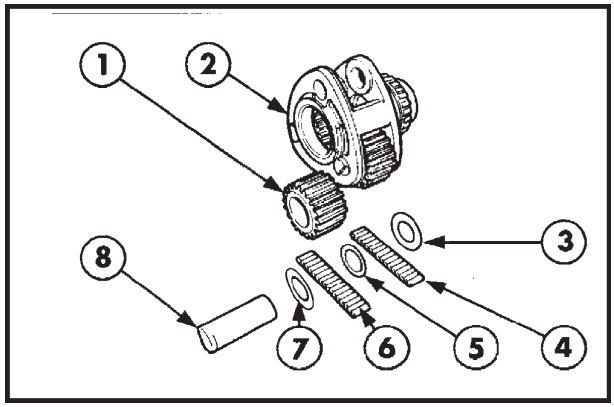


28

O conjunto suporte arrastador de planetárias pode ser desmontado, girando-se o anel de retenção (3), a fim de fazer coincidir a sua abertura com os eixos das engrenagens planetárias (8), o que permite removê-los do arrastador.

Inspecionar cuidadosamente, quanto a danos e sinais de atritamento nos eixos, nas engrenagens, rolamentos, arruelas e no arrastador, reparando-os ou substituindo-os, se necessário.

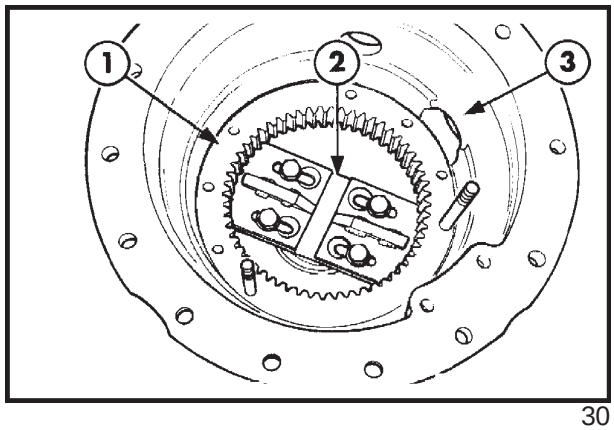
1. Engrenagem solar
2. Suporte arrastador de planetárias
3. Arruela de desgaste
4. Roletes de rolamento
5. Arruela de desgaste
6. Roletes de rolamento
7. Arruela de desgaste
8. Eixos das engrenagens planetárias



29

Posicionar a extensão da carcaça, a fim de permitir a remoção do semi-eixo.

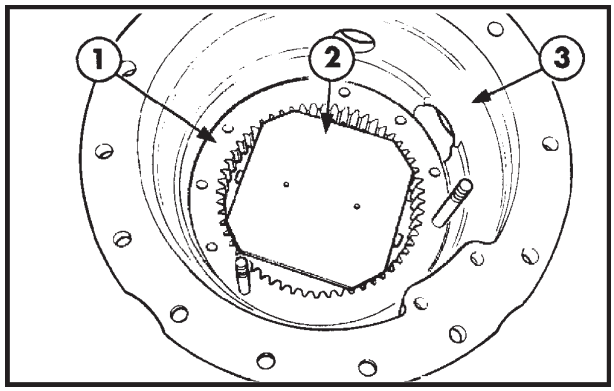
A engrenagem anelar (1) do redutor, pode ser removida da extensão da carcaça (3), com o auxílio do dispositivo (2) , nº FT 4500. Posicionar o dispositivo por trás da engrenagem anular, abrindo-se as placas e apertando os parafusos. Inverter a posição da extensão da carcaça e pressionar a engrenagem anular, pelo lado do cubo da roda, a fim de removê-la da sede na extensão da carcaça.



30

Inspecionar a engrenagem anular, quanto a desgaste prematuro ou sinais de atritamento, reparando-a ou substituindo, conforme a necessidade.

Para montar a engrenagem anular (1), seguir o processo inverso daquele da desmontagem, utilizando-se o dispositivo nº FT 2122 (2), para pressionar a engrenagem anelar, na sua sede, a extensão da carcaça (3), pelo lado dos freios. Se a engrenagem que está sendo montada for nova, checar se ela apoia por igual na carcaça, utilizando um calibrador de lâminas, entre a engrenagem e a carcaça.



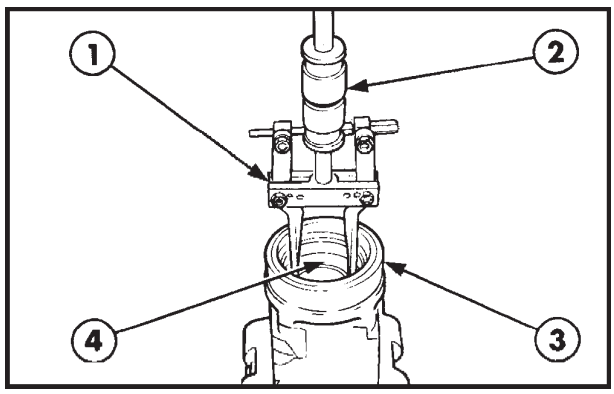
31

IMPORTANTE: Se uma engrenagem anular nova é montada no lado esquerdo do eixo, será necessário checar a pré-carga dos rolamentos do diferencial.

Remoção da cada do rolamento do semi-eixo.

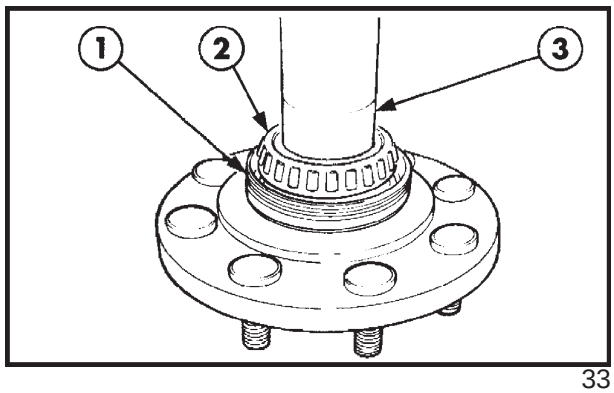
1. Extrator nº 943
2. Martelo deslizante nº 9435
3. Extensão da carcaça
4. Capa do rolamento

O retentor do semi-eixo (1), é mantido na posição pelo cone do rolamento (2). Para se remover o



32

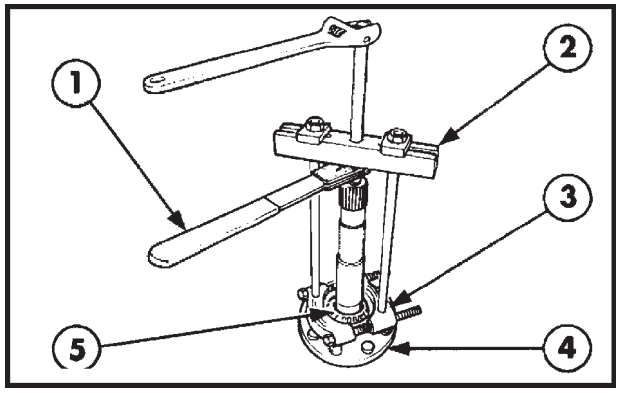
retentor, é necessário remover o rolamento.



33

Para remover o rolamento, apoiar o semi-eixo (4), verticalmente , e posicionar o dispositivo de extração, como é mostrado na Figura 34.

1. Catraca nº P61
2. Suporte extrator nº 938
3. Garra extratora nº 952
4. Semi-eixo
5. Rolamento



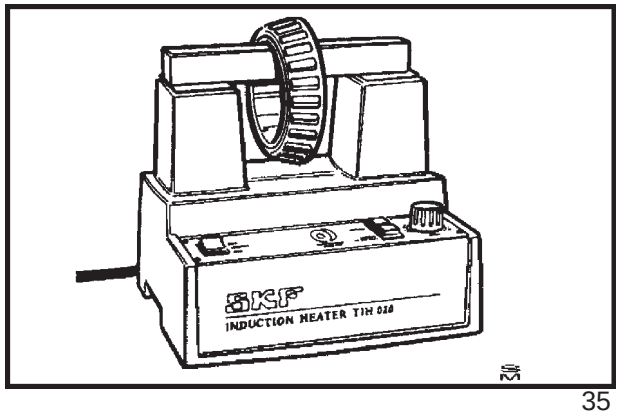
34

Aplicar uma pressão gradual na catraca, puxando o rolamento para extraí-lo do semi-eixo.

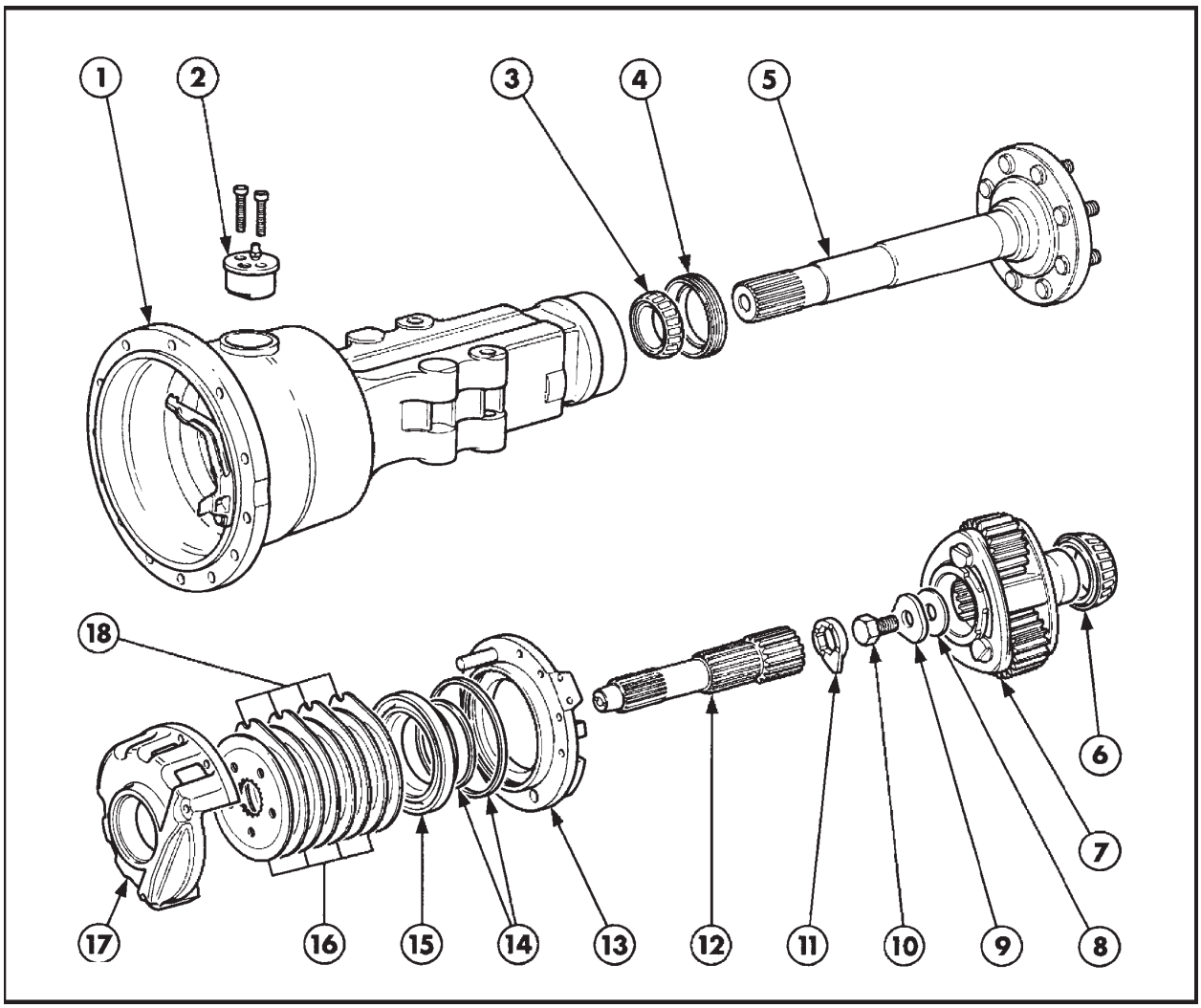
Checar o rolamento quanto a sinais de desgaste prematuro, de atritamento e de danos, substituindo-o, se necessário.

IMPORTANTE: Substituir o retentor do semi-eixo, todas as vezes que o rolamento for desmontado.

A montagem do retentor e do rolamento é feita na ordem inversa da desmontagem. Posicionar o retentor, aquecer o rolamento em um dispositivo apropriado, a fim de se obter uma dilatação suficiente para encaixá-lo na sede do semi-eixo.



35



Componentes do conjunto do semi-eixo 36

1. Extensão da carcaça
2. Coletor de óleo dos freios
3. Cone do rolamento
4. Retentor do semi-eixo
5. Semi-eixo
6. Cone do rolamento
7. Conjunto suporte arrastador de planetárias
8. Calço
9. Arruela
10. Parafuso
11. Arruela de travamento
12. Eixo/engrenagem solar
13. Carcaça interna dos freios
14. Retentores
15. Pistão do freio
16. Discos de fricção dos freios
17. Carcaça externa dos freios
18. Discos lisos de aço, dos freios

AJUSTES

Pré-carga do pinhão cônico
Pré-carga do semi-eixo
Pré-carga do diferencial

NOTA: A folga entre os dentes do pinhão e coroa foi preestabelecida,mediante as tolerâncias de fabricação.

A pré-carga dos rolamentos do pinhão cônico é obtida, selecionando-se o espaçador com o comprimento correto, entre os rolamentos.

Montar o conjunto do pinhão cônico, instalando-se a ferramenta de fabricação própria (1), na forquilha do conjunto (2), e apertar a porca de bloqueio, com um torque de 406 Nm, utilizando o braço de força (4).

Comprimento disponíveis para o espaçador dos rolamentos:

31,852 / 31,864	31,902 / 31,915
31,953 / 31,966	32,004 / 32,017
32,055 / 32,068	32,106 / 32,118
32,156 / 32,169	32,207 / 32,220
32,258 / 32,271	32,309 / 32,322
32,461 / 32,474	32,410 / 32,423
32,563 / 32,576	32,512 / 32,525

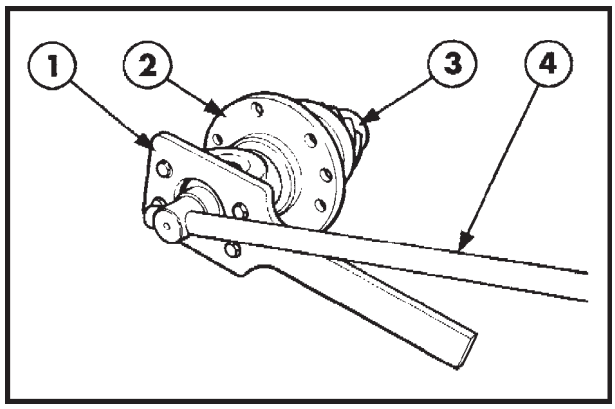
Checar com uma chave dinamométrica (1), o torque de giro, com o conjunto instalado na carcaça, que deverá ser de 1,3 Nm.

Se o torque estiver menor, instalar um espaçador de comprimento maior.

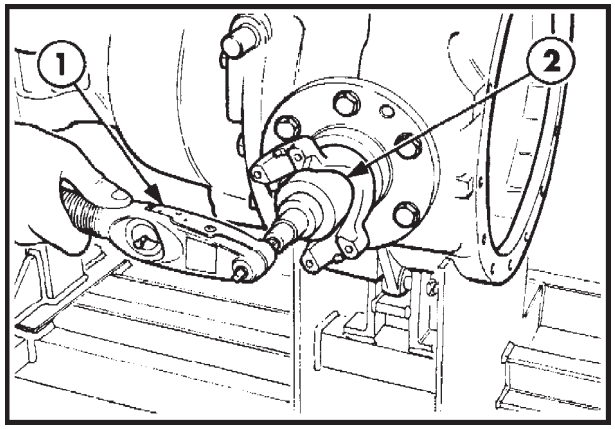
NOTA: Certificar-se de que os rolamentos estejam devidamente lubrificados com graxa, e uma vez que a pré-carga esteja ajustada, apertar a porca castelo de bloqueio.

PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO SEMI-EIXO

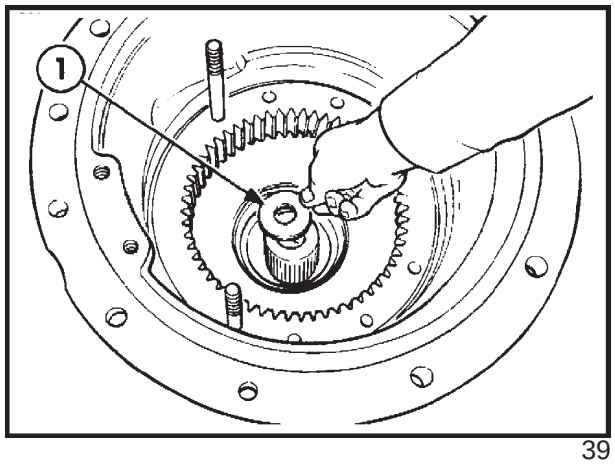
O calço de ajuste (1) é montado entre a extremidade interna do semi-eixo e o suporte arrastador de planetárias.



37



38



39

PROCEDIMENTO DE AJUSTE

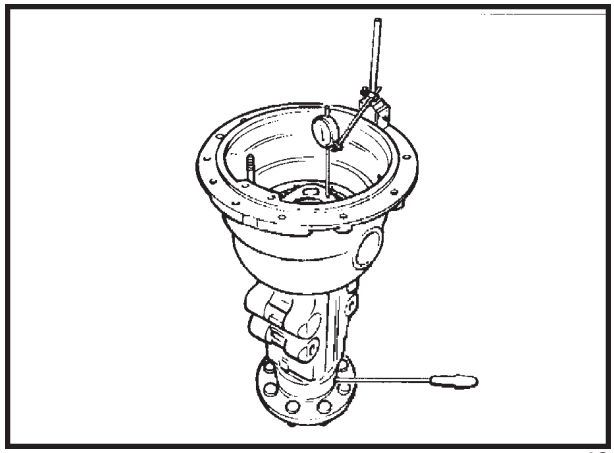
Para se obter a pré-carga correta, efetuar os passos de 1 a 7.

1. Montar um calço de 2,26 mm de espessura.
2. Instalar o arrastador de planetárias.
3. Apertar o parafuso de fixação com um torque de 217 - 245 Nm.
4. Posicionar um relógio comparador com o apalpador apoiado sobre o arrastador, e medir a folga axial. Por exemplo: 0,762 mm.
5. Para se obter a pré-carga correta, subtrair do valor da espessura do calço, o valor da folga axial. Por exemplo:

   2,26 - 0,762 = 1,498 mm
6. Selecionar um calço na tabela, para se obter a pré-carga correta. Por exemplo: 11381803503 1,35 mm.

   IMPORTANTE: Aumentando-se a espessura do calço, o valor da pré-carga é reduzido.

   Diminuindo-se a espessura do calço, o valor da pré-carga é aumentado.
7. Instalar o calço escolhido e apertar o parafuso de retenção, com o torque especificado.



40

TABELA DE SELEÇÃO DE CALÇOS

VALOR OBTIDO NO PASSO 5	CALÇO A SER MONTADO
1,24 - 1,32 mm	A13 81803491 1,14 mm
1,35 - 1,42 mm	A13 81803502 1,24 mm
1,45 - 1,54 mm	A13 81803503 1,35 mm
1,55 - 1,64 mm	A13 81803504 1,45 mm
1,65 - 1,74 mm	A13 81803505 1,55 mm
1,75 - 1,84 mm	A13 81803506 1,65 mm
1,85 - 1,94 mm	A13 81803507 1,75 mm
1,96 - 2,04 mm	A13 81803508 1,85 mm
2,06 - 2,14 mm	A13 81803509 1,96 mm
2,16 - 2,24 mm	A13 81803510 2,06 mm
2,26 - 2,34 mm	A13 81803511 2,16 mm

SEÇÃO 27 - EIXO TRASEIRO

PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO DIFERENCIAL

Este ajuste é obtido mediante à espessura dos calços, no cone do rolamento do diferencial, do lado direito.

Com a extensão da carcaça esquerda desmontada, montar os componentes, com exceção do eixo/ engrenagem solar, discos de freio e pistão do freio.

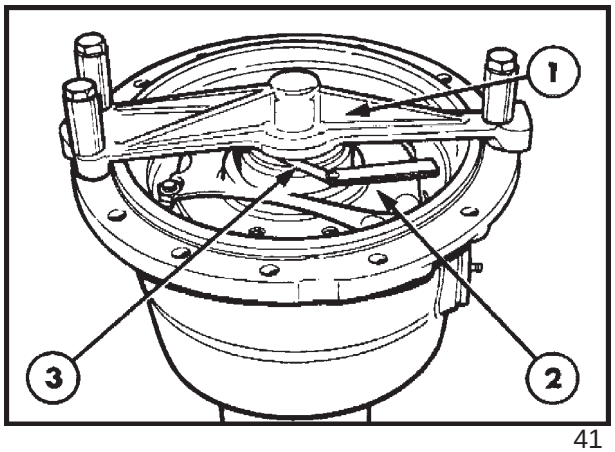
Remover o cone do rolamento e o calço, de dentro da carcaça externa do freio.

Posicionar o dispositivo nº FT 4501 (1), na sede vazia, do rolamento.

Aparafusar a ponte do dispositivo nº FT 4501 (1), transversalmente, no flange da extensão da carcaça com os calços instalados no topo do dispositivo.

Utilizando um calibrador de lâminas (3), medir a folga entre o dispositivo e o anel de calibração.

Consultar a tabela abaixo para determinar a espessura do calço necessário, a ser instalado entre a carcaça externa do freio e o cone do rolamento.



41

CALÇOS PARA AJUSTE DA PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO DIFERENCIAL

FOLGA MEDIDA	Nº REFERÊNCIA DO CALÇO	ESPESSURA
0,86 - 0,99 mm	1803515	0,097 - 1,02 mm
1,02 - 1,14 mm	1803516	1,12 - 1,18 mm
1,17 - 1,13 mm	1803517	1,28 - 1,33 mm
1,32 - 1,45 mm	1803518	1,43 - 1,48 mm
1,47 - 1,60 mm	1803519	1,59 - 1,64 mm
1,63 - 1,75 mm	1803520	1,74 - 1,79 mm
1,78 - 1,90 mm	1803521	1,89 - 1,95 mm
1,93 - 2,06 mm	1803522	2,05 - 2,10 mm

CAPÍTULO 1

SEÇÃO 33 - FREIOS

REVISÃO DO SISTEMA DE FREIOS

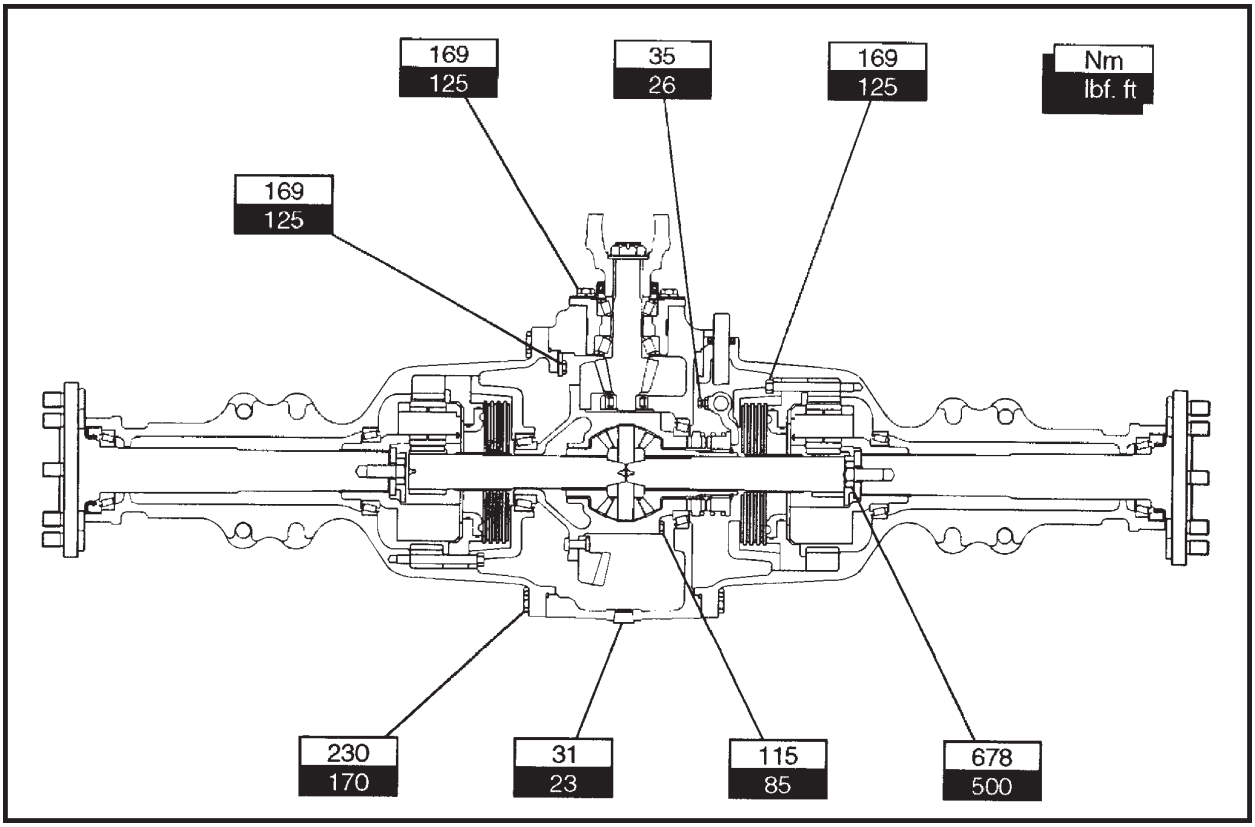
ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
33000	**Especificações**	291
	Torques de aperto	291
	Descrição e operação	292
	Procedimento de sangria	298
	Diagnóstico de falhas	300
	Freio de estacionamento	301

ESPECIFICAÇÕES

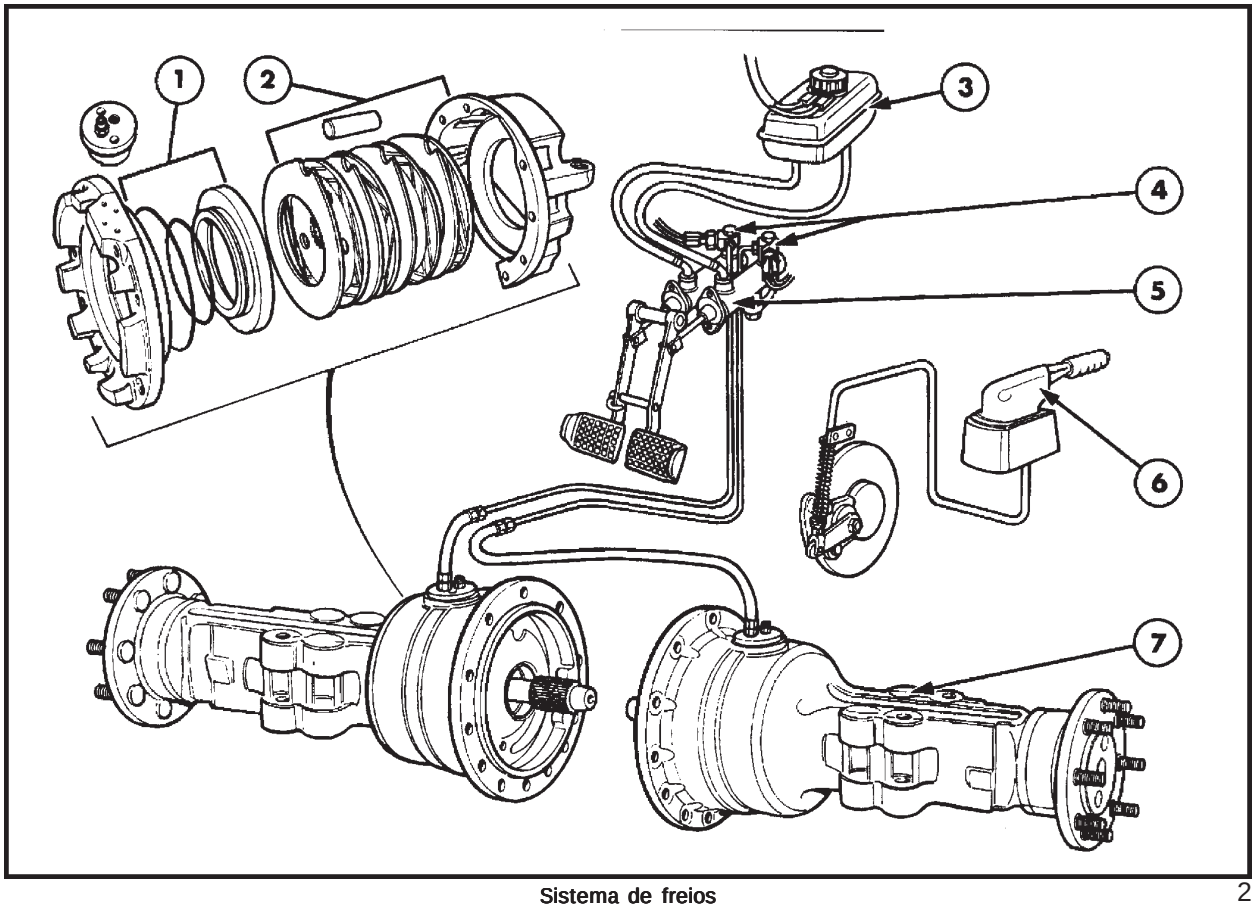
Acionamento dos freios	Hidráulico
Tipo de freio	Discos múltiplos a banho de óleo, atuados por pistão hidráulico
Óleo de freio, tipo	AMBRA BREAK FLUID LHM
Área total de frenagem	1440 cm^2

TORQUES DE APERTO



1

SEÇÃO 33 - FREIOS



Sistema de freios 2

1. Conjunto do pistão de freio
2. Discos de freio
3. Reservatório de óleo
4. Sensores de pressão de freio
5. Cilindros-mestre de freio
6. Freio de estacionamento
7. Extensão da carcaça eixo traseiro

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

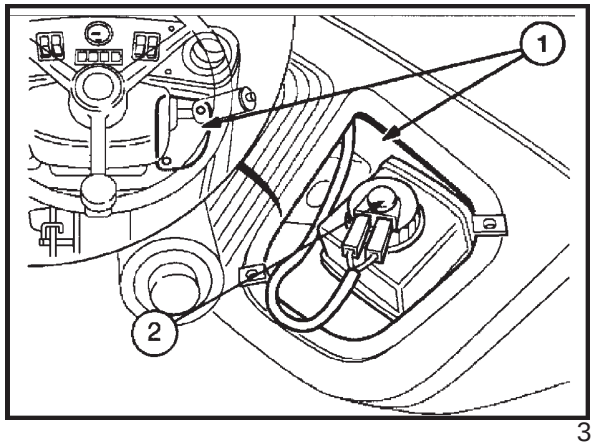
Os modelos de retroescavadeiras **FIATALLIS** possuem dois sistemas de freio: Um de estacionamento com acionamento manual, que atua sobre o eixo de saída da transmissão, e outro, de serviço, do tipo multidisco a banho de óleo, acionados hidraulicamente e atuam nos eixos de saída do eixo traseiro.

O acionamento dos freios de serviço é obtido pela pressão hidráulica atuante sobre os pistões , gerada pelo esforço sobre os pedais de freio.

Os quatro discos de fricção, montados em cada lado, proporcionam uma superfície total de frenagem de 71992 mm^2 (em cada lado).

RESERVATÓRIO DE ÓLEO DE FREIO

1. Reservatório
2. Bóia do sensor de nível de óleo

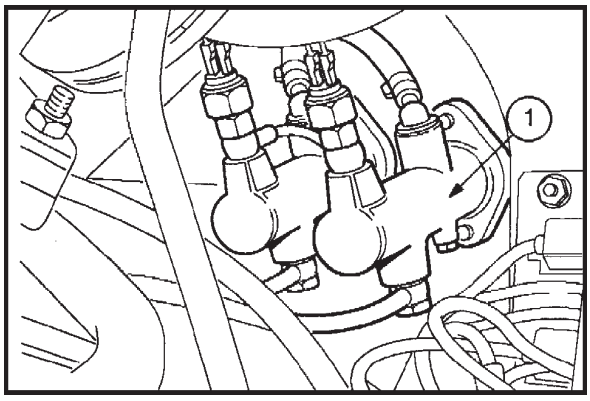


3

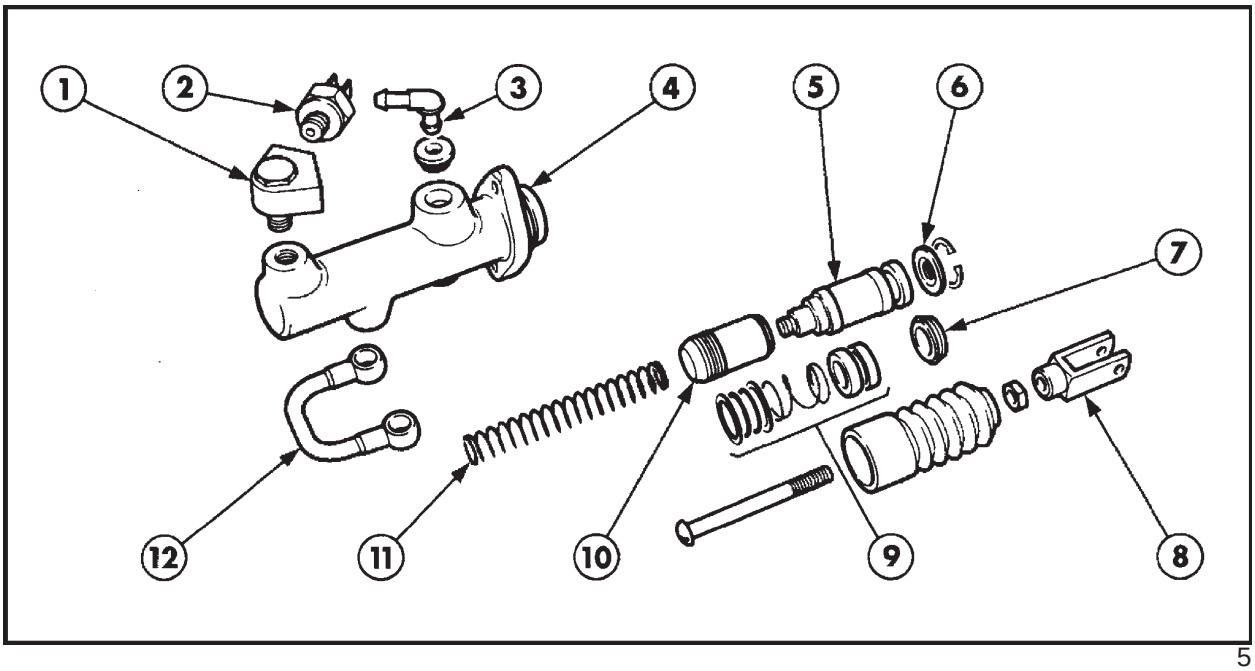
NOTA: Apertando-se o interruptor de teste (2), localizado na tampa do reservatório, pode-se checar o funcionamento da luz de alerta. Se o freio de estacionamento estiver acionado, a luz de alerta se acenderá. Proceder, então, o teste de funcionamento da luz de alerta, com o freio de estacionamento desacoplado.

Os cilindros-mestre de freio (1), podem ser acessados através do compartimento do motor.

Os cilindros-mestre são interligados por um tubo de equilíbrio, montado na parte inferior dos cilindros, a fim de manter a mesma pressão entre eles.

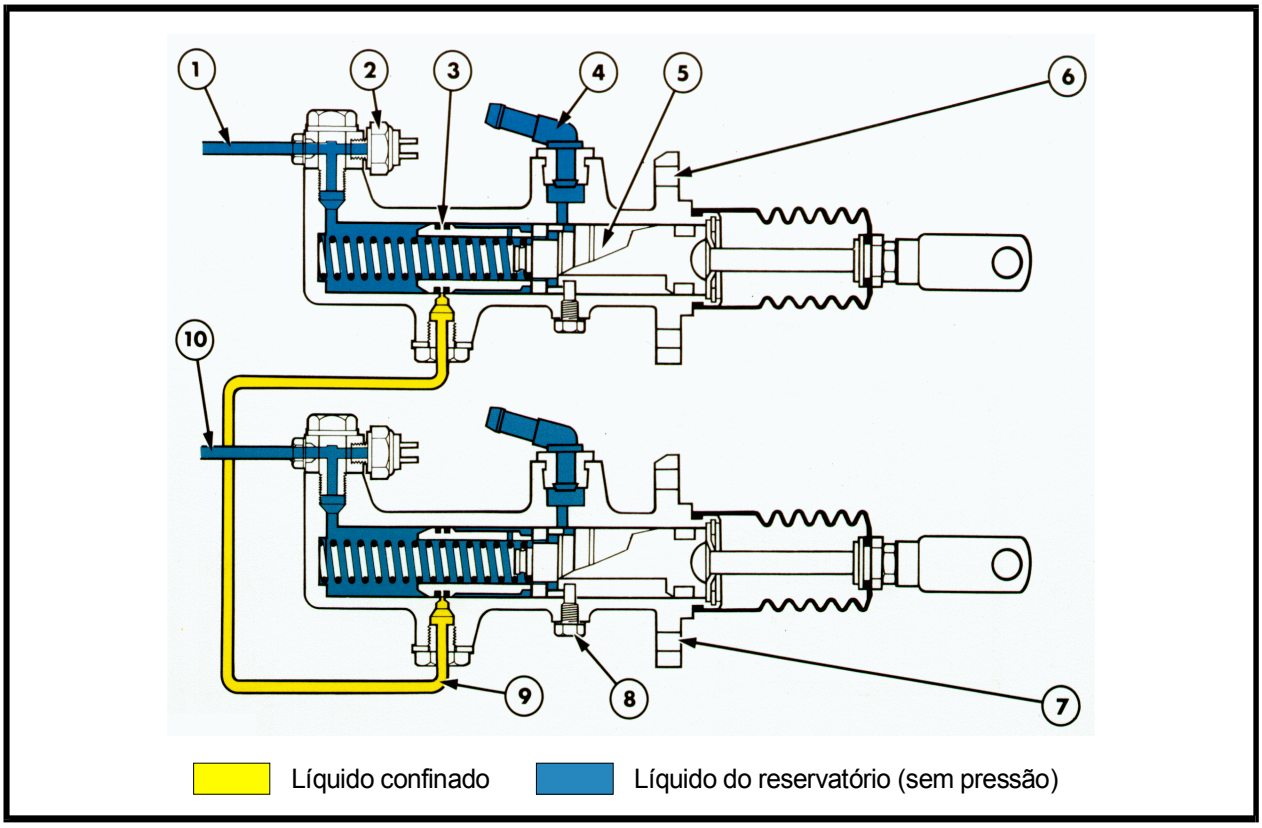


4



5

1. Conexão
2. Sensor de pressão
3. Adaptador
4. Cilindro-mestre
5. Carretel principal
6. Fundo anterior
7. Retentor
8. Forquilha
9. Retentores
10. Carretel secundário
11. Mola
12. Tubo de equilíbrio

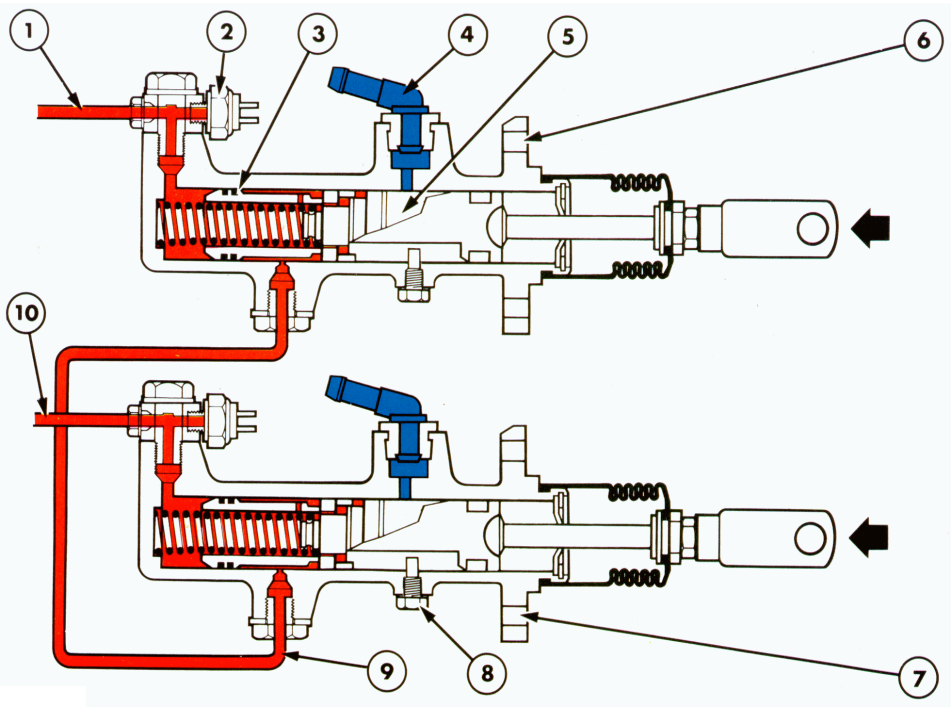


Bombas de Freio (freios em neutro)

6

1. Óleo para o pistão direito
2. Sensor de pressão
3. Carretel secundário
4. Alimentação proveniente do reservatório
5. Carretel principal
6. Cilindro-mestre esquerdo
7. Cilindro-mestre direito
8. Batente do carretel principal
9. Tubo de equilíbrio
10. Óleo para o pistão esquerdo

Com os freios em neutro, as linhas estão em comunicação com o reservatório, bem como os cilindros-mestre, através do centro do carretel principal.



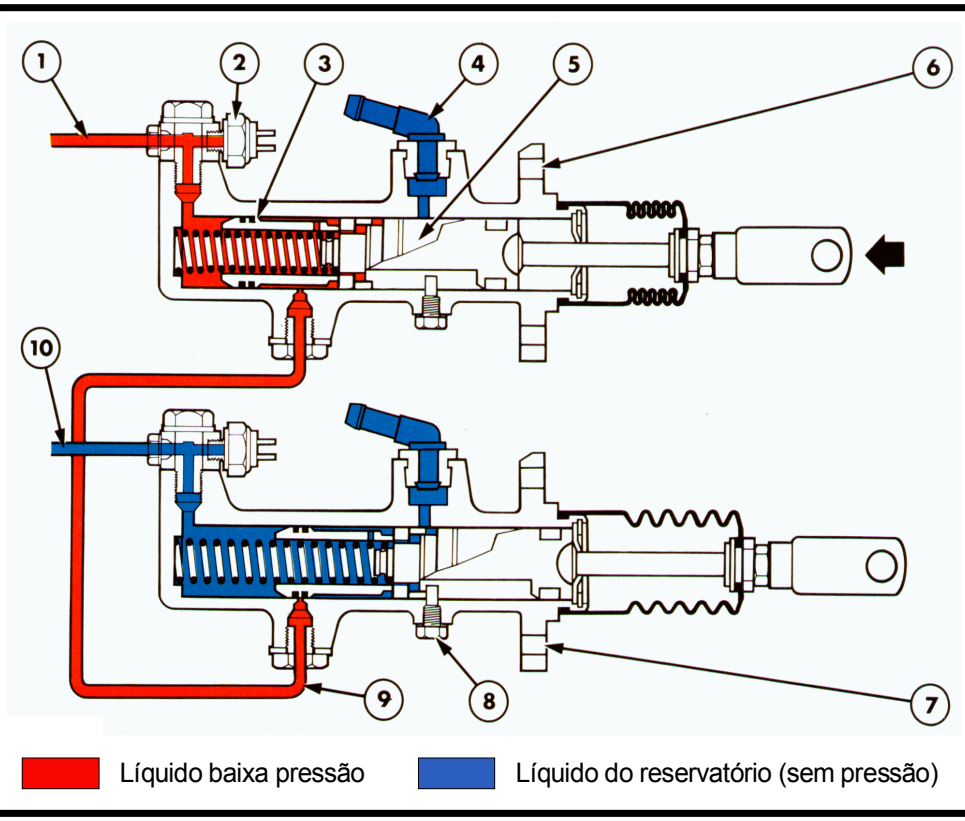
Bombas de Freio (pedais de freio acionados)

7

1. Óleo para o pistão direito
2. Sensor de pressão
3. Carretel secundário
4. Alimentação proveniente do reservatório
5. Carretel principal
6. Cilindro-mestre esquerdo
7. Cilindro-mestre direito
8. Batente do carretel principal
9. Tubo de equilíbrio
10. Óleo para o pistão esquerdo

Quando os pedais de freio são acionados, o movimento inicial dos carretéis fecha a passagem dos orifícios centrais, isolando o reservatório.

Em seguida, os carretéis geram pressão sobre o óleo para o acionamento dos freios. O tubo de equilíbrio de pressão, mantém a mesma pressão em ambos os cilindros-mestre, uma vez que os seus orifícios estão abertos para a passagem do óleo.



Bombas de Freio (um só pedal de freio acionado)

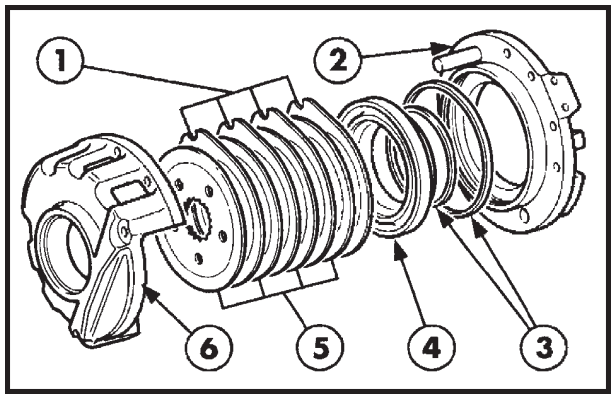
8

1. Óleo para o pistão direito
2. Sensor de pressão
3. Carretel secundário
4. Alimentação proveniente do reservatório
5. Carretel principal
6. Cilindro-mestre esquerdo
7. Cilindro-mestre direito
8. Batente do carretel principal
9. Tubo de equilíbrio
10. Óleo para o pistão esquerdo

Quando se aciona somente um dos pedais de freio, no sentido de reduzir o raio de giro da direção, somente um dos cilindros é acionado. Esta manobra torna-se possível pelo fato da passagem de óleo do tubo de equilíbrio estar fechada, no cilindro em repouso.

DISCOS E PISTÕES DE FREIO

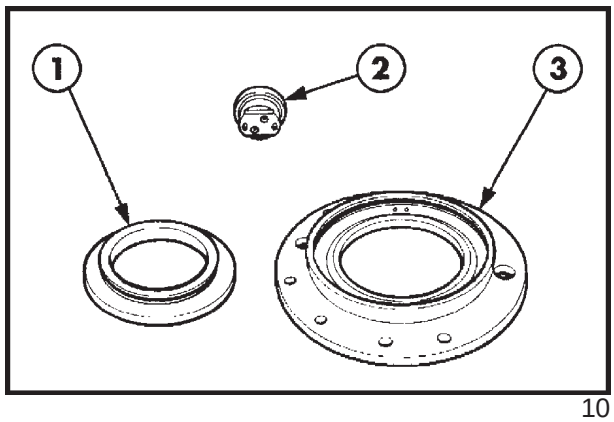
1. Discos lisos de aço
2. Carcaça interna do freio
3. Retentores
4. Pistão
5. Discos de fricção
6. Carcaça externa do freio



9

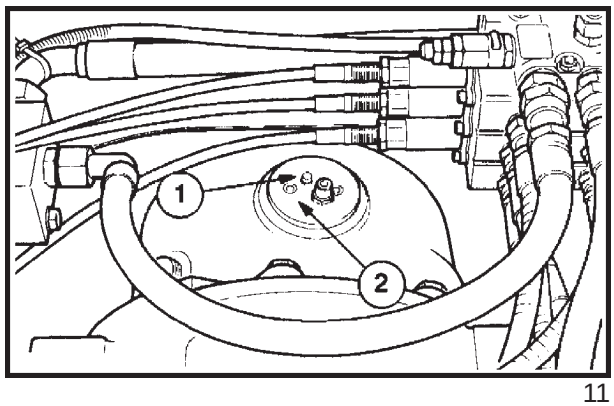
Pistão de freio e retentores

1. Pistão
2. Coletor de óleo de freio
3. Carcaça interna do freio



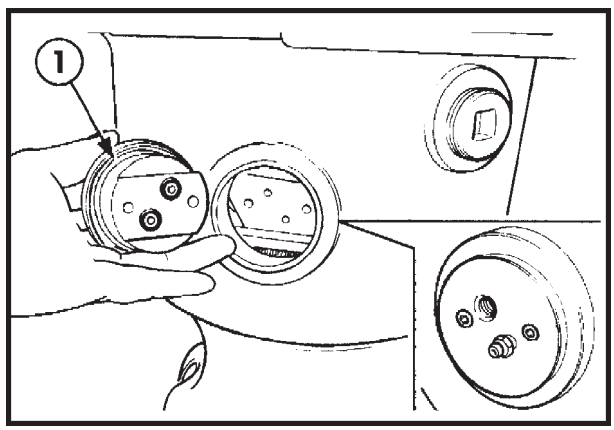
10

Os pistões de freio são atuados hidraulicamente. O óleo passa através dos cilindros-mestre, proveniente do reservatório, e através da tubulação, até ambas as extensões de carcaça do eixo traseiro. As mangueiras da tubulação são conectadas ao adaptador do coletor (2), vedado por meio de anéis-o.



11

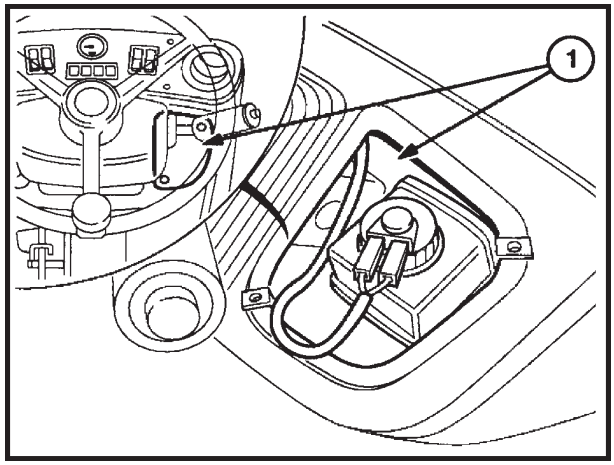
Substituir os anéis-o, sempre que se desmonte o coletor (1).



12

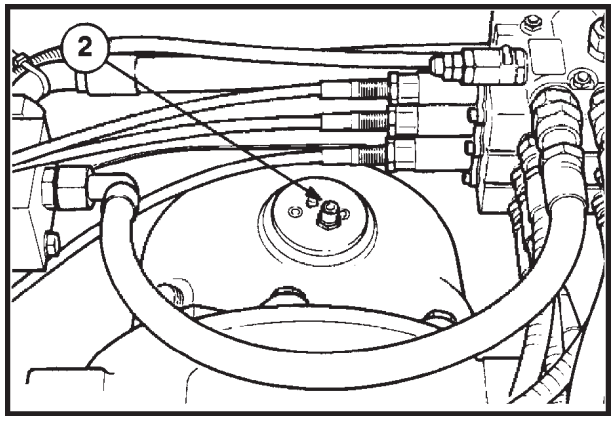
PROCEDIMENTO PARA A SANGRIA DO SISTEMA DOS FREIOS

1. Checar se o reservatório de óleo está no nível correto (1).



13

2. Afrouxar a conexão de sangria do lado esquerdo (2).



14

3. Pisar em ambos os pedais (3), bombeando-os até que todo o ar tenha sido expelido do sistema.

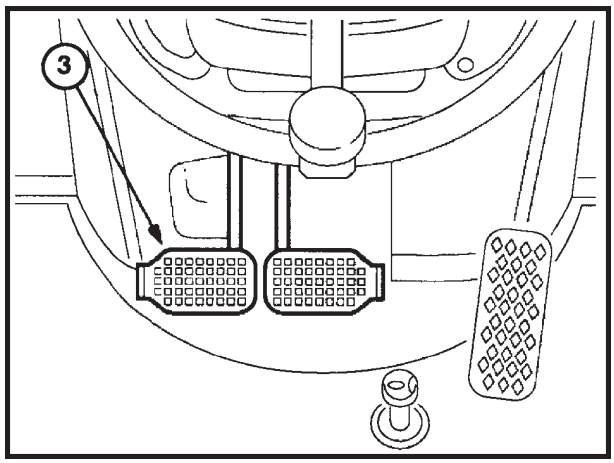
4. Manter acionados os dois pedais.

5. Apertar a conexão de sangria (2).

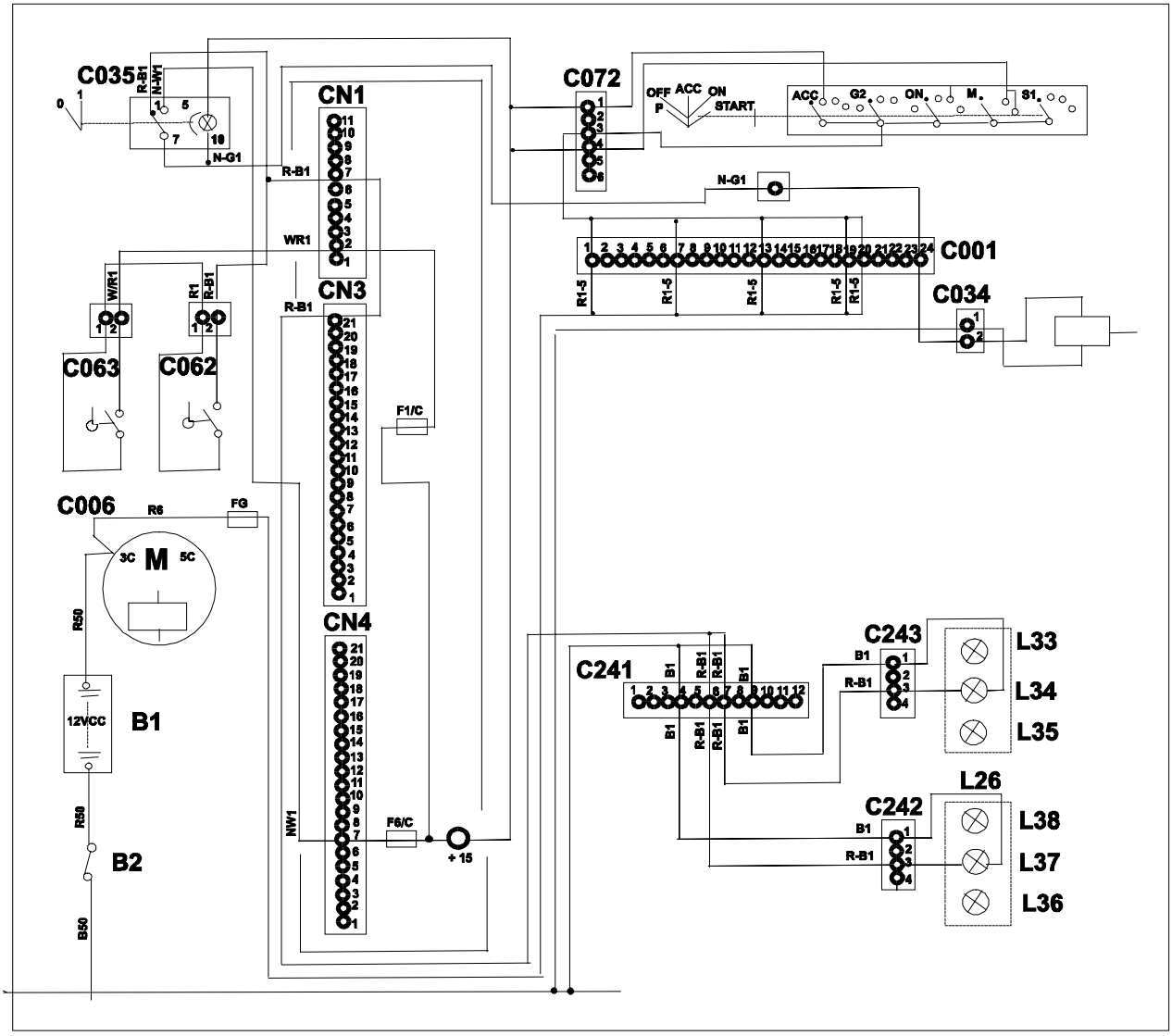
6. Soltar os pedais.

7. Repetir os passos 3 a 7, para o lado direito.

8. Testar os freios e repetir a operação, se necessário.



15



Circuito elétrico do sistema de freio - Modelos 4 x 4

16

B1	Bateria
B2	Chave geral
CN1	Conector fusível/ relé chicote do painel
CN3	Conector fusível/ relé chicote do painel
CN4	Conector fusível/ relé chicote do painel
L34	Luz de freio lado direito
L37	Luz de freio lado esquerdo
C001	Conector chicote cabine/ motor
C006	Solenóide do motor de partida
C034	Solenóide da válvula da tração dianteira
C035	Interruptor de acionamento tração dianteira
C062	Sensor de pressão de freio lado direito
C063	Sensor de pressão de freio lado esquerdo
C072	Chave de ignição
C241	Conector cabo principal da cabine com cabo das luzes traseiras
C242	Conector cabo luzes traseiras lado esquerdo
C243	Conector cabo luzes traseiras lado direito
FG	Fusível de linha 80 ampéres
F1/C	Fusível 10A
F6/C	Fusível 7,5 A

Quando ambos os pedais de freios estão acionados, a alimentação de corrente elétrica para a solenóide de acionamento da tração dianteira, é enviada automaticamente, mesmo estando o interruptor da tração dianteira, desligado, obtendo-se assim, uma frenagem completa nas quatro rodas.

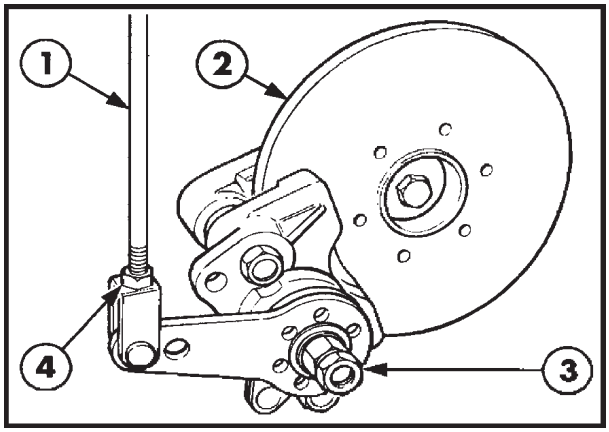
SEÇÃO 33 - FREIOS

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

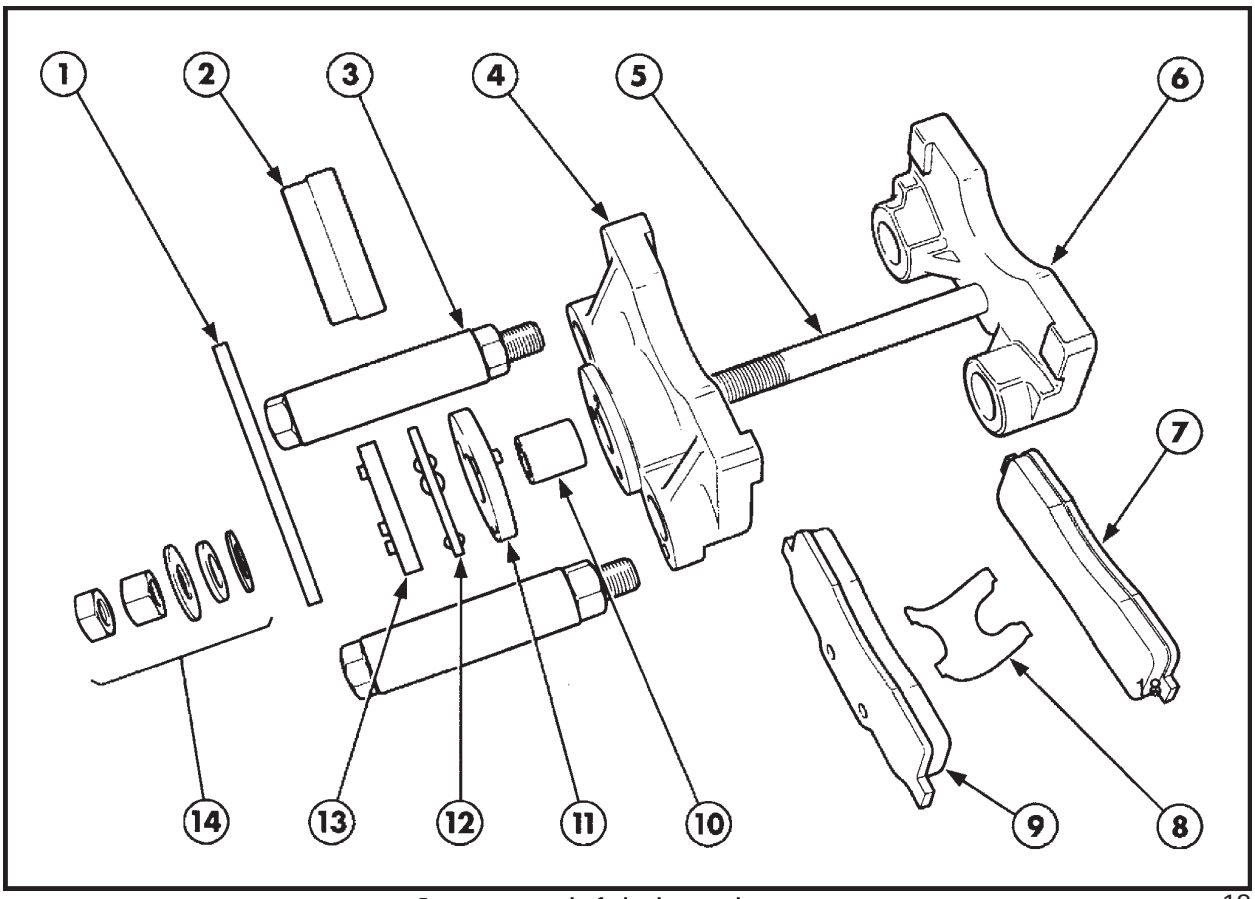
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Pouco freio ou nenhum	1. Baixo ou nenhum, nível de óleo no reservatório de freio. 2. Tipo de óleo de freio errado. 3. Cilindros-mestre danificados. 4. Discos de freio danificado. 5. Pistões ou retentores danificados.	1. Completar o nível e sangrar o ar do ar do sistema. 2. Drenar e substituir o óleo. 3. Reparar ou substituir. 4. Substituir os discos. 5.Reparar ou substituir.
Esforço de acionamento dos pedais abaixo do normal; pedais se deslocam até o fim-de-curso e, quando liberados, retornam lentamente.	1. Ar no sistema	1. Sangrar o sistema.
Reservatório precisando ser abastecido constantemente.	1. Vazamento no sistema.	1. Checar tubos e conexões. 2. Checar os cilindros-mestre. 3. Checar os retentores.
Freios irregulares	1. Ar em um dos circuitos. 2. Cilindro-mestre danificado. 3. Retentores do pistão danificados.	1. Sangrar. 2. Reparar ou substituir. 3. Substituir retentores.
A tração dianteira não é acionada durante a frenagem, estando o interruptor 4 x 4 desligado.	1. Fusível queimado. 2. Os pedais não foram acionados juntos. 3. Sensor de pressão inoperante. 4. Solenóide 4 x 4 inoperante. 5. Mola da embreagem da tração dianteira danificada.	1. Substituir o fusível F1/C. 2. Bloquear os pedais para acionamento conjunto. 3. Substituir o sensor. 4. Reparar ou substituir. 5. Substituí-la.

FREIO DE ESTACIONAMENTO

O freio de estacionamento disponível em todos os modelos de retroescavadeiras **FIATALLIS**, é do tipo freio a disco de duas pastilhas. Quando se aciona a alavanca excêntrica, as pastilhas são pressionadas contra o disco, efetuando a ação de frenagem sobre o eixo de saída da transmissão.

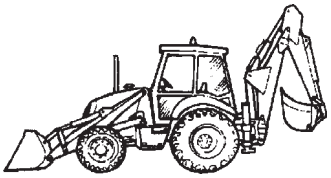


17

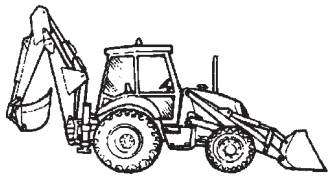


Componentes do freio de estacionamento 18

1. Alavanca
2. Tampa
3. Parafusos de fixação
4. Semi-pinça externa
5. Prisioneiro
6. Semi-pinça interna
7. Pastilha interna
8. Mola de fixação das pastilhas
9. Pastilha externa
10. Espaçador
11. Disco acionador
12. Disco com esferas de retenção
13. Disco acionador
14. Porcas de ajuste do freio



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 1

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA

CIRCUITOS HIDRÁULICOS, BOMBAS E DISTRIBUIDORES

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
35000	**Especificações**	303
	Torques de aperto	307
	Ferramentas especiais	308
	Circuito hidráulico	309
35104	**Bombas hidráulicas**	
	Descrição do funcionamento	312
	Reparação	315
35703	**Distribuidores dos estabilizadores e braço telescópico**	
	Descrição do funcionamento	324
	Reparação	331
35701	**Distribuidor da pá carregadeira**	
	Descrição do funcionamento	335
	Reparação	341
35702	**Distribuidor da retroescavadeira**	
	Descrição do funcionamento	350
	Reparação	360
35702	**Fixação deslocamento lateral da retro**	
	Descrição do funcionamento	367
35702	**Válvulas de sobrecarga**	
	Descrição do funcionamento	369
	Reparação e regulagem	375

ESPECIFICAÇÕES

ÓLEO HIDRÁULICO

Especificação ..... HIDRAULIC OIL / ISO VG 68
Capacidade total do sistema ..... 137 litros
Capacidade do reservatório ..... 75 litros
Intervalo de troca ..... 1200 horas
Intervalo de substituição do filtro ..... 600 horas

BOMBA HIDRÁULICA

Bomba dupla de engrenagens em linha, para o circuito da direção e sistema hidráulico principal.

- Bomba traseira (para o circuito da direção)

Vazão bomba nova ..... 62,7 l/min @ 2200 rpm e pressão em neutro
Vazão bomba usada (mín.) ..... 53,0 l/min @ 2200 rpm e pressão em neutro
Válvula de alívio da direção ..... 136,5 a 143,5 bar
Pressão da direção em neutro ..... 7 bar
Válvula de alívio bomba posterior
(localizada no distribuidor dos estabilizadores) ..... 177 bar

- Bomba frontal

Vazão bomba nova ..... 81,4 l/min @ 2200 rpm e pressão de 175 bar
Vazão bomba usada (min.) ..... 69,0 l/min @ 2200 rpm e pressão de 175 bar
Vazão combinada de ambas as bombas ..... 144 l/min. @ 2200 rpm

DISTRIBUIDOR DOS ESTABILIZADORES E BRAÇO TELESCÓPICO

Tipo ..... Centro aberto, em seções, incluindo a válvula de alívio da bomba posterior no pórtico de entrada.

DISTRIBUIDOR DA PÁ-CARREGADEIRA

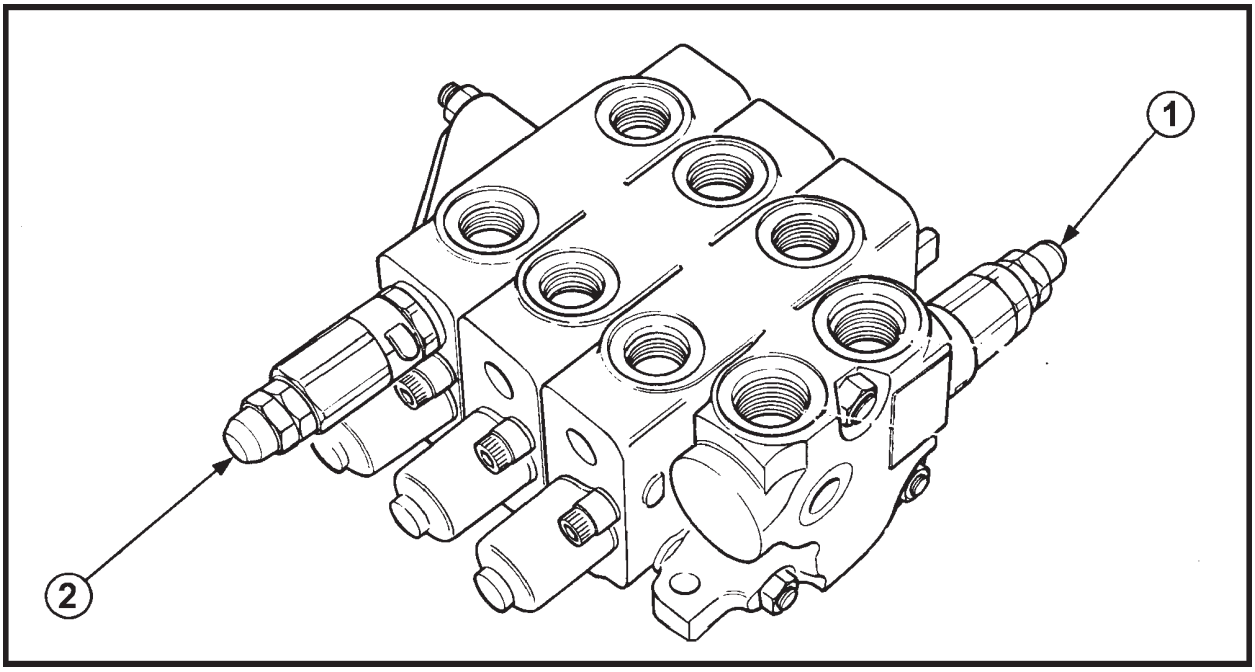
Tipo ..... Centro aberto, monobloco, inclui a válvula de alívio principal do sistema. Seção adicional para caçamba multiuso como opcional disponível.

DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA

Tipo ..... Centro aberto, em seções.

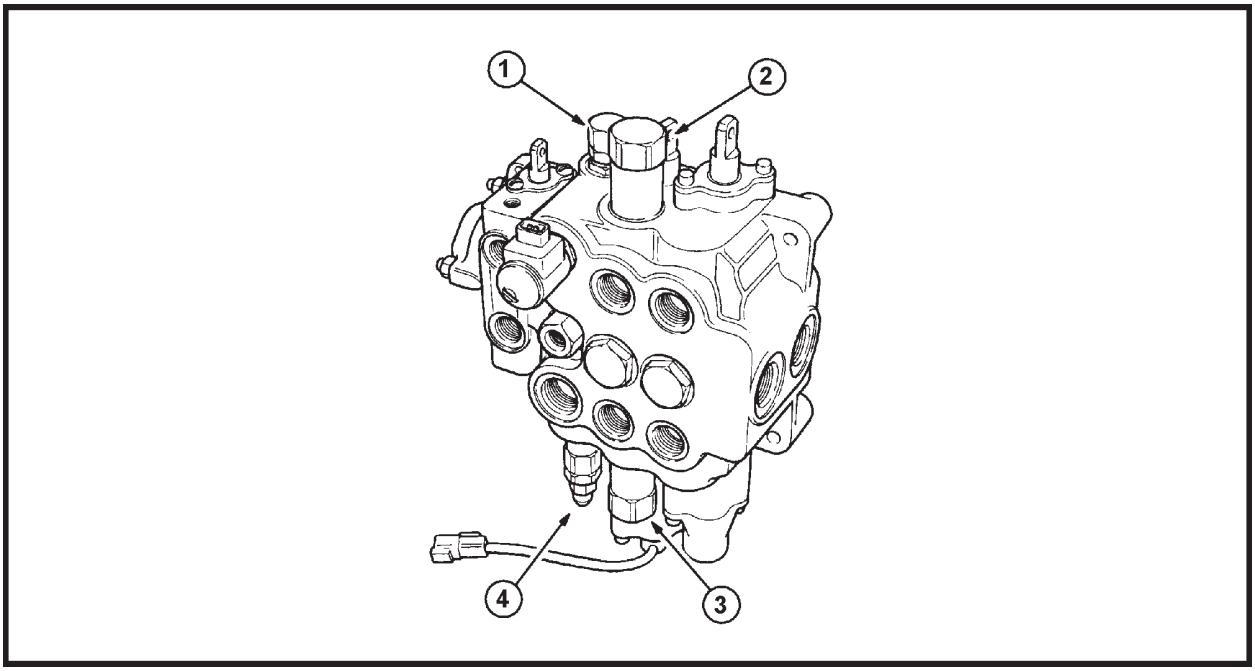
CAPÍTULO 1

VÁLVULAS DE ALÍVIO DO SISTEMA E RESPECTIVAS REGULAGENS



Distribuidor dos estabilizadores e braço telescópico - Válvulas de alívio 1

1. Válvula de alívio da bomba posterior ..... 177 bar
2. Válvula de sobrecarga do braço telescópico ..... 164 bar

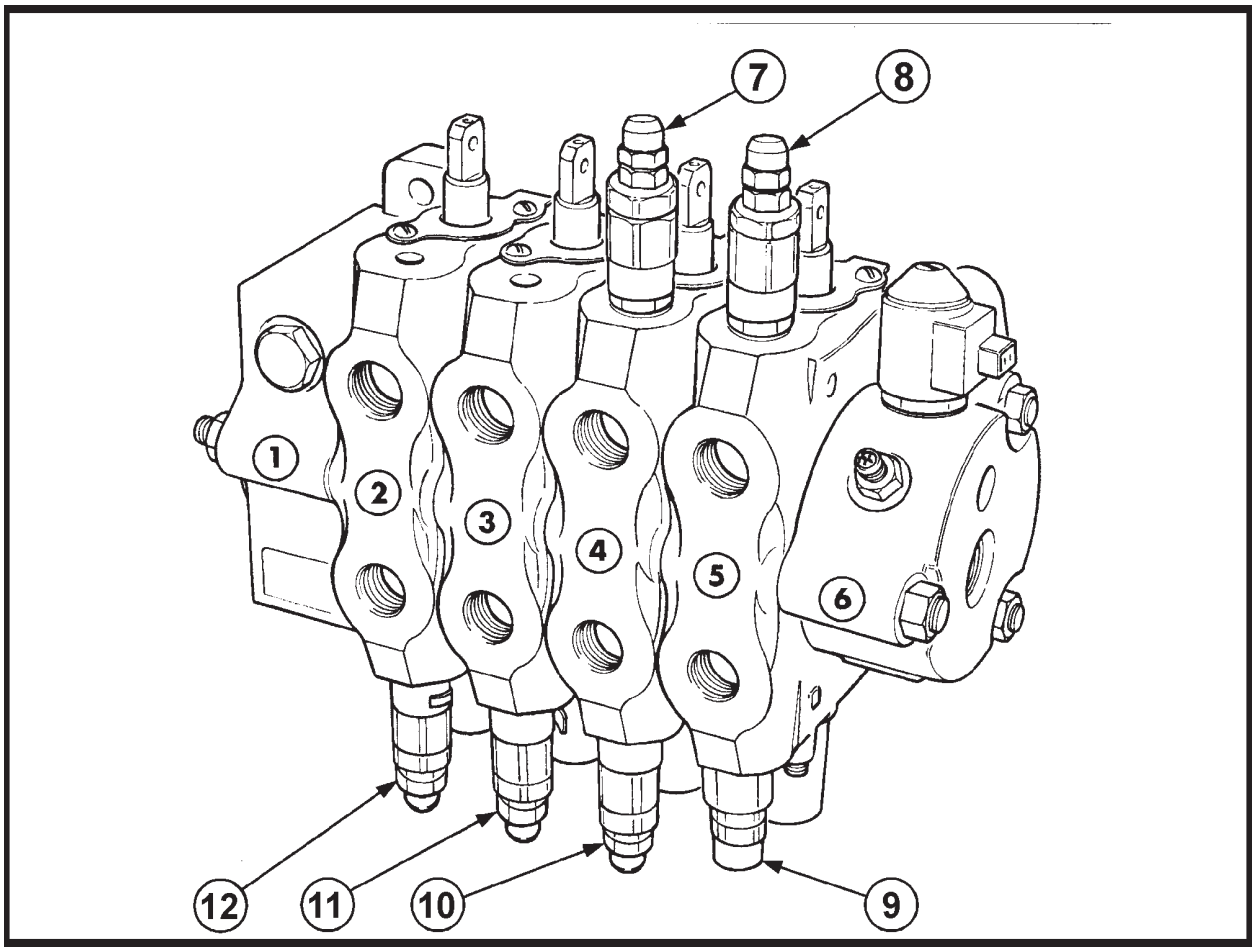


2

Distribuidor pá-carregadeira - Válvula de alívio

1. Válvula de alívio da bomba posterior (opcional) ..... 159 bar
2. Válvula de sobrecarga cilindros caçamba lado haste ..... 227 bar
3. Válvula sobrecarga cilindros caçamba lado pistão ..... 160 bar
4. Válvula de alívio principal do sistema
   Modelos sem válvula de alívio da bomba posterior ..... 187 - 194 bar
   Modelos com válvula de alívio da bomba posterior ..... 197 - 204 bar

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



Distribuidor da retroescavadeira

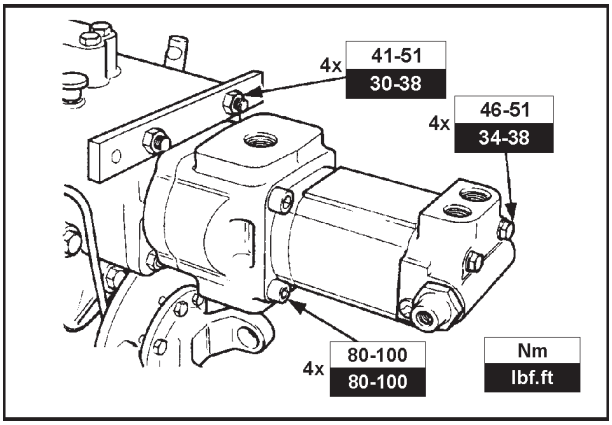
3

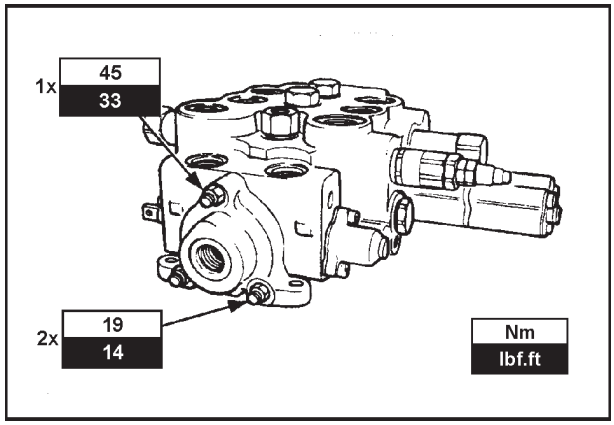
1. Corpo seção de saída
2. Seção cilindro do braço de penetração
3. Seção cilindro da caçamba
4. Seção cilindros de giro da retroescavadeira
5. Seção cilindro do braço de levantamento
6. Corpo seção de entrada
7. Válvula sobrecarga e amortecimento do giro da retro * (à esquerda) ..... 207 bar
8. Válvula sobrecarga do braço de levantamento (lado pistão) * ..... 241 bar
9. Válvula sobrecarga do braço de levantamento (lado haste - não pilotada) * ..... 317 bar
10. Válvula sobrecarga e amortecimento do giro da retro * (à direita) ..... 207 bar
11. Válvula sobrecarga da caçamba retro (lado pistão) * ..... 207 bar
12. Válvula sobrecarga do braço de penetração (lado pistão) * ..... 241 bar

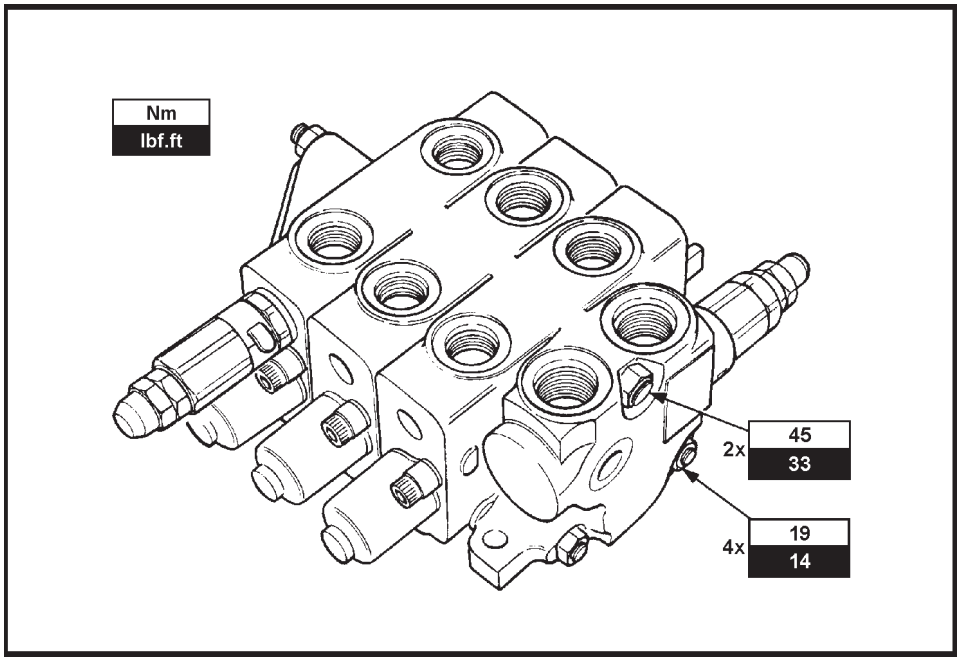
* Válvulas pilotadas e com função anticavitação.

CAPÍTULO 1

TORQUES DE APERTO





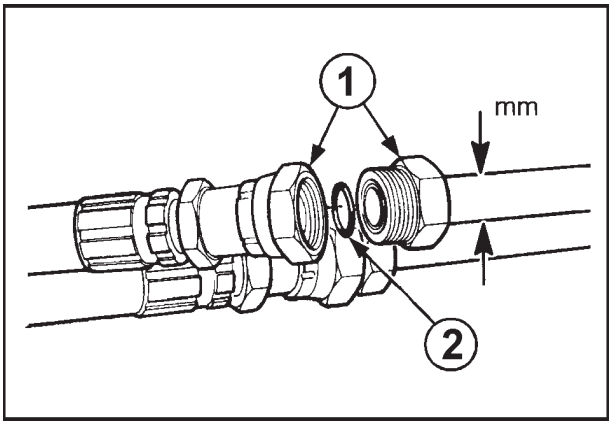


4

TORQUE DE APERTO PARA CONEXÕES COM VEDAÇÃO FRONTAL (ORFS)

Checar se o anel-o (2) está posicionado corretamente na sede da conexão (1). Conectar o tubo ou mangueira na conexão, de modo que a face plana esteja totalmente em contato com o anel-o. Rosquear e apertar com as mãos a porca e, em seguida, apertá-la com o torque especificado.

NUNCA ULTRAPASSE os valores de torque especificados para as conexões de vedação frontal.



5

DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO EM AÇO (mm)	Nm	Lbf.ft
10	36	27
12	54	40
14 - 16	85	63
18 - 20	122	90
22 - 25	162	120

FERRAMENTAS ESPECIAIS

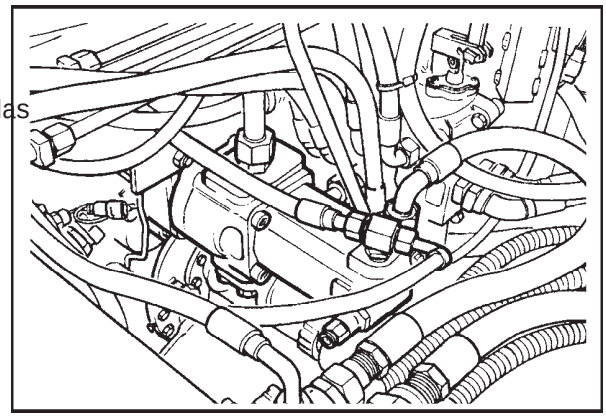
Descrição	Referência New Holland Referência V.L. Churchill
Bloco para teste das válvulas de alívio	NH35 104
Dispositivo de montagem dos retentores dos distribuidores	NH35 105

CIRCUITO HIDRÁULICO

As retroescavadeiras NEW HOLLAND são produzidas com a escavadeira fixa central (Center pivot), estilo americano, ou deslocável lateralmente (Side shift), estilo europeu.

O esquema hidráulico pode ser visto na Figura 11 e o desenho esquemático do circuito, na Figura 10.

A descrição do funcionamento das bombas e dos distribuidores é feita nesta seção. Para informações referentes aos cilindros hidráulicos, reservatório hidráulico, filtros, trocador de calor e acessórios opcionais, instalados pelo Concessionário, ver os respectivos capítulos, neste manual.

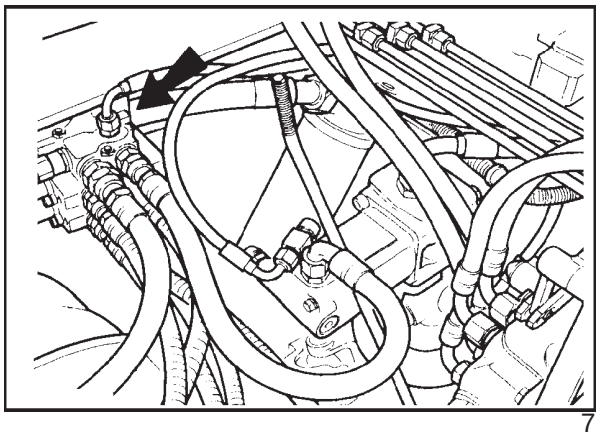


6

O CONJUNTO DA BOMBA HIDRÁULICA, Figura 6, é montado na tomada de força , na parte posterior da transmissão e é composto de dois elementos:

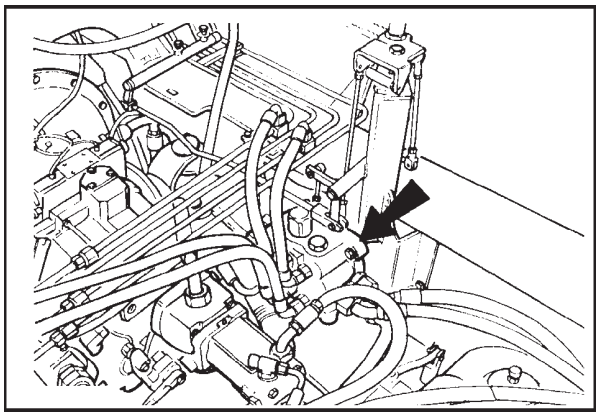
Uma bomba frontal, que envia o óleo para efetuar as operações de pá-carregadeira e da retroescavadeira.

Uma bomba posterior, com fluxo prioritário para a alimentação do sistema hidráulico da direção, por um sistema "Load Sensing", na válvula hidrostática de direção, sinalizando na válvula prioritária, que mantém o fluxo de alimentação para os estabilizadores e braço telescópico. A vazão desta bomba é adicionada à vazão da bomba frontal, a fim de aumentar a velocidade de trabalho da pá carregadeira e retroescavadeira, quando o sistema de direção não estiver sendo utilizado.



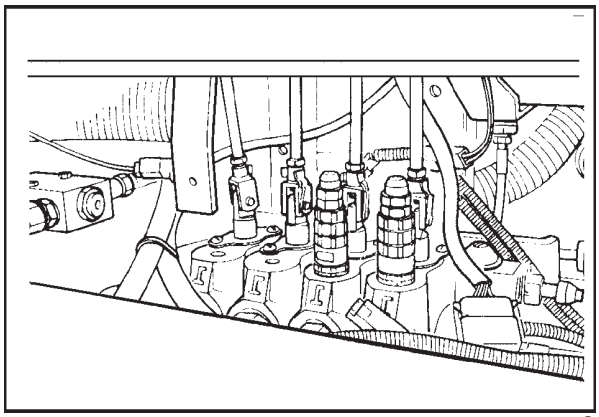
7

DISTRIBUIDOR DOS ESTABILIZADORES, Figura 7, é montado no lado esquerdo da máquina. A seção do distribuidor para operação do braço telescópico será incorporada a este distribuidor, como equipamento opcional.



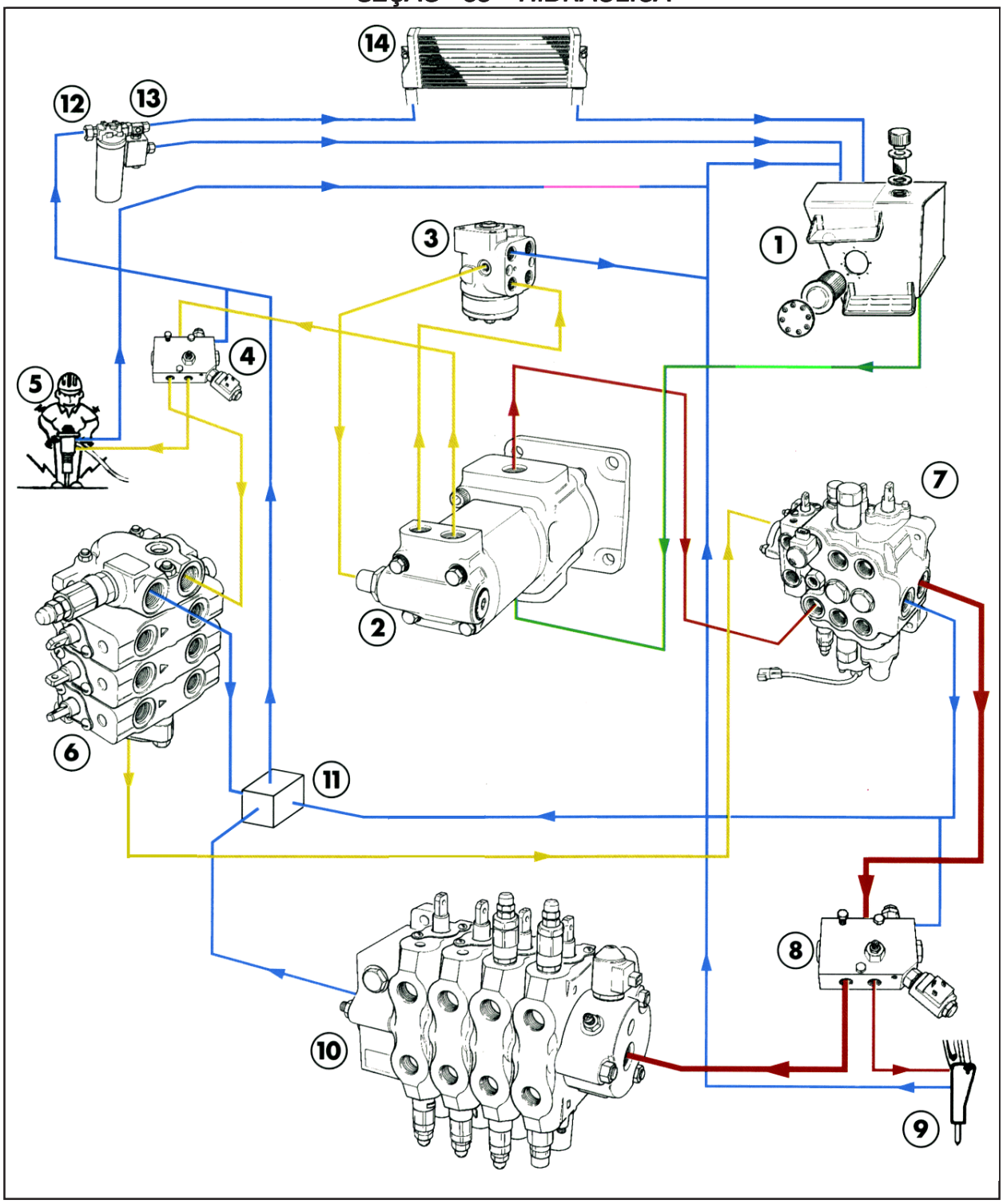
8

DISTRIBUIDOR DA PÁ-CARREGADEIRA, Figura 8, é montado no lado direito da máquina e direciona o óleo para a operação dos cilindros de levantamento do braço e da caçamba da pá-carregadeira. A válvula de alívio do sistema da bomba frontal, está incorporada a este distribuidor.



9

DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA, Figura 9, encontra-se na parte posterior do chassis e distribui o óleo para os cilindros do braço de levantamento, do braço de penetração da caçamba, do giro da retro e do bloqueio do deslocamento lateral da retro (modelos "Side Shift").



Desenho esquemático do sistema hidráulico 10

Óleo bomba dianteira

Óleo bomba trazeira

Aspiração

Óleo bomba dianteira

1. Reservatório hidráulico
2. Bomba hidráulica
3. Válvula hidrostática da direção
4. Válvula solenóide para martelo manual
5. Martelo manual
6. Distribuidor dos estabilizadores e braço telescópico
7. Distribuidor da pá-carregadeira
8. Válvula solenóide para o martelo retro
9. Martelo hidráulico retro
10. Distribuidor da retroescavadeira
11. Bloco coletor de retorno
12. Filtro de óleo hidráulico
13. Válvula by-pass para o trocador de calor
14. Trocador de calor

Esquema hidráulico - Todos os modelos

1. Reservatório hidráulico
2. Bomba traseira
3. Bomba frontal
4. Válvula prioritária
5. Válvula hidrostática de direção
6. Válvulas antichoque da direção
7. Cilindro de direção, no eixo dianteiro
8. Seção adicional comando caçamba multiuso
9. Distribuidor da pá-carregadeira
10. Válvula de descarga da bomba posterior (opcional)
11. Válvula solenóide de comando descarga da bomba
12. Carretel de comando caçamba pá-carregadeira
13. Carretel de comando braço da pá-carregadeira
14. Válvula de alívio da bomba posterior *
15. Carretel de comando braço estabilizador esquerdo
16. Carretel de comando braço estabilizador direito
17. Carretel de comando braço telescópico (opcional)
18. Válvulas de bloqueio dos braços estabilizadores
19. Válvulas de bloqueio deslocamento lateral da retro (modelos “Side shift”)
20. Carretel de comando braço levantamento da retro
21. Carretel de comando rotação da retro
22. Carretel de comando caçamba
23. Carretel de comando braço penetração retro
24. Válvula de contrapressão
25. Filtro
26. Trocador de calor
27. Válvula solenóide comando martelo manual (opcional)
28. Válvula solenóide comando martelo retro (opcional)

* A regulagem da pressão pode variar segundo o modelo. Ver especificações para maiores detalhes.

CONJUNTO DA BOMBA HIDRÁULICA

O conjunto da bomba hidráulica de engrenagens está localizado na parte posterior da transmissão e é acionada através de um eixo, diretamente acoplado ao volante do motor, por meio do conversor de torque.

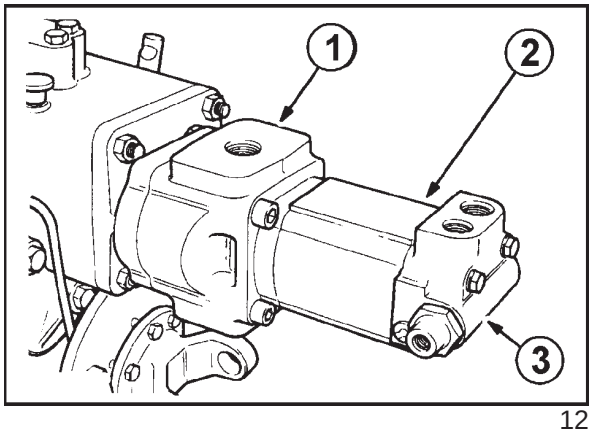
O conjunto da bomba é composto de: Bomba frontal (1), bomba traseira (2) e válvula prioritária "Load Sensing" (3), da direção.

O óleo é succionado através de um pórtico único, para ambas as bombas.

O fluxo da bomba frontal é direcionado para os distribuidores da pá-carregadeira e da retroescavadeira, e para o sistema de bloqueio do deslocamento lateral da retro.

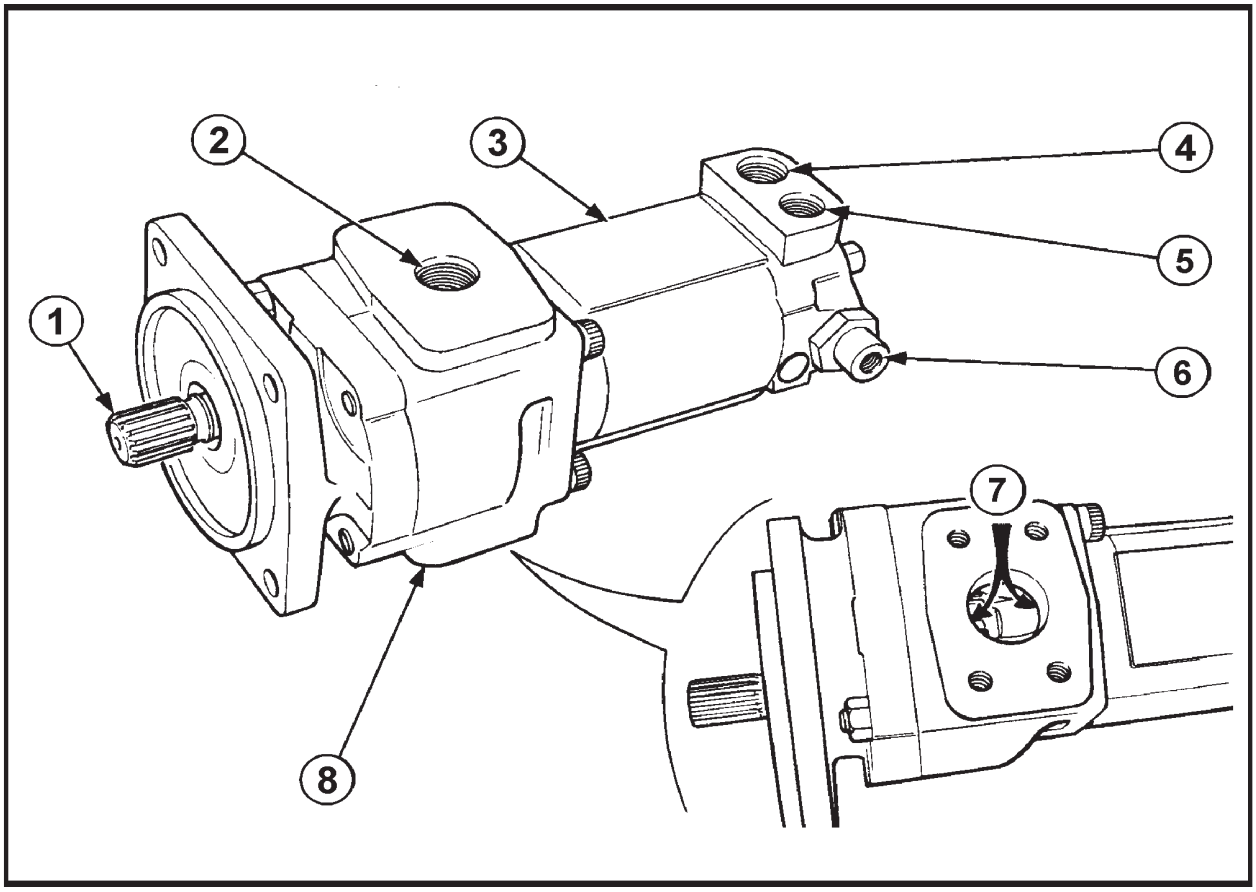
O fluxo da bomba traseira passa através da válvula prioritária , que dá prioridade ao circuito da direção, enviando o restante do fluxo para acionamento dos estabilizadores, pá-carregadeira e retroescavadeira.

Vazão das bombas @ 2200 RPM



12

Bomba frontal 81,4 litros/min (1)



Conjunto da bomba hidráulica

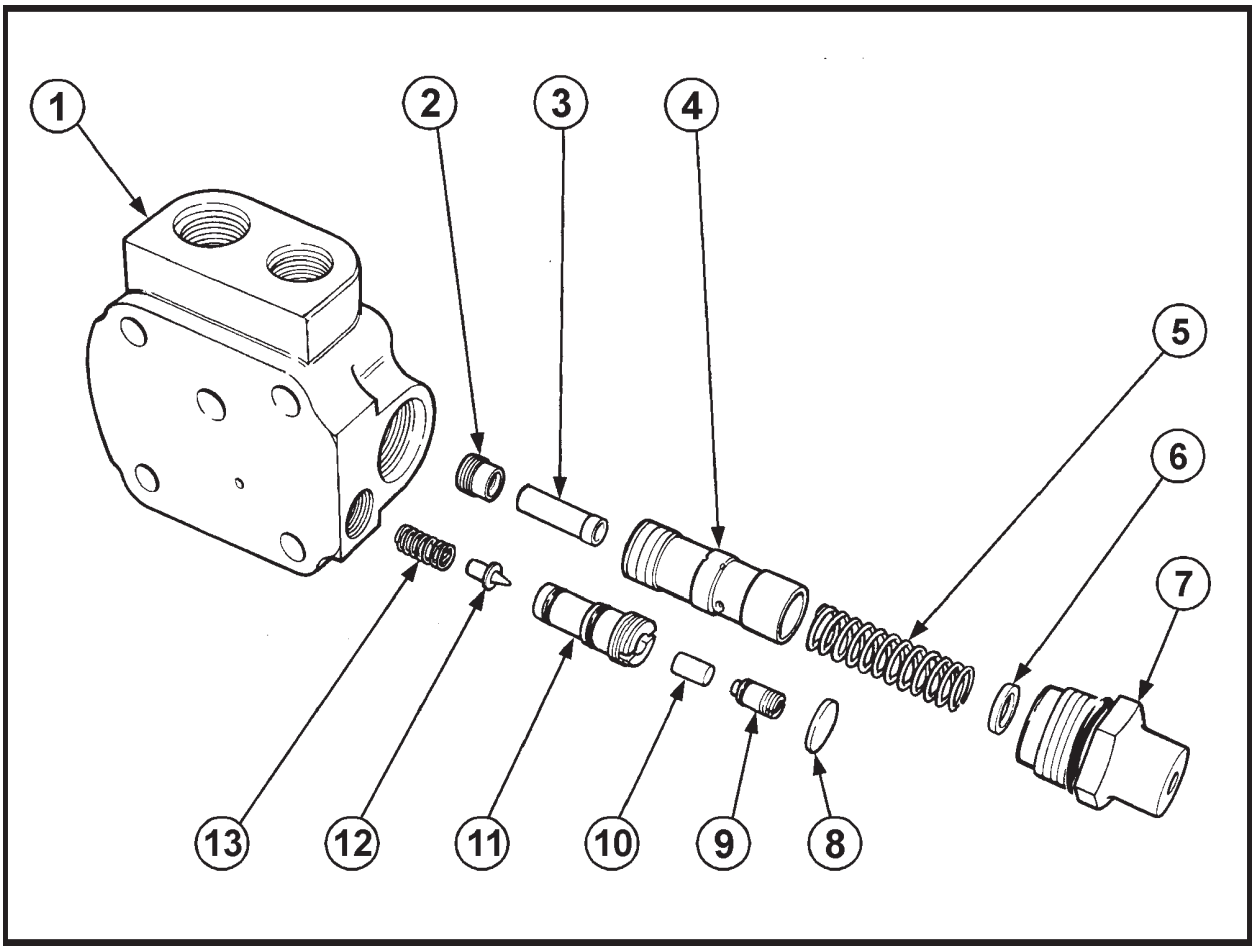
13

Bomba traseira 62,7 litros/min (2)

1. Eixo de acionamento
2. Pórtico de saída bomba frontal
3. Bomba posterior
4. Pórtico de saída para os estabilizadores
5. Pórtico de alimentação da direção
6. Pórtico de pilotagem "Load Sensing"
7. Pórtico único de sucção

CAPÍTULO 1

VÁLVULA PRIORITÁRIA



Conjunto da válvula prioritária

14

8. Bomba frontal
1. Corpo
2. Orifício calibrado
3. Filtro
4. Carretel
5. Mola
6. Espaçador
7. Conector sinal de pilotagem "Load Sensing"
8. Tampa
9. Parafuso de regulagem
10. Filtro
11. Válvula de alívio
12. Obturador
13. Mola

A válvula prioritária está localizada na parte posterior do corpo do conjunto das bombas hidráulicas e é composta de uma válvula pilotada, sensível à pressão, e uma válvula de alívio do sistema da direção.

A válvula pilotada "Load Sensing" assegura a prioridade de fluxo de óleo para o circuito da direção, que será mantido enquanto a direção estiver sendo utilizada, enviando o restante do óleo para os circuitos dos estabilizadores, pá-carregadeira e retroescavadeira.

NOTA: O fluxo de óleo da bomba traseira é adicionado ao fluxo de óleo da bomba frontal, que é direcionado para os circuitos da pá-carregadeira e da retroescavadeira, a fim de aumentar a vazão de óleo.

FUNCIONAMENTO

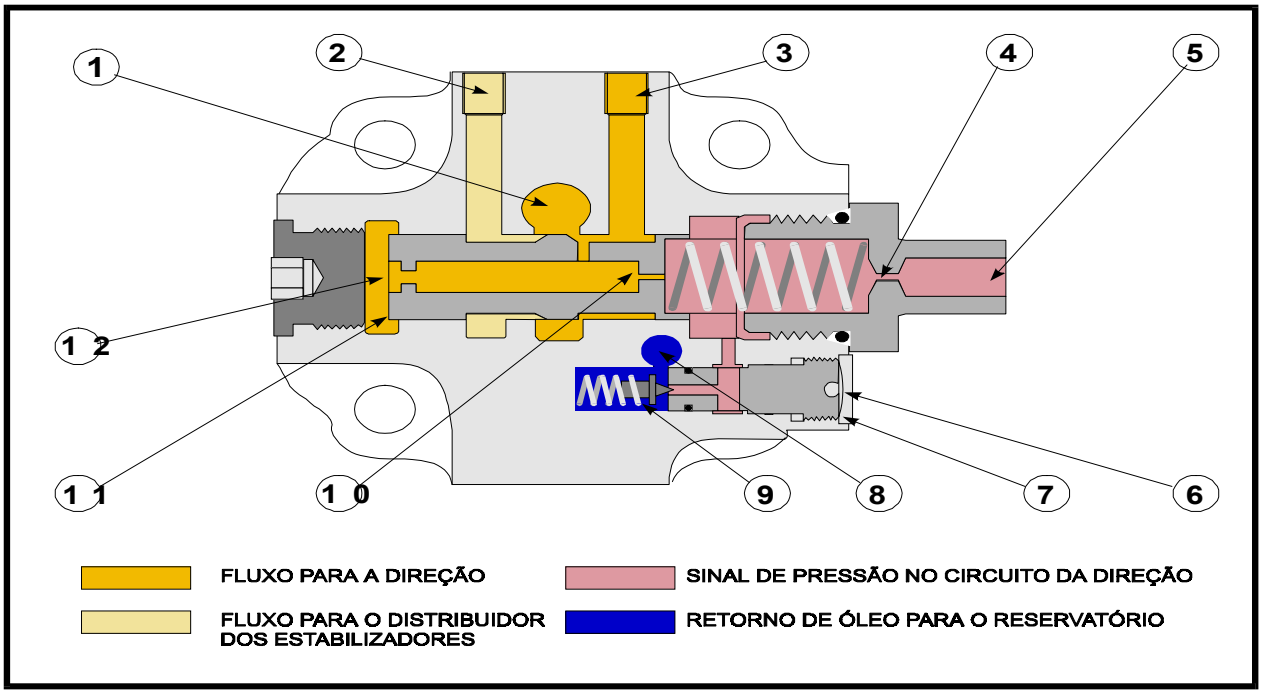
A vazão de óleo entra na válvula prioritária, através do pórtico (1).

A força da mola mantém o carretel da válvula posicionado à esquerda, permitindo que o fluxo de óleo passe do pórtico de entrada ao pórtico de saída para a válvula hidrostática da direção (3).

O óleo passa também, para a região central do carretel, através de um orifício e atua na sua extremidade esquerda, passando por um outro orifício central. Um pequeno orifício central, na extremidade direita do carretel, permite um equilíbrio de pressões, agindo como um amortecedor, a fim de evitar movimentos bruscos do carretel.

Quando a direção do veículo não está sendo utilizada, a mola mantém o carretel deslocado para a esquerda, até que a pressão do óleo, através do orifício (12), contra a superfície da extremidade esquerda do carretel, atinja o valor de 7 bar. A pressão do óleo atuando sobre o carretel, consegue então, vencer a ação da mola e deslocar o carretel para a direita, fechando a passagem, do óleo para o circuito da direção.

O fluxo de óleo da bomba traseira ficará então, direcionado aos circuitos dos estabilizadores, pá-carregadeira e retroescavadeira, através do pórtico de saída (2), enquanto a pressão de 7 bar na extremidade esquerda do carretel for mantida, estando a unidade hidrostática da direção na posição neutra.



Válvula prioritária - Funcionamento

15

1. Pórtico de entrada (óleo proveniente da bomba posterior)
2. Pórtico de saída (para o distribuidor dos estabilizadores)
3. Pórtico de saída (para a unidade hidrostática da direção)
4. Orifício calibrado de pilotagem
5. Linha de pilotagem "Load Sensing"
6. Tampão
7. Válvula de alívio da direção
8. Pórtico de retorno
9. Obturador
10. Orifício de compensação
11. Carretel
12. Orifício calibrado.

Vazão para a direção

Vazão para o distribuidor dos estabilizadores

Óleo de pilotagem

Óleo em retorno

Quando se gira o volante da direção, acionando-a, o conseqüente aumento de pressão no circuito é transmitido através da linha de pilotagem, até agir na extremidade direita do carretel.

A força combinada da pressão de pilotagem e da ação da mola, é maior que a pressão atuante na extremidade esquerda do carretel, fazendo-o então, mover-se para a esquerda, aumentando o fluxo de óleo direcionado para o circuito da direção, a fim de atender à demanda de óleo, e reduzindo o fluxo de óleo anteriormente enviado ao distribuidor dos estabilizadores.

Uma vez atendida a demanda de óleo para o circuito da direção, a pressão atuante na extremidade esquerda do carretel, o faz mover para a direita, aumentando a vazão para o distribuidor dos estabilizadores e demais circuitos.

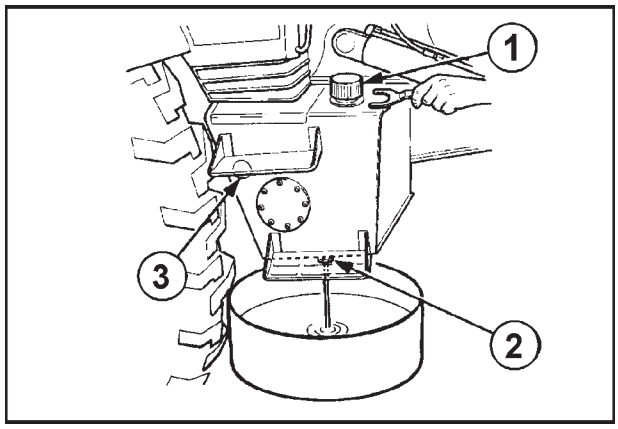
Quando a unidade hidrostática da direção retorna à posição neutra, a pressão de pilotagem no pórtico da válvula prioritária (na linha "Load Sensing"), cai a zero. Então, a pressão do fluxo de óleo da bomba pode mover o carretel para a direita, fechando novamente a passagem de óleo para o circuito da direção, enquanto a pressão atuante na extremidade esquerda do carretel for mantida acima de 7 bar e a unidade hidrostática de direção estiver na posição neutra.

Se a direção for mantida girada até o batente, a pressão na linha de pilotagem não reduzirá e o carretel será mantido deslocado para a esquerda, e a vazão da bomba continuará a fluir até a válvula da direção com um conseqüente aumento de pressão no circuito da direção.

A pressão máxima é controlada pela válvula de alívio do sistema, que se abrirá a 170 bar, interligando a extremidade direita do carretel, com o pórtico de retorno. A pressão do fluxo de óleo da bomba, atuando na extremidade esquerda do carretel, poderá, então, movê-lo novamente para a direita, reduzindo o fluxo de óleo para o circuito da direção , mantendo a pressão do sistema em 140 bar.

REPARAÇÃO

Detectando-se uma queda de pressão e de vazão, efetuar o teste da bomba, antes de removê-la e desmontá-la. Ver Capítulo 3, diagnóstico de falhas, verificação de vazão e pressão.



16

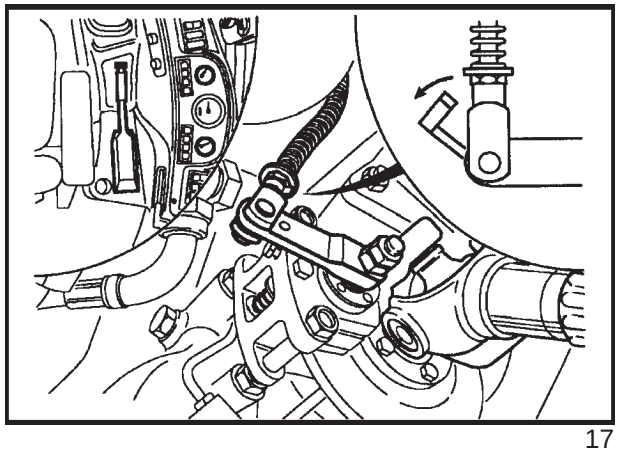
REMOÇÃO DA BOMBA HIDRÁULICA

1. Drenar completamente o reservatório de óleo hidráulico em um recipiente com capacidade mínima de 75 litros.

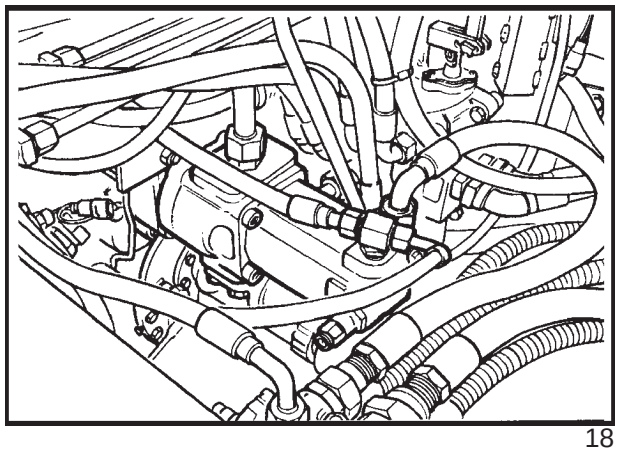
2. Soltar o cabo flexível do freio de estacionamento e desmontar o eixo cardan, na extremidade aparafusada ao eixo de saída da transmissão.

3. Afrouxar e remover as mangueiras de entrada e saída de óleo da bomba hidráulica e proteger todas as aberturas, para evitar a entrada de sujeira e objetos estranhos.

4. Remover as porcas de fixação da bomba e retirá-la da tomada de força da transmissão.



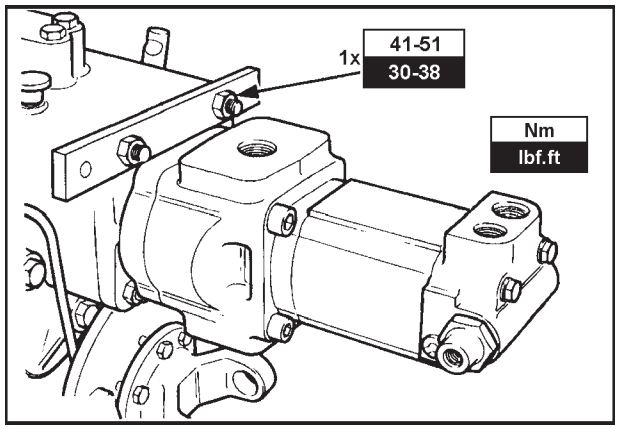
17



18

INSTALAÇÃO DA BOMBA HIDRÁULICA

1. Seguir a ordem inversa àquela da desmontagem.
2. Apertar as porcas de fixação com um torque de 41 a 51 Nm.
3. Reabastecer o reservatório de óleo hidráulico, até o nível especificado, com a pá-carregadeira e a retroescavadeira em posição de transporte.



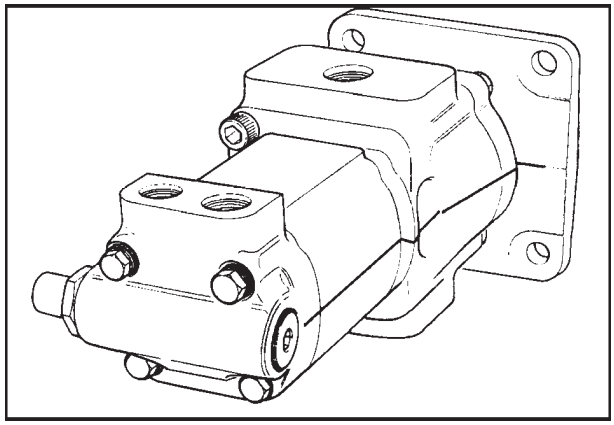
19

DESMONTAGEM DA BOMBA HIDRÁULICA

1. No sentido de auxiliar-lhe durante a remontagem, traçar uma linha em toda a extensão da bomba (Ver Figura 20).

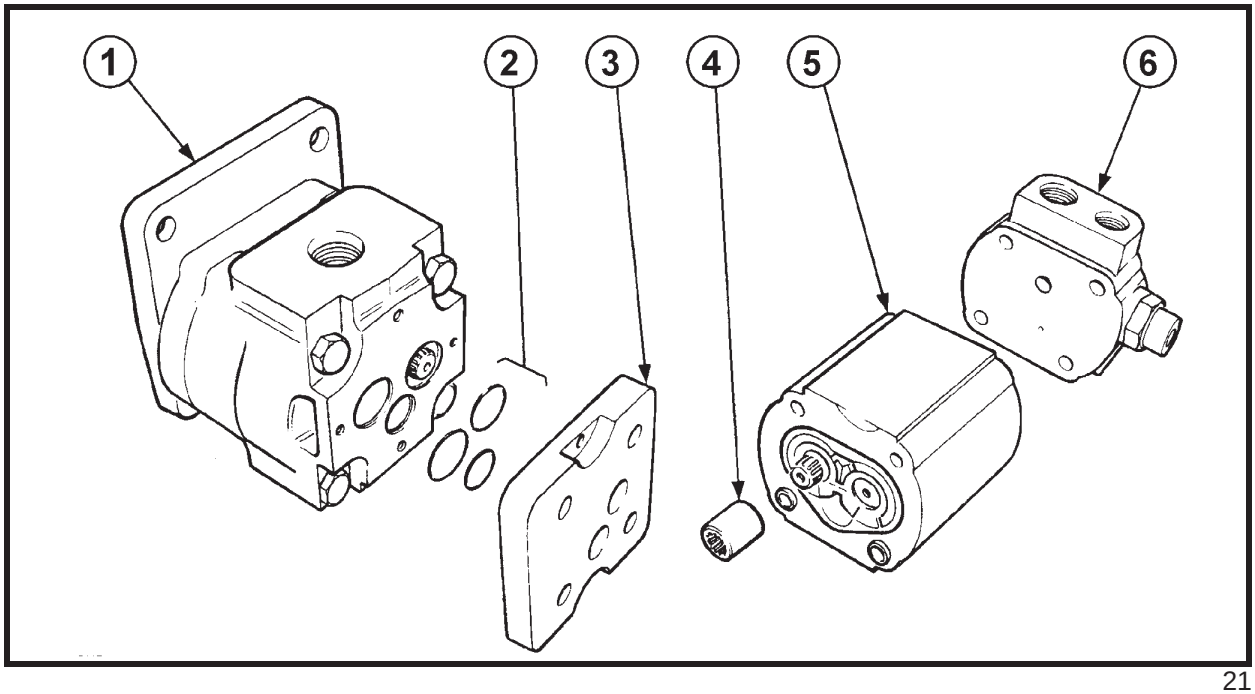
2. Remover os parafusos de fixação da bomba posterior e separar a válvula prioritária e a bomba.

3. Remover a placa separadora, soltando do corpo da bomba frontal, utilizando um martelo de borracha.



Conjunto das bombas e válvula prioritária

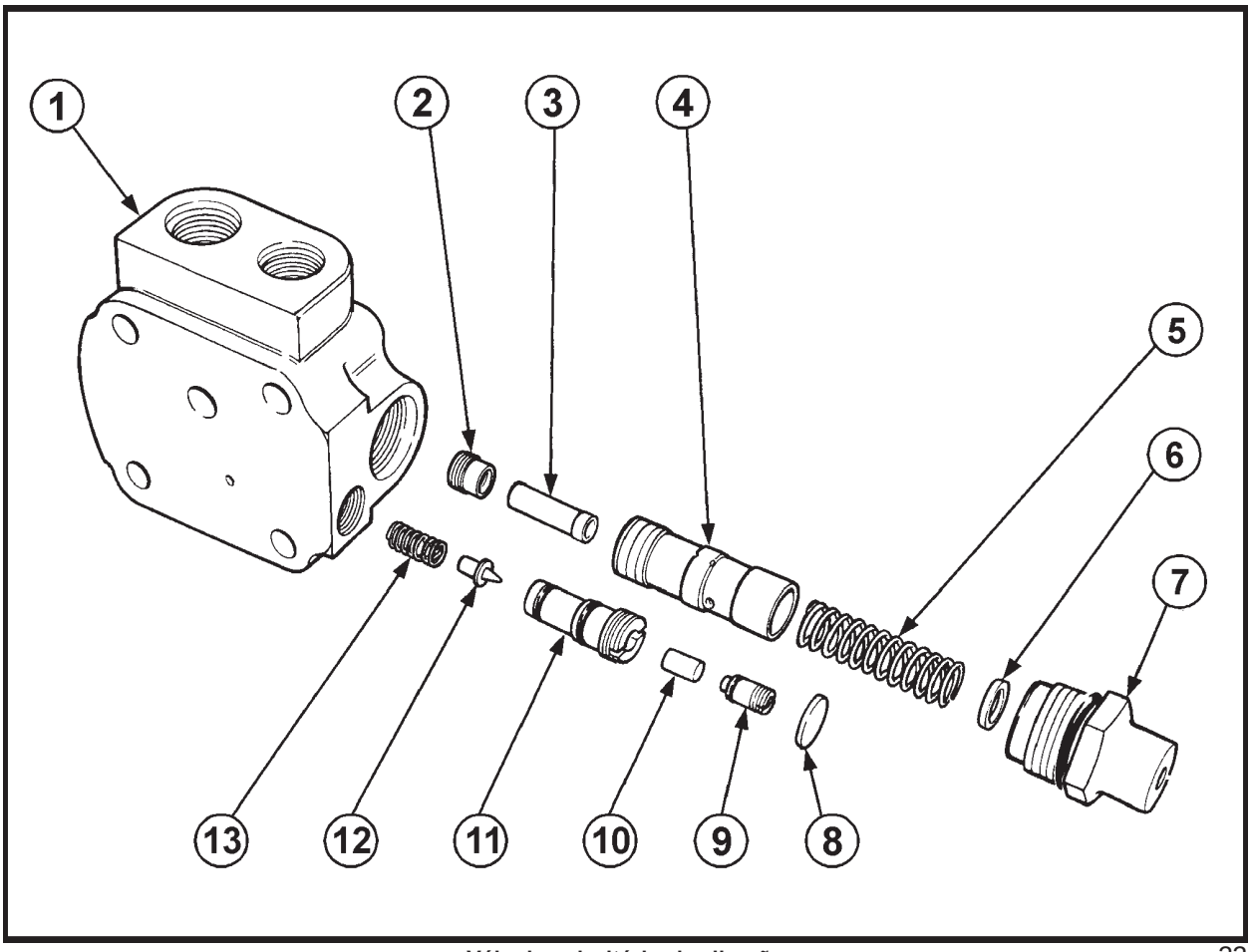
20



21

1. Bomba frontal
2. Anéis-o
3. Placa separadora
4. Acoplamento estriado
5. Bomba traseira
6. Válvula prioritária

REPARAÇÃO DA VÁLVULA PRIORITÁRIA



Válvula prioritária da direção 22

1. Corpo da válvula
2. Orifício calibrado
3. Filtro
4. Carretel
5. Mola
6. Espaçador
7. Conector linha de pilotagem (“Load Sensing”)
8. Tampão
9. Parafuso de regulagem
10. Filtro
11. Válvula de alívio
12. Obturador
13. Mola

1. Não desmontar a válvula de alívio do circuito de direção, se os valores de vazão e pressão obtidos no teste realizado antes da remoção da bomba, estiverem conforme especificado.

   NOTA: Se a válvula de alívio for desmontada, será necessário regulá-la após a remontagem, conforme descrito no Capítulo 3, Diagnóstico de Falhas e testes de vazão e pressão, antes de considerar finalizada a reparação.

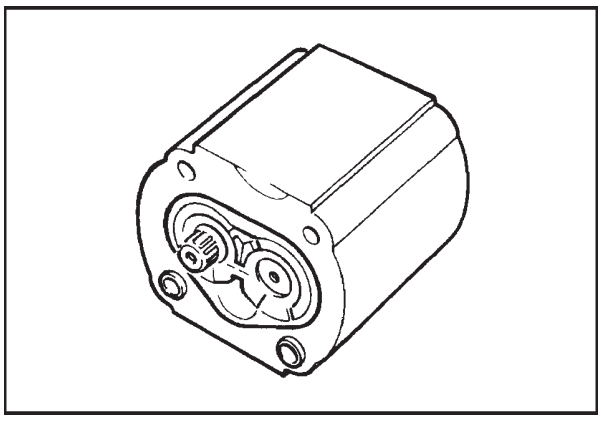
2. Remover do carretel, o orifício calibrado, e o filtro.
3. Lavá-los com algum produto desengraxante adequado, checando se:
   - A superfície interna do corpo da válvula e as sedes de vedação dos pórticos não estão danificados, ou com marcas de pancada;
   - O carretel da válvula está deslizando livremente em seu alojamento e se não está danificado;
   - Todos os furos calibrados devem estar limpos;
   - A sede da válvula de alívio não pode estar arranhada e nem danificada. Admite-se um pequeno chanfro no furo de vedação do obturador.
   - Checar se os filtros estão montados nas válvulas pilotada e de alívio. Estes deverão ser substituídos se estiverem sujos.

MONTAGEM

1. Seguir a ordem inversa àquela da desmontagem.
2. Executar o teste de vazão e pressão das bombas hidráulicas.

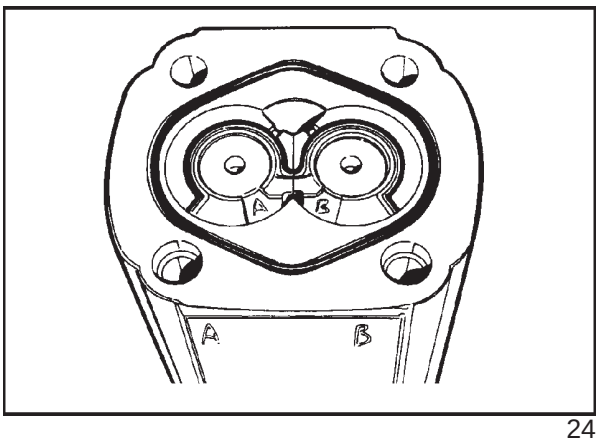
REPARAÇÃO DA BOMBA TRASEIRA

IMPORTANTE: Antes de iniciar a desmontagem, identificar a posição correta dos mancais, no corpo da bomba, conforme descrito abaixo, a fim de facilitar a remontagem.



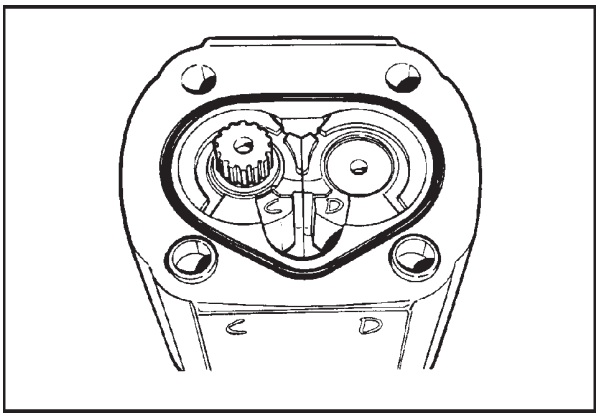
23

1. Marcar com as letras “A”, “B”, “C” e “D”, no corpo da bomba e na superfície externa dos mancais.

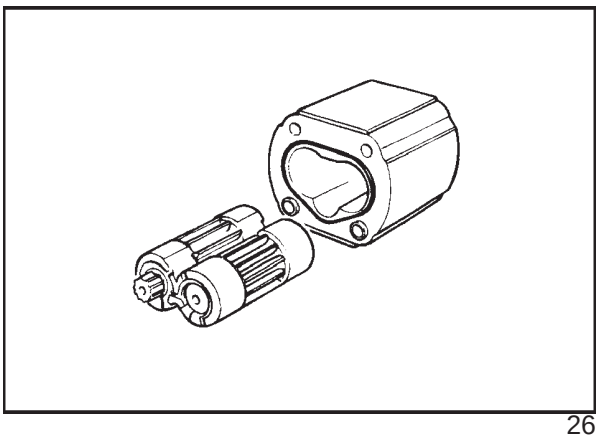


24

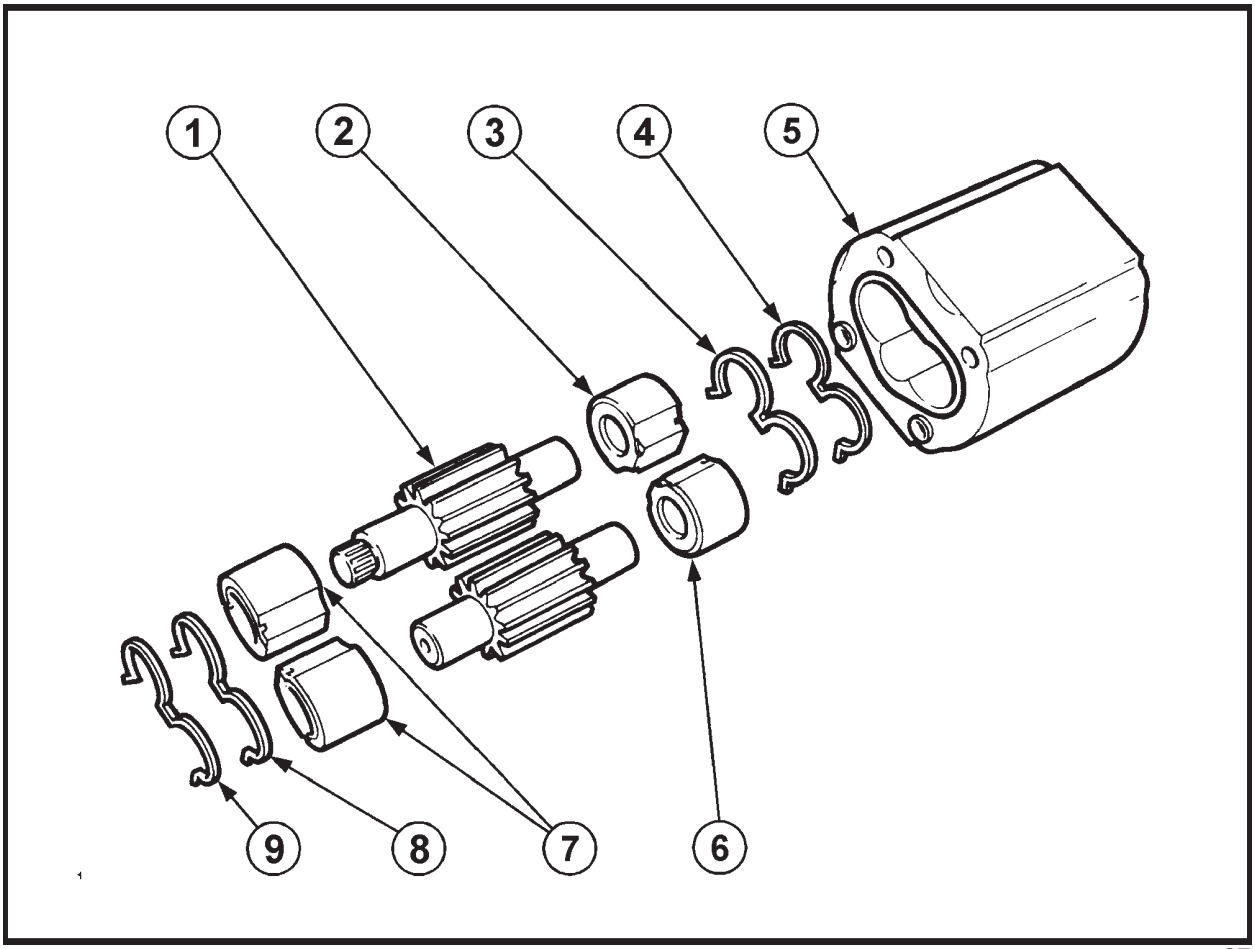
2. Se não for possível marcar os mancais, mantenha-os montados nas engrenagens.



25



26

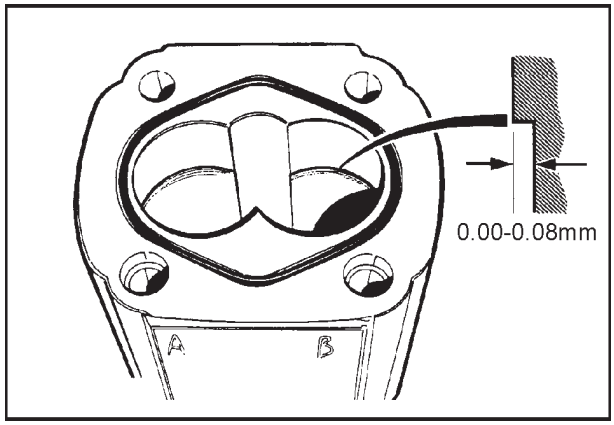


Conjunto bomba traseira 27

1. Engrenagens
2. Mancal
3. Retentores de borracha
4. Apoio antiextrusão
5. Corpo da bomba
6. Mancal
7. Mancais
8. Retentor de borracha
9. Apoio antiextrusão

DESMONTAGEM E INSPEÇÃO

1. Desmontar as engrenagens, mancais e retentores da bomba.
2. Lavar todos os componentes com um produto desengraxante adequado.
3. Inspecionar a superfície de deslizamento dos dentes das engrenagens, no corpo da bomba. Será considerado reaproveitável o corpo da bomba, se a pista de deslizamento estiver polida, brilhante e com uma profundidade de desgaste inferior a 0,08 mm.
4. Checar se os mancais não estão danificados ou arranhados, especialmente na face que está em contato com as engrenagens.
5. Checar se as buchas dos mancais não estão gastas ou danificadas.
6. Checar se as engrenagens não estão danificadas ou desgastadas nas faces dos dentes e nos munhões.
7. Se o corpo, as engrenagens e os mancais estão desgastados, deve-se então, substituir o conjunto da bomba.



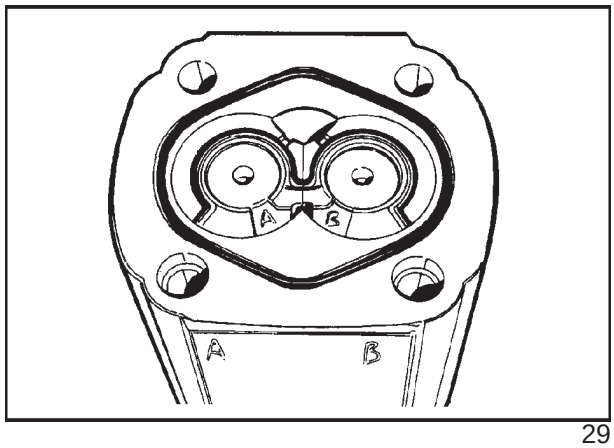
28

MONTAGEM

1. A montagem é efetuada na ordem inversa àquela da desmontagem, levando-se em conta o seguinte:

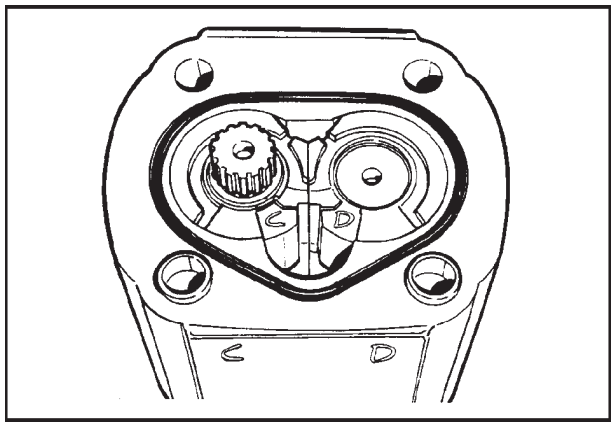
   - Verificar se todas as peças estão perfeitamente limpas e se as engrenagens e os mancais estão lubrificados com óleo hidráulico novo e limpo.

   - Substituir todos os retentores e guarnições.



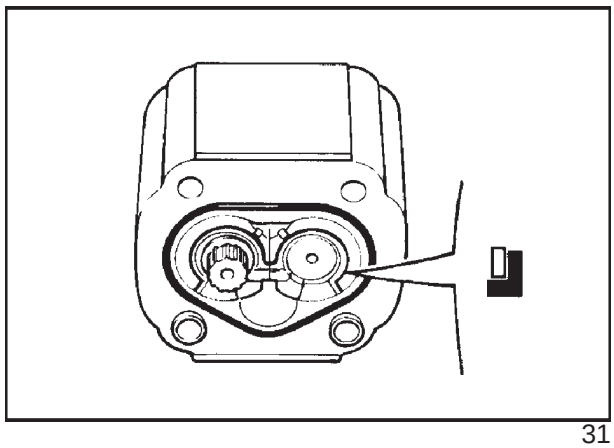
29

2. Montar os mancais na mesma posição em que estavam originalmente, antes da desmontagem, baseando-se na identificação feita.



30

3. Checar se os anéis antiextrusão, em plástico, e os retentores de borracha estão posicionados corretamente.



31

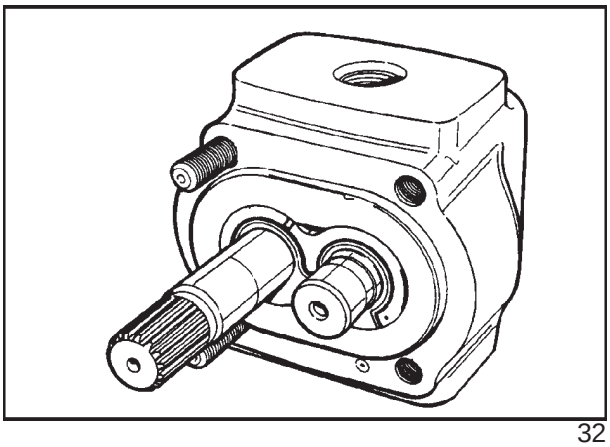
REPARAÇÃO BOMBA FRONTAL

1. Retirar os parafusos de fixação com a tampa frontal e remover o conjunto da bomba.

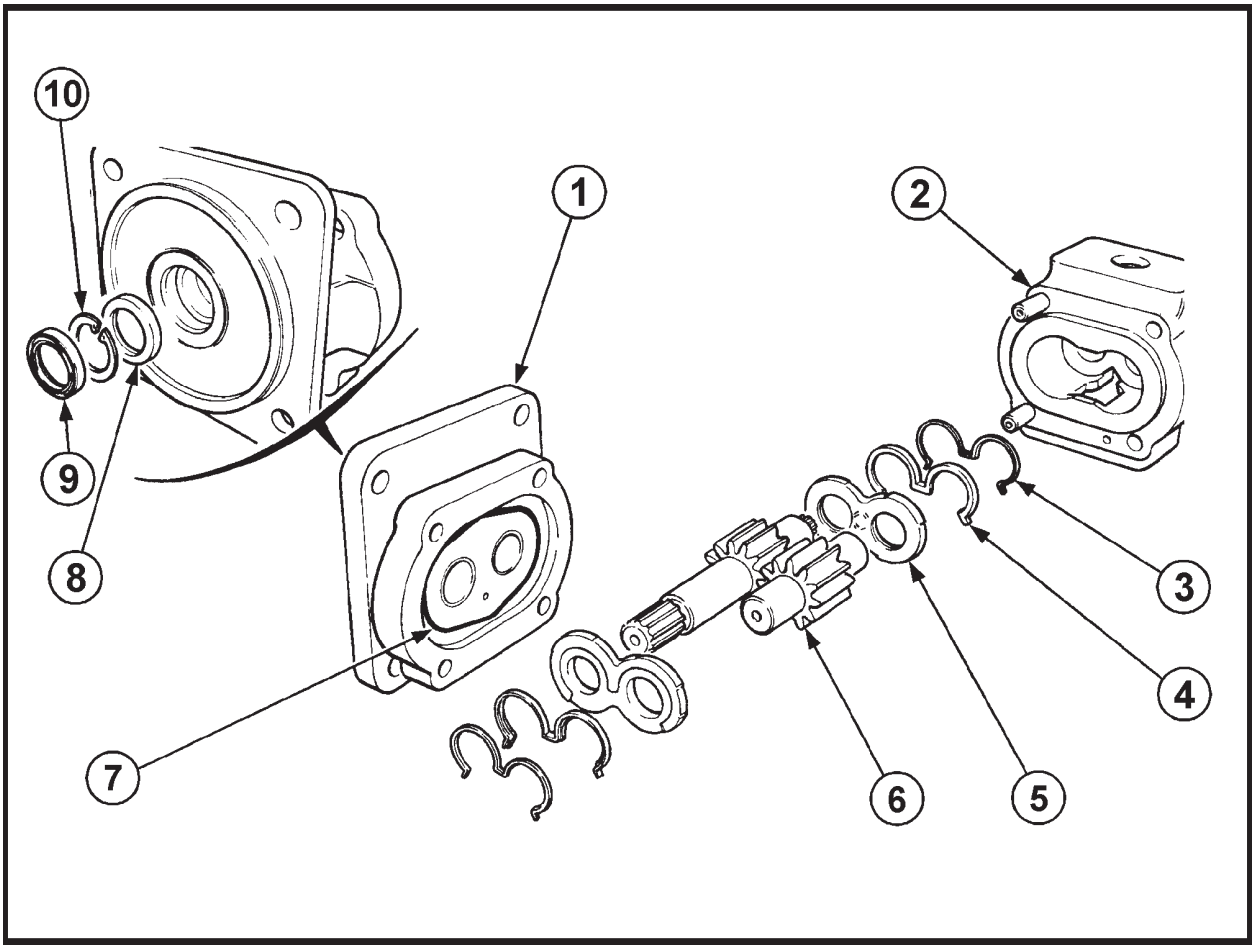
2. Identificar os mancais, a fim de remontá-los na mesma posição.

3. Remover as engrenagens, retentores e os mancais.

4. Substituir as guarnições da tampa frontal.



32



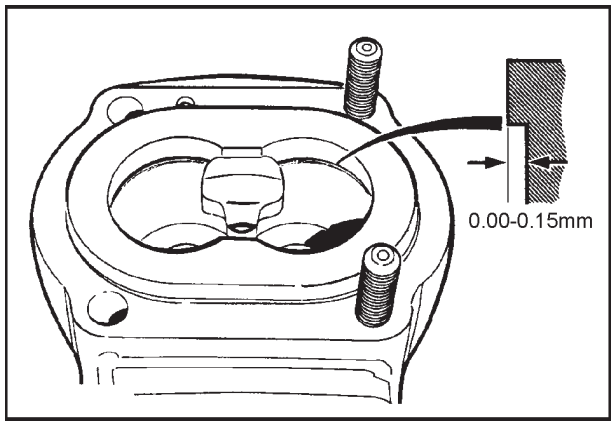
Conjunto da bomba frontal 33

1. Tampa frontal
2. Corpo da bomba
3. Apoios antiextrusão
4. Retentores de borracha
5. Mancais
6. Engrenagens
7. Anel-o
8. Retentor
9. Retentor
10. Anel de trava

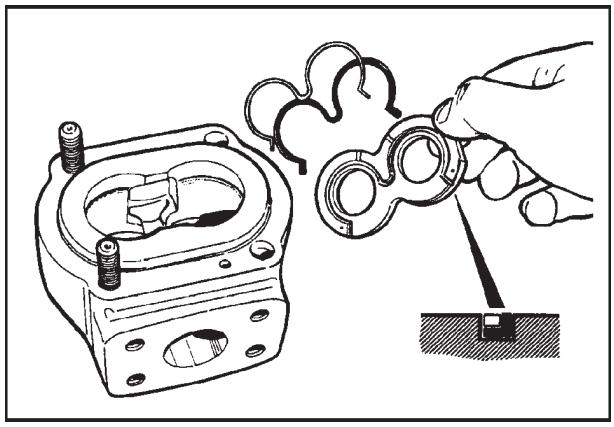
INSPEÇÃO

1. Lavar todos os componentes com um desengraxante apropriado.
2. Inspecionar a pista de deslizamento dos dentes das engrenagens, no corpo da bomba. Será considerado reaproveitável o corpo da bomba, se a pista de deslizamento estiver polida, brilhante e com uma profundidade de desgaste inferior a 0,15 mm.
3. Checar se os mancais estão danificados ou desgastados.
4. Checar o nível de desgaste na superfície das buchas bimetálicas da tampa frontal e do corpo da bomba. Se estiverem desgastados, a cor do bronze poderá ser vista.
5. Checar se nas engrenagens, os dentes e os munhões estão danificados ou desgastados.
6. Checar o nível de desgaste na pista de vedação dos retentores da tampa frontal, sobre o eixo de acionamento.

   Se o corpo da bomba, as engrenagens, os mancais ou o eixo de acionamento estiverem desgastados, será necessário então, substituir o conjunto da bomba.



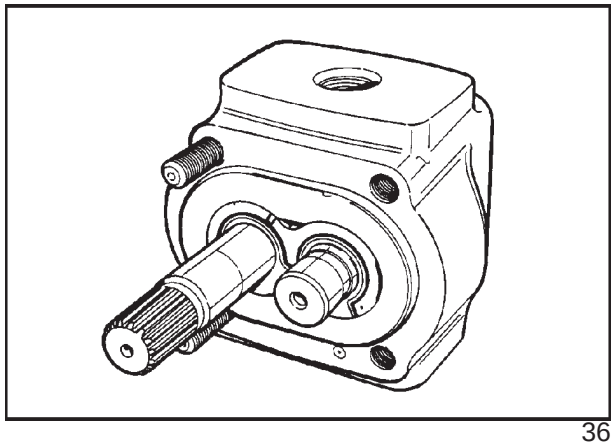
34



35

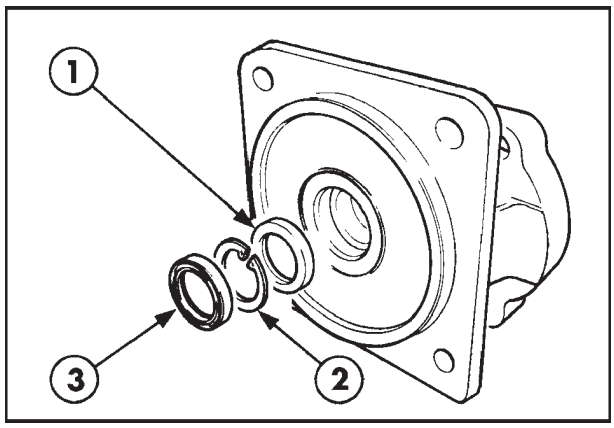
MONTAGEM

1. Montar os componentes, seguindo a ordem inversa àquela da desmontagem, levando-se em conta as seguintes condições:
   - Verificar se todos os componentes estão perfeitamente limpos e se as engrenagens e os mancais estão lubrificados com óleo hidráulico novo e limpo.
   - Substituir todos os retentores e guarnições.
   - Montar os mancais na mesma posição que estavam antes da desmontagem, baseando-se na identificação feita.
   - Checar se os apoios antiextrusão, de plástico, e os retentores de borracha, estão posicionados corretamente.



36

2. Montar o retentor interno da tampa frontal (1), com a mola e o lábio de vedação voltados para a bomba. Montar o anel de trava (2) e, em seguida, o retentor externo (3), com o lábio de vedação voltado para o lado externo da bomba.

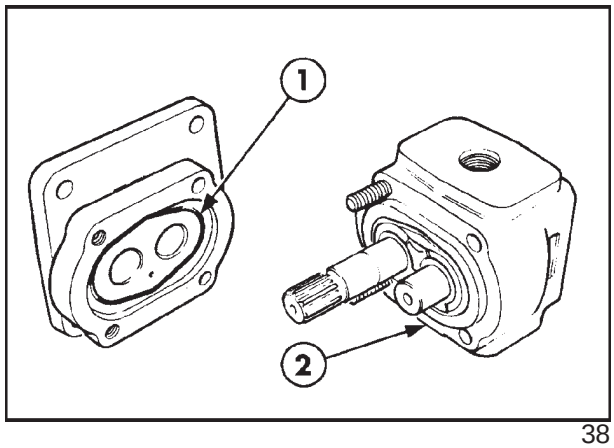


37

3. Cobrir os retentores com graxa de alto ponto de gota.

   NOTA: Se a sede dos retentores na tampa frontal, estiver arranhada, cobrir a superfície externa dos retentores com selante nº 82995770, a fim de evitar vazamentos.

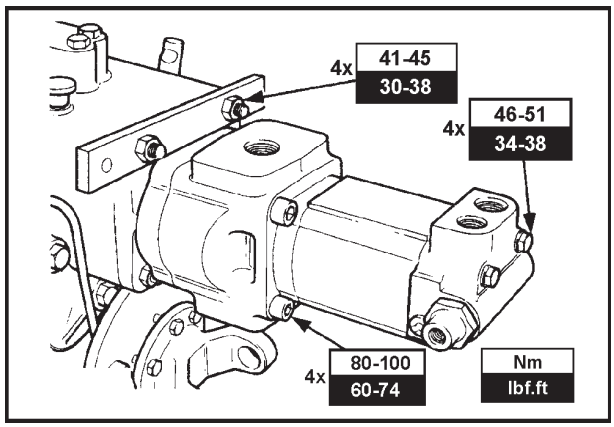
4. Montar o anel-o (1) , em sua sede, na tampa, aplicando uma fina camada de selante NH nº 82995771, sobre a face do corpo da bomba (2).



38

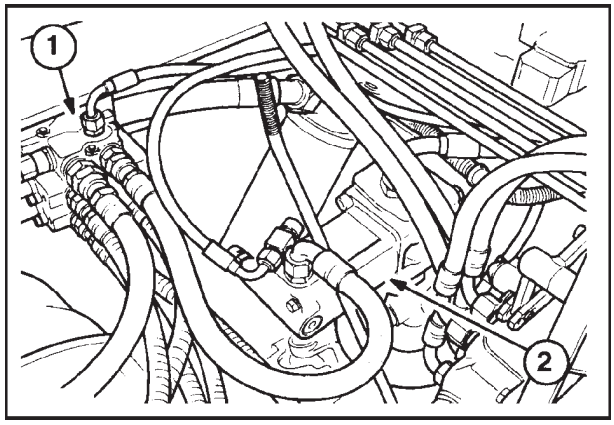
5. Unir as duas seções da bomba, apertando os parafusos de fixação com os valores de torque especificados.

6. Instalar o conjunto bomba hidráulica, apertando as porcas de fixação no flange da transmissão, com o valor de torque especificado.



39

DISTRIBUIDORES DOS ESTABILIZADORES E BRAÇO TELESCÓPICO

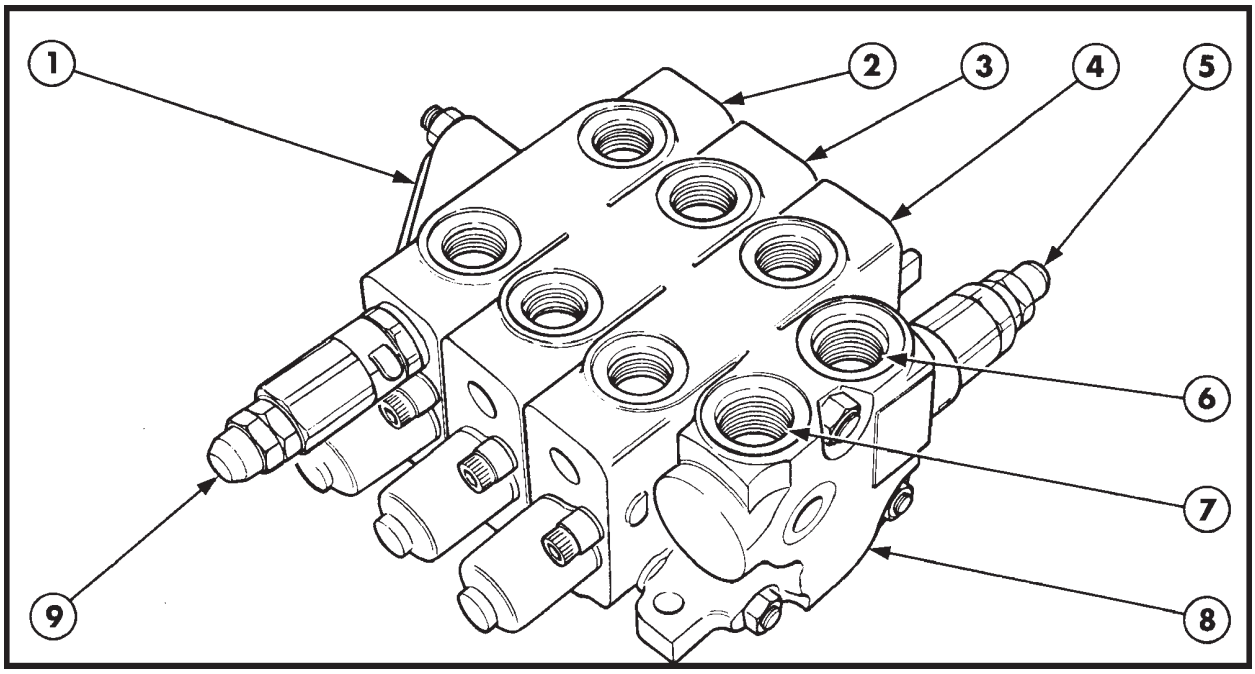


40

O conjunto distribuidor dos estabilizadores e braço de penetração telescópico (1), está localizado no lado interno esquerdo do chassis, próximo à bomba hidráulica (2).

O distribuidor é do tipo modular e é composto de três seções, unidas às seções de entrada e saída através de parafusos passantes.

A válvula de sobrepressão pilotada do circuito, para proteção da bomba posterior, está localizada na seção de entrada do distribuidor. Existe uma outra válvula de alívio pilotada, na seção de comando do braço telescópico, para limitar a pressão atuante no lado do pistão do cilindro, a fim de evitar choques e picos de pressão.

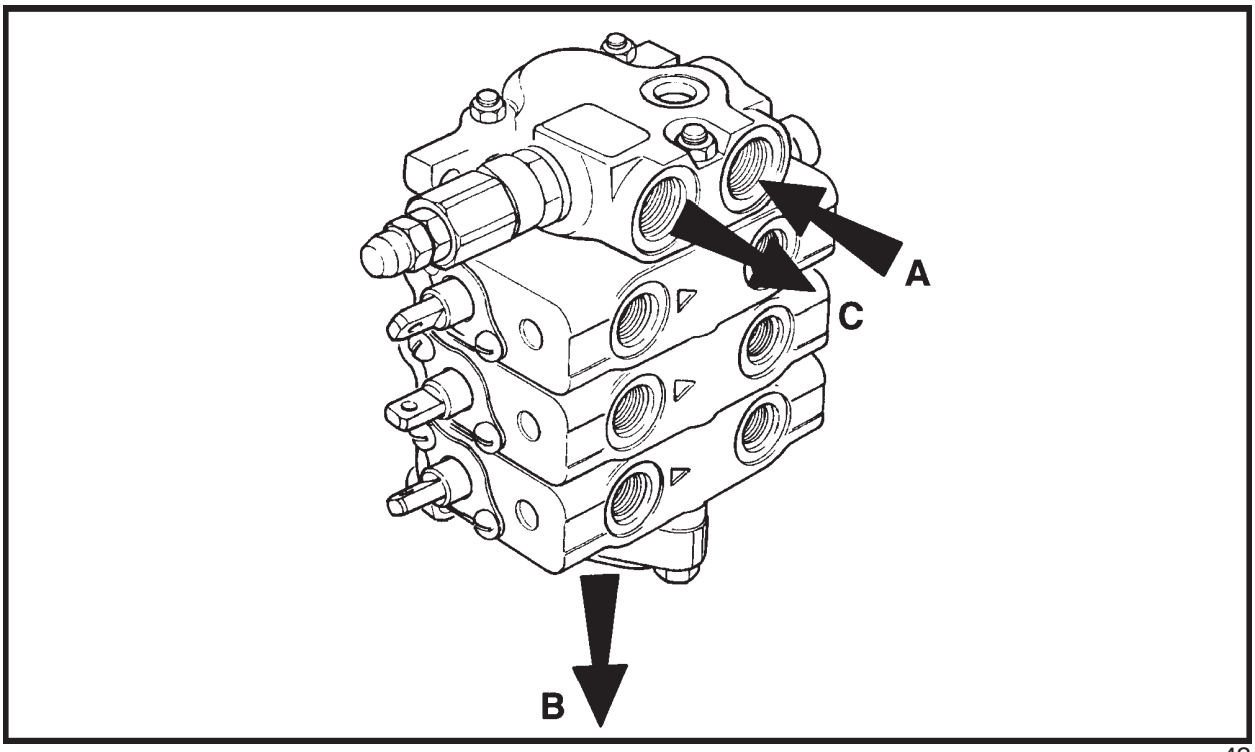


Conjunto distribuidor dos estabilizadores e braço telescópico 41

1. Seção de saída (para o distribuidor da pá-carregadeira)
2. Seção de comando do braço telescópico
3. Seção de comando do estabilizador esquerdo
4. Seção de comando do estabilizador esquerdo
5. Válvula de alívio da bomba traseira, pilotada - 177 bar
6. Pórtico de retorno ao reservatório
7. Pórtico de entrada no fluxo da bomba traseira
8. Seção de entrada
9. Válvula de sobrecarga do lado do pistão do cilindro braço telescópico, pilotada - 164 bar

CAPÍTULO 1

FLUXO DE ÓLEO NO DISTRIBUIDOR



Pórticos do distribuidor 42

A Entrada do fluxo proveniente da bomba traseira

B Saída de óleo da galeria de centro aberto

C Retorno de óleo ao reservatório das galerias do distribuidor

Ver Figura 43, para compreensão do texto abaixo.

O fluxo de óleo da bomba posterior é controlado pela válvula prioritária montada atrás da bomba, que direciona-o para os circuitos da direção e dos implementos dianteiro e traseiro.

O fluxo de óleo proveniente da bomba posterior, entra pelo pórtico **A** da Seção de entrada, e circula através da passagem central, aberta, atravessando as seções de comando dos estabilizadores e braço telescópico.

Se os carretéis de comando estão na posição neutra, o fluxo de óleo sairá pelo pórtico **B** e será enviado ao distribuidor da pá-carregadeira, a fim de ser adicionado ao fluxo de óleo da bomba frontal.

Se um dos carretéis das seções de comando for acionado, o fluxo de óleo será bloqueado na galeria de passagem central, pelo carretel.

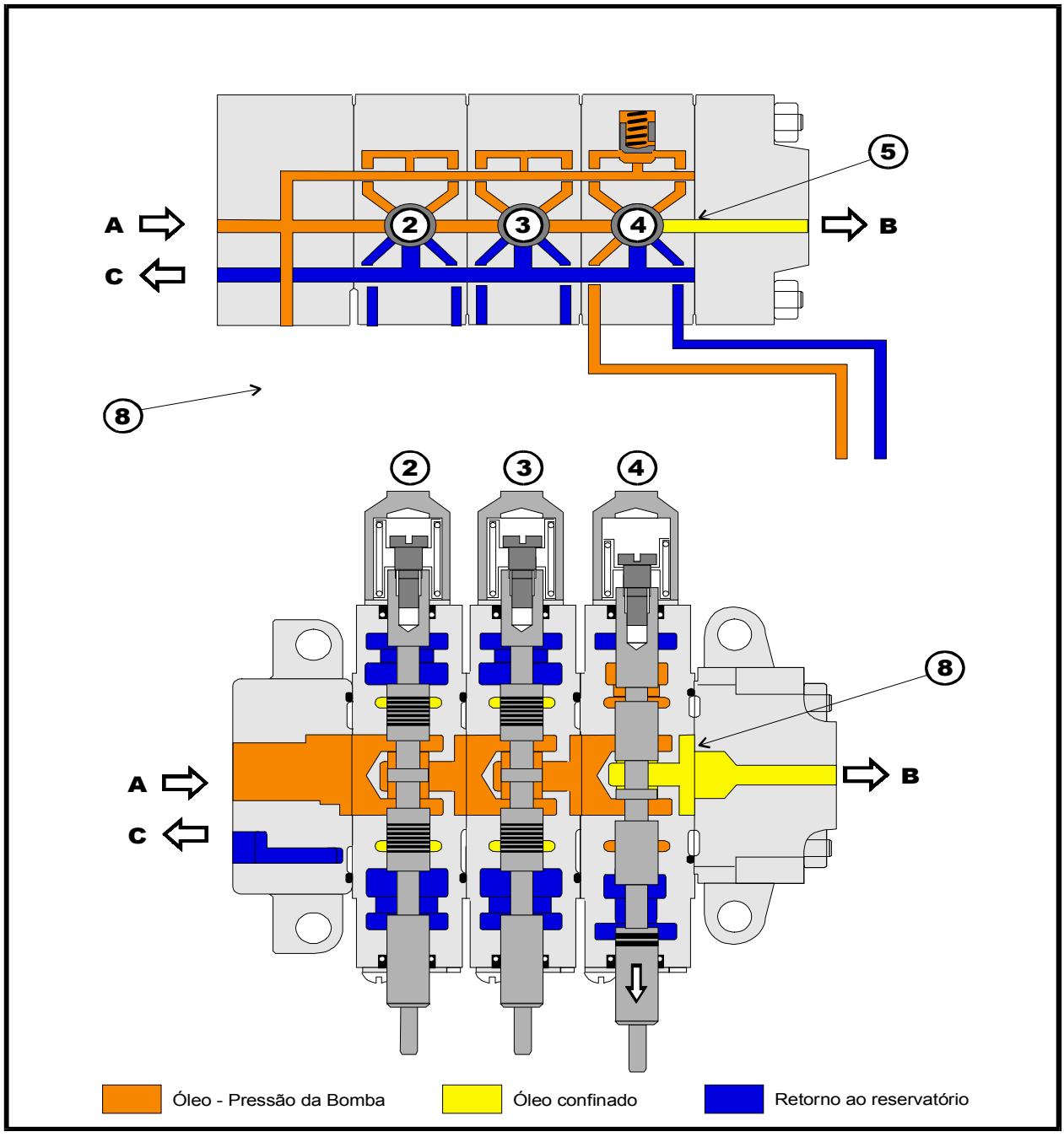
Então, o fluxo de óleo no pórtico **B** está, agora, bloqueado, permanecendo assim até que o carretel retorne à posição neutra.

A pressão da bomba aumentará proporcionalmente, ao aumento de pressão na galeria paralela, a qual está bloqueada pela seção de saída.

O fluxo de óleo passa então, da galeria paralela ao pórtico aberto, pelo carretel, acionando o cilindro correspondente.

O óleo na parte oposta do cilindro acionado, retorna ao reservatório, através do pórtico **C**.

O fluxo do óleo através das seções de comando dos estabilizadores e do braço telescópico, será descrito nas páginas seguintes.



Circulação do Óleo através do Distribuidor do Estabilizador e Extensão do Penetrador

Fluxo de óleo através do distribuidor dos estabilizadores 43

Pórtico A - Fluxo da bomba traseira

1. Válvula de alívio da bomba traseira
2. Seção de comando do estabilizador esquerdo
3. Seção de comando do estabilizador direito

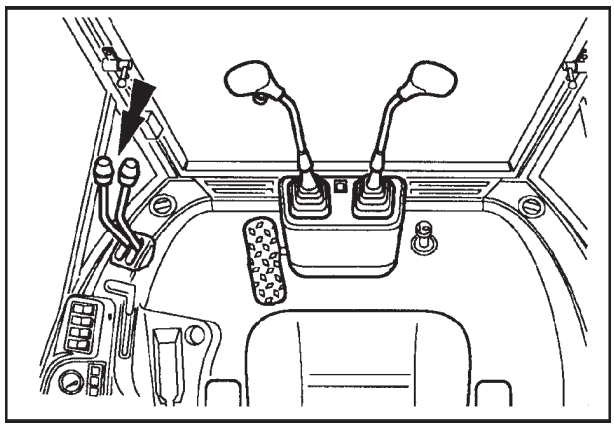
Pórtico B - Saída de óleo para o distribuidor da pá-carregadeira

4. Seção de comando do braço telescópico
5. Galeria escalonada de passagem de centro aberto

FLUXO DE ÓLEO ATRAVÉS DAS SEÇÕES DOS ESTABILIZADORES

As seções de comando dos estabilizadores são acionadas através de alavancas, localizadas na parte traseira direita do compartimento de operação.

Em cada circuito dos estabilizadores existe uma válvula de bloqueio pilotada, Figura 45, que evita o abaixamento do braço por ação do próprio peso, por vazamentos internos no distribuidor e cilindro, pelo rompimento de uma mangueira, ou pelo acionamento acidental das alavancas de comando, estando o motor desligado.



44

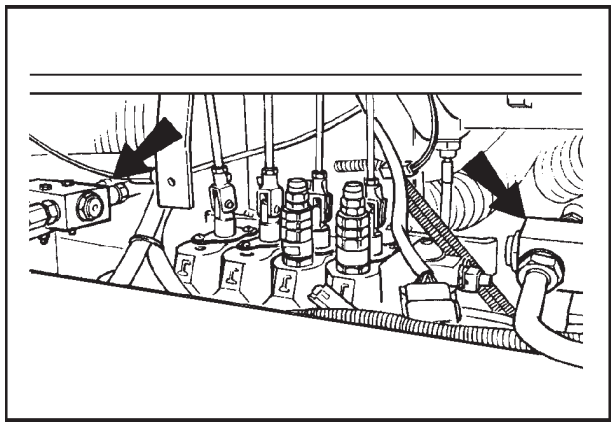
DISTRIBUIDOR EM POSIÇÃO NEUTRA

Quando o carretel da seção de comando está na posição neutra, o fluxo de óleo pode passar sem obstáculos, através da passagem central , e a ação da mola de centragem do carretel evita que o óleo venha a alimentar os cilindros.

Na posição neutra, os carretéis NÃO mantêm confinado o óleo, entre o distribuidor e as válvulas de bloqueio.

O óleo nesta parte do circuito, pode portanto, retornar ao reservatório. Consequentemente, não existe pressão de óleo nas linhas de pilotagem, que controlam as válvulas de bloqueio.

As válvulas de bloqueio permanecem fechadas e o óleo confinado dentro dos cilindros dos estabilizadores, evitando o seu abaixamento.



45

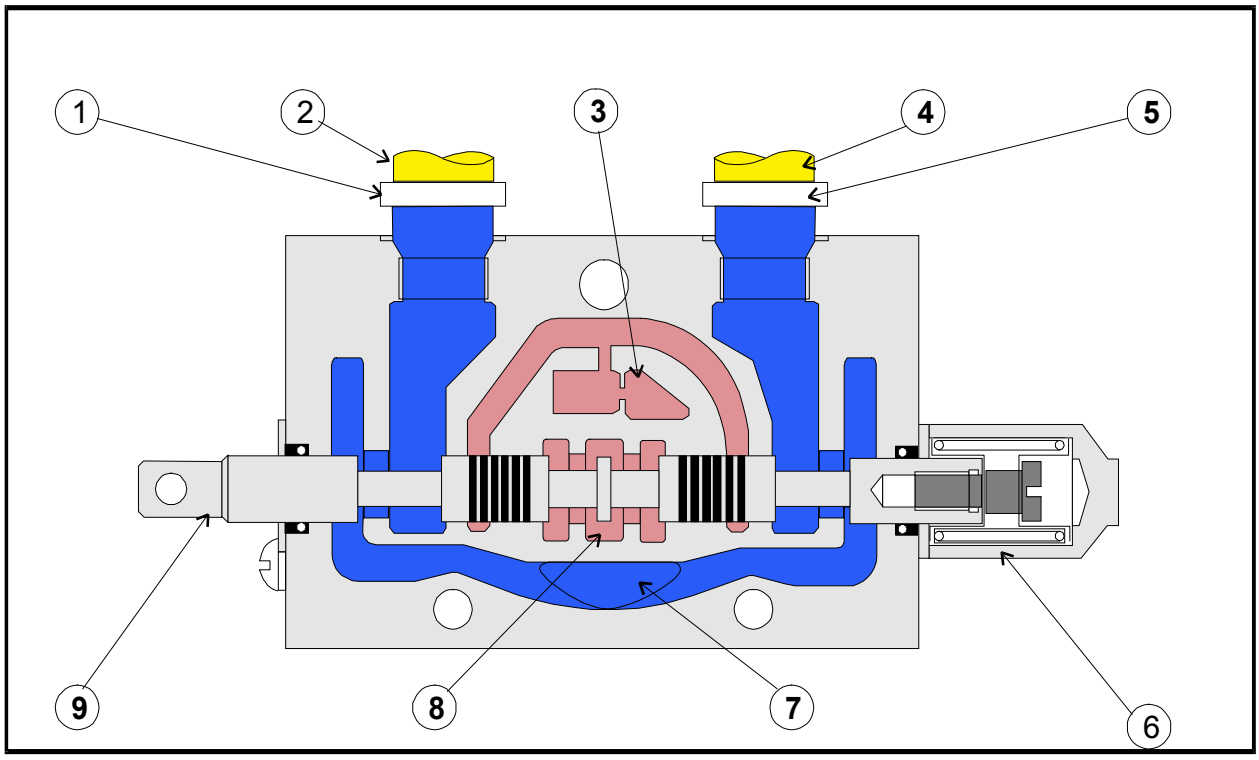
DISTRIBUIDOR ACIONADO

Quando se aciona um dos carretéis do distribuidor, o óleo é direcionado para executar um dos movimentos disponíveis do cilindro.

O fluxo de óleo que atravessava a passagem central do distribuidor, é desviado para a passagem paralela, indo alimentar o cilindro através do pórtico aberto pelo carretel, atuando na válvula de bloqueio.

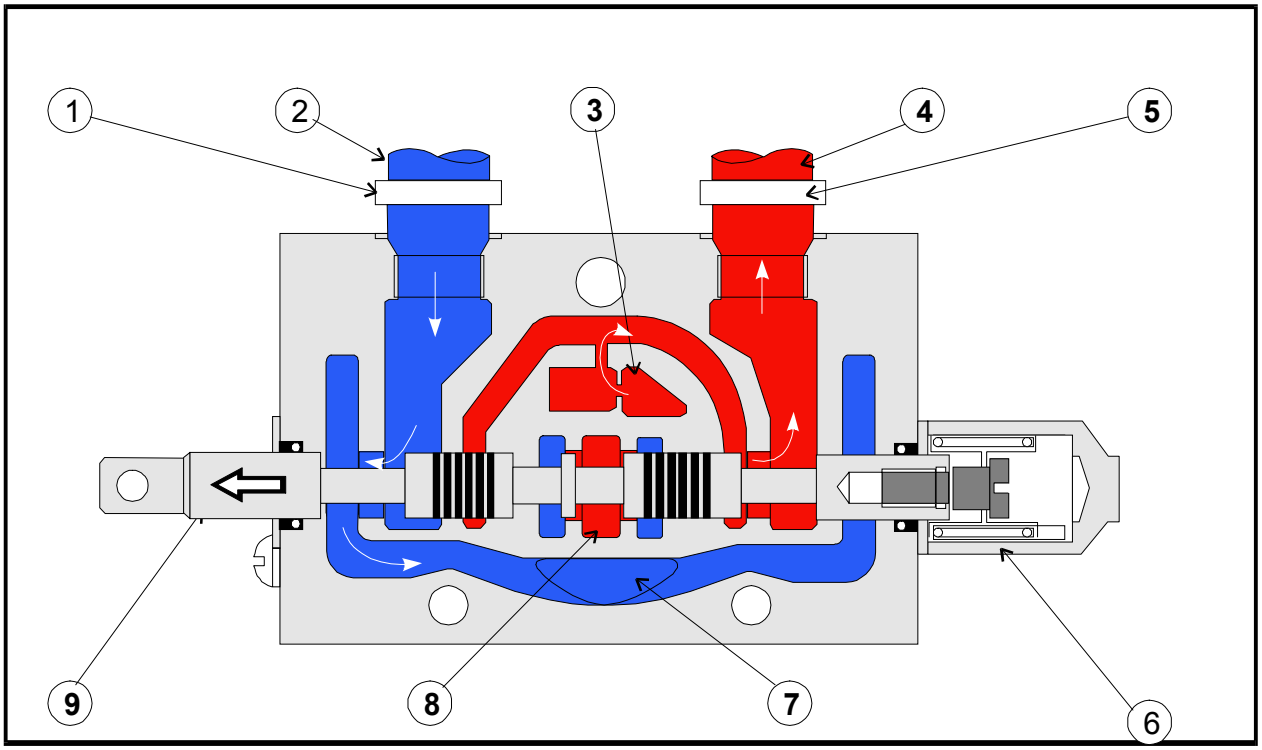
As linhas de pilotagem das válvulas de bloqueio estão agora pressurizadas, e então, a válvula se abre, permitindo a alimentação de óleo para o cilindro estabilizador.

O óleo em retorno, do lado oposto do cilindro, passa também, através da válvula de bloqueio e é direcionado para o reservatório, pelo carretel do distribuidor.



Carretel Distribuidor do Estabilizador - Em Neutro

46



Carretel Distribuidor do Estabilizador - Acionado

47

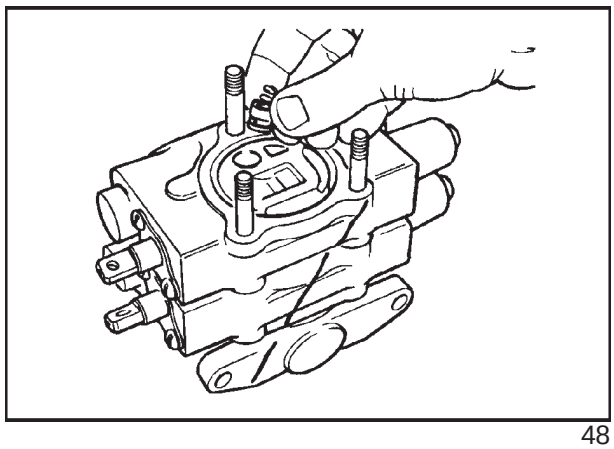
Óleo sob pressão Óleo bloqueado Retorno ao Reservatório

1. Válvula de bloqueio do estabilizador
2. Retorno de óleo do cilindro
3. Galeria paralela
4. Alimentação de óleo para o cilindro
5. Válvula de bloqueio do estabilizador
6. Mola de centragem do carretel
7. Galeria de retorno
8. Passagem escalonada central
9. Carretel

FLUXO DE ÓLEO NO CIRCUITO DO BRAÇO TELESCÓPICO

A seção de comando do braço telescópico é diferente daquelas dos estabilizador, pois, possui uma válvula de não-retorno interna, a fim de evitar o fluxo contrário na galeria paralela.

As seções dos estabilizadores não precisam da válvula de não-retorno, uma vez que existem as válvulas de bloqueio pilotadas, nos circuitos.



48

DISTRIBUIDOR EM NEUTRO

Quando o carretel da seção de comando está na posição neutra, o óleo em ambos os lados do cilindro está confinado, e o fluxo da bomba atravessa livremente a passagem escalonada central do distribuidor.

A pressão do óleo na galeria paralela é a mesma da bomba e, portanto, o óleo permanece estático, uma vez que a galeria é fechada pela seção de saída.

O óleo na galeria de retorno para o reservatório, também permanece estático.

DISTRIBUIDOR ACIONADO

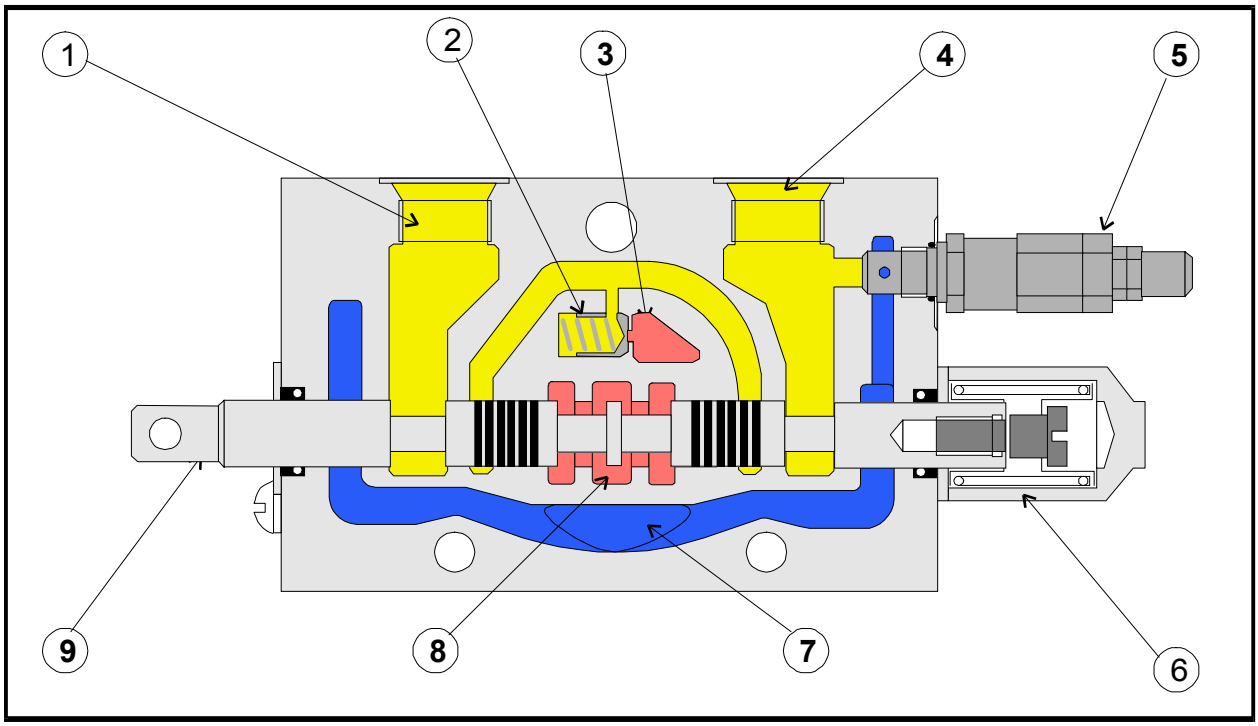
Quando se aciona o carretel do distribuidor para estender ou recolher o cilindro do braço telescópico, o óleo é bloqueado na passagem escalonada central.

A pressão aumenta nas galerias central e paralela.

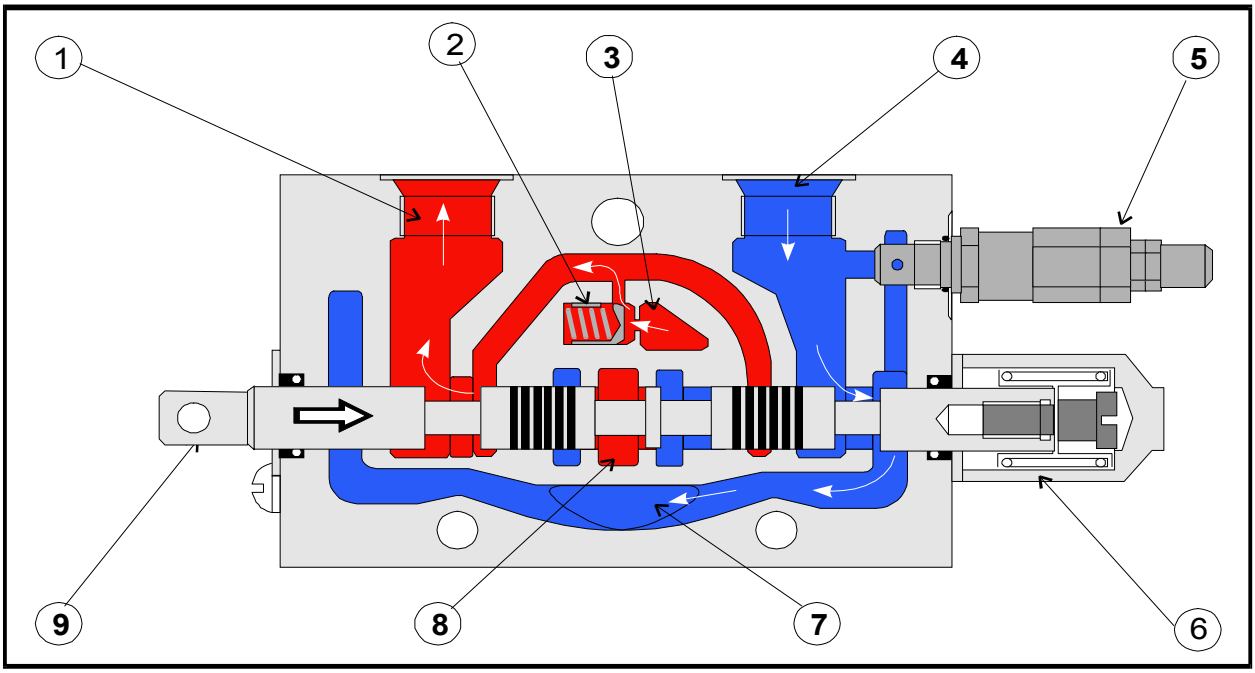
O movimento do carretel interliga um dos lados do cilindro com a galeria de retorno do reservatório, e o lado oposto , com a galeria em forma de “D”, atrás da válvula de não-retorno. A pressão aumenta na galeria paralela, até abrir a válvula de não retorno, dando passagem para o óleo atuar sobre o cilindro.

O óleo em retorno do cilindro passa pela galeria de retorno, indo para o reservatório.

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



Seção do distribuidor para o braço telescópico - Em Neutro 49



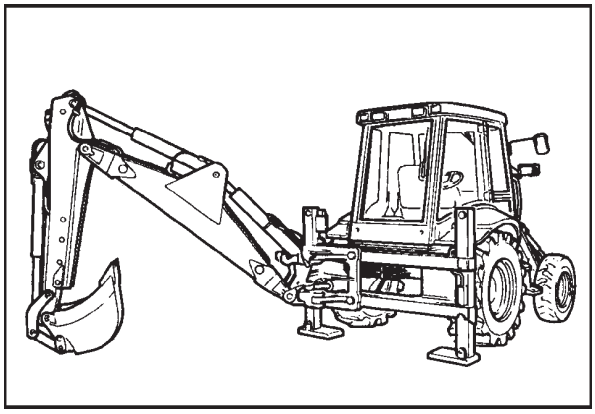
Seção do distribuidor para o braço telescópico - Acionado 50

Óleo sob pressão Óleo bloqueado Retorno ao Reservatório

1. Pórtico de alimentação do cilindro
2. Válvula de não-retorno
3. Galeria paralela
4. Pórtico de alimentação do cilindro
5. Válvula de sobrecarga
6. Mola de centragem
7. Galeria de retorno
8. Galeria escalonada central
9. Carretel

REVISÃO E REPARAÇÃO

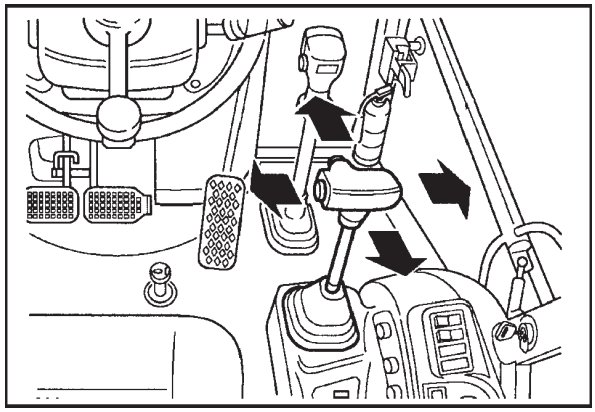
1. Apoiar a caçamba frontal no solo e posicionar o braço telescópico verticalmente, com a caçamba também apoiada no solo.



51

2. Desligar o motor e aliviar a pressão residual nos circuitos da pá-carregadeira e da retroescavadeira, acionando a alavanca várias vezes.

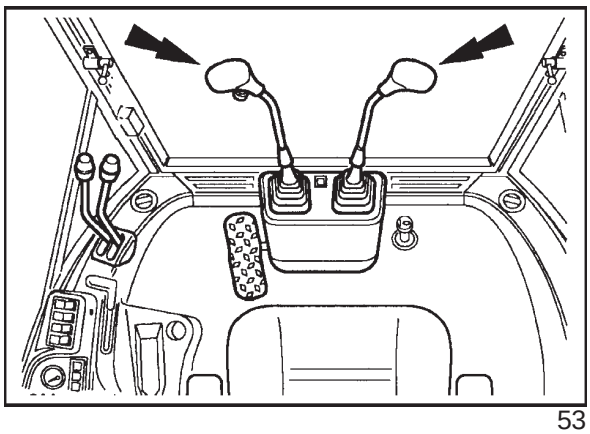
3. Desconectar a bateria.



52

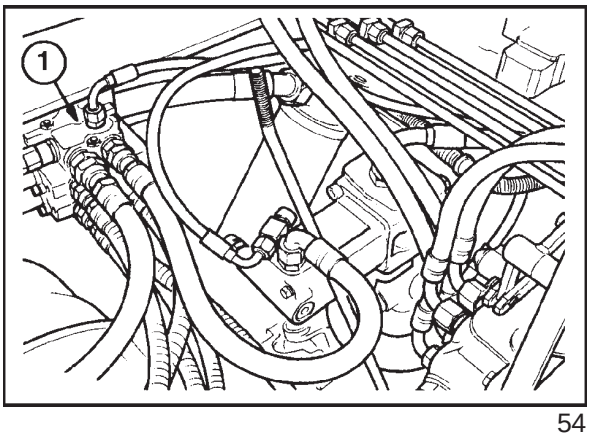
4. Limpar a região ao redor do distribuidor.

5. Desconectar as mangueiras hidráulicas do distribuidor (1), e proteger os pórticos abertos. Recolher o óleo que escorrerá das mangueiras, utilizando um recipiente adequado.



53

6. Remover o distribuidor.



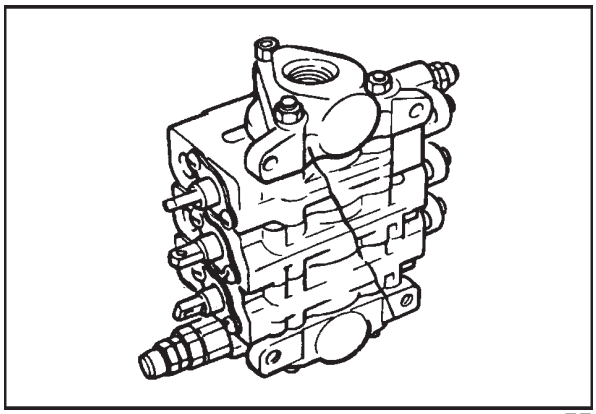
54

DESMONTAGEM

1. Antes de desmontar o distribuidor, lavá-lo cuidadosamente com um produto desengraxante apropriado.

2. Traçar uma linha diagonal sobre as seções do distribuidor, a fim de facilitar a remontagem do conjunto.

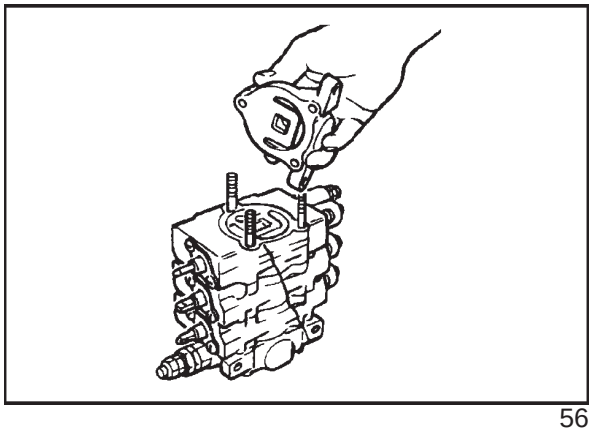
3. Desmontar as seções de entrada e de saída e, em seguida, as demais seções.



55

NOTA: A válvula de não-retorno somente é montada na seção do braço telescópico.

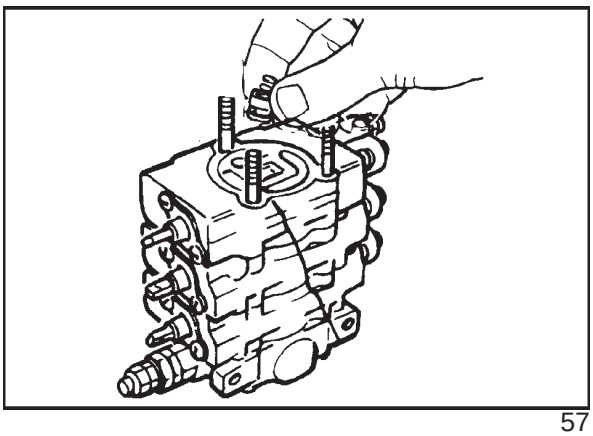
4. Desmontar cada uma das seções, conforme descrito nas páginas 332 e 333.



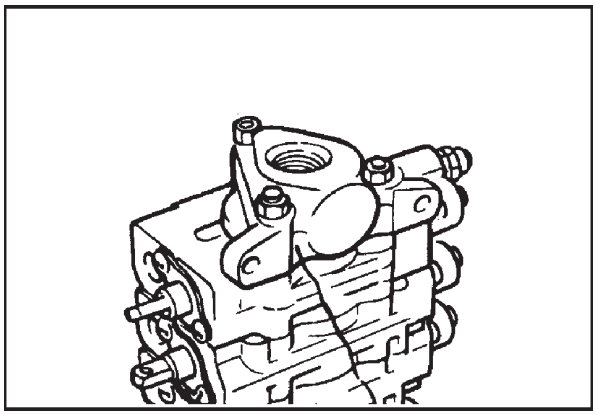
56

5. Durante a remontagem, apertar progressivamente as porcas dos tirantes de menor diâmetro com um torque de 19 Nm.

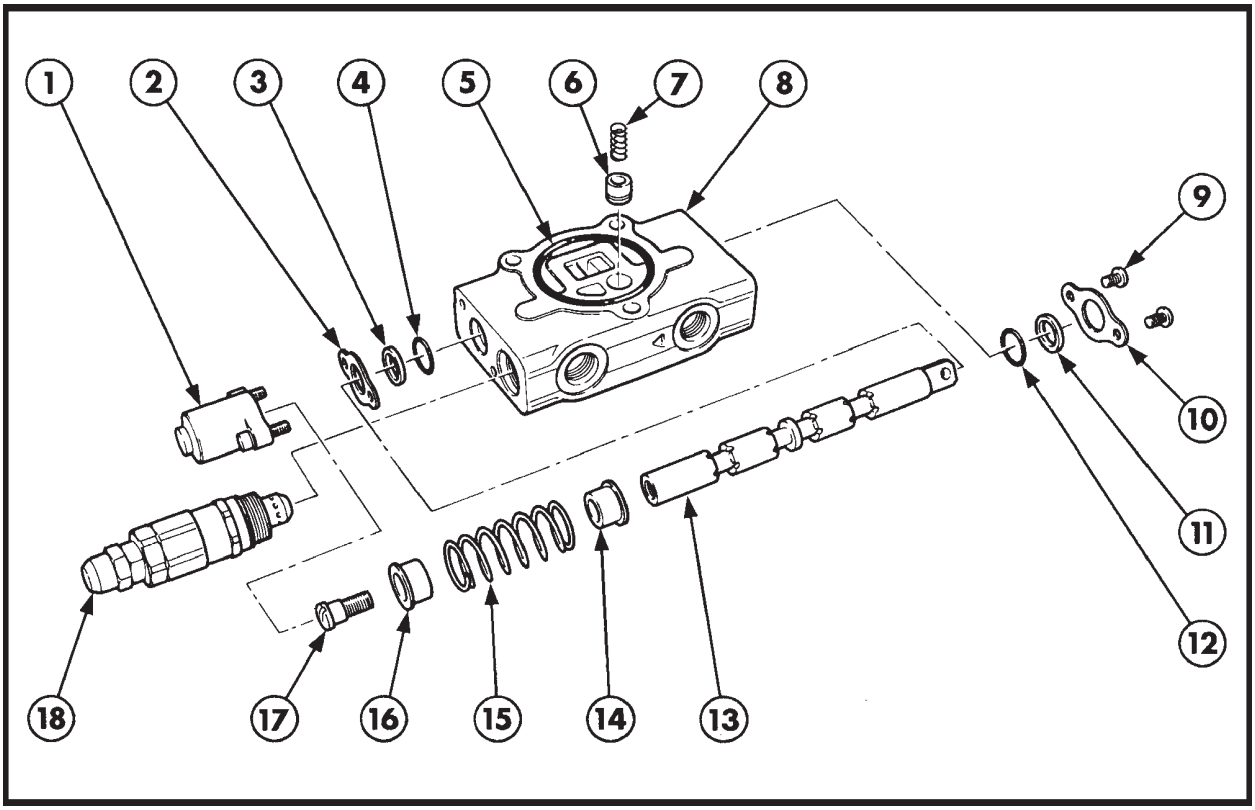
6. Apertar a porca do tirante de diâmetro maior com um torque de 45 Nm.



57



58



Componentes da seção de comando braço telescópico 59

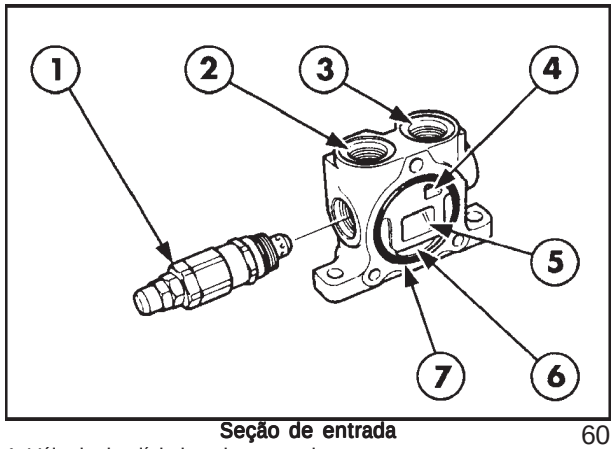
1. Capa do carretel
2. Placa de retenção
3. Anel raspador
4. Anel-o
5. Anel-o
6. Válvula de não-retorno
7. Mola
8. Corpo
9. Parafusos
10. Placa de retenção
11. Anel raspador
12. Anel-o
13. Carretel
14. Apoio da mola
15. Mola
16. Apoio da mola
17. Parafuso
18. Válvula de alívio

1. Desmontar as seções dos estabilizadores e braço telescópico, baseando-se nas Figuras 59 e 61.

NOTA: As seções dos estabilizadores não possuem válvula de não-retorno.

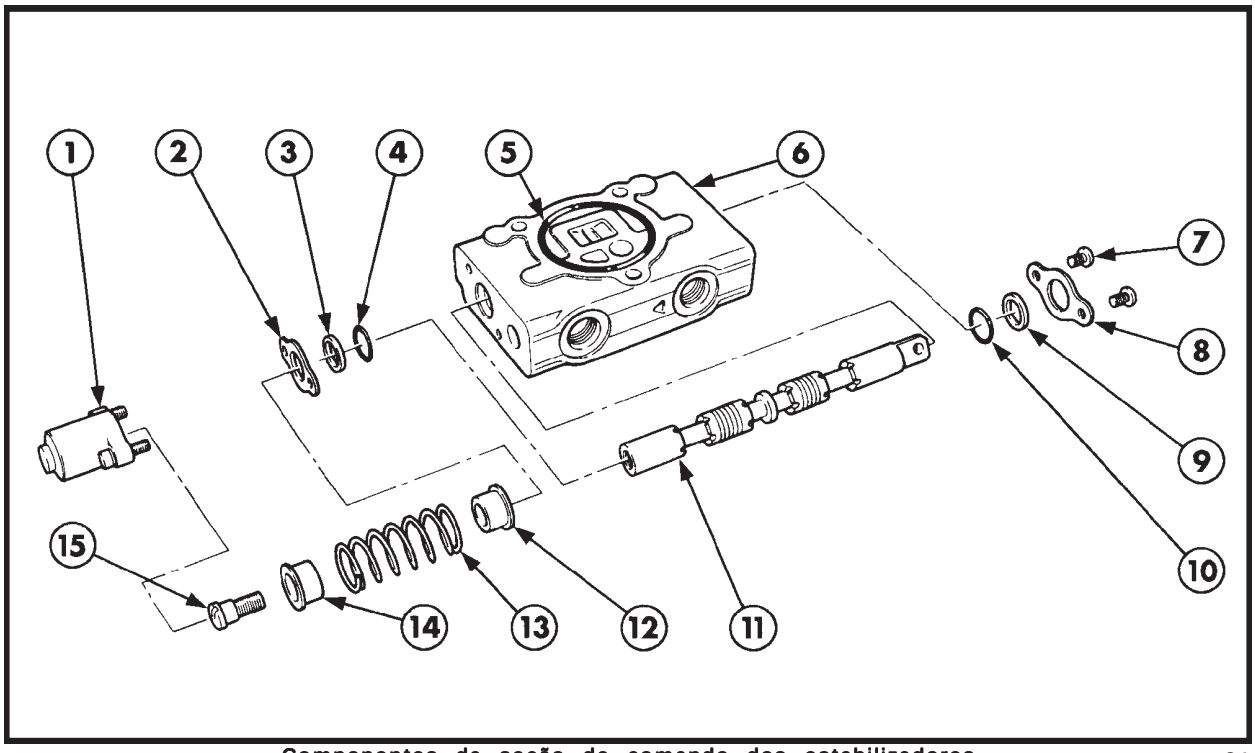
As válvulas de alívio da bomba posterior e do braço telescópico podem ser repostas, porém, deverão ser reajustadas antes da utilização do veículo.

Ver seções de revisão das válvulas de alívio e verificação das pressões, na página 375, para maiores detalhes.



Seção de entrada 60

1. Válvula de alívio bomba posterior
2. Pórtico de retorno
3. Pórtico de entrada
4. Galeria paralela
5. Galeria central
6. Galeria de retorno
7. Anel-o



Componentes da seção de comando dos estabilizadores 61

1. Tampa do carretel
2. Placa de retenção
3. Anel raspador
4. Anel-o
5. Anel-o
6. Corpo
7. Parafusos
8. Placa de retenção
9. Anel raspador
10. Anel-o
11. Carretel
12. Apoio da mola
13. Mola
14. Apoio da mola
15. Parafuso

INSPEÇÃO

1. Lavar os componentes com um produto desengraxante apropriado.

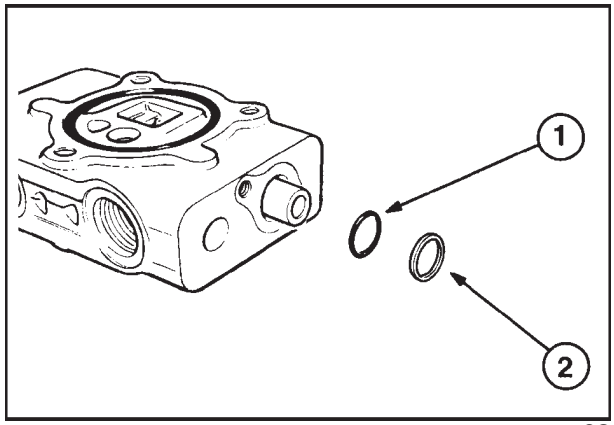
2. Checar o carretel quanto a danos e arranhões. Se o carretel estiver muito arranhado ou gasto, será necessário substituí-lo.

MONTAGEM

1. Montar os componentes na ordem inversa àquela da desmontagem.

2. Lubrificar o carretel antes de remontá-lo.

3. A fim de evitar danos ao anel-o e ao anel raspador, montar primeiramente, o carretel e , em seguida montar os anéis-o (1) e raspador (2).



62

CAPÍTULO 1

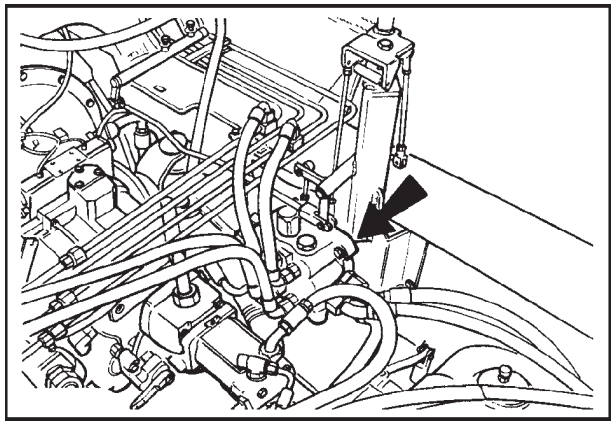
DISTRIBUIDOR DA PÁ CARREGADEIRA

O distribuidor da pá-carregadeira encontra-se no lado direito interno do chassis da máquina e direciona o fluxo de óleo para os circuitos dos cilindros da caçamba e levantamento do braço da carregadeira.

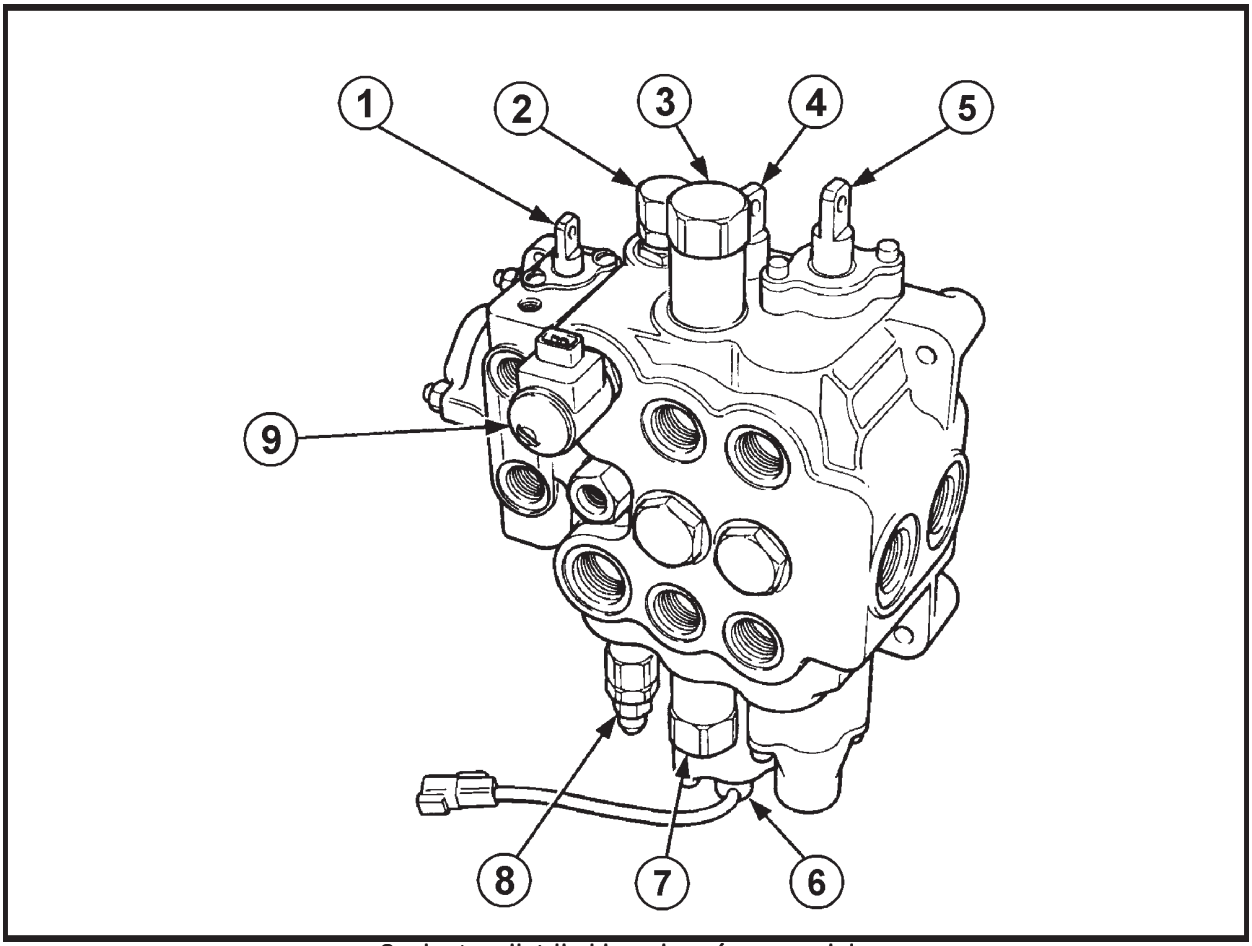
O conjunto do distribuidor possui um corpo do tipo monobloco e uma seção de entrada aparafusada ao corpo.

No corpo monobloco estão:
- A válvula direcional da caçamba
- A válvula direcional do braço

É disponível uma seção opcional, para acionamento da caçamba multiuso (4x1 e 6x1), que pode ser montada entre a seção de entrada de óleo e o corpo monobloco.



63

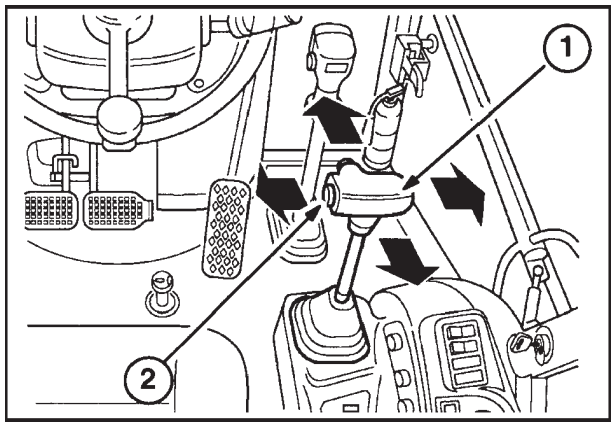


Conjunto distribuidor da pá-carregadeira 64

1. Seção auxiliar para caçamba multiuso
2. Válvula de descarga da bomba posterior (opcional) 159 bar
3. Válvula de sobrecarga dos cilindros da caçamba, lado da haste 227 bar
4. Carretel dos cilindros da caçamba
5. Carretel dos cilindros do braço
6. Solenóide do nivelador automático da caçamba
7. Válvula de sobrecarga dos cilindros da caçamba, lado pistão
8. Válvula de alívio do circuito principal:
- Modelos sem válvula de descarga da bomba posterior 187 - 194 bar
- Modelos com válvula de descarga da bomba posterior 197 - 204 bar
9. Válvula solenóide de controle da descarga da bomba posterior

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA

O implemento dianteiro é comandado por uma única alavanca de controle (1), que está ligada mecanicamente, aos carretéis do distribuidor.

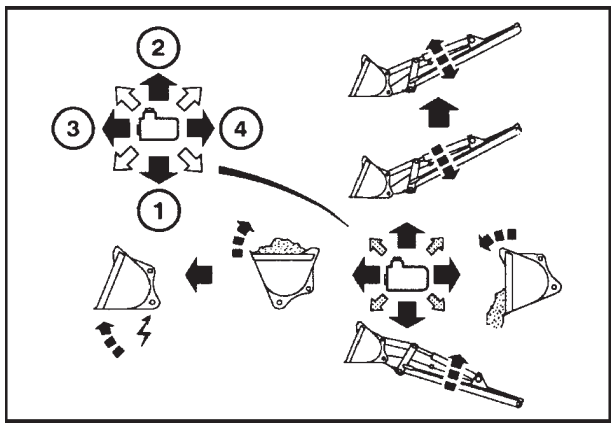


65

O interruptor (2), na manopla da alavanca tem como função, desacoplar a transmissão, a fim de aumentar a potência disponível para a pá-carregadeira.

Estando o opcional caçamba 4x1 montado na máquina, a alavanca de comando pode realizar nove funções:

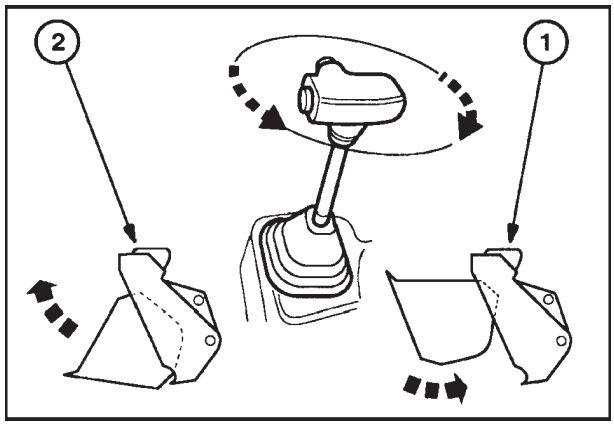
- Movimento para trás (1) - Elevação do braço;
- Movimento para frente (2) - Abaixamento do braço;
- Alavanca totalmente à frente, até ser bloqueada pelo detente - Flutuação do braço;
- Movimento à esquerda (3) - Recolhimento da caçamba;
- Movimento à direita (4) - Giro da caçamba para descarregar.



66

NOTA: É possível obter-se movimentos combinados do braço e caçamba, acionando-se a alavanca nas direções em diagonal.

O opcional caçamba multiuso (4x1), quando montado na máquina, é comandado pelo movimento giratório da alavanca, que no sentido horário abre a mandíbula e no sentido antihorário, fecha a mandíbula.



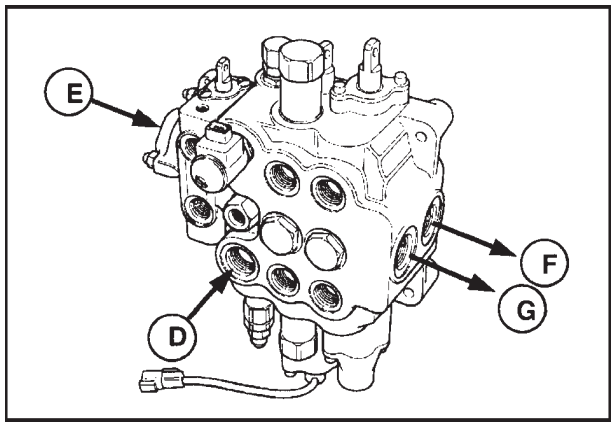
67

FLUXO DO ÓLEO NO DISTRIBUIDOR

A alimentação de óleo para o distribuidor da pá-carregadeira é feita pela vazão das bombas frontal e posterior.

DISTRIBUIDOR EM NEUTRO

O óleo proveniente da bomba frontal, entra diretamente no distribuidor pelo pórtico **D**. Se os carretéis do braço e da caçamba estiverem na posição neutra, o fluxo de óleo passará através da galeria central e sairá pelo pórtico **F**, e depois será enviado ao distribuidor da retro, que está localizado na travessa posterior do chassis da máquina.



68

FLUXO DE ÓLEO DA BOMBA TRASEIRA

O fluxo de óleo enviado pela bomba posterior entra através do pórtico **E**, e quando o carretel da caçamba multiuso está na posição neutra, este fluxo é adicionado do fluxo da bomba frontal.
NOTA: A válvula de descarga, mostrada na Figura 69, não é disponível em todos os modelos. Quando ele não é montada em substituição, monta-se uma haste no seu alojamento, como se vê na Figura 79.

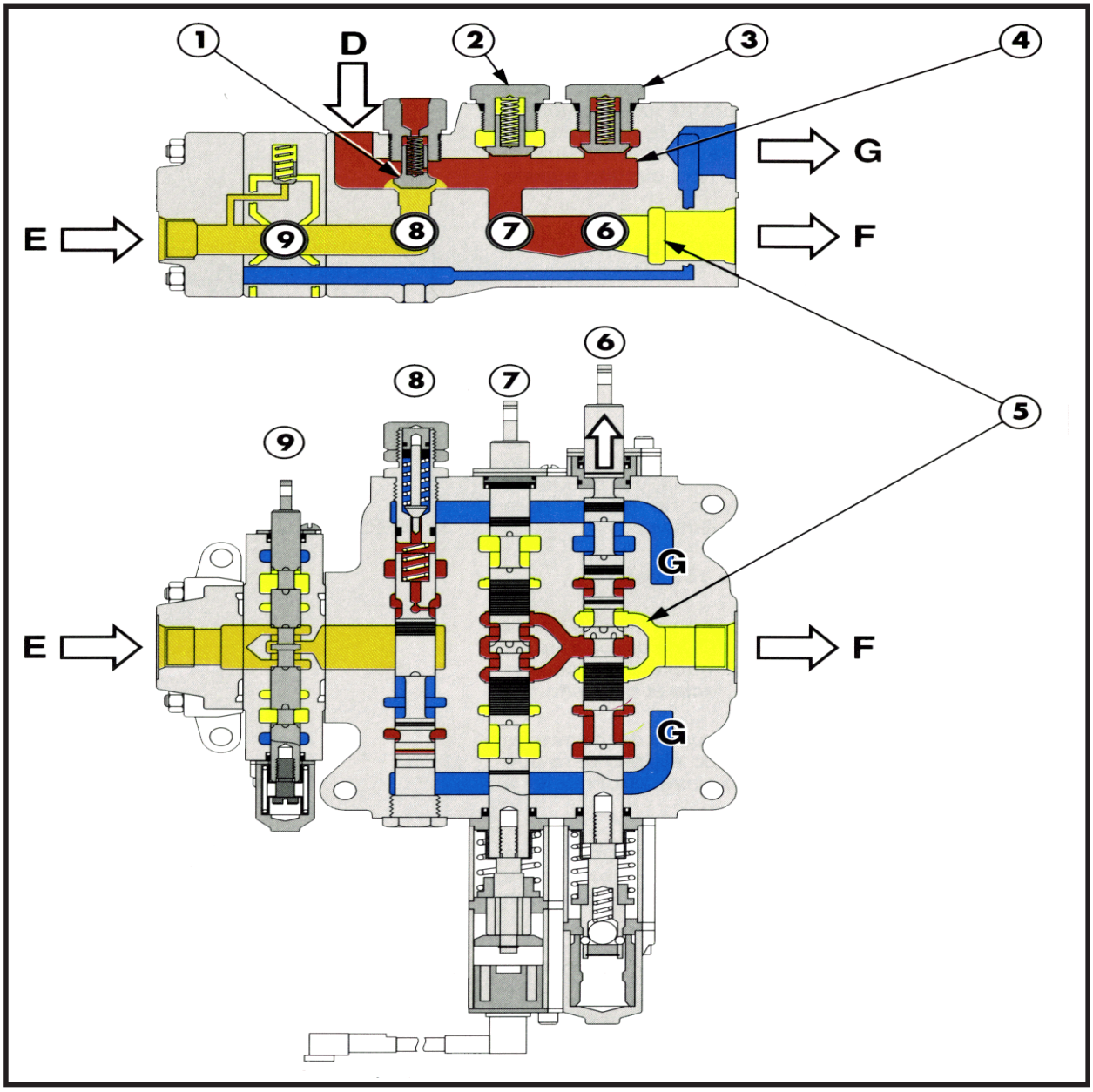
ACIONAMENTO DO CARRETEL

Quando os carretéis do braço ou da caçamba são acionados, o fluxo de óleo que passa através da galeria central, tem a sua passagem bloqueada, aumentando a pressão na galeria paralela.
Este aumento de pressão na galeria paralela, faz a válvula de não-retorno deste circuito, mover-se da sua sede, dando passagem ao óleo, para movimentar os respectivos cilindros hidráulicos.
O óleo em retorno dos cilindros, sai através do pórtico **G**, indo para o reservatório.
NOTA: Uma vez que a galeria paralela alimenta ambos os carretéis , do braço e da caçamba, é possível então, realizar movimentos simultâneos dos cilindros.

VÁLVULAS DE NÃO-RETORNO

As válvulas de não-retorno, ou de retenção, evitam o fluxo contrário de óleo, se a pressão do circuito não for suficiente para acionar os cilindros. Isto pode ocorrer, por exemplo, quando o braço da carregadeira está na posição de elevação máxima e a caçamba cheia de material, estando o motor em marcha lenta. Nesta condição, é possível que a pressão inicial do circuito seja demasiadamente baixa para acionar os cilindros, e sem a válvula de retenção, o braço desceria de uma só vez assim que o carretel do distribuidor fosse acionado, até que a pressão da bomba atingisse um valor suficiente para elevar o braço.

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



Óleo da bomba dianteira

Óleo da bomba traseira

Óleo parado no reservatório

Retorno ao reservatório

D Fluxo proveniente da bomba frontal
E Fluxo proveniente da bomba traseira

F Fluxo para o distribuidor da retro
G Retorno de óleo da seção caçamba 4x1

1 Válvula de retenção vazões combinadas
2 Válvula de retenção circuito da caçamba
3. Válvula de retenção circuito do braço
4. Galeria paralela
5. Galeria central escalonada

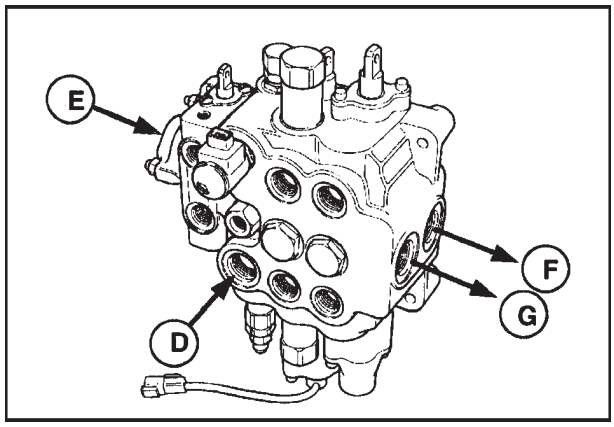
6. Carretel circuito braço
7. Carretel circuito caçamba
8. Válvula de descarga de óleo da bomba traseira (opcional)
9. Carretel da seção auxiliar da caçamba 4x1 (opcional)

VÁLVULA DE DESCARGA DE ÓLEO - FUNCIONAMENTO (EQUIPAMENTO OPCIONAL)

A fim de aumentar a potência disponível no motor e a facilitar a manobra do veículo em condições severas de carga, a válvula de descarga desvia o fluxo de óleo da bomba posterior para o reservatório, sempre que a pressão do circuito atingir o valor de 159 bar.

PRESSÃO DO SISTEMA, ABAIXO DE 159 BAR

O fluxo de óleo proveniente da bomba frontal, entra no distribuidor pelo pórtico **D**.
O fluxo de óleo proveniente da bomba posterior, entra no distribuidor pelo pórtico **E**.
Quando a pressão no circuito é inferior a 159 bar, a ação da mola mantém o carretel da válvula de descarga deslocado para a direita, e o fluxo da bomba posterior passa através da válvula de retenção para ser adicionado ao fluxo da bomba frontal.



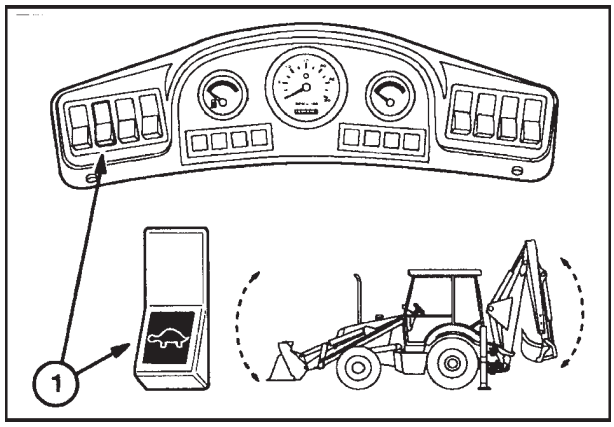
70

PRESSÃO DO SISTEMA, ACIMA DE 159 BAR

Quando a pressão do sistema atinge o valor de 159 bar, o sinal de pilotagem atuando sobre a extremidade esquerda do carretel da válvula de descarga, vence a ação da mola, movendo a válvula da sua sede, aliviando esta pressão para o retorno.
A alta pressão na extremidade direita do carretel o faz mover para a esquerda, abrindo a passagem do fluxo de óleo da bomba posterior, para o retorno ao reservatório, através do pórtico **G**.
A redução na vazão de óleo fornecida aos distribuidores da pá-carregadeira e da retro, possibilita uma maior precisão no movimento dos cilindros.

FUNCIONAMENTO DO INTERRUPTOR DE CONTROLE DA VELOCIDADE DO SISTEMA HIDRÁULICO.

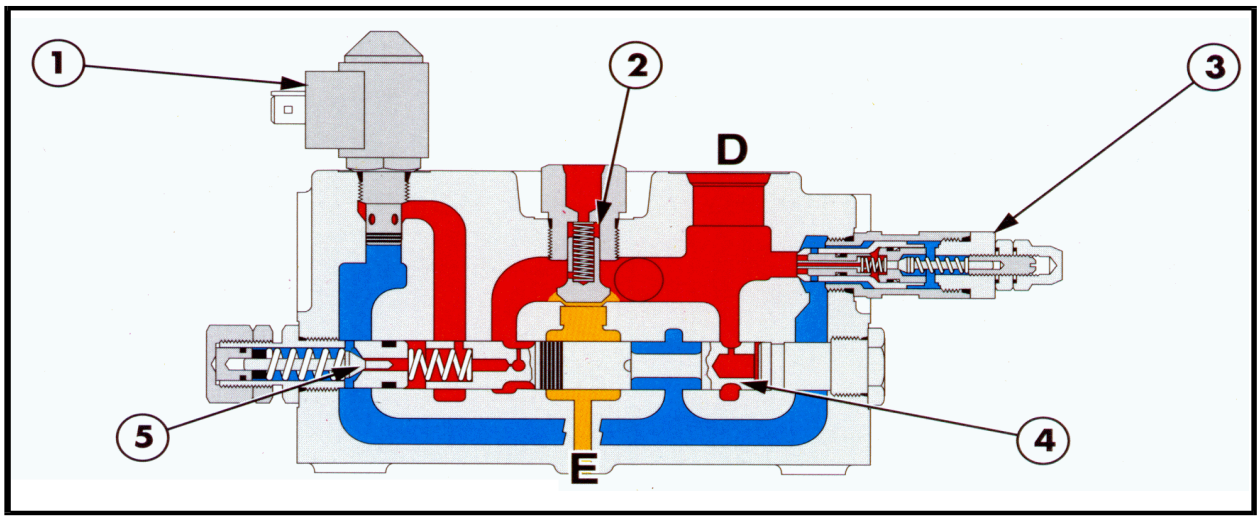
Quando o interruptor de controle da velocidade do sistema hidráulico (1), localizado no painel de instrumentos lateral, é acionado, acende-se o símbolo da "Tartaruga" e a solenóide de controle da válvula de descarga é alimentada, enviando assim , o sinal de pilotagem da extremidade esquerda do carretel ao reservatório.
A pressão atuante na extremidade direita do carretel, o faz mover-se para a esquerda, desviando o fluxo da bomba posterior para o reservatório, através do pórtico **G**. Com isso, consegue-se um controle mais preciso dos cilindros, quando a pressão do sistema está abaixo de 159 bar.



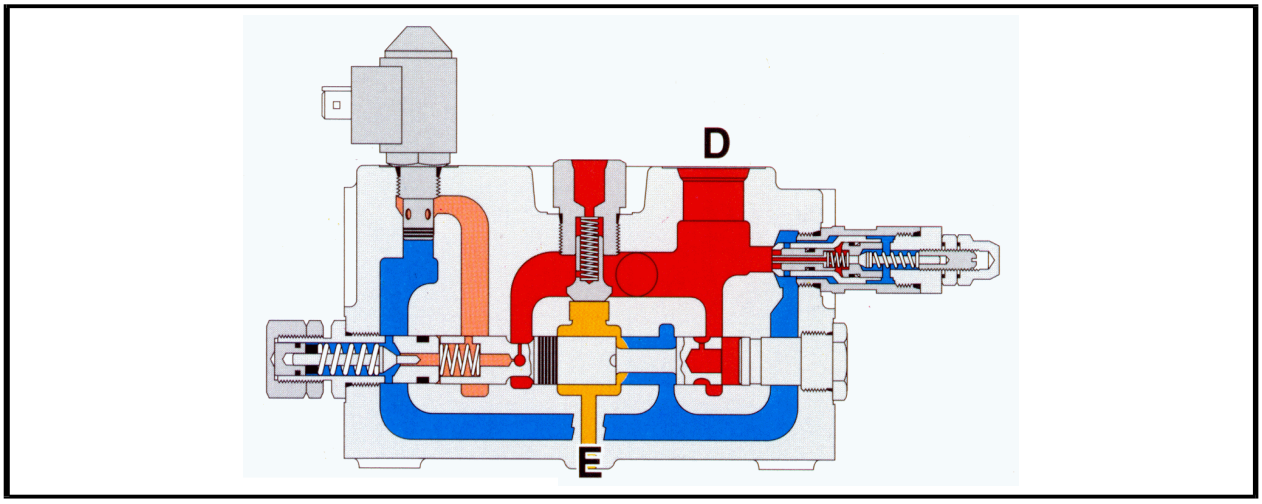
71

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA

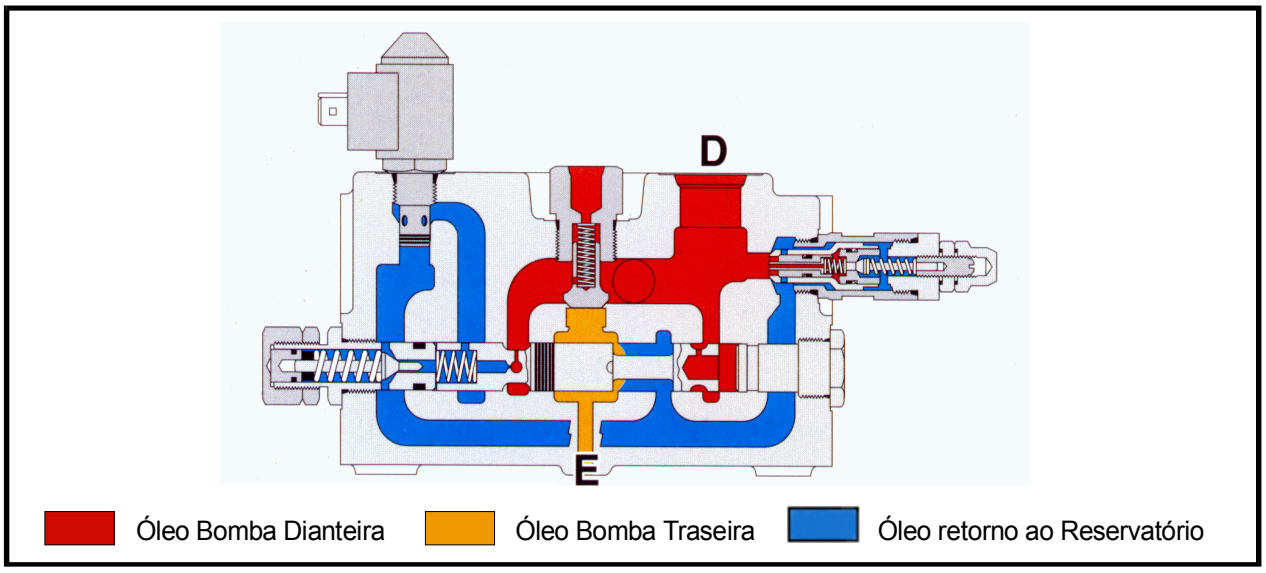
FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE DESCARGA



Pressão do sistema inferior a 159 bar 72



Pressão do sistema acima de 159 bar 73



Interruptor acionado 74

D Fluxo da bomba frontal

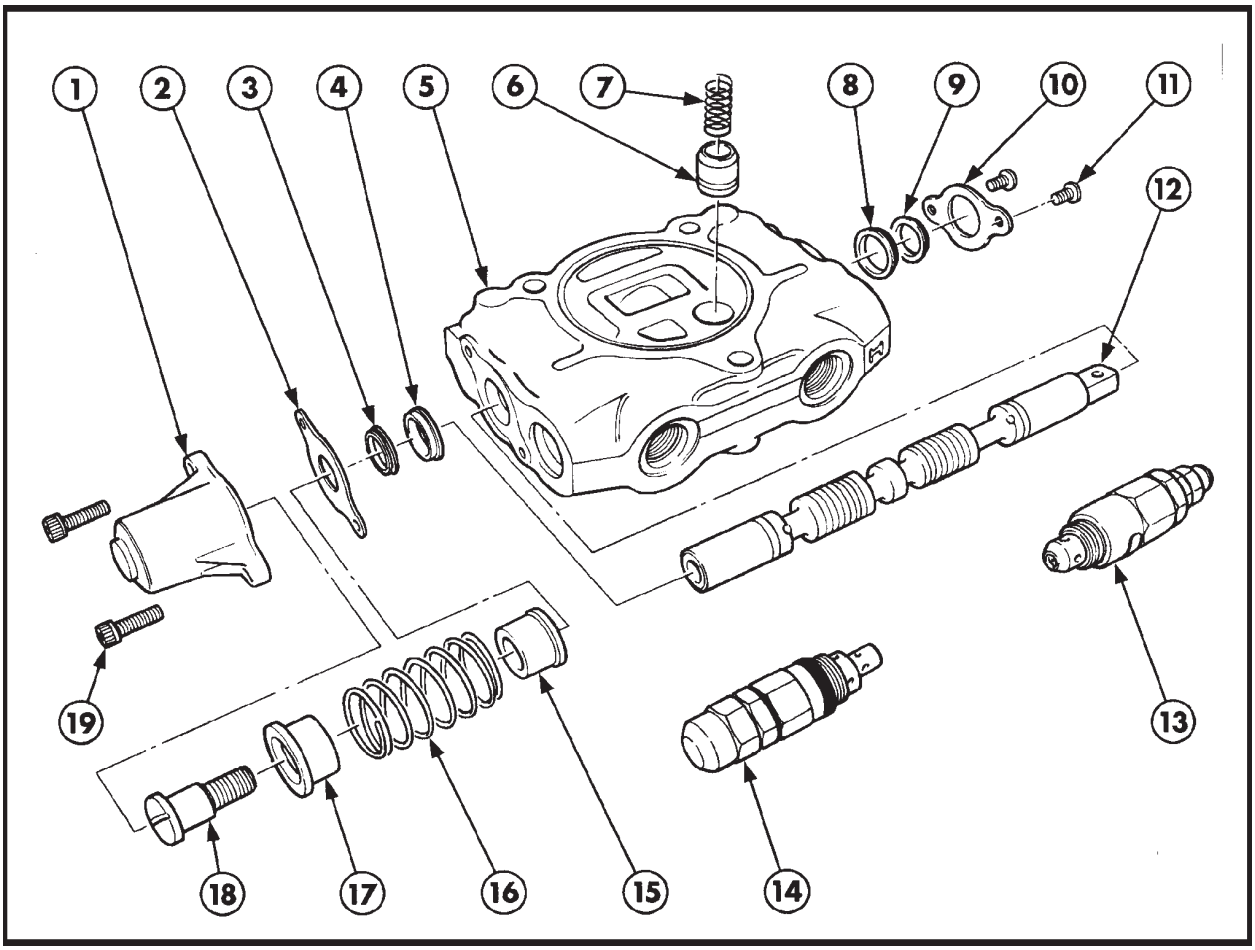
1. Solenóide de comando da válvula de descarga
2. Válvula de retenção das vazões combinadas
3. Válvula de alívio

E Fluxo da bomba posterior

4. Carretel da válvula de descarga
5. Válvula de descarga

CAPÍTULO 1

SEÇÕES DO DISTRIBUIDOR



99

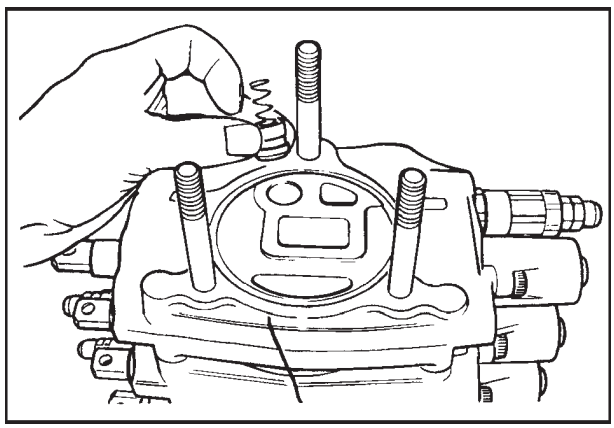
Componentes do distribuidor - Seção braço principal

1. Tampa
2. Placa de retenção
3. Anel raspador
4. Retentor
5. Corpo da válvula
6. Válvula de retenção
7. Mola
8. Retentor
9. Anel raspador
10. Placa de retenção
11. Parafusos
12. Carretel
13. Válvula de sobrecarga
14. Válvula de sobrecarga
15. Apoio da mola
16. Mola
17. Apoio da mola
18. Parafuso
19. Parafuso Allen

As seções do distribuidor da retro são do tipo carretel acionado manualmente, sem detentes e com molas de centragem.

O carretel direciona o fluxo de óleo, sob pressão, para os lados do pistão ou da haste, do cilindro selecionado.

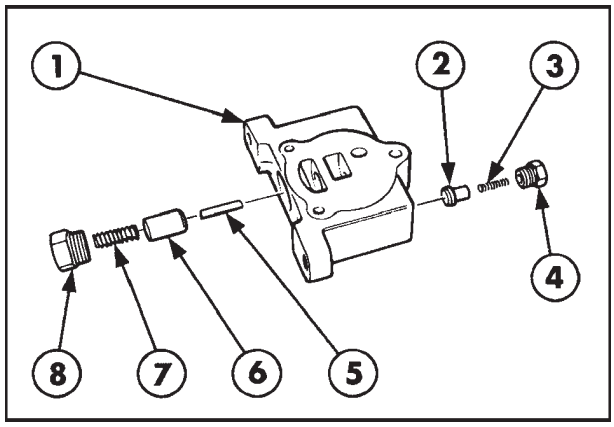
A válvula de retenção com mola de carga, localizada entre cada seção do distribuidor, evita o retorno do fluxo de óleo enviado ao cilindro, para a bomba, através da galeria de alimentação.



100

CORPO DA SEÇÃO DE SAÍDA

A seção de saída de óleo possui uma válvula de pressão de apoio pilotada e uma válvula de não-retorno regenerativa, para auxiliar o controle do fluxo de óleo para os cilindros da máquina. O funcionamento detalhado destas válvulas é descrito na página 357.

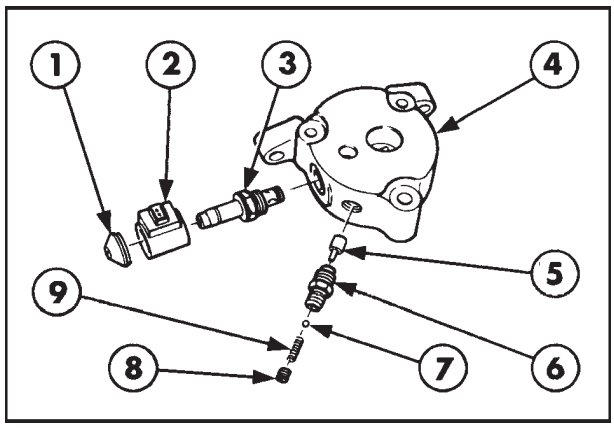


101

1. Corpo da seção de saída
2. Válvula de não-retorno regenerativa
3. Mola
4. Tampão
5. Obturador
6. Válvula de pressão de apoio pilotada
7. Mola
8. Tampão

CORPO DA SEÇÃO DE ENTRADA

Nos modelos "Side Shift", que possuem a retroescavadeira com deslocamento lateral, existe no corpo da seção de entrada, uma válvula solenóide de comando dos cilindros de bloqueio da retroescavadeira, que fixam o conjunto ao chassis, mediante uma garra, quando são pressurizados. O funcionamento do sistema de bloqueio da retro é descrito na página 367.



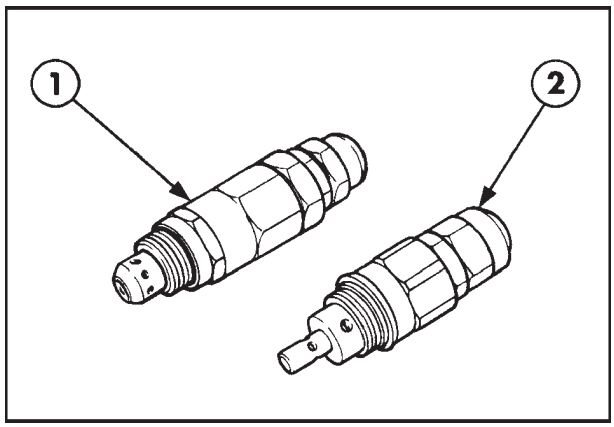
102

1. Tampa
2. Bobina
3. Válvula solenóide de comando do bloqueio da retro
4. Corpo da seção de entrada
5. Obturador
6. Corpo da válvula de não-retorno regenerativa
7. Esfera
8. Parafuso de retenção
9. Mola

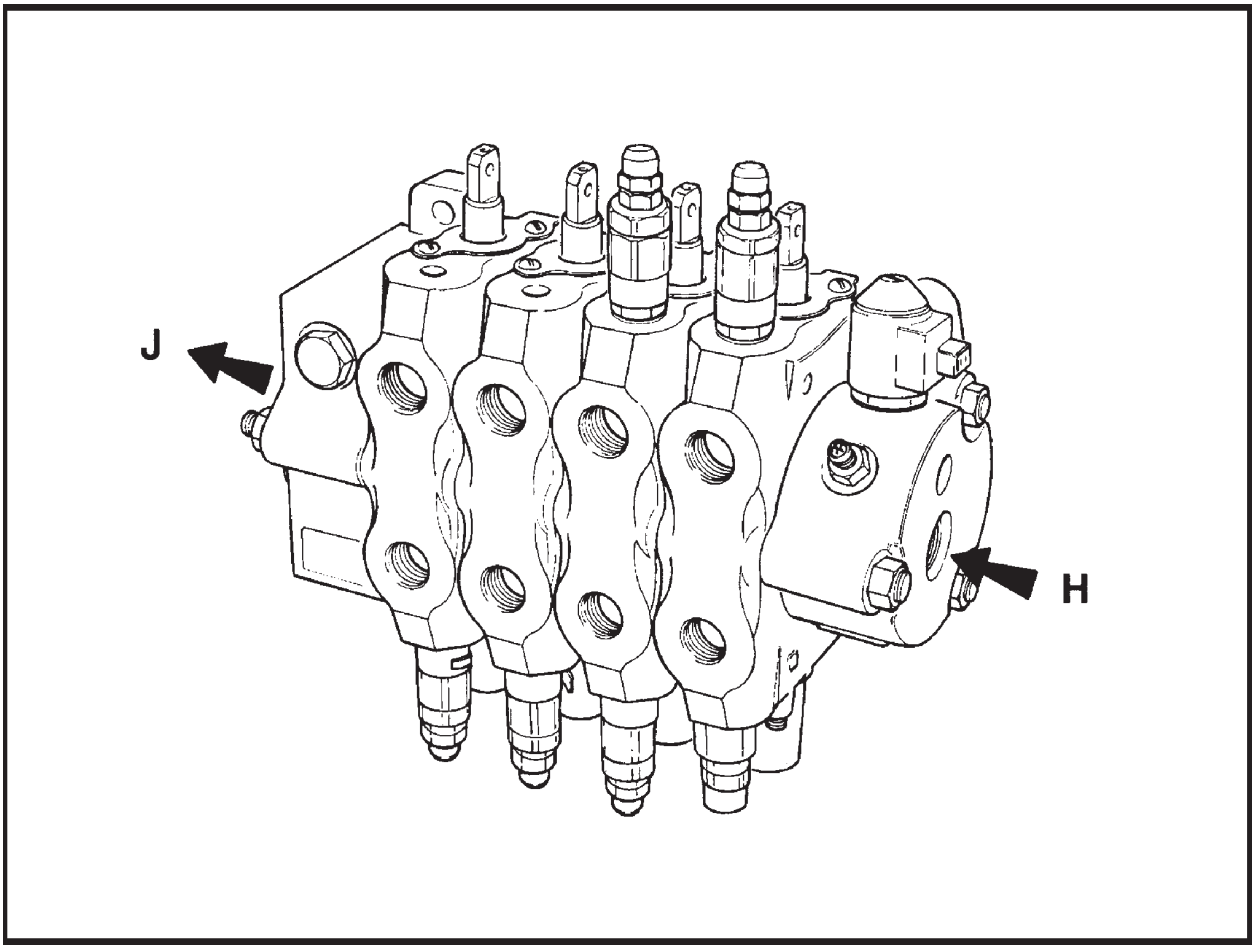
VÁLVULAS DE SOBRECARGA DOS CIRCUITOS

Os circuitos, devido às condições de trabalho da máquina, estão sujeitos à inevitáveis sobrecargas de pressão. Por isso, são montadas nos circuitos, válvulas de sobrecarga pilotadas, com função anticavitação (1), ou de acionamento direto pela pressão de óleo (2).

Para maiores detalhes sobre o funcionamento destas válvulas, ver página 369.



103



104

FLUXO DE ÓLEO NO DISTRIBUIDOR

O fluxo de óleo proveniente do distribuidor da pá-carregadeira, entra no distribuidor da retroescavadeira, através do pórtico **H**.

DISTRIBUIDOR EM NEUTRO

Quando todos os carretéis do distribuidor estiverem na posição neutra, o fluxo de óleo passa através da galeria central, escalonada e retorna ao reservatório pelo pórtico **J**.

DISTRIBUIDOR ACIONADO

Quando um dos carretéis do distribuidor é acionado, o fluxo de óleo na galeria central, é bloqueado pelo carretel.

A pressão do fluxo de óleo na galeria paralela aumenta, movendo a válvula de não-retorno da sua sede, pois, o óleo na sua parte posterior não está mais confinado, dando passagem para o fluxo comandar o cilindro do circuito desejado.

FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE NÃO-RETORNO

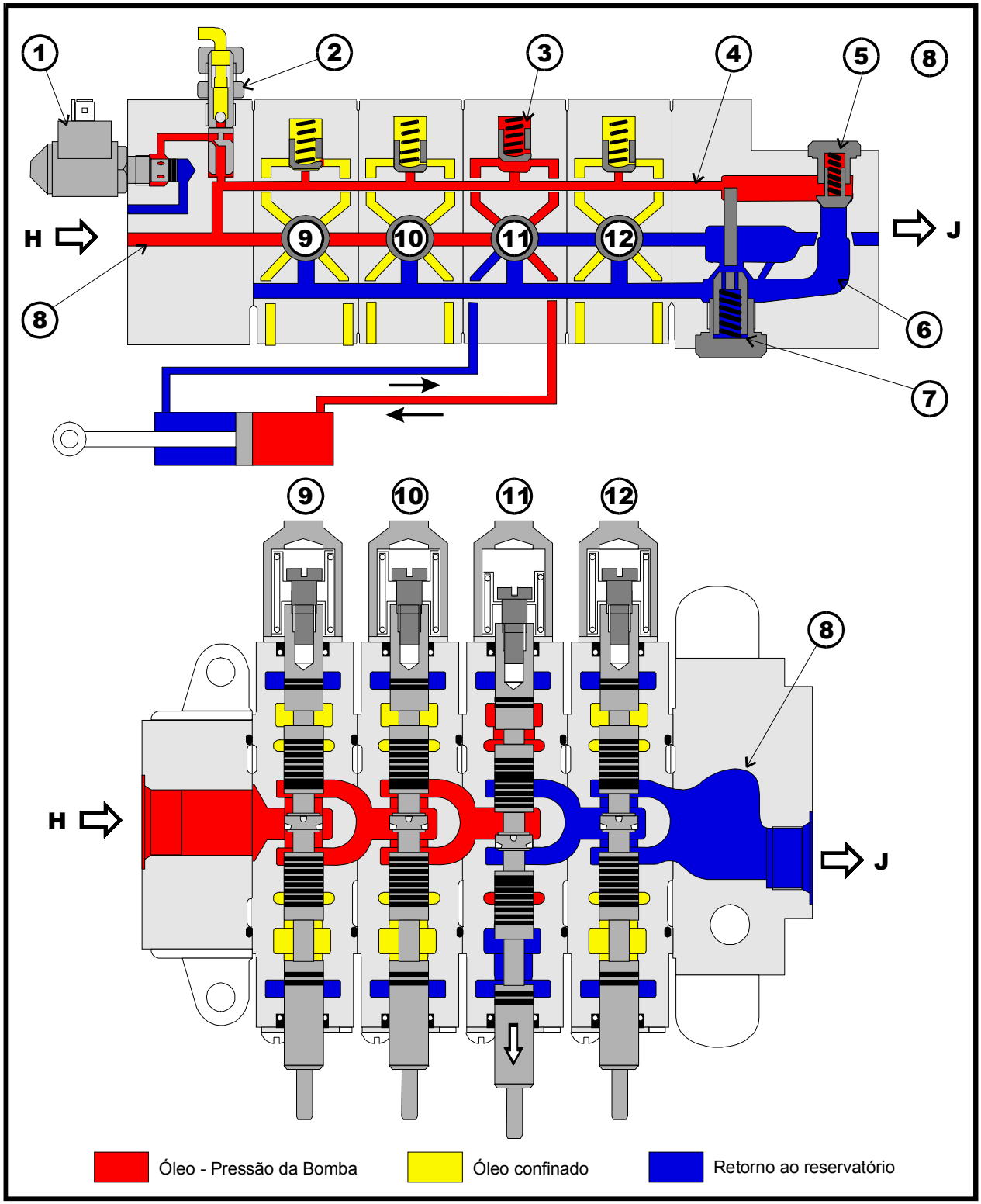
A válvula de não-retorno evita o retrocesso do fluxo de óleo, se a pressão de alimentação da bomba não for suficiente para acionar o cilindro. Isso poderia ocorrer, por exemplo, se o braço principal estiver na posição de elevação máxima, com a caçamba cheia de material e com o motor funcionando em marcha lenta. A pressão inicial de alimentação da bomba, não é suficiente para acionar o cilindro de levantamento do braço principal. Nestas condições, não havendo a válvula de não-retorno, o braço cairia de uma só vez, tão logo o carretel fosse acionado.

RETORNO DE ÓLEO

O retorno do óleo proveniente dos cilindros para o reservatório, é feito através do carretel da galeria de retorno e da válvula de pressão de apoio.

O funcionamento detalhado das válvulas de pressão de apoio e de não-retorno regenerativa, está descrito nas páginas 357 a 359.

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



Circulação do Óleo através do Distribuidor da Retro

105

H - Óleo proveniente do distribuidor da pá-carregadeira
J- Retorno de óleo para o reservatório

1. Válvula solenóide de comando do bloqueio do deslocamento lateral da retro
2. Válvula de retenção do circuito do bloqueio do deslocamento lateral da retro
3. Válvula de retenção (válvula de não-retorno)
4. Galeria paralela
5. Válvula de retenção regenerativa
6. Galeria de retorno
7. Válvula de pressão de apoio
8. Galeria escalonada central
9. Carretel do braço principal
10. Carretel de rotação da retro
11. Carretel da caçamba retro
12. Carretel do braço de penetração

FLUXO DE ÓLEO ATRAVÉS DO DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA

DISTRIBUIDOR EM NEUTRO

Quando o distribuidor está na posição neutra, o óleo na linha dos cilindros está confinado pelos carretéis, e o óleo proveniente da bomba passa pela galeria central escalonada.

A pressão do óleo na galeria paralela é a mesma de alimentação da bomba.

O óleo confinado na galeria em forma de "D", mantém a válvula de não-retorno apoiada na sua sede.

Não existe óleo em retorno, proveniente dos cilindros, e então, o óleo na galeria de retorno permanece estático.

DISTRIBUIDOR ACIONADO

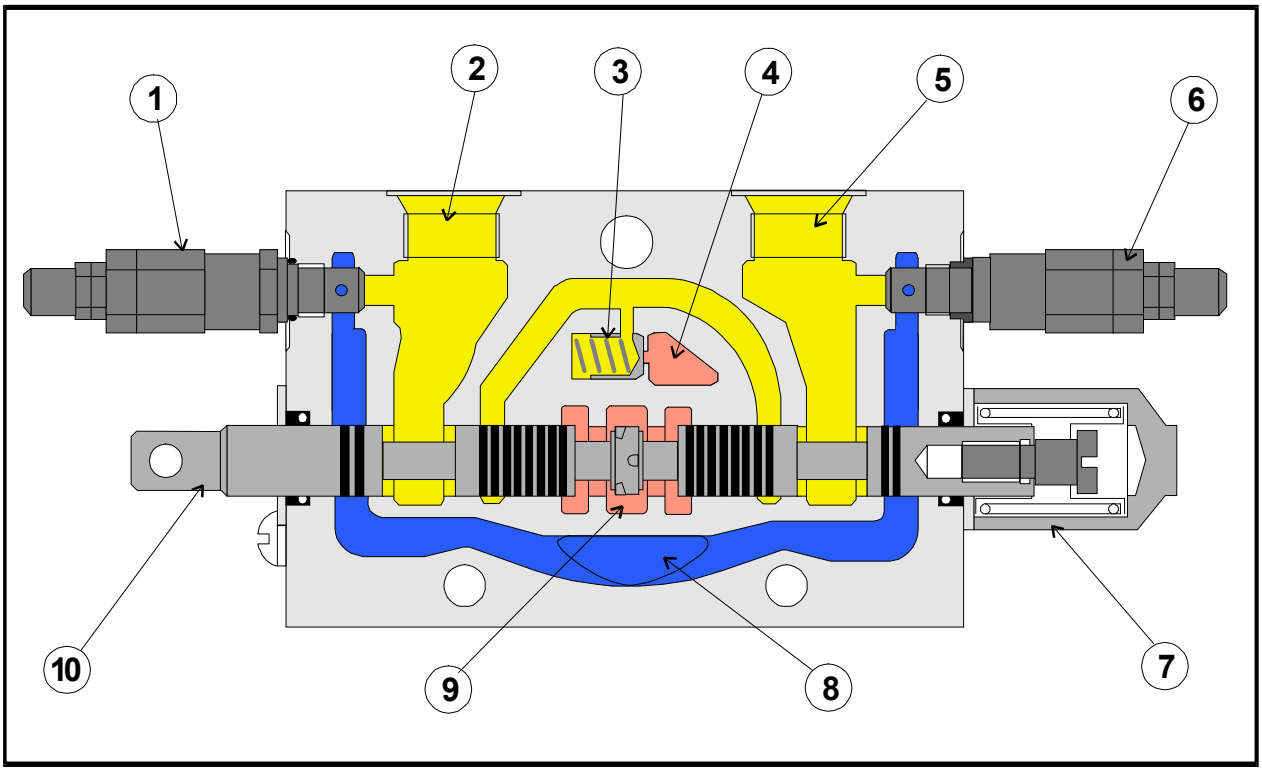
Quando um dos carretéis é acionado para comandar um determinado cilindro, o fluxo de óleo na galeria escalonada central, é bloqueada pelo carretel.

Consequentemente, a pressão do óleo nas galerias central e paralela, aumenta.

O movimento do carretel abre passagem para o óleo de um dos lados do cilindro retornar ao reservatório, e comunica o outro lado do cilindro com a galeria em forma de "D", atrás da válvula de retenção. O aumento de pressão na galeria paralela, abre a válvula de retenção e o óleo poderá passar da galeria em forma e "D" para alimentar o cilindro.

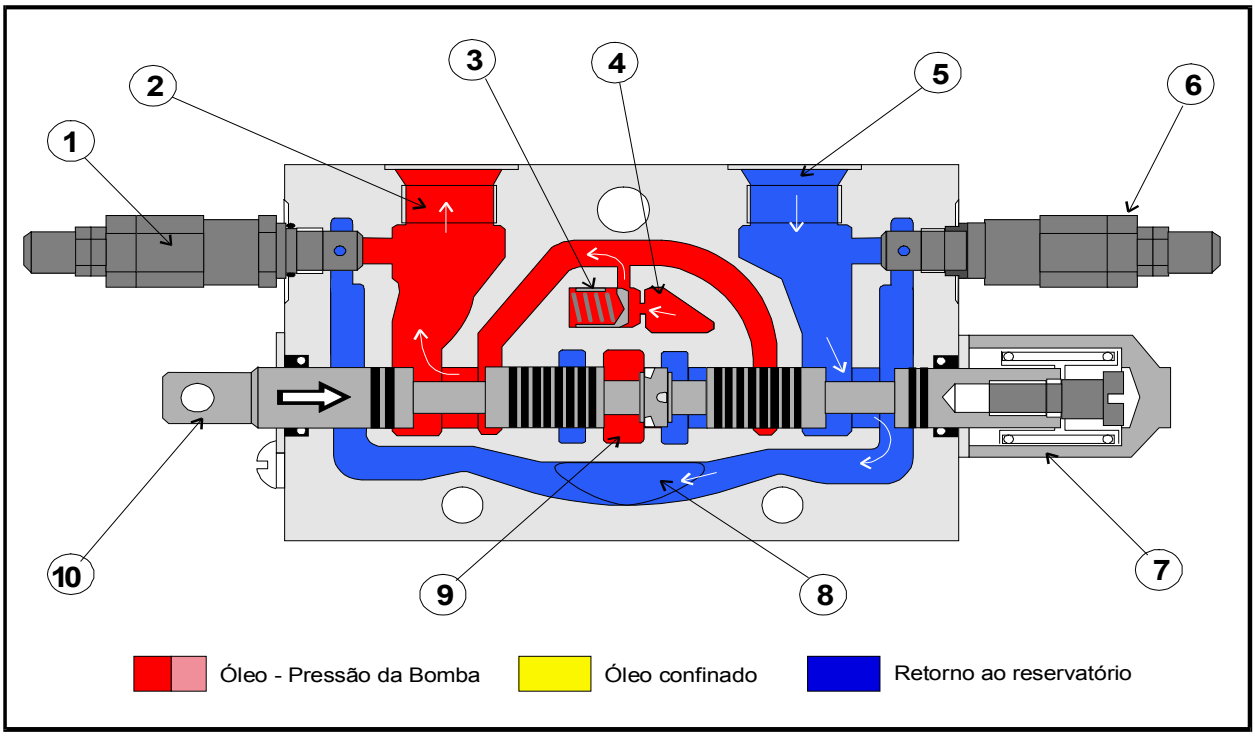
O óleo de retorno proveniente do cilindro, é direcionado para o reservatório através da galeria de retorno distribuidor.

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



Seção Distribuidor Retro - Neutro

106



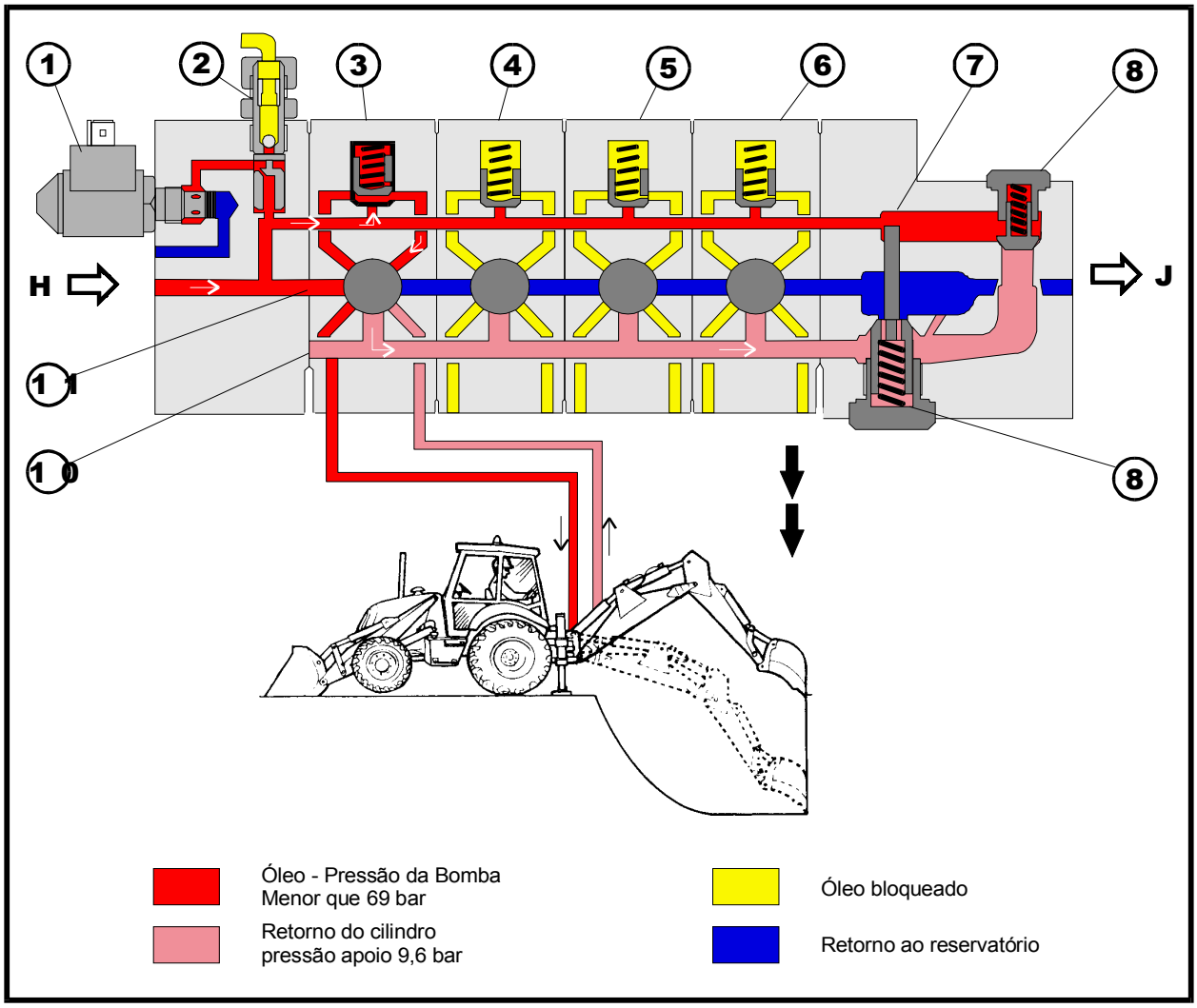
Seção Distribuidor Retro - Acionado

107

Seção do distribuidor retro - Posição acionado

1. Válvula de sobrecarga
2. Pórtico de alimentação do cilindro
3. Válvula de não-retorno
4. Galeria paralela
5. Pórtico de alimentação do cilindro
6. Válvula de sobrecarga do circuito
7. Molas de Centragem
8. Galeria de retorno
9. Galeria escalonada central
10. Carretel

FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE PRESSÃO DE APOIO



Condições de trabalho leves

108

H - Óleo proveniente do distribuidor da pá-carregadeira
J- Retorno de óleo para o reservatório

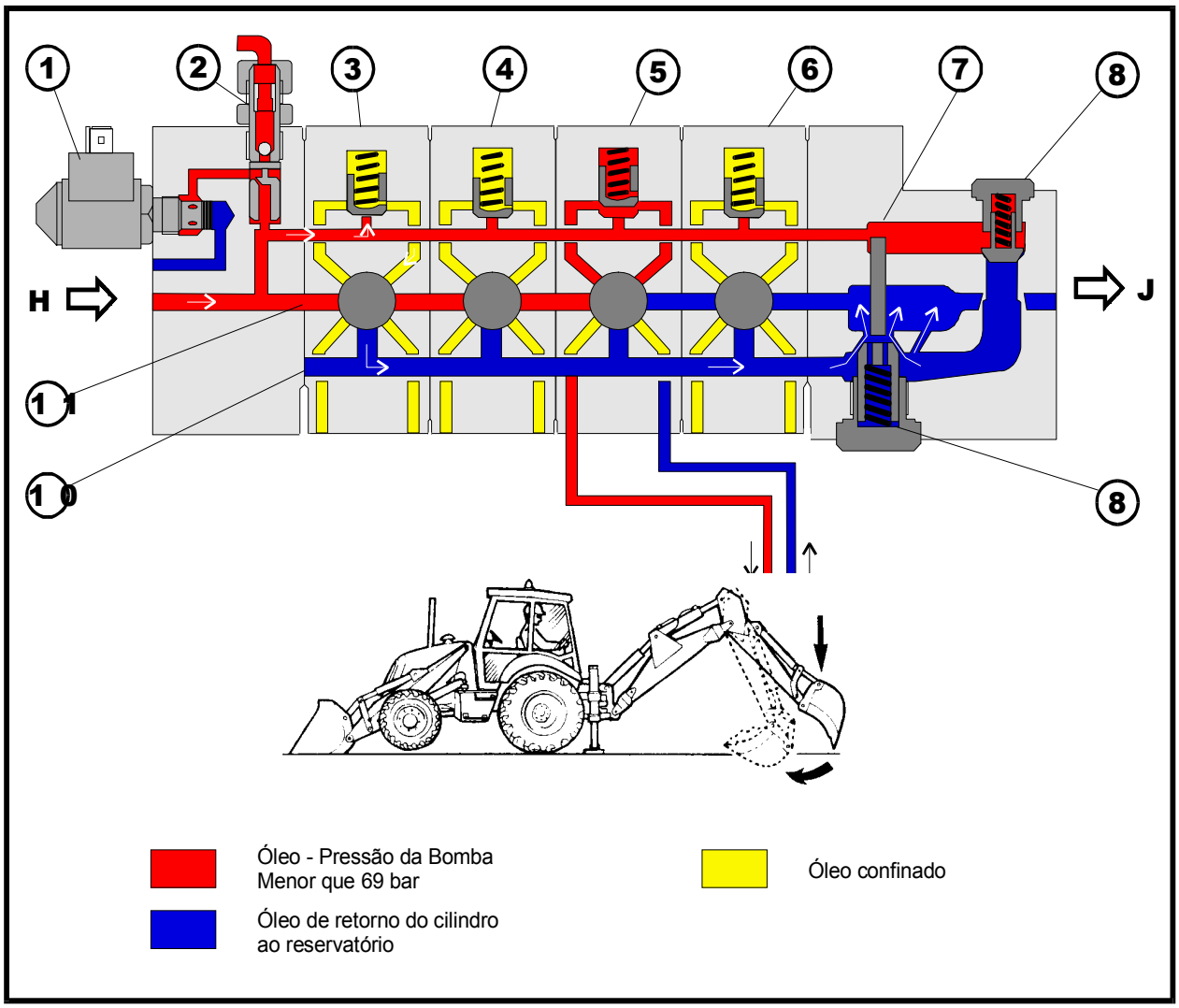
1. Válvula solenóide de bloqueio do deslocamento lateral da retro
2. Válvula de retenção de bloqueio do deslocamento da retro
3. Carretel do braço principal
4. Carretel de rotação da retro
5. Carretel da caçamba retro
6. Carretel do braço de penetração
7. Galeria paralela
8. Válvula regenerativa
9. Válvula de pressão de apoio
10. Galeria de retorno
11. Galeria escalonada central

CONDIÇÕES LEVES DE TRABALHO

Se a retroescavadeira estiver trabalhando sob condições leves de trabalho, como por exemplo, o abaixamento lento da retroescavadeira até o solo ou até o fundo de uma vala, o controle dos cilindros pode ser menos preciso se não existir uma contrapressão no circuito de retorno de óleo, no cilindro.

A fim de proporcionar precisão no controle dos cilindros durante as operações leves, a válvula de pressão de apoio mantém uma pressão de 9,6 bar no circuito de retorno dos cilindros.

Quando a pressão de alimentação da bomba for inferior a 69 bar, a válvula permanecerá fechada e o óleo retornará ao reservatório, passando através de um furo calibrado , que conecta as galerias de retorno do distribuidor e de retorno para o reservatório. O furo calibrado cria uma pressão de apoio, na galeria de retorno do distribuidor, necessária para os trabalhos sob carga leve.



109

H - Öleo proveniente do distribuidor da pá-carregadeira

J- Retorno de óleo para o reservatório

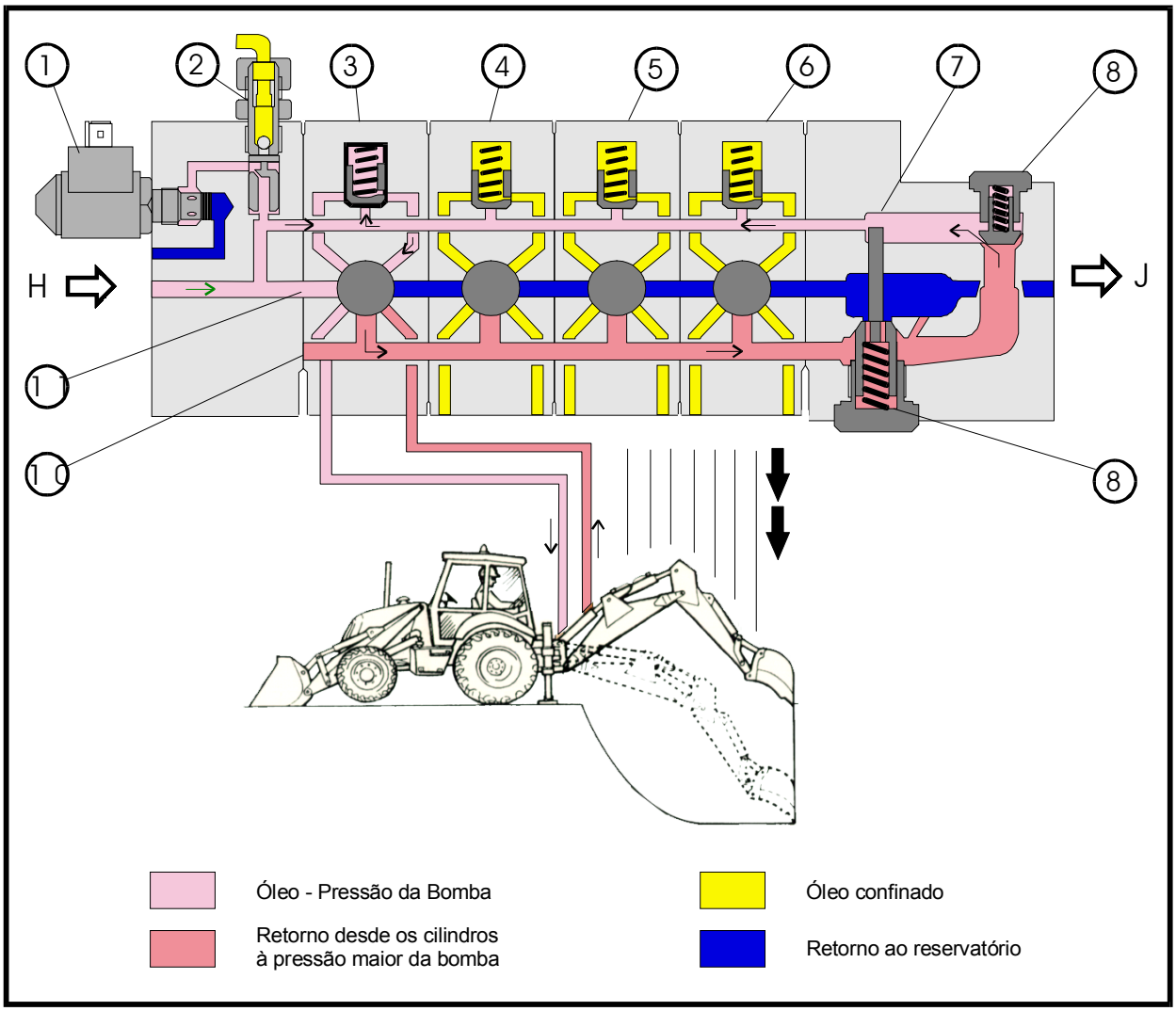
1. Válvula solenóide de bloqueio do deslocamento lateral da retro
2. Válvula de retenção do bloqueio do deslocamento lateral da retro
3. Carretel do braço principal
4. Carretel da rotação retro
5. Carretel da caçamba retro
6. Carretel do braço de penetração
7. Galeria paralela
8. Válvula regenerativa
9. Válvula de pressão de apoio
10. Galeria de retorno
11. Galeria escalonada central

CONDIÇÕES SEVERAS DE TRABALHO

Quando a retroescavadeira for utilizada sob condições severas de trabalho, por exemplo, escavando valas, uma alta pressão no retorno reduziria a potência hidráulica.

Para aumentar a eficiência, é necessário reduzir a contrapressão de apoio no circuito de retorno, a um nível aceitável.

Àmedida que a pressão da bomba aumenta na galeria paralela, o obturador da válvula de pressão de apoio é empurrado de modo gradual, abrindo a válvula de pressão de apoio e permitindo apassagem livre do óleo, da galeria de retorno para o reservatório, através do pórtico **J**.



110

H - Óleo proveniente do distribuidor da pá-carregadeira
J- Retorno de óleo para o reservatório

1. Válvula solenóide de bloqueio do deslocamento lateral da retro
2. Válvula de retenção do bloqueio do deslocamento lateral da retro
3. Carretel do braço principal
4. Carretel da rotação retro
5. Carretel da caçamba retro
6. Carretel do braço de penetração
7. Galeria paralela
8. Válvula regenerativa
9. Válvula de pressão de apoio
10. Galeria de retorno
11. Galeria escalonada central

FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA REGENERATIVA

Quando um dos cilindros da retroescavadeira for acionado com rapidez, por exemplo, abaixando o braço principal dentro de uma vala e estando o motor a uma rotação muito baixa, pode ocorrer que a bomba não enviará óleo suficiente para atender a demanda provocada pelo movimento rápido do cilindro, gerando assim, cavitação.

Ocorre, então, a formação de vácuo no lado do pistão do cilindro.

Para resolver esta situação, foi instalada no circuito uma válvula regenerativa.

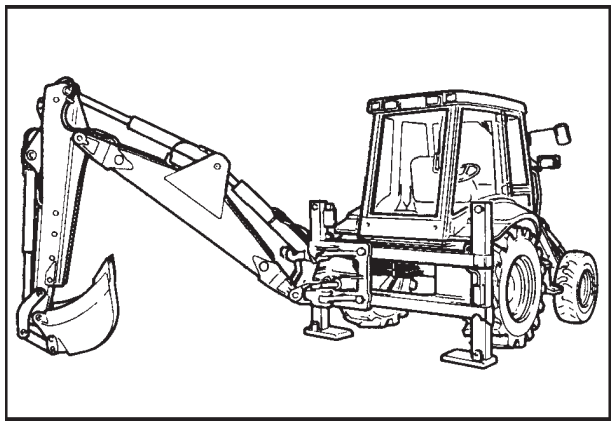
Quando a pressão de retorno do cilindro é maior que a pressão da bomba, o fluxo de óleo que sai do cilindro, move a válvula de retenção regenerativa, localizada na galeria paralela de sua sede, e permite a passagem do fluxo de óleo para auxiliar a vazão da bomba no enchimento do cilindro e, evitando a criação de vácuo.

Nesta situação, a válvula de pressão de apoio permanece fechada.

REVISÃO DO DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA

REMOÇÃO

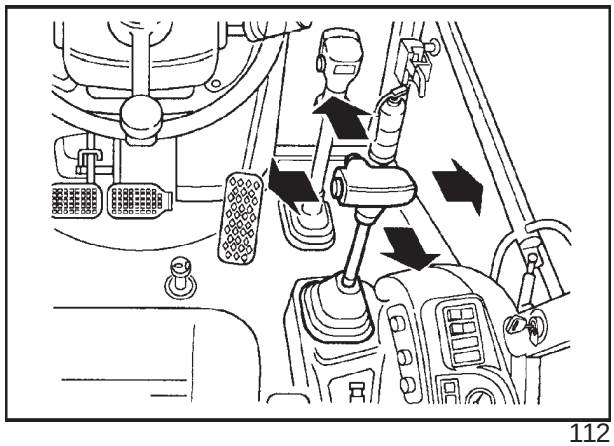
1. Estacionar a máquina sobre uma superfície lisa e nivelada.



111

2. Apoiar a pá-carregadeira no solo.

3. Abaixar os braços estabilizadores, apoiando-os também, no solo.

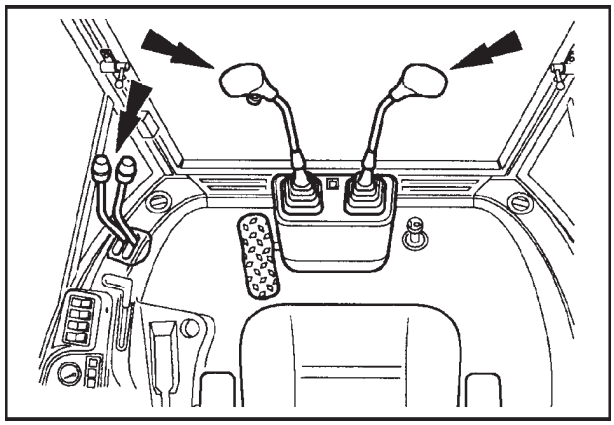


112

4. Nos modelos "Side-Shift", deslocar a retroescavadeira totalmente, para a direita ou para a esquerda.

5. Posicionar o braço de penetração na vertical, com a caçamba retro recolhida, firmemente apoiada no solo.

6. Desligar o motor e movimentar várias vezes as alavancas de comando dos estabilizadores e da retroescavadeira, a fim de eliminar qualquer pressão residual, nestes circuitos.



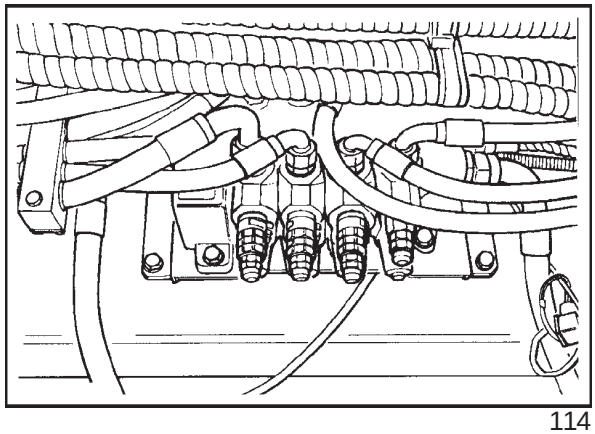
113

7. Desconectar a bateria.

8. Limpar a região em torno do distribuidor

9. Identificar as mangueiras com etiquetas, antes de desmontá-las.

10. Desconectar e proteger as aberturas das mangueiras.

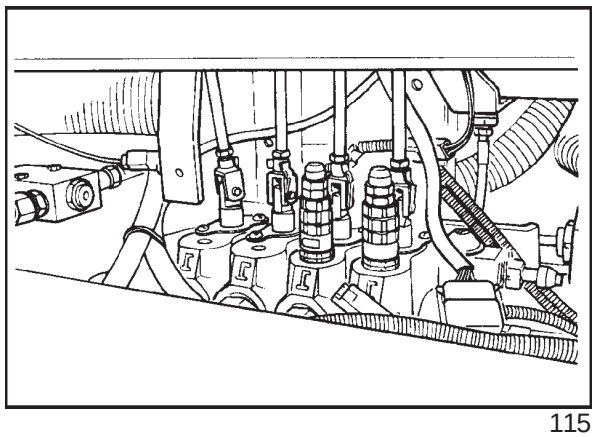


114

11. Desconectar os tirantes do mecanismo de acionamento dos carretéis.

12. Nos modelos com a retroescavadeira deslocável lateralmente (Side-Shift), desconectar o terminal da válvula solenóide do bloqueio deslocamento lateral.

13. Remover os parafusos inferiores, de fixação do distribuidor, ao chassis.

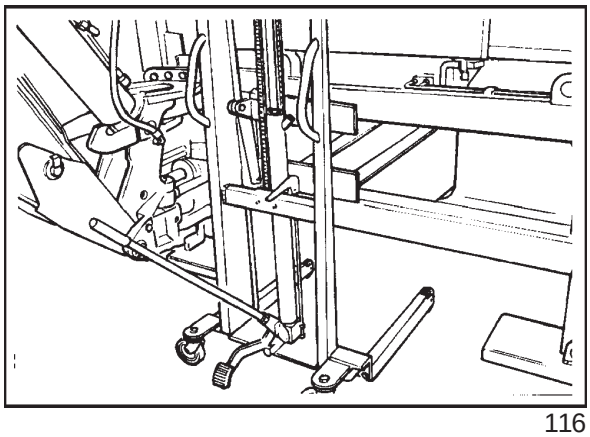


115

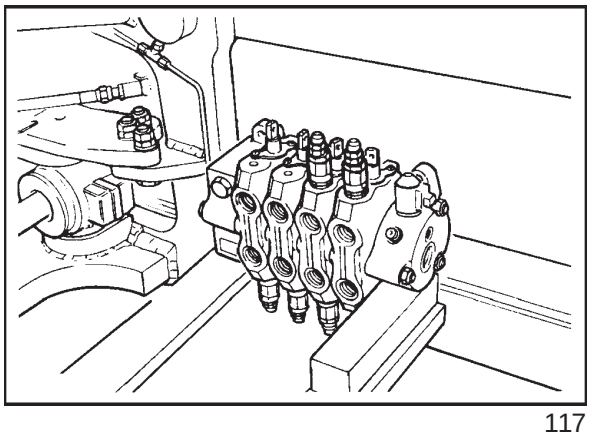
14. Posicionar (se disponível) um carro com dispositivo de elevação hidráulica (ou um macaco hidráulico), do tipo empilhadeira, debaixo do distribuidor, para sustentá-lo.

15. Remover os parafusos superiores de fixação.

16. Remover o distribuidor cuidadosamente.



116



117

DESMONTAGEM

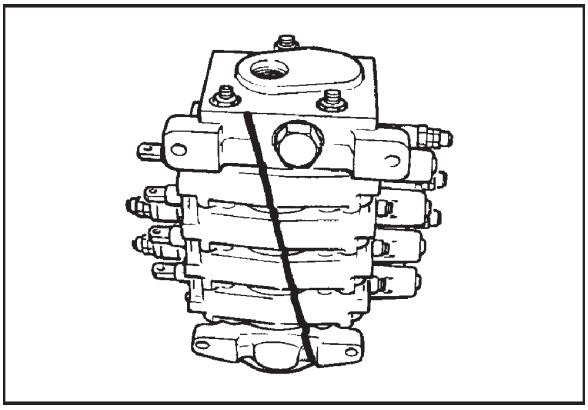
1. Antes de desmontar o distribuidor, é necessário lavá-lo, utilizando um produto desengraxante apropriado.

2. Traçar uma linha diagonal, passando por todas as seções do distribuidor, no sentido de auxiliar na remontagem.

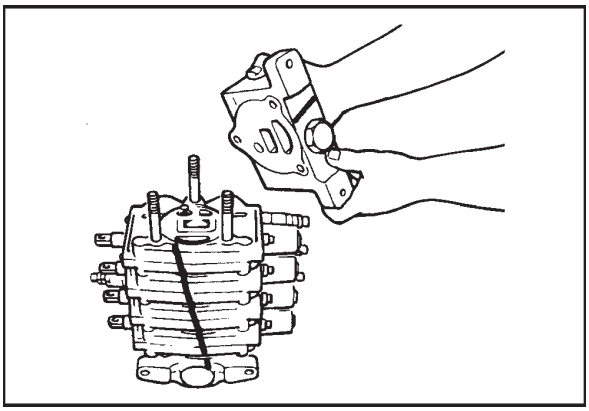
3. Remover a seção de saída e, em seguida, as demais seções.

4. Desmontar os componentes das seções de entrada, saída e de comando.

NOTA: Ao desmontar as seções de comando, recordar-se de retirar e guardar cuidadosamente, as válvulas de retenção, localizadas em cada uma das seções.



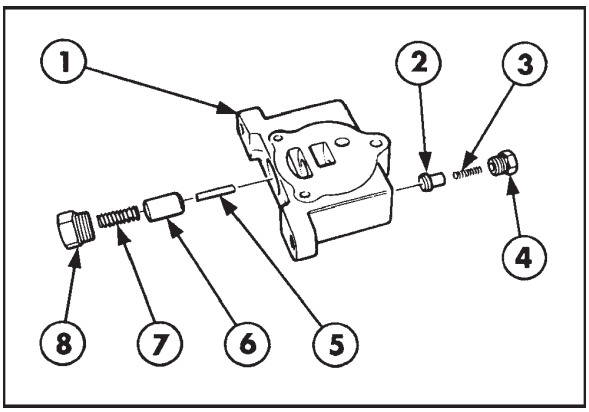
118



119

Componentes da seção de saída.

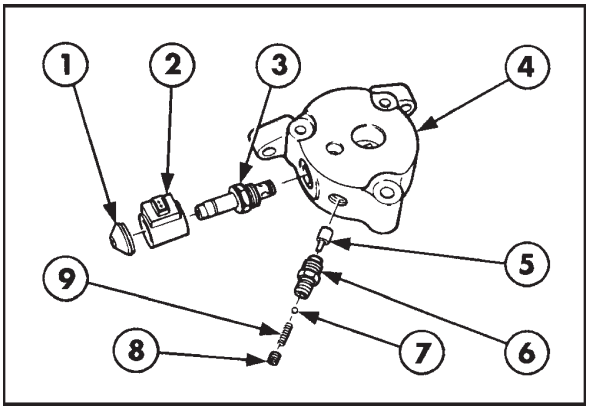
1. Corpo da seção
2. Válvula de retenção regenerativa
3. Mola
4. Tampão
5. Obturador
6. Válvula de pressão de apoio
7. Mola
8. Tampão



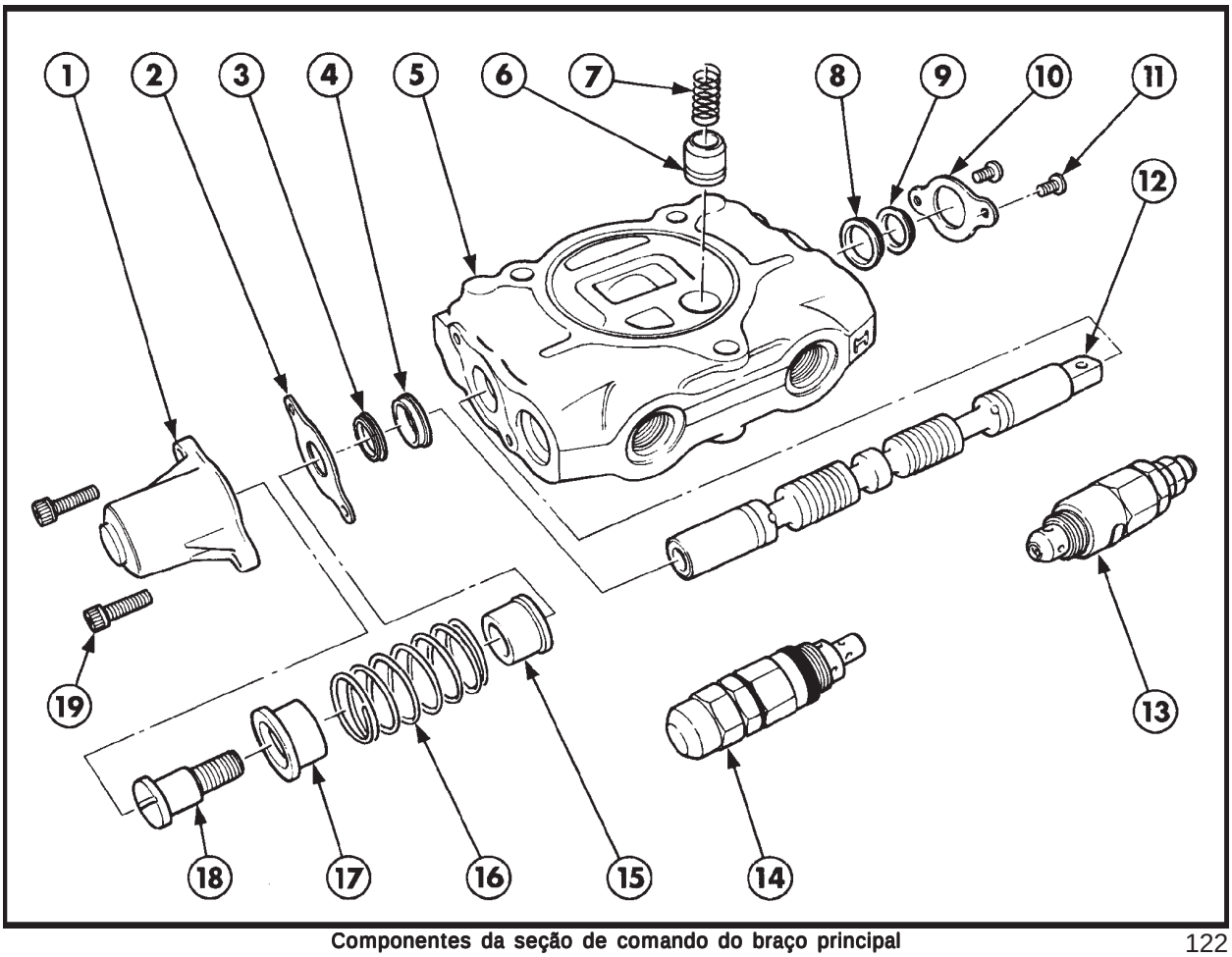
120

Componentes da seção de entrada

1. Tampa
2. Solenóide
3. Válvula comando bloqueio do deslocamento lateral
4. Corpo da seção
5. Obturador
6. Corpo da válvula de retenção
7. Esfera
8. Parafuso de retenção
9. Mola



121



Componentes da seção de comando do braço principal 122

1. Tampa
2. Placa de retenção
3. Anel raspador
4. Retentor
5. Corpo da seção
6. Válvula de retenção
7. Mola
8. Retentor
9. Anel raspador
10. Placa de retenção
11. Parafusos
12. Carretel
13. Válvula de sobrecarga e anticavitação
14. Válvula de sobrecarga não pilotada
15. Apoio da mola
16. Mola de centragem
17. Apoio da mola
18. Parafuso
19. Parafuso Allen

NOTA: Os componentes das seções de comando da caçamba, da rotação da retro, e do braço de penetração são similares aos do braço principal, mostrados acima.

Para revisão das demais seções do distribuidor, ver figura 122, como referência.

As diferenças entre as seções de comando são mínimas e resumem-se no perfil do carretel e no tipo de válvulas de sobrecarga montadas.

As válvulas de sobrecarga dos circuitos, estão disponíveis para reposição , porém, deverão ser reguladas antes da montagem.

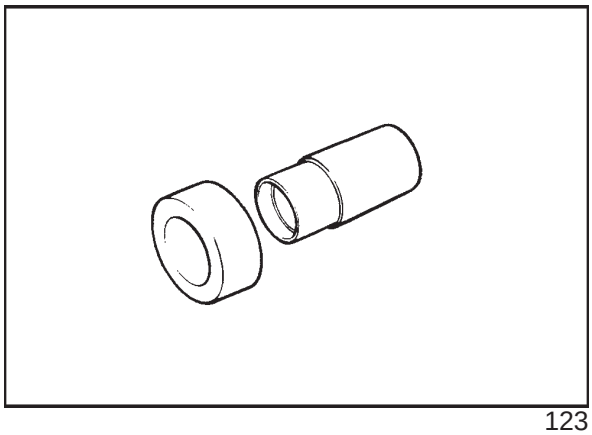
Para a revisão e regulagem das válvulas de sobrecarga, ver página 375.

INSPEÇÃO

1. Lavar os componentes utilizando um produto desengraxante apropriado.
2. O carretel e o seu alojamento no corpo da válvula não devem apresentar sinais de desgaste, arranhões por atrito ou empenamento, pois caso contrário, deverão ser substituídos.

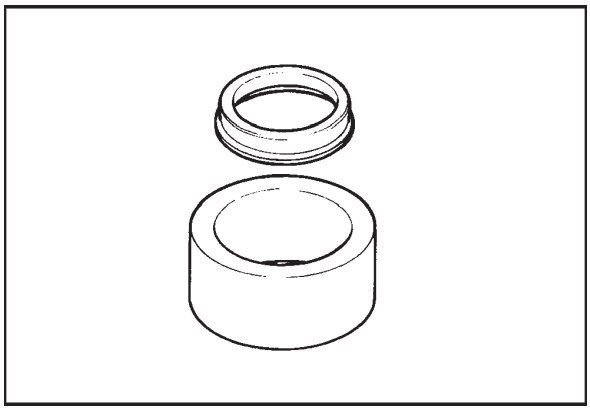
MONTAGEM

A montagem dos retentores nas extremidades dos carretéis exige um cuidado especial e o uso do dispositivo nº NH35 105, para evitar que sejam danificados.



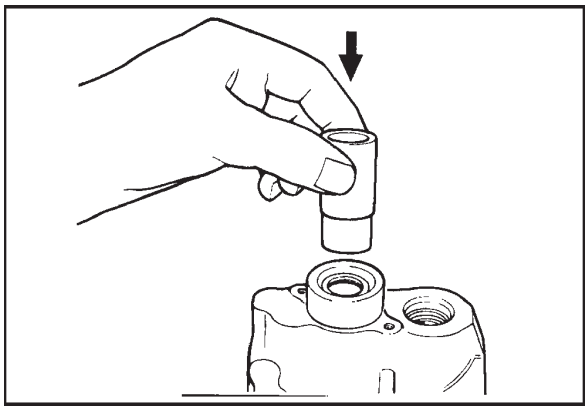
123

1. Inserir o retentor no dispositivo, com o lábio voltado para fora.



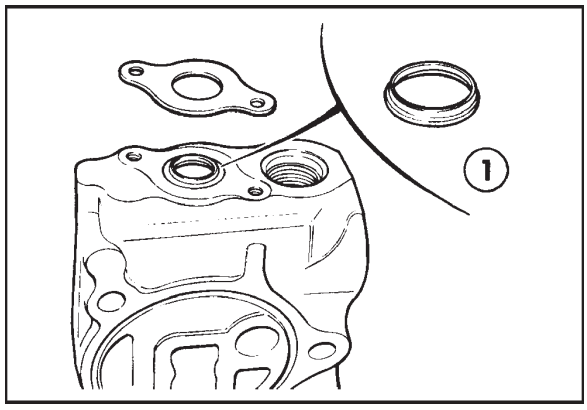
124

2. Posicionar o dispositivo sobre a sede, no corpo da válvula, do lado do mecanismo de acionamento e prensar o retentor para dentro da sede.



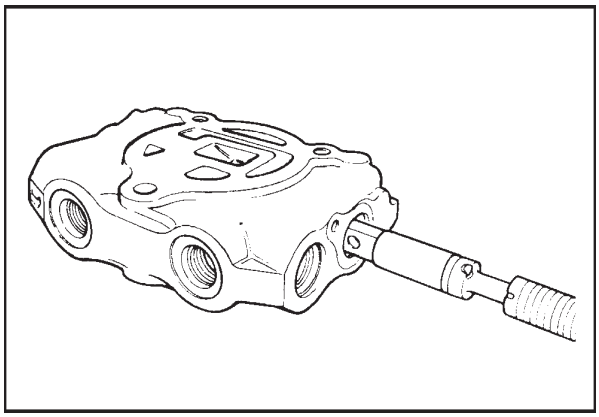
125

3. Montar o anel raspador (1) e a placa de retenção.



126

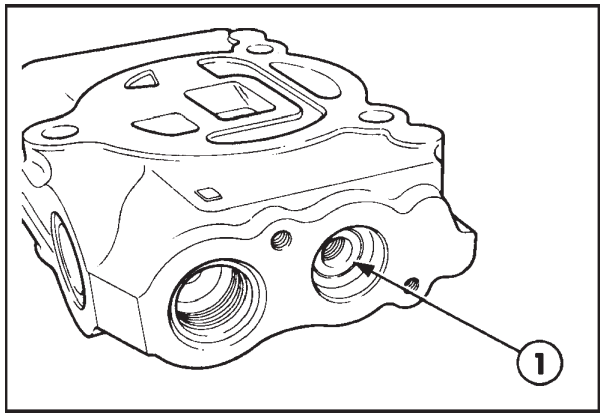
4. Lubrificar o carretel e inseri-lo no alojamento, pelo lado onde ainda não foi montado o retentor. Empurrá-lo cuidadosamente, até que saia no lado oposto, passando pelo retentor.



127

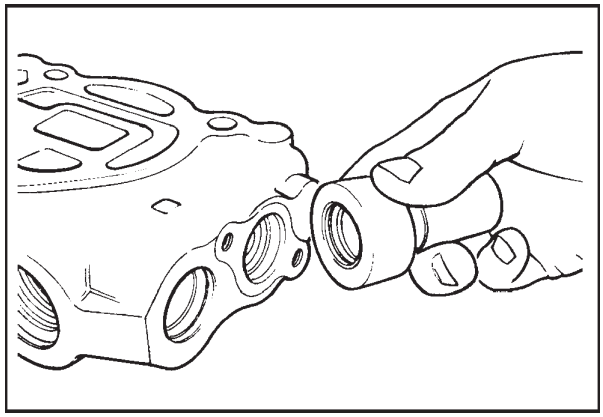
5. Empurrar o carretel um pouco mais, até que a face inferior esteja faceando com a sede do retentor que ainda não foi montado.

NOTA: O retentor não sofrerá nenhum dano, ao passar pelas ranhuras de flutuação do carretel. Porém, não se deve passar pelos cantos vivos dos rebaixos de dosagem, pois, o lábio pode ser cortado, provocando um conseqüente vazamento de óleo.



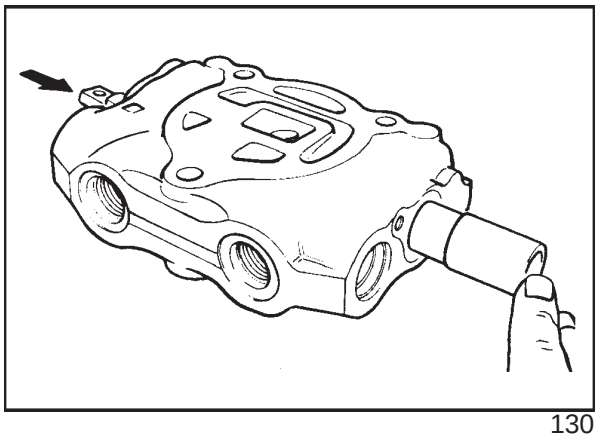
128

6. Montar o outro retentor na sua sede, no corpo da válvula, do lado da mola de centragem.



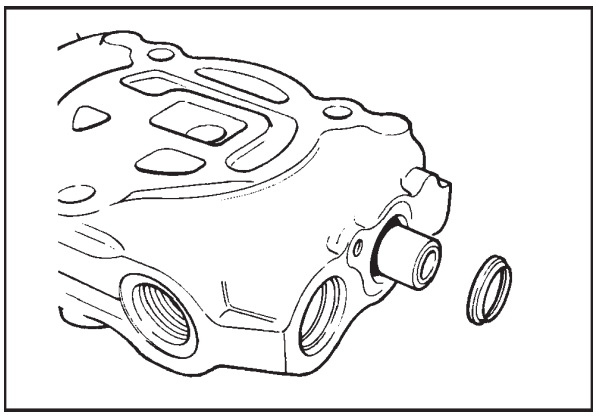
129

7. Utilizar o dispositivo de montagem para calçar o retentor, a fim de permitir que o carretel seja empurrado no sentido oposto, para centrá-lo no corpo da válvula.



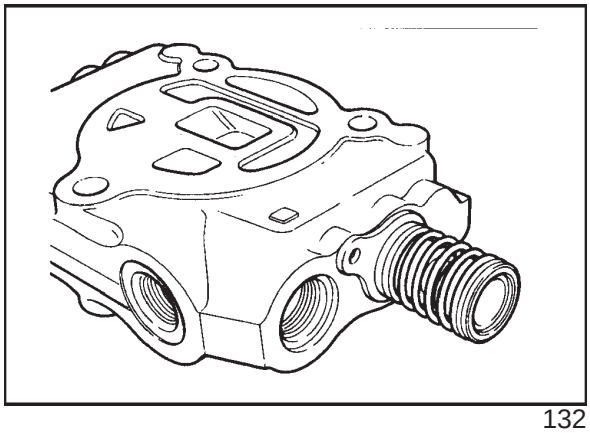
130

8. Montar o anel raspador.



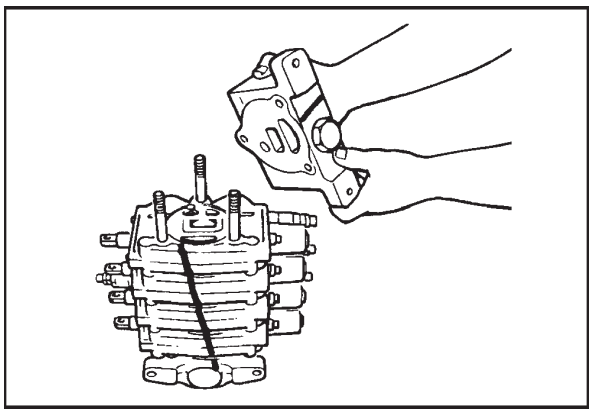
131

9. Montar o conjunto da placa de retenção e o conjunto da mola de centragem.



132

10. Montar as seções de comando do distribuidor, baseando-se na linha traçada anteriormente, como referência.

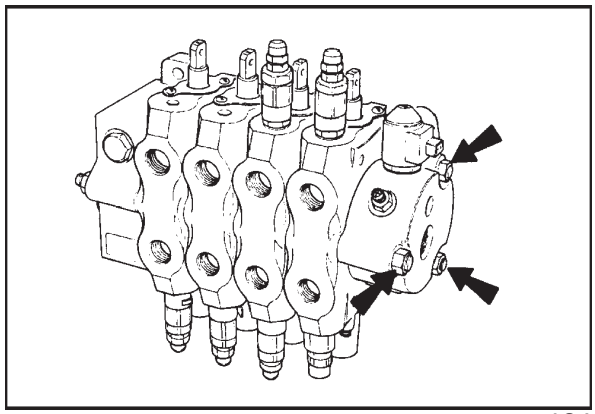


133

11. Apertar de modo progressivo, as porcas dos tirantes, com o torque especificado. Não exceda aos valores de torque especificados abaixo:

Porca com diâmetro menor ..... 65 Nm

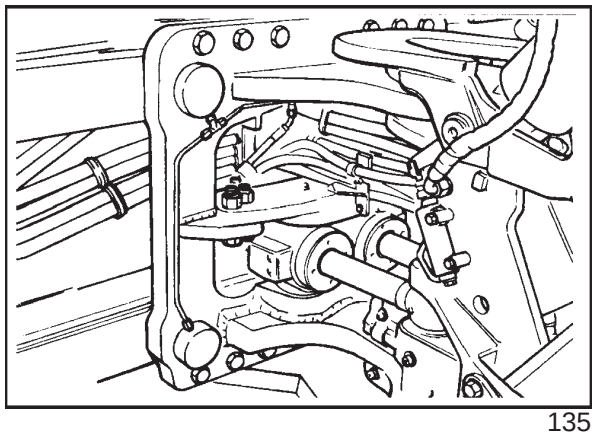
Porca com diâmetro maior ..... 100 Nm



134

SISTEMA DE BLOQUEIO DO DESLOCAMENTO LATERAL DA RETRO

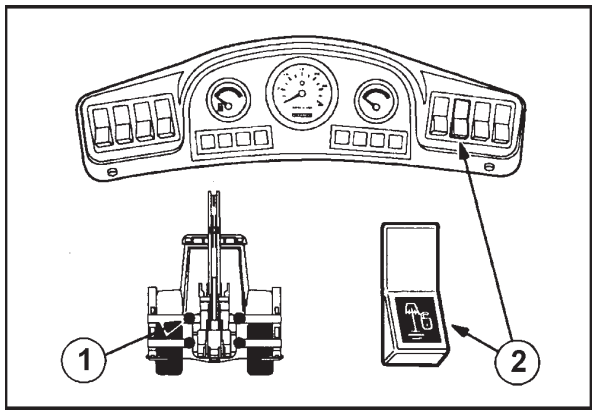
Nos modelos cuja retroescavadeira pode ser deslocada lateralmente, o conjunto é fixado ao chassis, por trilhos de deslizamento e pode ser bloqueado na posição desejada, mediante ação de quatro cilindros hidráulicos.



135

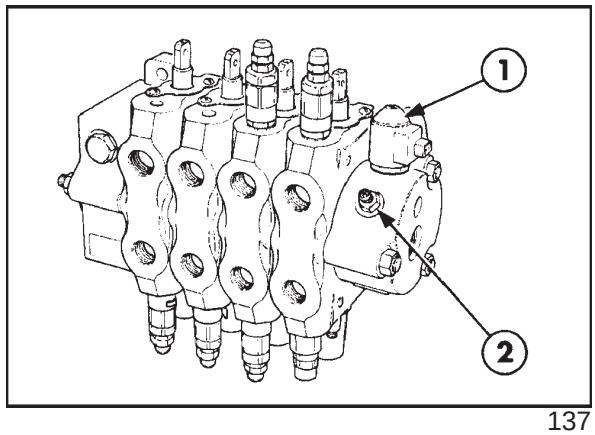
O conjunto pode ser liberado, acionando-se um interruptor (2), no painel de instrumentos lateral, podendo então, ser deslocado lateralmente.

NOTA: Quando a lâmpada no interior do interruptor estiver acesa, o conjunto da retroescavadeira está livre para ser deslocado.



136

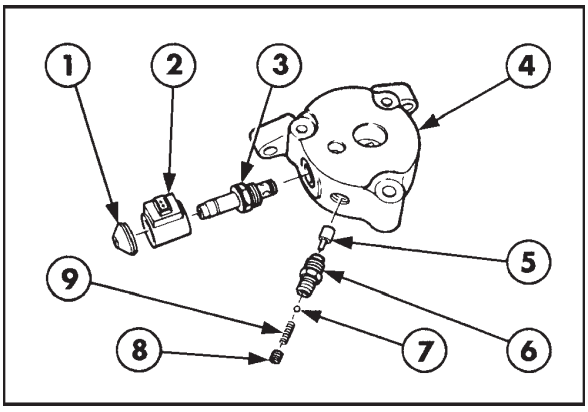
A válvula solenóide (1) e a válvula de não-retorno do circuito (2), têm como função controlar o fluxo de óleo para os cilindros de bloqueio do conjunto retro, e estão localizadas no corpo da seção de entrada do distribuidor.



137

Componentes da seção de entrada

1. Tampa
2. Solenóide
3. Válvula comando bloqueio deslocamento retro
4. Corpo da seção
5. Obturador
6. Corpo da válvula de retenção
7. Esfera
8. Parafuso de retenção
9. Mola



138

O fluxo de óleo no circuito é descrito abaixo:

Quando o interruptor do bloqueio está desligado, a solenóide da válvula (1), não está excitada e o óleo circula para o reservatório.

Se a pressão do circuito for maior que a pressão no interior dos cilindros de bloqueio, a esfera da válvula de não-retorno (2) é deslocada da sua sede, permitindo que a pressão do circuito atue sobre os cilindros de bloqueio.

Quando a pressão do circuito é reduzida, a mola da válvula de não-retorno empurra a esfera contra a sua sede, confinando o óleo no circuito de bloqueio, a fim de manter o esforço de bloqueio dos cilindros.

Quando o interruptor do bloqueio está ligado, a lâmpada, no seu interior está acesa, e a solenóide da válvula está excitada, permitindo que o óleo que atua sobre o êmbolo (3), retorne para o reservatório.

A pressão do circuito, atuando no lado oposto do êmbolo, o faz mover, empurrando a esfera da válvula de não-retorno, deslocando-a da sua sede e permitindo a passagem do óleo no interior dos cilindros, antes confinado, para o reservatório, liberando o esforço de bloqueio dos cilindros.

Óleo à pressão de alimentação, da bomba

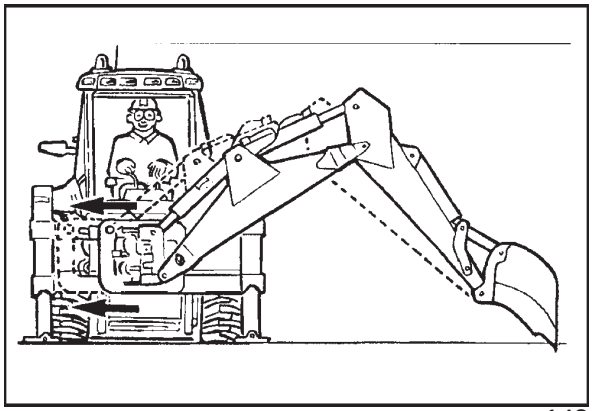
Óleo confinado

Retorno de óleo para o reservatório.

Então, será possível mover o conjunto da retroescavadeira, deslocando-o lateralmente ao longo dos trilhos no chassis, da seguinte maneira:

Apoiar os braços estabilizadores no solo.

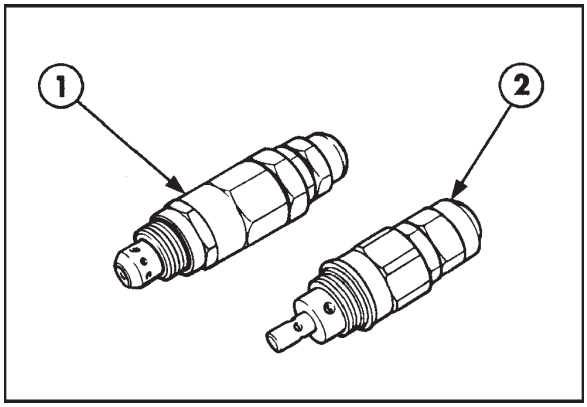
Girar o conjunto da retro até o batente, do lado oposto àquele para onde se deseja deslocá-lo, apoiar a caçamba no solo, formando um ângulo reto entre os braços. Utilizar os cilindros da caçamba e do braço de penetração para deslocar o conjunto retro, até a posição desejada, em relação ao chassi da máquina.



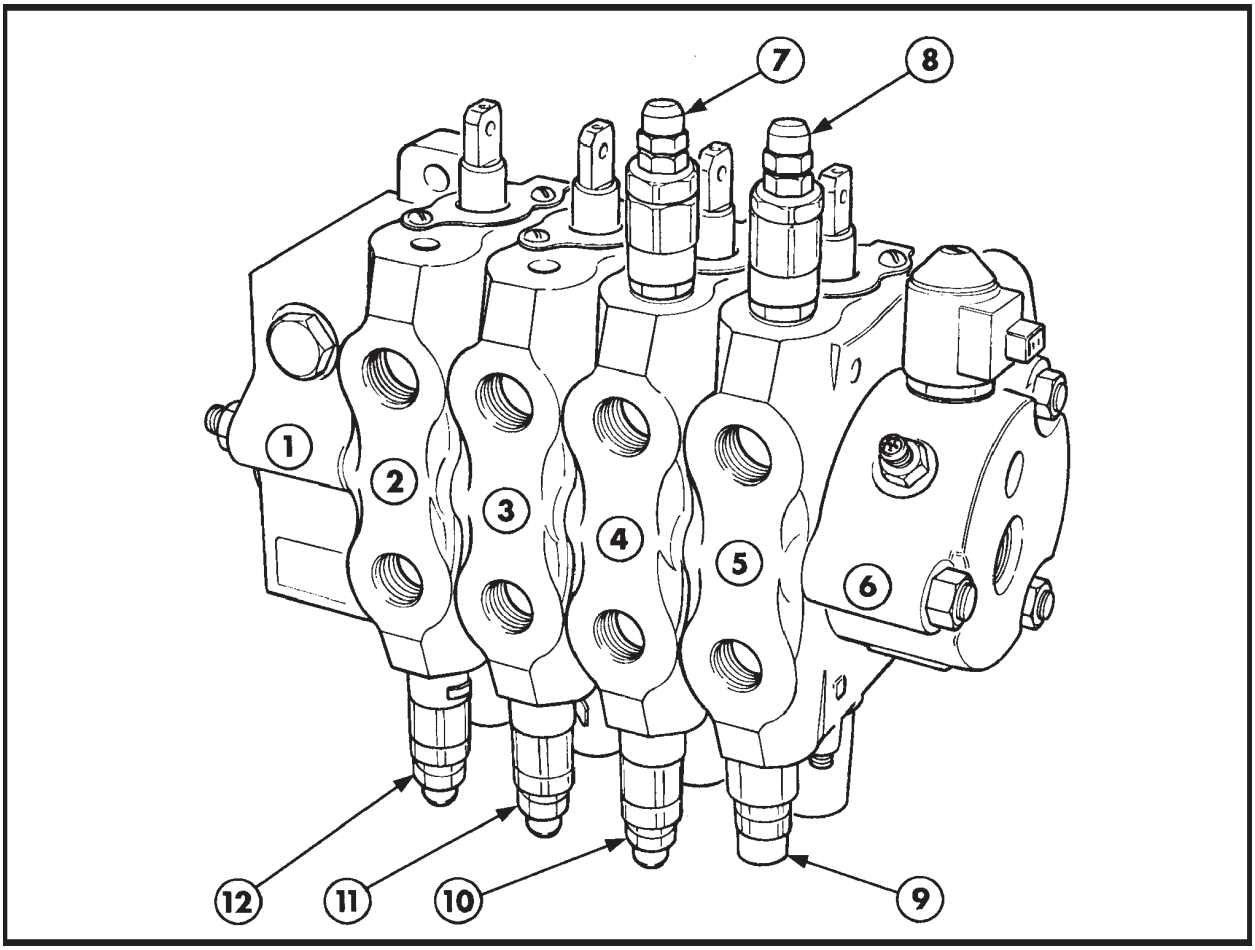
142

VÁLVULAS DE SOBRECARGA - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

As válvulas de sobrecarga podem ser pilotadas, com função anticavitação (1), ou não pilotadas (2), e têm como função, proteger os circuitos dos picos e excessos de pressão, originados por sobrecargas externas, sobre os cilindros.



143



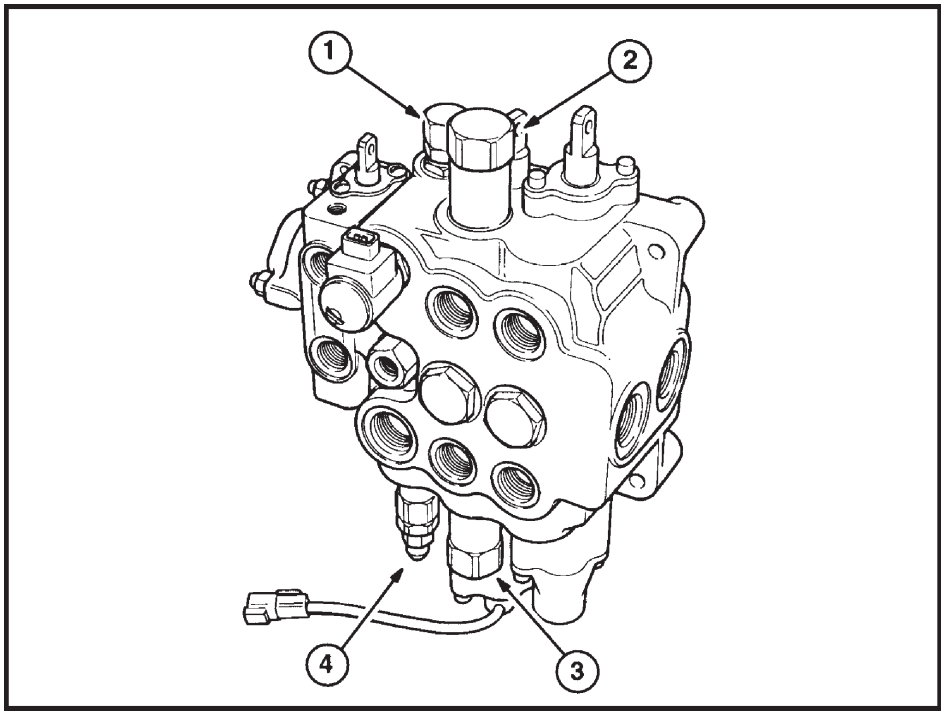
Válvulas de sobrecarga -Identificação

144

1. Seção de saída
2. Seção de comando do braço de penetração
3. Seção de comando da caçamba
4. Seção de comando da rotação do conjunto retro
5. Seção de comando do braço principal
6. Seção de entrada
7. Válvula de sobrecarga e amortecimento da rotação da retro - 207 bar *
8. Válvula de sobrecarga do braço principal, lado pistão do cilindro - 241 bar *
9. Válvula de sobrecarga do braço principal, lado haste do cilindro - 317 bar *
10. Válvula de sobrecarga e amortecimento da rotação da retro - 207 bar *
11. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado da haste do cilindro - 207 bar *
12. Válvula de sobrecarga do braço de penetração, lado do pistão - 241 bar *

* Válvulas pilotadas , com função anticavitação.

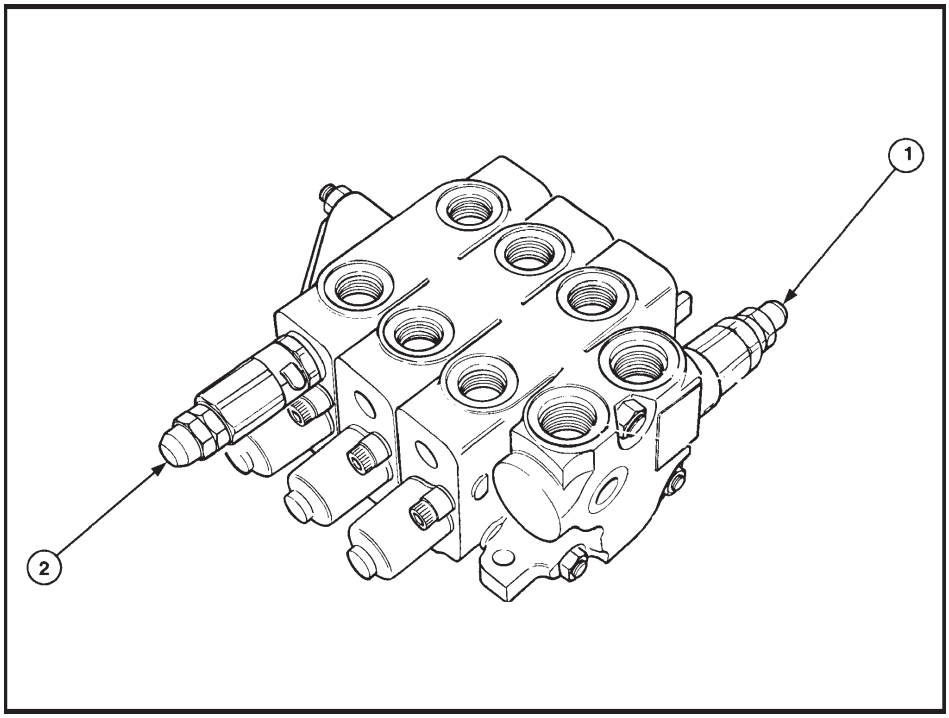
SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



145

Localização das válvulas de sobrecarga no distribuidor da pá-carregadeira

1. Válvula de descarga da bomba posterior - 159 bar
2. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado haste - 227 bar
3. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado pistão - 160 bar
4. Válvula de alívio do sistema principal
   - Modelos sem válvula de descarga bomba posterior - 187 - 194 bar
   - Modelos com válvula de descarga bomba posterior - 197 - 204 bar



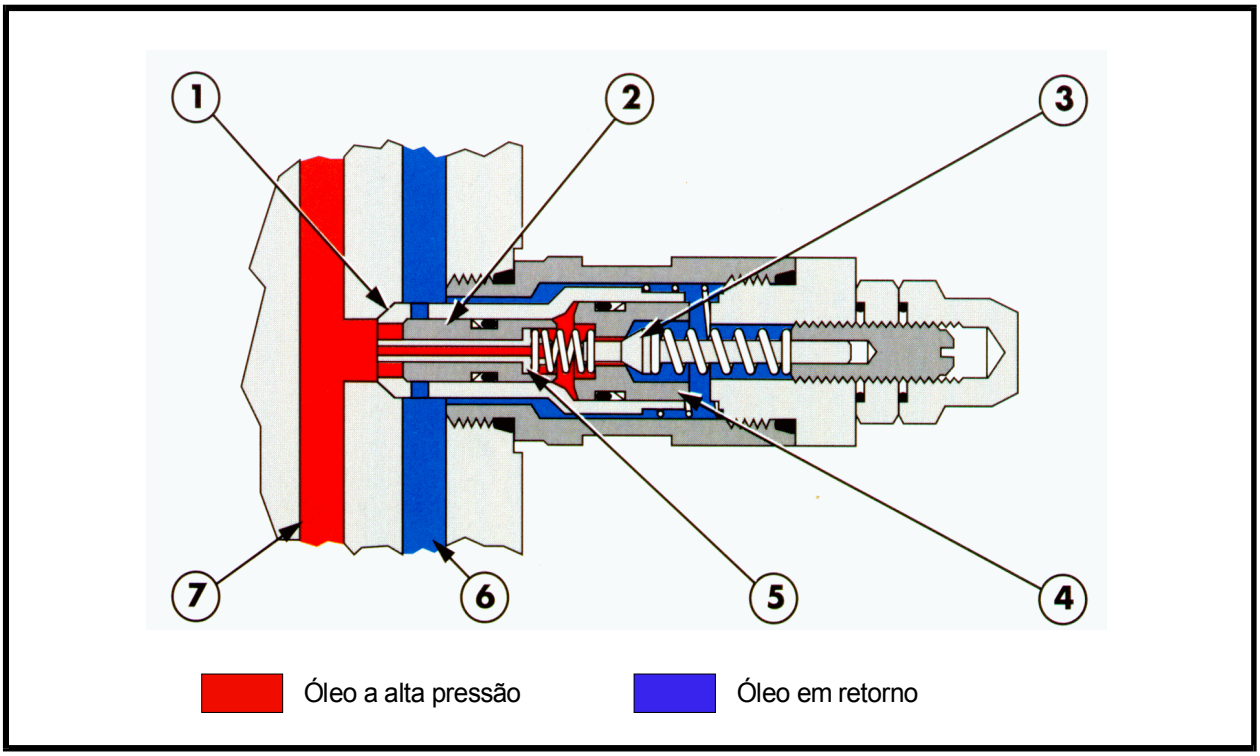
146

Localização das válvulas de sobrecarga no distribuidor dos estabilizadores

1. Válvula de sobrecarga da bomba posterior, pilotada - 170 - 177 bar
2. Válvula de sobrecarga do braço telescópico, pilotada - 164 bar

CAPÍTULO 1

VÁLVULAS DE SOBRECARGA PILOTADAS E COM FUNÇÃO ANTICAVITAÇÃO



Válvula de Segurança - Repouso

147

1. Luva do obturador
2. Obturador
3. Válvula piloto
4. Corpo da válvula piloto
5. Êmbolo
6. Caleria de retorno do distribuidor
7. Galeria de alimentação dos cilindros

VÁLVULA DE SOBRECARGA EM REPOUSO

Quando o circuito não está sujeito a situações de sobrecarga, a pressão no circuito não é suficiente para vencer a carga da mola da válvula piloto, e consegue então, deslocar a válvula da sua sede.

A pressão do circuito atuando na face posterior de maior área, do obturador, mantém tanto o obturador, como a luva, apoiados nas respectivas sedes.

FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA PILOTO

Quando o cilindro sofre um choque brusco de carga, a pressão na galeria de alimentação supera a carga da mola da válvula piloto, movendo-a da sua sede.

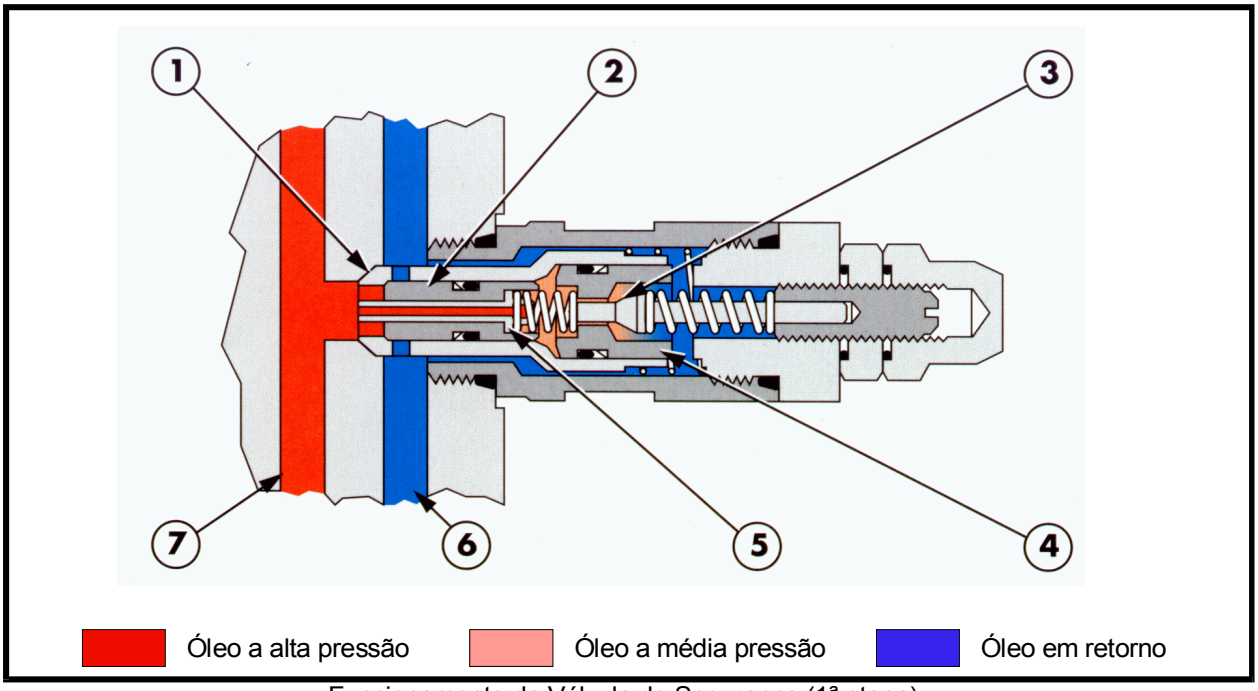
A pressão de óleo atuante na face posterior do obturador, é descarregada para o reservatório, passando entre a luva do obturador e o corpo da válvula, gerando uma pressão diferencial entre as faces do obturador.

Como a pressão na galeria de alimentação é maior, desloca o obturador da sua sede, movendo o êmbolo conjuntamente, de encontro à válvula piloto.

FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA PILOTO E DO OBTURADOR

A pressão excessiva na galeria de alimentação, pode então passar através da abertura da sede do obturador, para a galeria de retorno, indo para o reservatório.

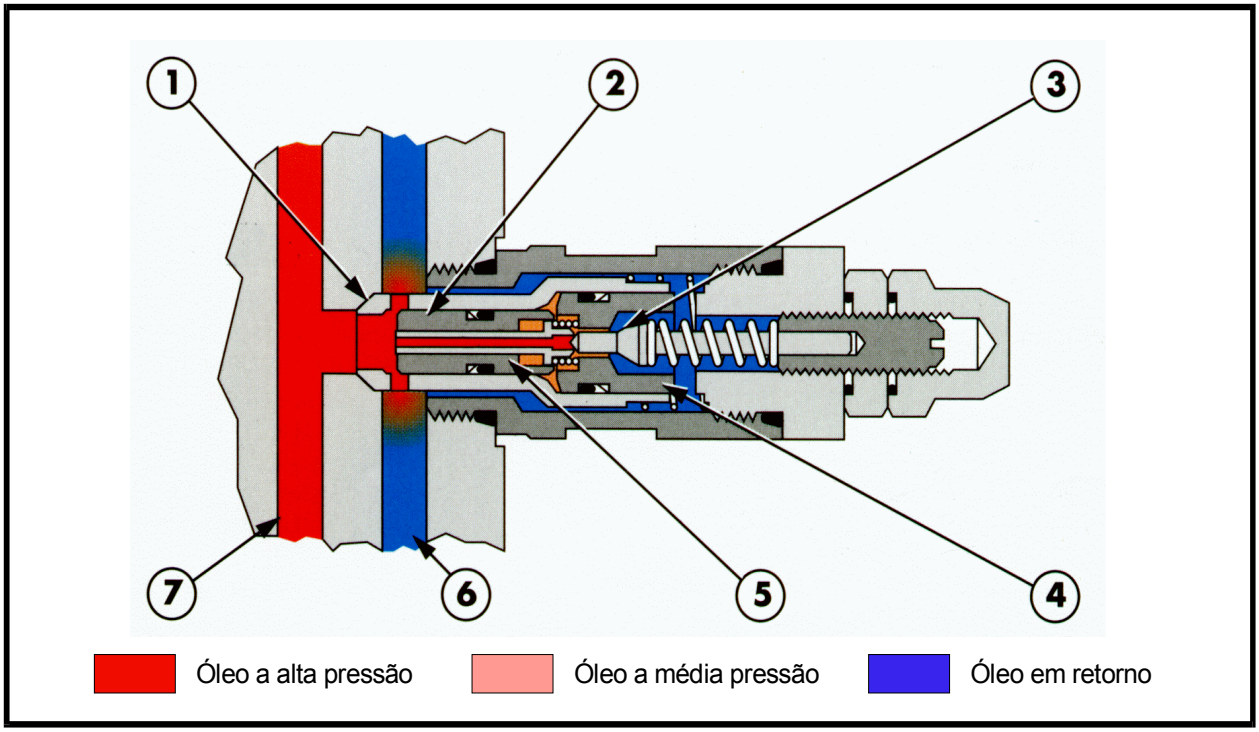
NOTA: Nesta situação a luva do obturador permanece totalmente apoiada na sua sede, pela ação da pressão do óleo.



Funcionamento da Válvula de Segurança (1ª etapa)
Condição de Sobrecarga - Abertura do Piloto

148

1. Luva do obturador
2. Obturador
3. Válvula piloto
4. Corpo da válvula piloto
5. Êmbolo
6. Galeria de retorno do distribuidor
7. Galeria de alimentação dos cilindros

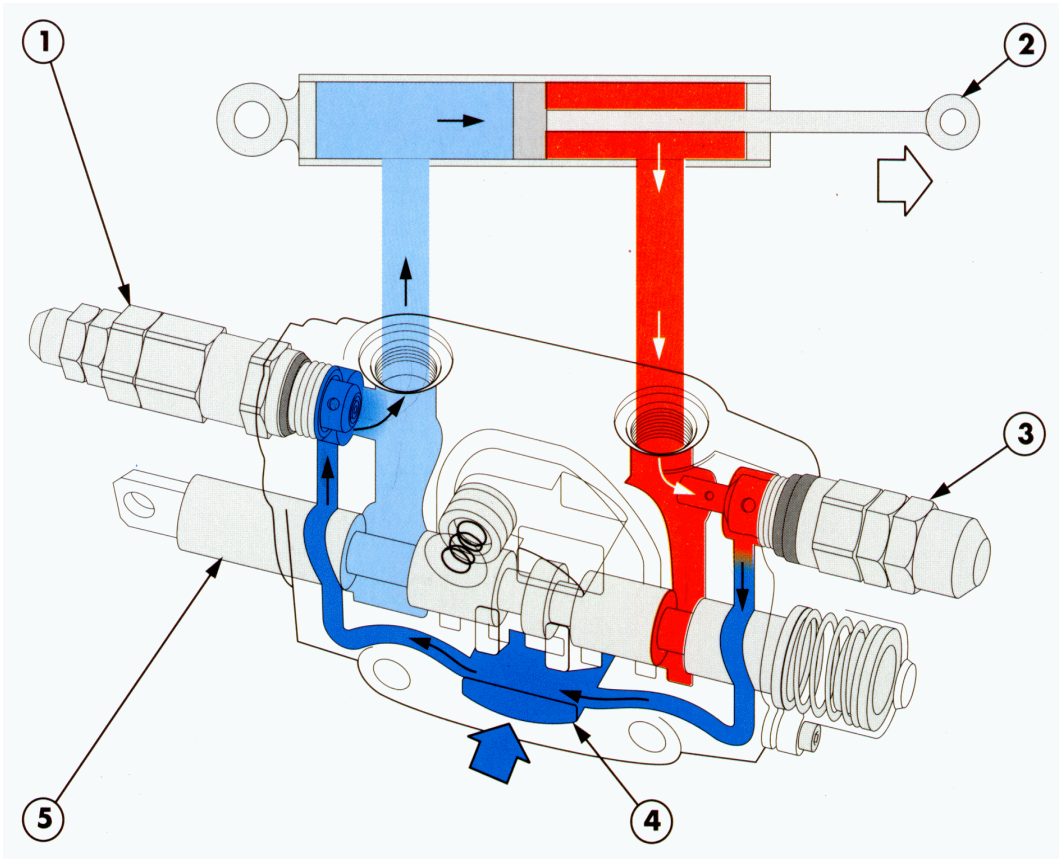


Funcionamento da Válvula de Segurança (2ª etapa)
Condição de Sobrecarga - Abertura do Piloto e do Obturador

149

1. Luva do obturador
2. Obturador
3. Válvula piloto
4. Corpo da válvula piloto
5. Êmbolo
6. Galeria de retorno do distribuidor
7. Galeria de alimentação dos cilindros

FUNÇÃO ANTICAVITAÇÃO



Funcionamento com válvula anti-cavitação 150

1. Válvula de sobrecarga e anticavitação
2. Haste do cilindro
3. Válvula de sobrecarga
4. Galeria de retorno
5. Carretel

FUNCIONAMENTO ANTICAVITAÇÃO

As válvulas de sobrecarga do circuito, com função anticavitação, são instaladas nos circuitos, onde pode ocorrer a cavitação, pela criação de vácuo, devido a extensão rápida do cilindro. Elas permitem a transferência do óleo , do lado de alta pressão, para o lado de baixa pressão do cilindro, onde criou-se o vácuo.

Quando, por exemplo, o braço principal desce com uma velocidade muito grande e atua a válvula de sobrecarga do circuito, no lado da haste do cilindro (ver figura 150), o movimento brusco com a saída do óleo do lado da haste do cilindro, cria um vácuo no lado do pistão do cilindro. Esta "falta" de óleo é automaticamente reposta através do dispositivo anticavitação, no circuito da válvula de sobrecarga, do lado oposto, da seguinte maneira:

O vácuo gera uma depressão na galeria de alimentação do cilindro (7), Figura 151 e a pressão de apoio na galeria de retorno (6) do distribuidor, atua na face externa da luva do obturador (1), deslocando-a de sua sede, para a direita.

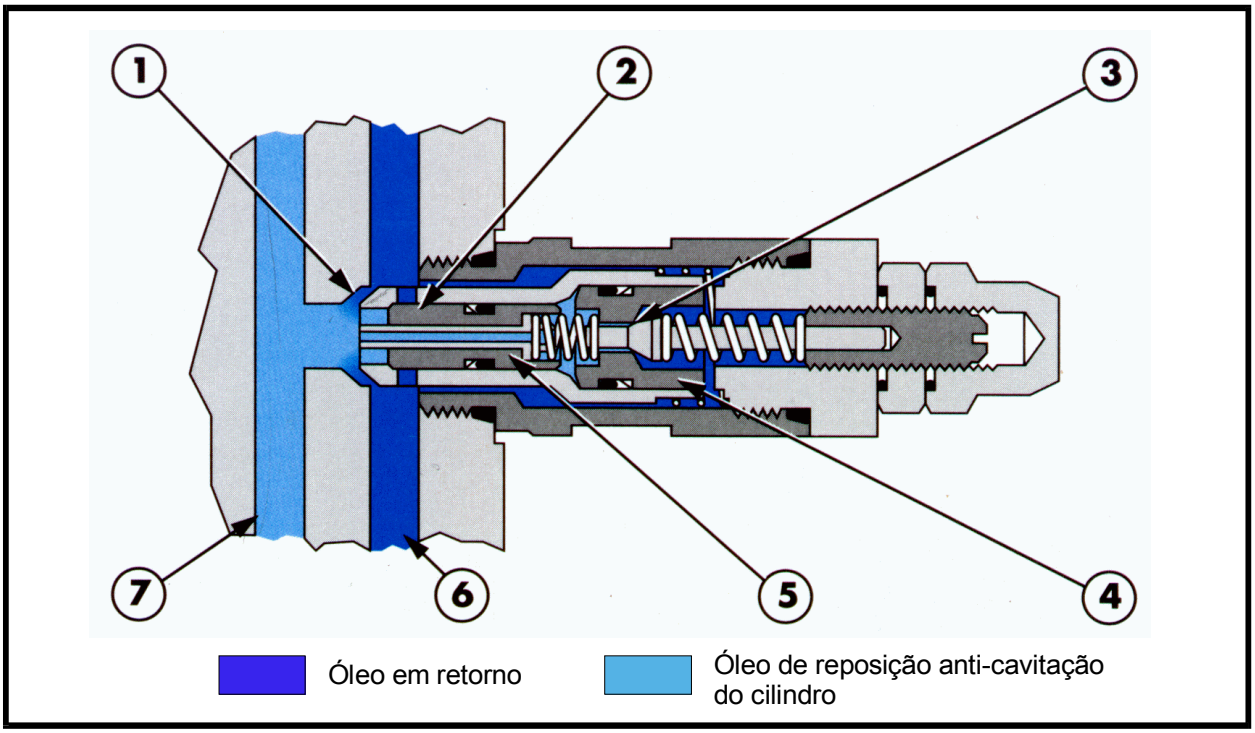
O óleo em retorno, passa diretamente para a galeria de alimentação dos cilindros, a fim de repor a deficiência de óleo do lado do pistão, eliminando o vácuo e, consequentemente, a cavitação.

FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE SOBRECARGA PILOTADA

Ver figuras 152 e 153.

A alta pressão do circuito manifesta-se na linha de alimentação do cilindro e atua na face do obturador da válvula de sobrecarga.

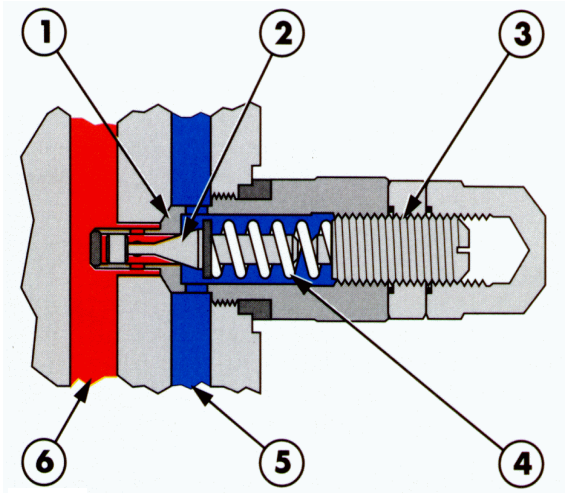
Quando a pressão do circuito supera o valor regulado na válvula de sobrecarga, o obturador é deslocado da sua sede, permitindo que o excesso de pressão gerado pela sobrecarga sobre o cilindro, retorne ao reservatório pela galeria de retorno.



Válvula de Segurança pilotada com função anti-cavitação
Válvula submetida à sobrecarga e liberando óleo à alta pressão

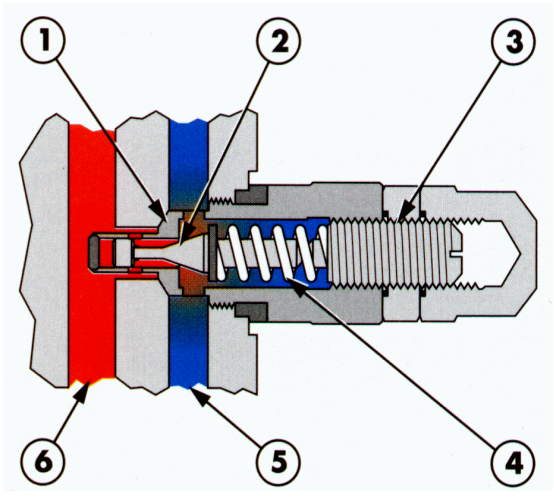
151

1. Luva do obturador
2. Obturador
3. Válvula piloto
4. Corpo da válvula piloto
5. Êmbolo
6. Galeria de retorno do distribuidor
7. Galeria de alimentação dos cilindros



Válvula de Segurança não pilotada
Válvula em repouso

152



Válvula de Segurança não pilotada
Válvula trabalhando

153

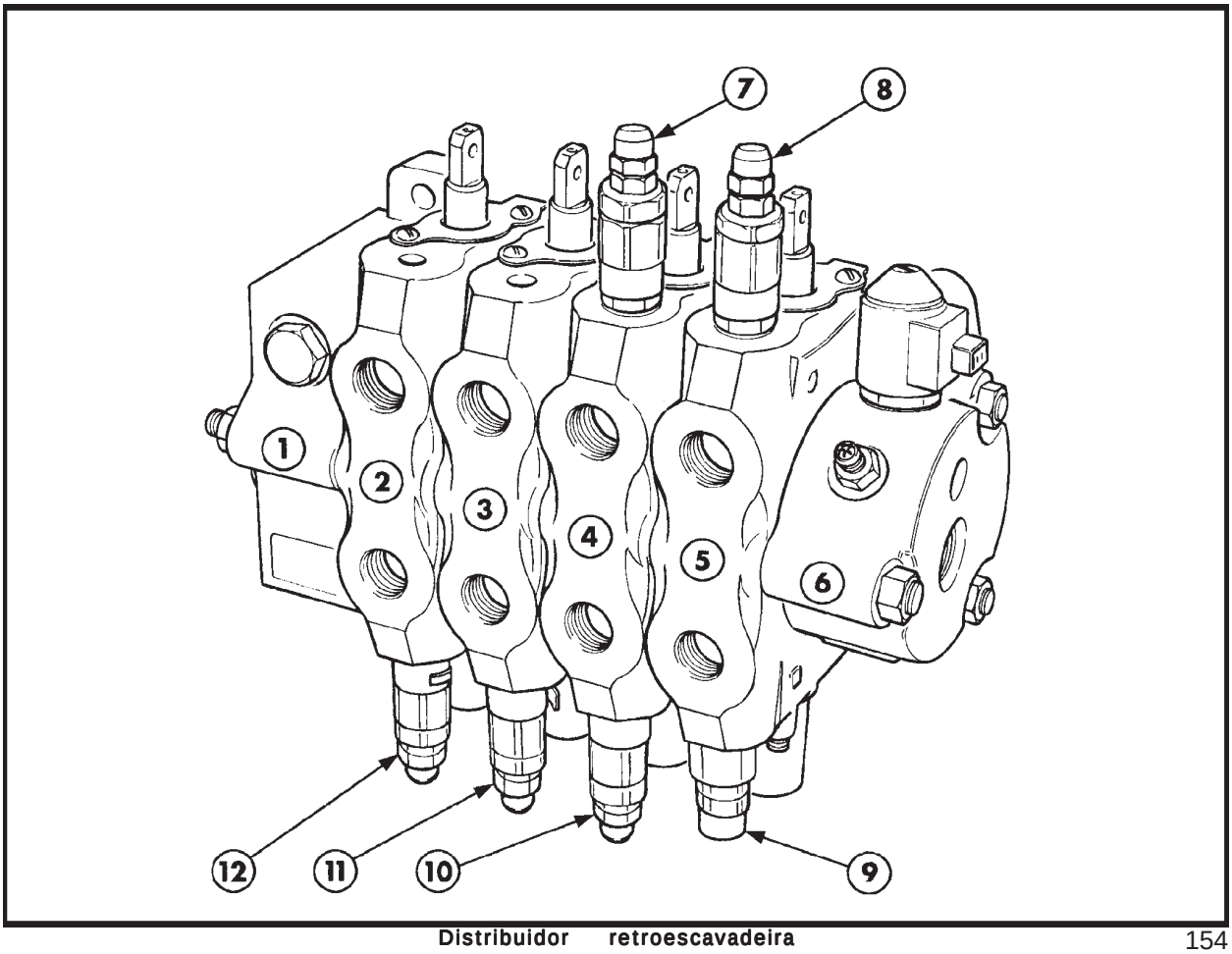
Óleo do circuito de alta pressão

Óleo em retorno

1. Sede
2. Obturador
3. Parafuso de ajuste
4. Mola
5. Galeria de retorno do distribuidor
6. Galeria de alimentação dos cilindros

CAPÍTULO 1

VÁLVULAS DE SOBRECARGA - REVISÃO E REGULAGEM



Distribuidor retroescavadeira 154

1. Seção de saída
2. Seção comando braço de penetração
3. Seção comando caçamba retro
4. Seção comando rotação retro
5. Seção comando braço principal
6. Seção de entrada
7. Válvula de sobrecarga e amortecimento rotação retro (à esquerda) - 207 bar*
8. Válvula de sobrecarga braço principal, lado do pistão - 241 bar *
9. Válvula de sobrecarga não pilotado, braço principal, lado haste - 317 bar
10. Válvula de sobrecarga e amortecimento rotação retro (à direita) - 207 bar *
11. Válvula de sobrecarga caçamba retro, lado da haste - 207 bar *
12. Válvula de sobrecarga braço de penetração, lado do pistão - 241 bar *

* Válvulas pilotadas com função anticavitação

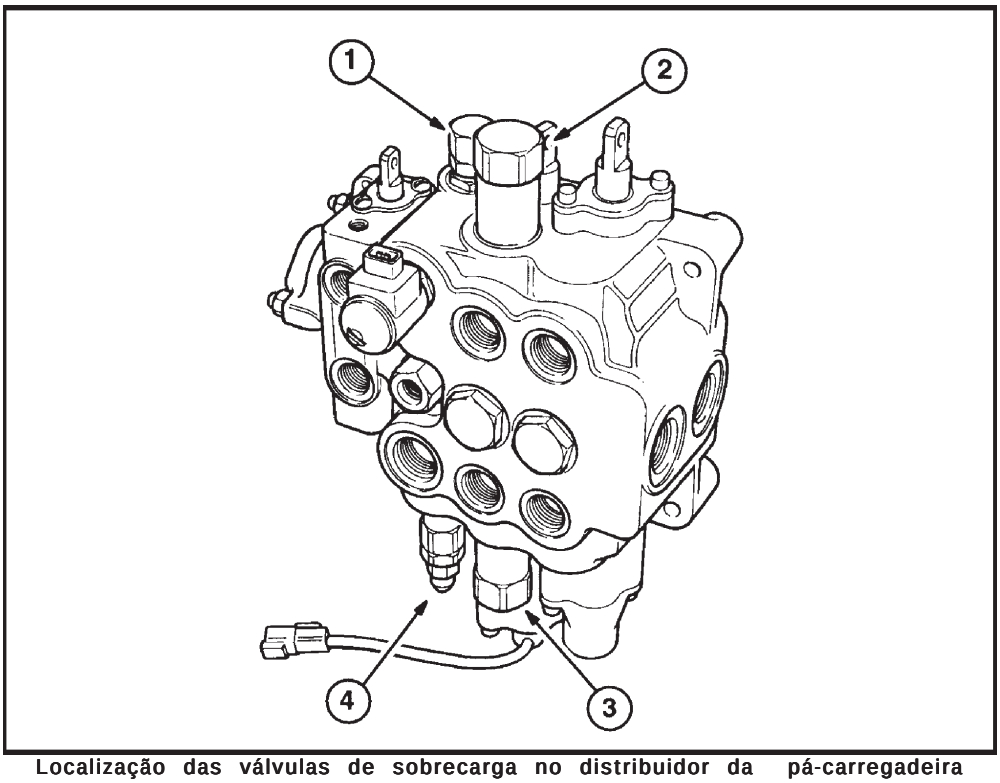
IMPORTANTE: Antes de remover as válvulas da máquina, apoiar os implementos frontal e posterior, com as respectivas caçambas, no solo, desligar o motor e aliviar a pressão residual de todos os circuitos, acionando várias vezes, as alavancas de comando dos implementos.

Se houver suspeita de contaminação, pode-se desmontar as válvulas para limpeza e inspeção, quanto ao nível de desgaste dos componentes. Porém, será necessário regulá-las novamente, à pressão especificada.

Com exceção dos anéis-o e dos retentores, os outros componentes das válvulas de sobrecarga não estão disponíveis para reposição. As válvulas são fornecidas para reposição como um conjunto completo.

Examinar a superfície de apoio do obturador, na sua sede, e a própria sede, durante a desmontagem.

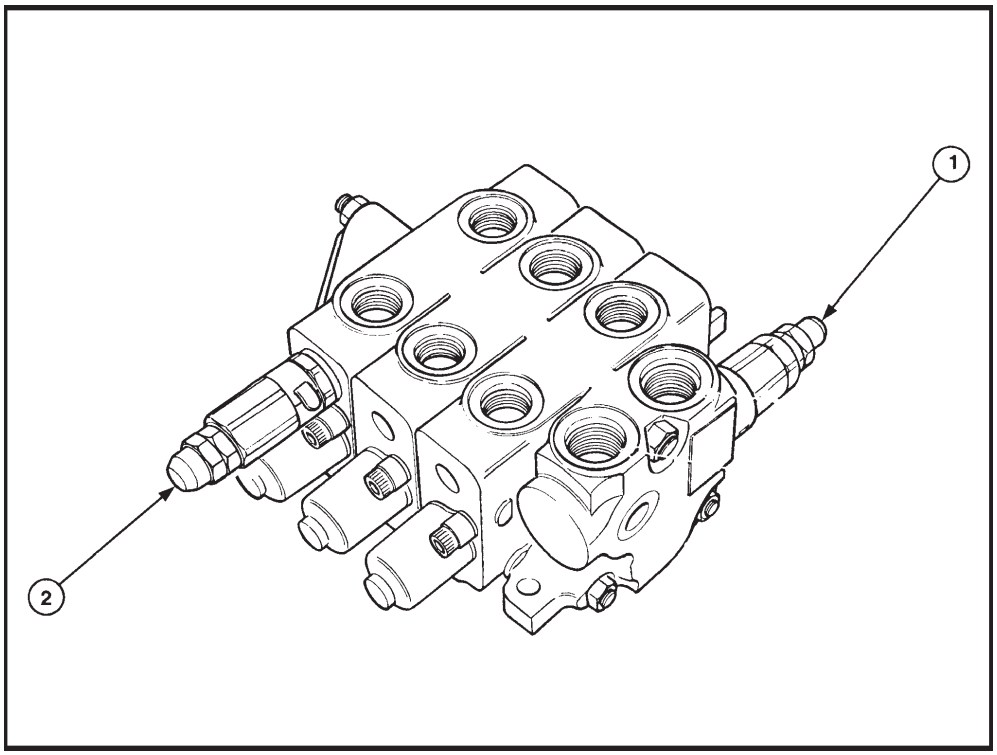
SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



155

Localização das válvulas de sobrecarga no distribuidor da pá-carregadeira

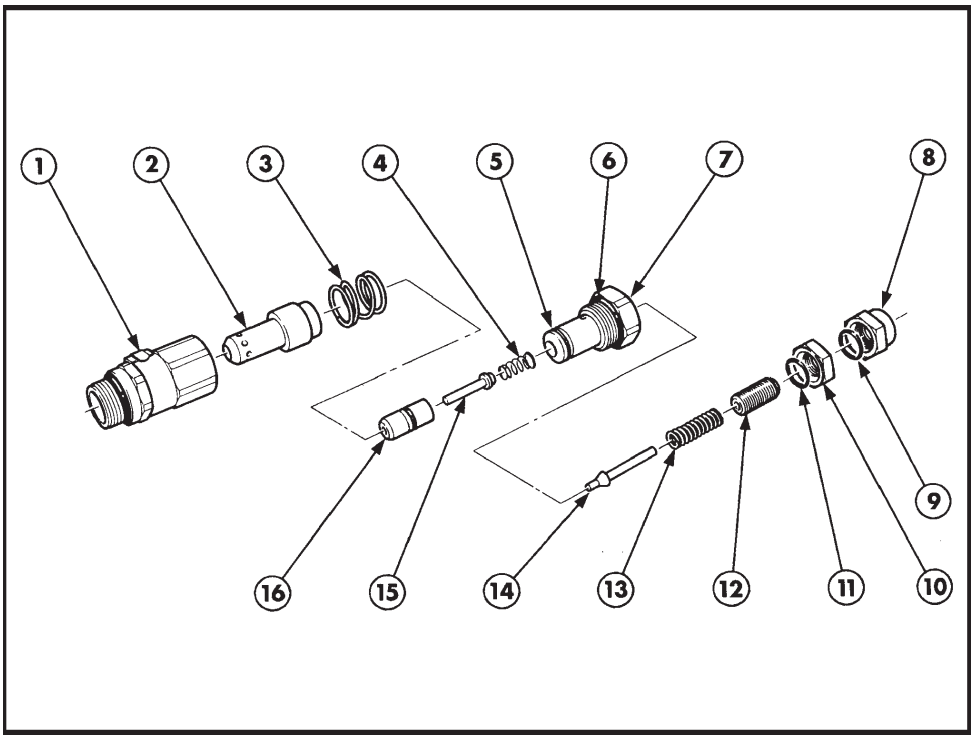
1. Válvula de descarga da bomba traseira (opcional) - 159 bar
2. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado haste - 227 bar
3. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado pistão - 160 bar
4. Válvula de alívio do sistema principal
   - Modelos sem válvula de descarga bomba traseira - 187 - 194 bar
   - Modelos com válvula de descarga bomba traseira - 197 - 204 bar



156

Distribuidor dos estabilizadores e braço telescópico

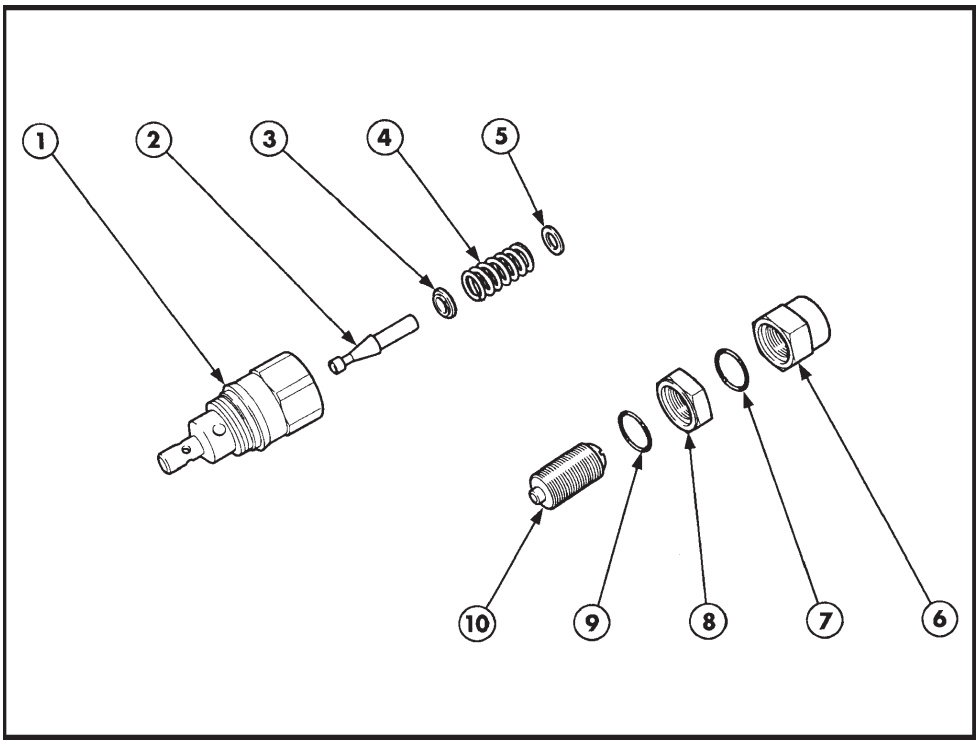
1. Válvula de alívio da bomba traseira - 170 - 177 bar
2. Válvula de sobrecarga do braço telescópico, lado do pistão - 164 bar



157

Válvula de sobrecarga pilotada

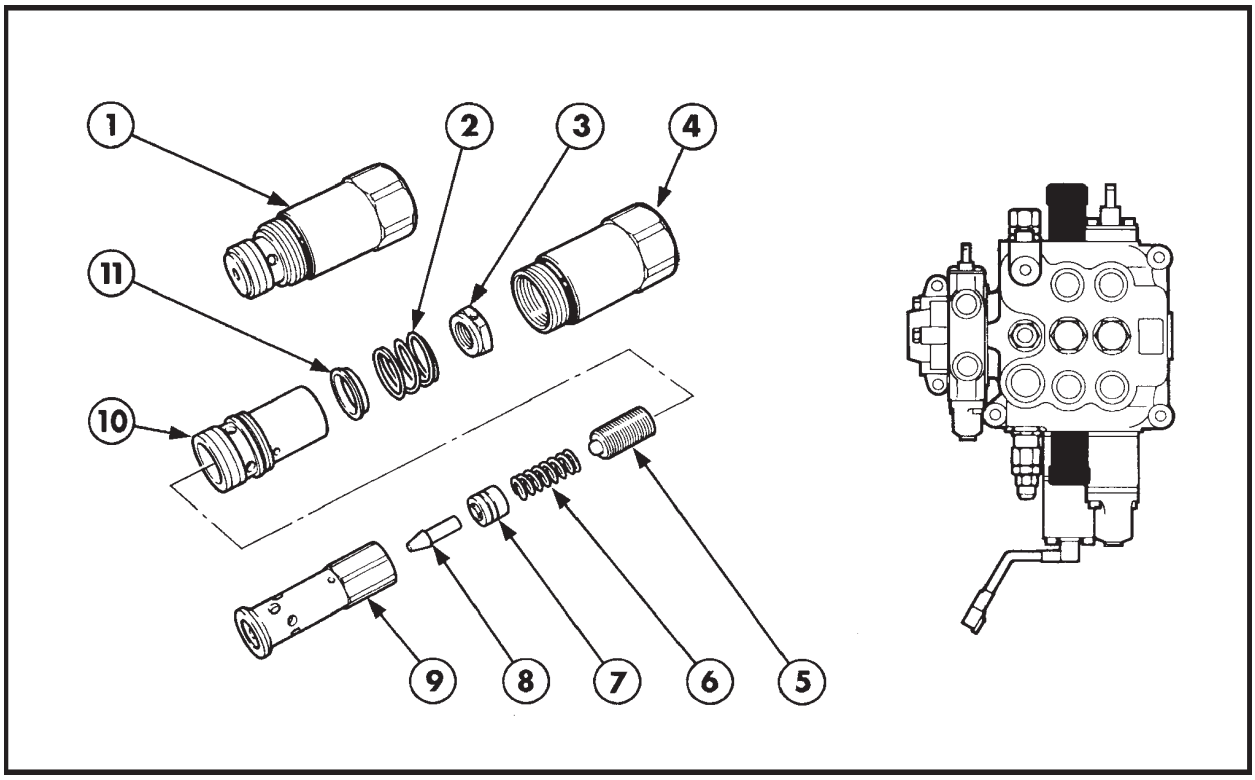
1. Corpo
2. Obturador
3. Mola
4. Mola
5. Anel-o
6. Anel-o
7. Conector
8. Tampão
9. Anel-o
10. Porca
11. Anel-o
12. Parafuso de ajuste
13. Mola
14. Válvula piloto
15. Êmbolo
16. Luva do obturador



158

Válvula de sobrecarga não pilotada

1. Corpo
2. Obturador
3. Apoio da mola
4. Mola
5. Calço
6. Tampão
7. Anel-o
8. Porca
9. Anel-o
10. Parafuso de ajuste



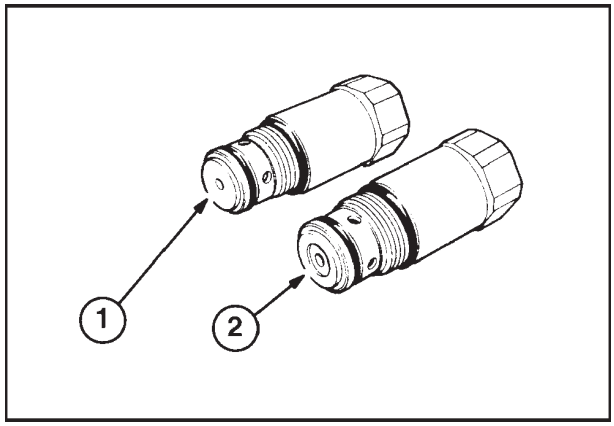
Válvulas de sobrecarga da caçamba frontal 159

1. Conjunto válvula de sobrecarga
2. Mola
3. Porca
4. Corpo
5. Parafuso de ajuste
6. Mola
7. Guia
8. Obturador
9. Luva do obturador
10. Corpo interno da válvula
11. Apoio da mola

As válvulas de sobrecarga dos circuitos dos cilindros da caçamba , do lado da haste e do pistão, têm valores de regulagem diferentes e são identificados pelo diâmetro dos orifícios da luva do obturador.

A válvula de sobrecarga de descarga da caçamba (1) é regulada a 227 bar e tem o orifício menor. A válvula está localizada próxima ao mecanismo de acionamento dos carretéis do distribuidor (2) - Ver Figura 155.

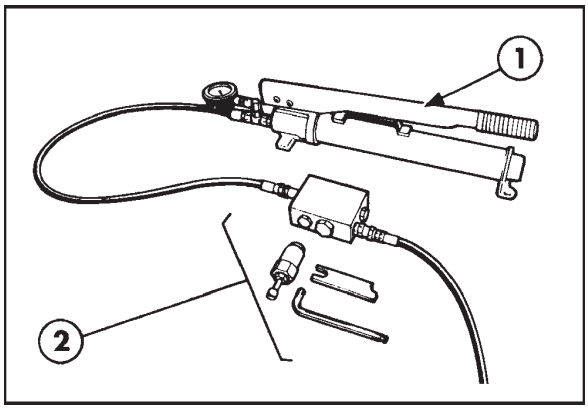
A válvula de sobrecarga de recolhimento da caçamba é regulada a 160 bar, e possui o orifício com diâmetro maior e um pequeno rebaixo na face da luva do obturador. A válvula está localizada na parte inferior do distribuidor, próxima à solenóide de nivelamento automático da caçamba (3) - Ver Figura 155.



160

REGULAGEM DA PRESSÃO DE ABERTURA DAS VÁLVULAS DE SOBRECARGA

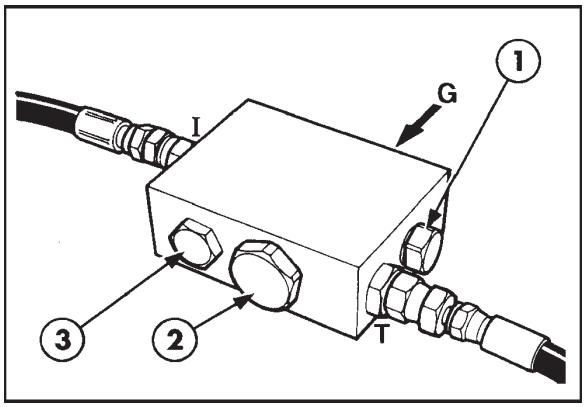
Após a revisão das válvulas de sobrecarga, deve-se checar e regular a pressão de abertura, utilizando uma bomba de pistão manual apropriada (1), um manômetro com capacidade para 275 bar e o dispositivo de verificação (2) nº NH 35 104 (V.L. Churchill).



161

1. A bomba manual deverá ser conectada no pórtico de entrada I , e a mangueira de retorno, no pórtico T, do braço de verificação, utilizando conectores com rosca de 1/2" BSP (British Standard Pipe).

   O manômetro pode ser conectado em qualquer uma das saídas da bomba, ou ao pórtico G, do bloco de teste, com um conector de rosca 3/8" UNF.



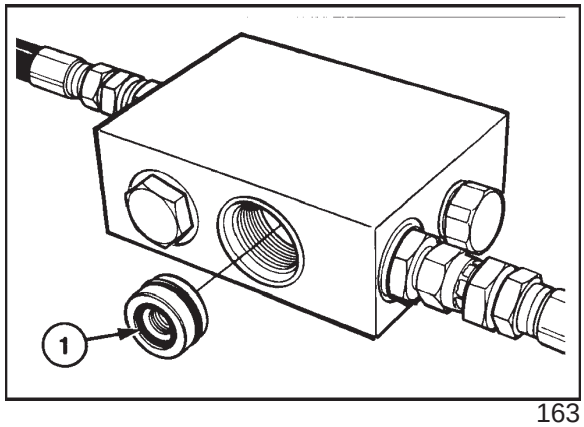
162

2. Montar a válvula a ser testada no pórtico específico do bloco de teste, conforme abaixo:

   1. Válvula de sobrecarga estabilizadores e retro

   2. Válvula de sobrecarga caçamba carregadeira

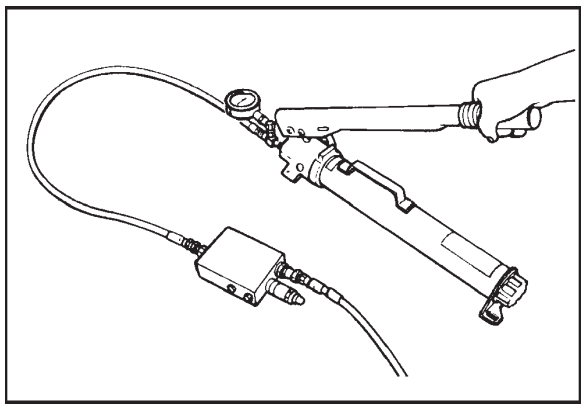
   3. Válvula de descarga bomba posterior



163

NOTA: A redução especial (1), faz parte do bloco de teste e é montada na parte interna do orifício utilizado para checar a válvula da caçamba da carregadeira. Se houver dificuldade em rosquear a válvula da caçamba da carregadeira no bloco de teste, checar se a redução está totalmente apoiada e montada corretamente. Estando corretamente montada, a face que contém o anel-o, estará visível , ou seja, voltada para fora.

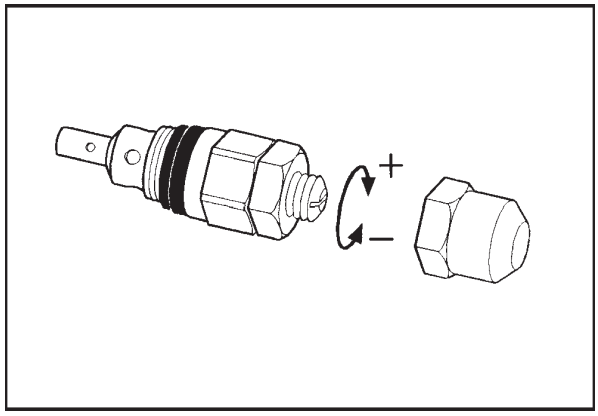
3. Acionar a bomba manual e anotar o valor da pressão máxima obtida no manômetro. Confrontar estes valores com aqueles especificados nas Figuras 154, 155 e 156.



164

IMPORTANTE: Antes de desconectar a válvula testada , do bloco de teste, aliviar a pressão do circuito, utilizando a válvula da bomba manual.

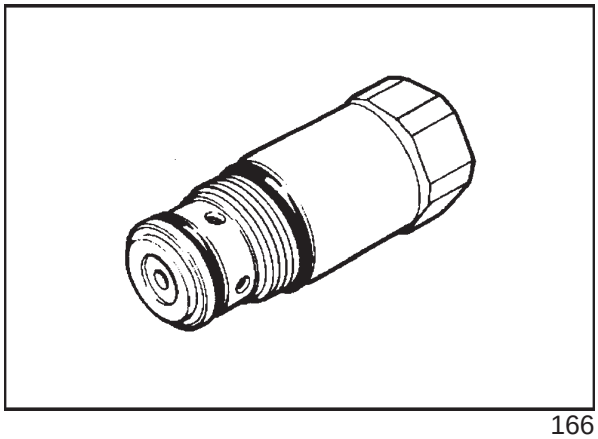
4. Para regular a pressão de abertura das válvulas, com exceção das válvulas de sobrecarga da caçamba da carregadeira, deve-se remover a tampa, afrouxar a contraporca e girar o parafuso de ajuste até obter a pressão especificada.



165

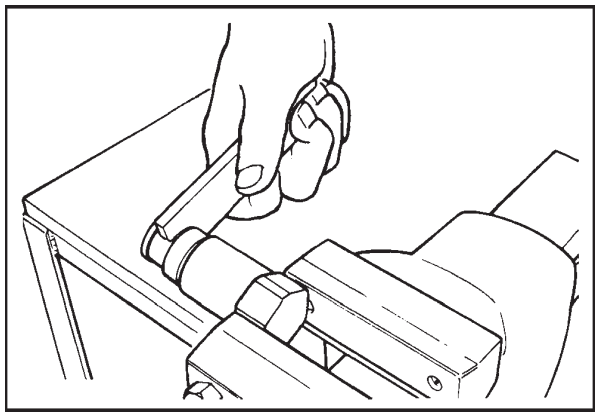
NOTA: As válvulas de sobrecarga não devem ser reguladas com valores diferentes daqueles especificados.

REGULAGEM DA PRESSÃO DE ABERTURA DAS VÁLVULAS DE SOBRECARGA DA CARREGADEIRA

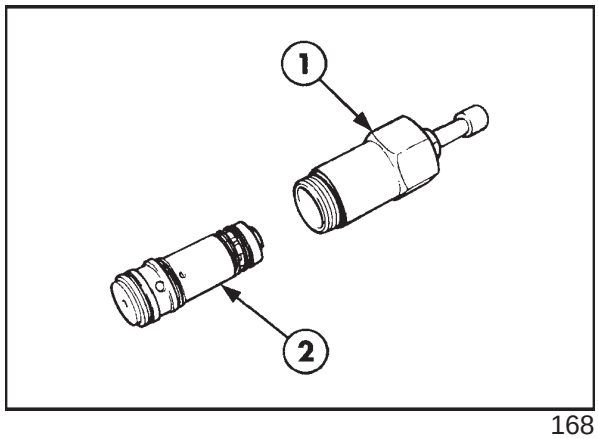

166

NOTA: As válvulas de sobrecarga da caçamba da pá-carregadeira não podem ser ajustadas utilizando o procedimento descrito na página 378. Para ajustá-las é necessário utilizar um dispositivo especial, fornecido com o kit de teste, NH 35 104, conforme descrito abaixo:

1. Fixar a válvula em um torno de bancada, afrouxando e removendo o elemento interno, utilizando a chave fornecida no kit.


167

2. Rosquear o elemento interno da válvula (2), no corpo do dispositivo de teste (1).



168

3. Montar o conjunto no bloco de testes e acionar a bomba até pressurizar a válvula a 170 bar.

4. Utilizando a chave especial fornecida com o kit, afrouxar a contraporca na extremidade da válvula e, utilizando uma chave Allen, ajustar a pressão de acordo com os valores especificados.

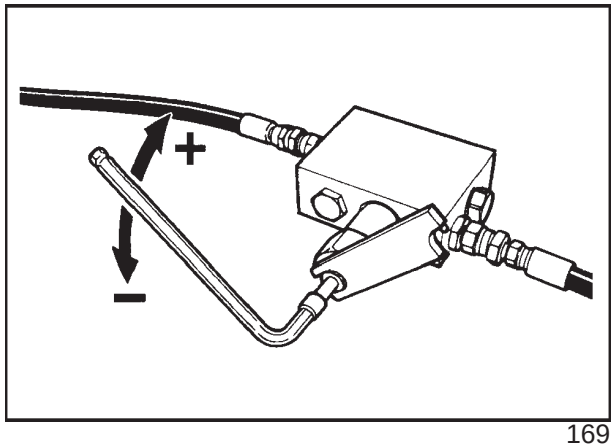
5. Acionar a bomba e checar a pressão de abertura da válvula.

6. Se a pressão estiver correta, apertar a contraporca e aliviar a pressão do circuito, mediante a válvula da bomba manual.

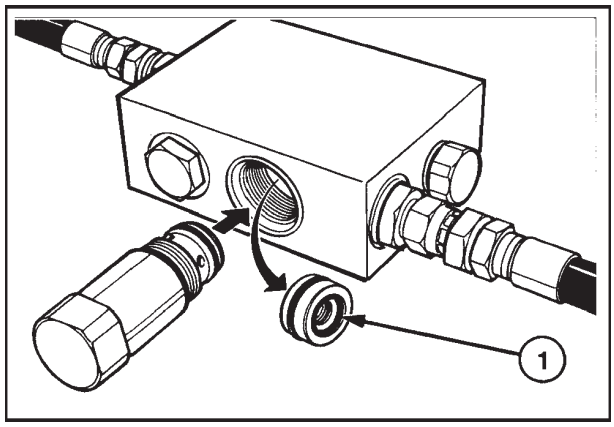
7. Remover a válvula e retirar a redução especial (1) utilizando um parafuso de 3/8" - 16 UNC e, em seguida, montar a válvula no bloco de testes.

8. Acionar a bomba manual e checar novamente a pressão.

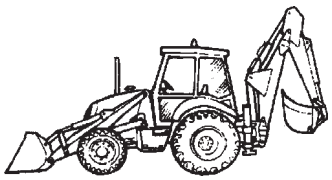
9. Se a pressão é menor que aquela verificada com a redução montada, significa que existe vazamento interno no dispositivo anticavitação da válvula, então, será necessário repará-la ou substituí-la.



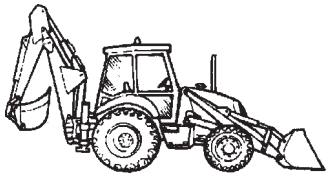
169



170



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 2

SEÇÃO 35 - SISTEMA HIDRÁULICO

CIRCUITO DE ROTAÇÃO E CILINDROS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
35000	**Especificações**	383
	Torques de aperto	383
	Ferramentas especiais	384
35	**Circuito de rotação da retro**	
	Descrição e funcionamento	385
35	**Cilindros hidráulicos**	
	Descrição e funcionamento	388
	Cilindros da retro e pá-carregadeira -Remoção e instalação	
	Cilindros braço principal, braço penetração e caçamba retro	391
	Cilindro braço telescópico	393
	Cilindros braço carregadeira	394
	Cilindros caçamba	395
	Cilindros braços estabilizadores -Retro com deslocamento lateral	396
	Cilindros braços estabilizadores -Retro central	397
	Cilindros de bloqueio do deslocamento lateral da retro	398
	Revisão dos cilindros pá-carregadeira e retro	400
	Desmontagem e revisão dos cilindros de rotação	404

ESPECIFICAÇÕES

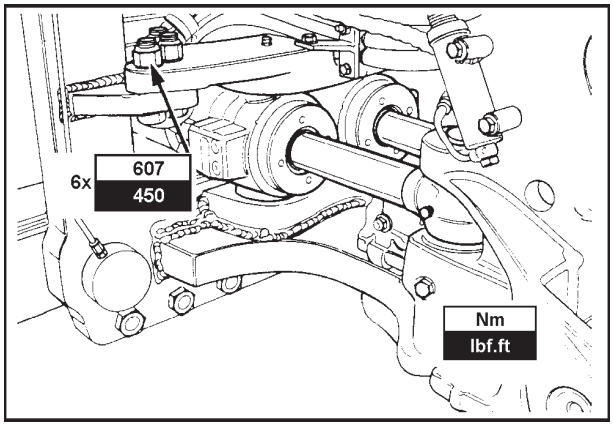
Graxa ..... GREASE MP2

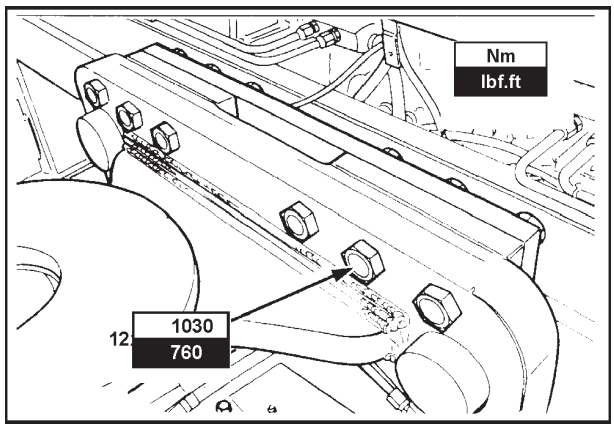
Selante para roscas ..... nº 82995773

TORQUES DE APERTO

CILINDRO	PARAFUSO DO PISTÃO	FUNDO ANTERIOR
Levantamento braço carregadeira	705 - 855 Nm	670 - 830 Nm
Basculamento caçamba carregadeira	705 - 855 Nm	Arame de trava
Levantamento braço retroescavadeira	1930 - 2075 Nm	670 - 830 Nm
Braço de penetração da retroescavadeira	1930 - 2075 Nm	670 - 830 Nm
Basculamento caçamba retroescavadeira	1430 - 1570 Nm	670 - 830 Nm
Braço telescópico	705 - 855 Nm	Arame de trava
Estabilizadores - Retro deslocável	705 - 855 Nm	Arame de trava
Estabilizadores - Retro central	1430 - 1570 Nm	670 - 830 Nm
Rotação do conjunto retro	1430 - 1570 Nm	670 - 830 Nm

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



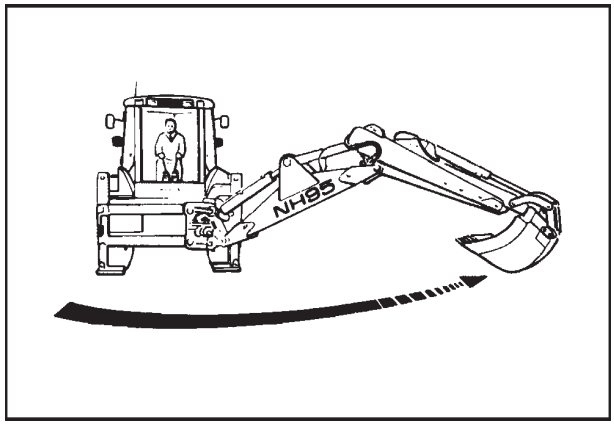


FERRAMENTAS ESPECIAIS

FERRAMENTA (V.L. CHURCHILL)	APLICAÇÃO
FT 8549 - Chave	Fundo anterior cilindro levantamento retro
FT 8549 - Chave	Fundo anterior cilindro penetração retro
FT 8550 - Chave	Fundo anterior cilindro caçamba retro
FT 8554 - Chave	Fundo anterior cilindro giro retro
FT 8550 - Chave	Fundo anterior cilindro elevação carregadeira
FT 8551 - Chave	Fundo anterior cilindro estabilizador (retro central)
FT 8554 - Chave	Fundo anterior cilindro caçamba carregadeira
FT 8550 - Chave	Fundo anterior cilindro estabilizador - Retro deslocável
FT 8553 - Chave	Fundo anterior cilindro braço telescópico

SISTEMA DE ROTAÇÃO DA RETRO - DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

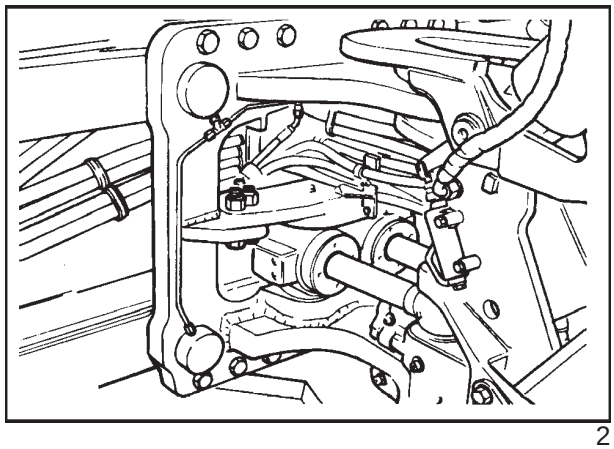
Os braços da retro podem girar dentro de um arco de 180 graus, em torno do suporte de giro.



1

Este movimento é obtido pela ação de dois cilindros hidráulicos interligados, fixados entre o chassis e a coluna de rotação da retroescavadeira.

Os cilindros atuam diretamente sobre a coluna de rotação da retro, não sendo necessário nenhum outro elemento de conexão ou articulação.

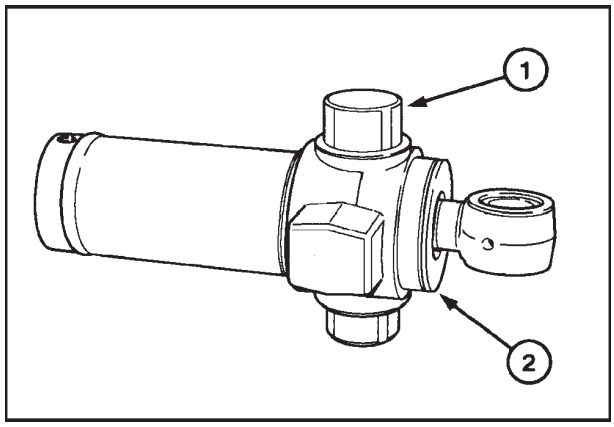


2

Cada cilindro é composto de um corpo de giro, com dois munhões (1), localizados próximos ao fundo anterior do cilindro (2).

Quando os cilindros são estendidos ou recolhidos, e a coluna de rotação gira, estes giram em um plano horizontal, pivotando em seus munhões, no chassis.

Os cilindros são de dupla ação e, quando o óleo é direcionado para acioná-los, em um deles o óleo entra no lado da haste, e no outro pelo lado do pistão, estendendo um e recolhendo o outro, produzindo um movimento giratório da retro.



3

FLUXO DE ÓLEO NO CIRCUITO DE ROTAÇÃO DA RETRO

O fluxo de óleo hidráulico enviado aos cilindros de giro é controlado pela seção de comando da rotação do distribuidor da retro, que possui válvulas de sobrecarga pilotadas, com função anticavitação, para proteger o circuito e os cilindros de qualquer sobrecarga de pressão sofrida.

A figura 4 mostra o funcionamento do circuito de rotação, quando se recolhe o cilindro direito (4) e se estende o esquerdo (5), com a finalidade de girar a retro para a direita.

Quando a retro gira para a esquerda, o sentido do fluxo de óleo é invertido, porém o funcionamento dos componentes principais é o mesmo.

O fluxo de óleo para a rotação à direita é descrito abaixo:

Quando aciona-se a alavanca de comando, o distribuidor direciona o óleo para o lado da haste do cilindro direito. O fluxo de óleo à pressão de alimentação da bomba, desloca o êmbolo de restrição unidirecional (2), da sua sede, permitindo a passagem do óleo, sem restrição, para alimentar o lado do pistão do cilindro esquerdo.

A pressão do circuito aumenta, causando o movimento de retração do cilindro direito e de extensão do cilindro esquerdo.

À medida que os cilindros vão se movendo, o óleo deslocado pelo lado do pistão do cilindro direito, passa pelo êmbolo unidirecional (7), no pórtico de entrada, do lado da haste do cilindro esquerdo.

O fluxo de óleo desloca o êmbolo de restrição para a posição de controle de vazão, restringindo a passagem do fluxo de óleo e criando uma pressão contrária ao fluxo (1ª etapa de restrição do retorno de óleo), no cilindro direito.

O fluxo com a vazão controlada passa através do êmbolo de restrição (7), até a câmara, do lado da haste do cilindro esquerdo, antes de retornar para o reservatório, através do distribuidor.

A seção de comando da rotação no distribuidor (1), é projetada para permitir a passagem livre do óleo para os cilindros de rotação e a passagem com a vazão controlada, do óleo de retorno dos cilindros.

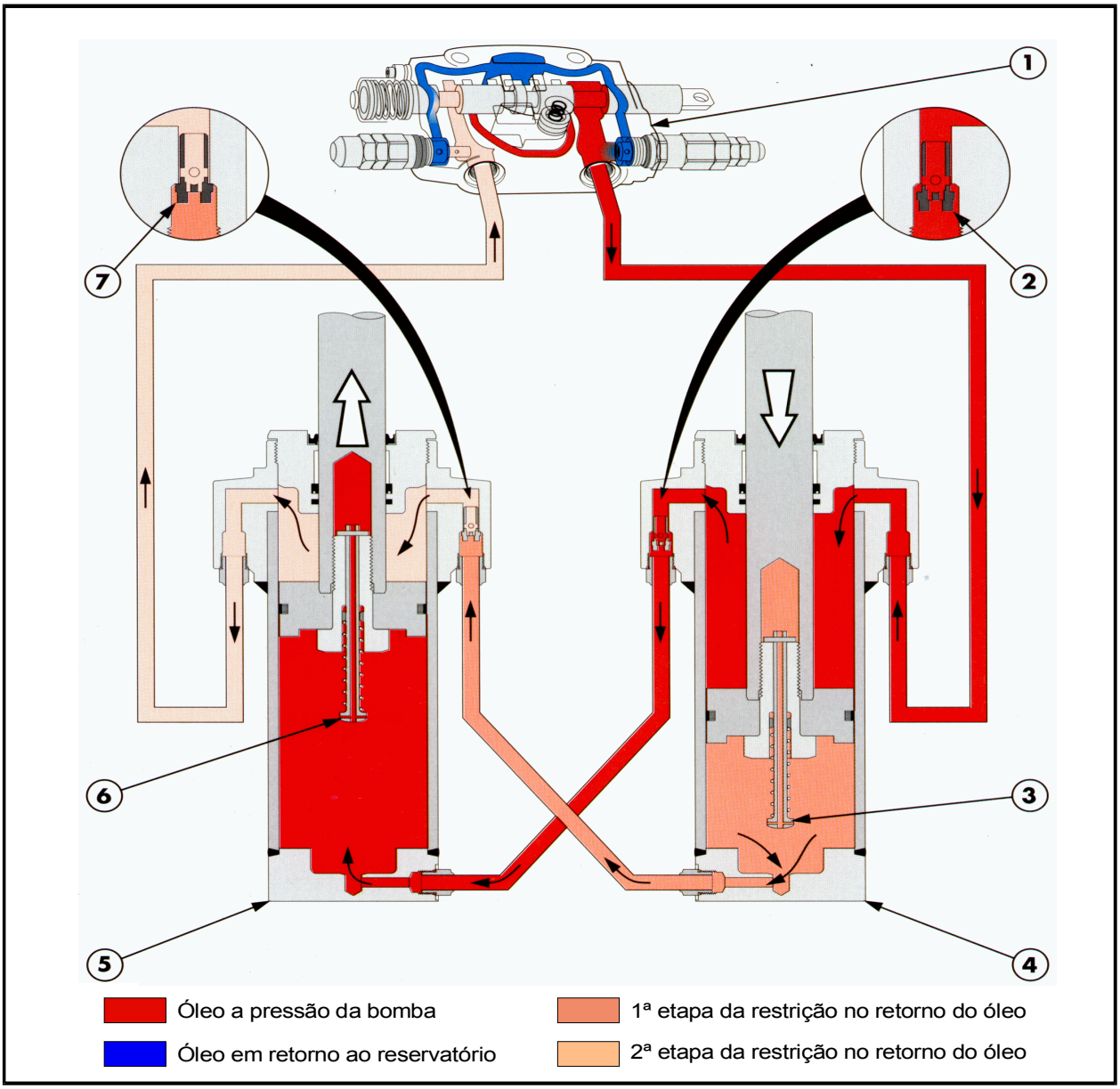
O controle de vazão do fluxo de óleo é obtida através de rebaixos de dosagem, usinados no carretel de comando , criando uma segunda pressão contrária ao fluxo de óleo (2ª etapa de restrição do retorno de óleo), proveniente do lado da haste do cilindro esquerdo.

Ao se permitir o fluxo livre de alimentação dos cilindros e o retorno com a vazão controlada ao mesmo tempo, consegue-se um movimento giratório suave e controlado da retroescavadeira, proporcionando uma velocidade de trabalho ideal.

Quando o sistema de giro alcança os primeiros 20 ou 25 graus de ângulo de rotação, o pistão de frenagem, localizado na parte interna do parafuso de fixação do pistão na haste, apoia-se no orifício de saída da camisa, restringindo a passagem do óleo para o retorno e, à medida que o pistão do cilindro aproxima-se do fim de curso, o pistão de frenagem hidráulica vai sendo introduzido suavemente, para dentro da cavidade da haste, permitindo que o conjunto da retro chegue ao batente progressiva e controladamente.

Se a alavanca de controle do distribuidor retornar bruscamente para a posição neutra durante uma operação de rotação da retro, à toda velocidade, os orifícios de alimentação e retorno serão bloqueados totalmente.

A inércia do conjunto da retro causará um momento de instabilidade na máquina. Para evitar que isto ocorra, as válvulas de sobrecarga do circuito entram em ação, enviando o óleo para o retorno, quando for detectado um excesso de pressão. Quando a válvula de sobrecarga do lado da haste do cilindro estiver aberta, o cilindro poderá mover-se , gerando um vácuo no lado do pistão. A função anticavitação da válvula de sobrecarga evita que isto aconteça, mediante a passagem do óleo do lado de alta pressão, para o lado de baixa pressão, através do retorno. Para maiores detalhes sobre o funcionamento da função anticavitação das válvulas de sobrecarga, ver Capítulo 1.



4

1. Seção de comando rotação da retro
2. Êmbolo de restrição unidirecional
3. Êmbolo de frenagem hidráulica
4. Cilindro direito
5. Cilindro esquerdo
6. Êmbolo de frenagem hidráulica
7. Êmbolo de restrição unidirecional

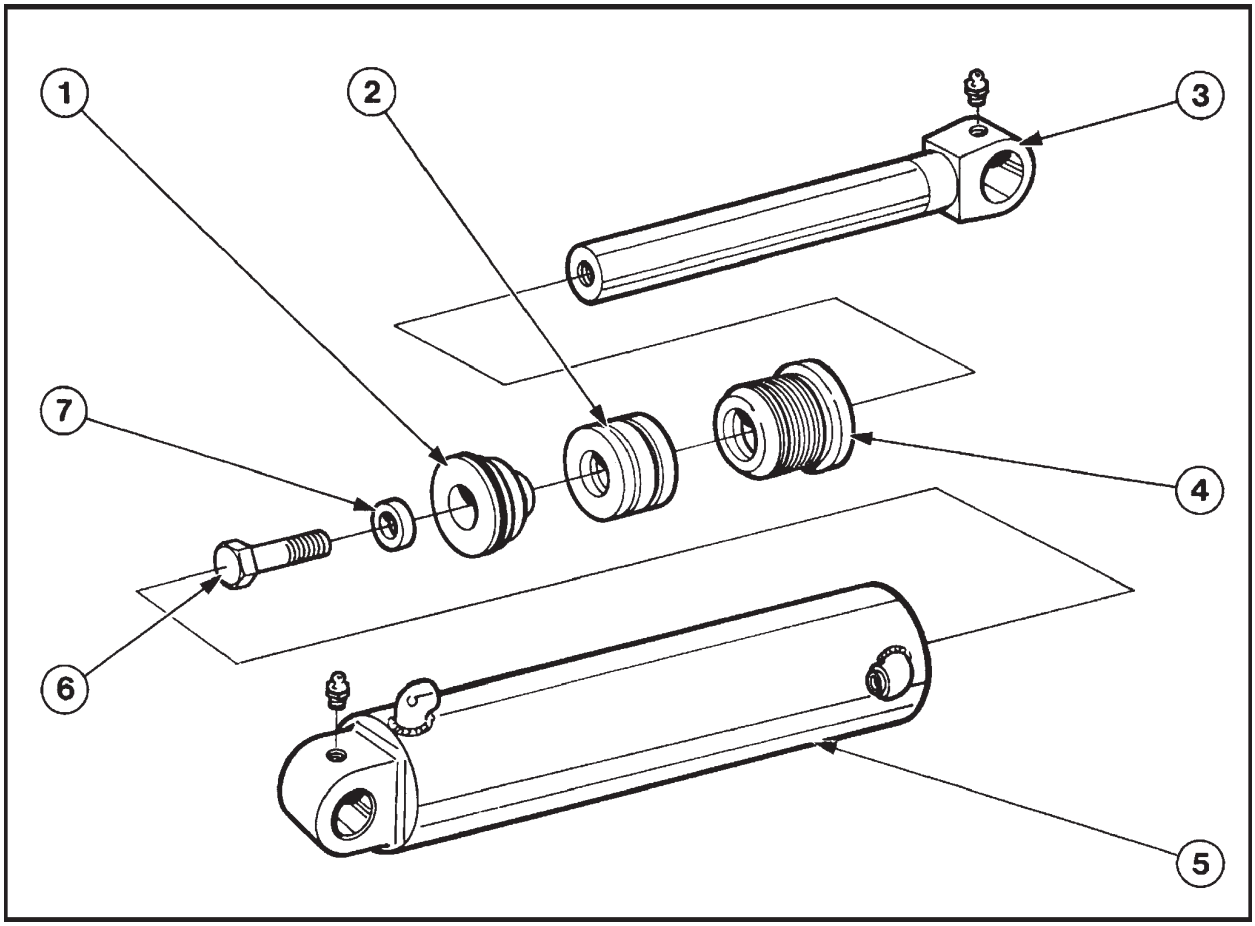
Óleo à pressão de alimentação da bomba

1ª etapa de restrição do retorno de óleo

2ª etapa de restrição do retorno do óleo

Retorno de óleo para o reservatório

CILINDROS HIDRÁULICOS - DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO



Conjunto típico de cilindro hidráulico de dupla ação
(Na figura, cilindro do braço principal da retro) 5

1. Desacelerador hidráulico
2. Êmbolo
3. Haste
4. Conjunto fundo anterior
5. Camisa
6. Parafuso fixação do pistão
7. Arruela *

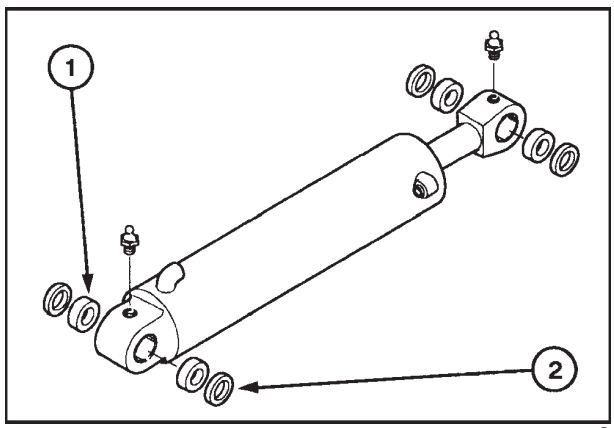
* Existente em alguns tipos de cilindros. Ver Figura 9 para maiores detalhes.

Todos os cilindros, com exceção daqueles de bloqueio do deslocamento lateral da retro, são de dupla ação, projetados para atuar em ambos os sentidos, sob alta pressão.

O desacelerador hidráulico existente no cilindro de elevação do braço principal da retro, restringe o fluxo de óleo em retorno, do cilindro, atuando como um amortecedor de fim de curso, quando o cilindro está retraindo.

Os componentes do pistão e o tipo de fundo anterior, variam de acordo com a aplicação do cilindro, e serão descritos com maiores detalhes, nas páginas seguintes.

Os anéis retentores de graxa (2), Figura 6, são montados somente nos cilindros da retroescavadeira, e o conjunto camisa e bucha são diferentes , de acordo com a aplicação do cilindro. Ver o Catálogo de Peças de Reposição, para maiores detalhes.



6

FUNDO ANTERIOR DOS CILINDROS

A vedação da haste em todos os cilindros, é obtida através de um retentor de poliuretano, com seção em forma de "U", voltada para o lado da pressão interna, instalado em um rebaixo usinado, no diâmetro interno do fundo anterior.

Imediatamente à frente do retentor "U", é montado um retentor de amortecimento de poliuretano, para proteger o retentor "U", durante as altas pressões de trabalho. Uma pequena ranhura moldada na face do retentor de amortecimento, permite o retorno do óleo na câmara formada pelos dois retentores, quando o cilindro está retraindo, para evitar o acúmulo de pressão e conseqüente vazamento de óleo.

Para evitar a entrada de material estranho dentro do cilindro, monta-se um anel raspador, na sede mais externa do fundo anterior.

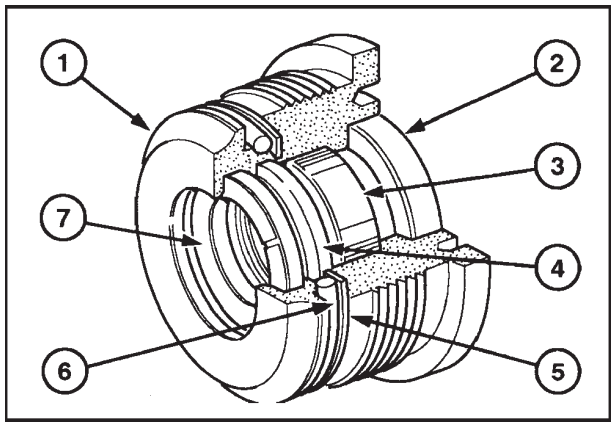
O fundo anterior é montado na camisa, através de dois sistemas de fixação: Rosca ou arame de trava. Os fundos anteriores roscados nas respectivas camisas, são disponíveis nos seguintes cilindros:

- Rotação da retro;
- Elevação do braço principal;
- Braço de penetração;
- Caçamba da retro;
- Levantamento do braço da carregadeira;
- Braços estabilizadores, retro central fixa

Os fundos anteriores fixados através de arame de trava, utilizam um arame que é introduzido entre as sedes semicirculares, usinadas na camisa e no fundo anterior. A instalação do arame é feita, girando-se o fundo anterior dentro da camisa, enquanto o arame é introduzido na sede. A extremidade do arame é dobrada e permanece para fora do furo na camisa, para permitir que o mesmo seja removido na desmontagem do cilindro.

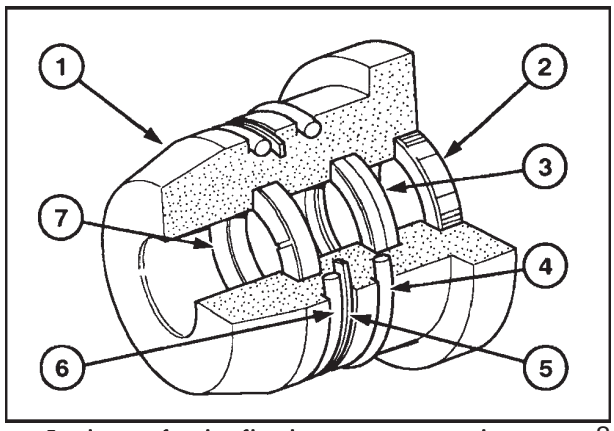
Os fundos fixados por arame de trava são montados nos seguintes cilindros:

- Caçamba da carregadeira;
- Estabilizadores, retro deslocável lateralmente;
- Braço telescópico.



Conjunto fundo roscado 7

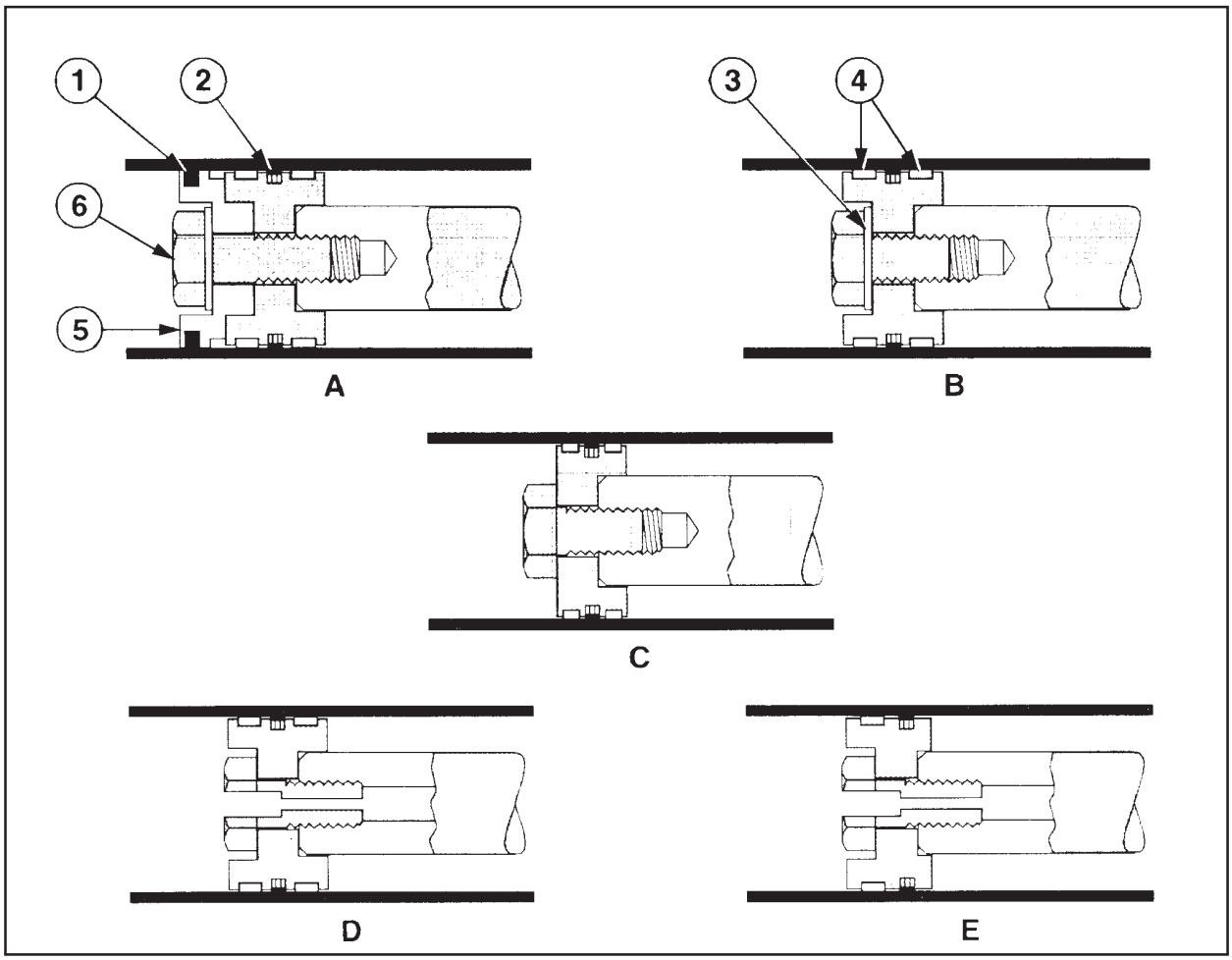
1. Fundo anterior
2. Anel raspador
3. Bucha de guia da haste
4. Retentor "U"
5. Anel anti-extrusão
6. Anel-o
7. Retentor de amortecimento



Conjunto fundo fixado com arame de trava 8

1. Fundo anterior
2. Anel raspador
3. Retentor "U"
4. Arame de trava
5. Anel anti-extrusão
6. Anel-o
7. Retentor de amortecimento.

ÊMBOLOS DOS CILINDROS



Desenho e aplicação dos diversos êmbolos 9

1. Anel de segmento
2. Retentores do êmbolo
3. Arruela
4. Anéis de desgaste
5. Desacelerador hidráulico
6. Parafuso

Todos os êmbolos dos cilindros são fabricados em aço fundido, com os anéis de desgaste de nylon, vulcanizados sobre a superfície de apoio na camisa, formando uma peça única, para evitar o contato metálico êmbolo/camisa. Os anéis de desgaste não são fornecidos como peças de reposição. No caso de estarem desgastados ou danificados, deve-se substituir o êmbolo.

A vedação do êmbolo é feita através de dois retentores, montados um sobre o outro. Aquele mais interno é fabricado em borracha macia e possui uma folga de montagem na sede, pré-determinada. Quando o cilindro é pressurizado, o óleo atua sobre este retentor, expandindo-o contra o retentor externo, que é do tipo PTFE, com alma de fibra de vidro, rígido, forçando-o para fora contra a parede interna da camisa e contra as paredes da sede no êmbolo, assegurando uma vedação eficiente, com o mínimo de atrito.

A Figura 9 mostra os diferentes tipos de êmbolo utilizados nos cilindros.

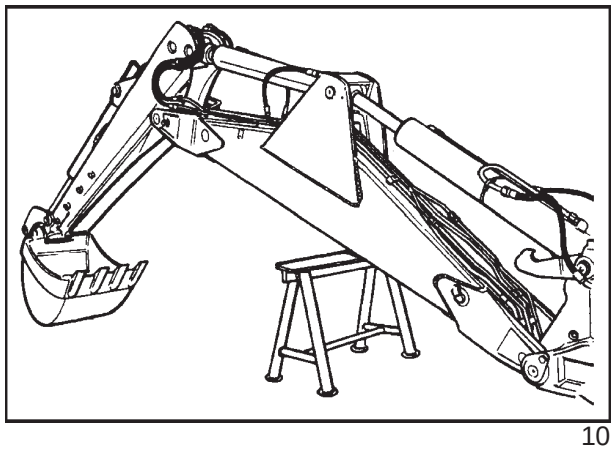
TIPO DE ÊMBOLO	CILINDRO
A	Elevação retro
B	Penetração retro
C	Caçamba retro
D	Caçamba carregadeira
	Elevação carregadeira
	Braço telescópico
	Estabilizador, retro fixa e deslocável
E	Rotação da retro

CILINDROS - REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

RETRO - ELEVAÇÃO, PENETRAÇÃO E CAÇAMBA

O procedimento de remoção dos cilindros da retro é bastante similar para os três tipos de cilindro.

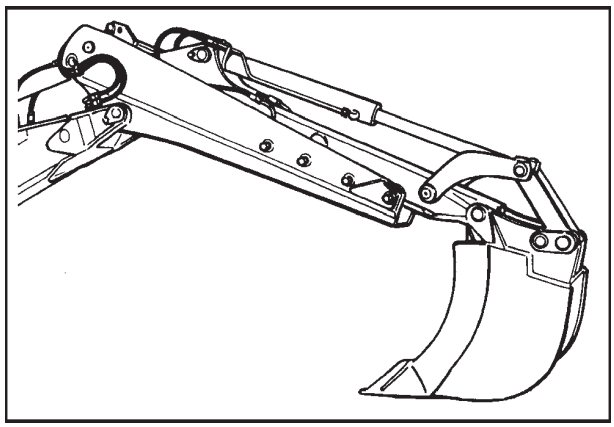
1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, apoiando o conjunto da retroescavadeira no solo. Apoiar os braços da retro,sobre suportes adicionais apropriados, antes de remover os cilindros.



10

ATENÇÃO

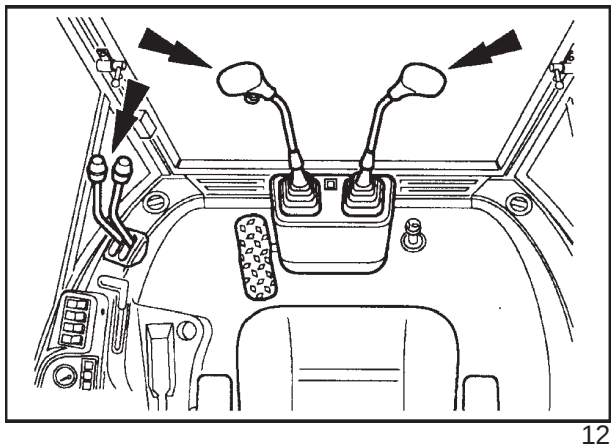
Apoiar os braços e elementos estruturais de forma segura e estável, para se trabalhar nas proximidades.



11

2. Antes de desmontar o cilindro da caçamba, checar se a caçamba está bem apoiada no solo.

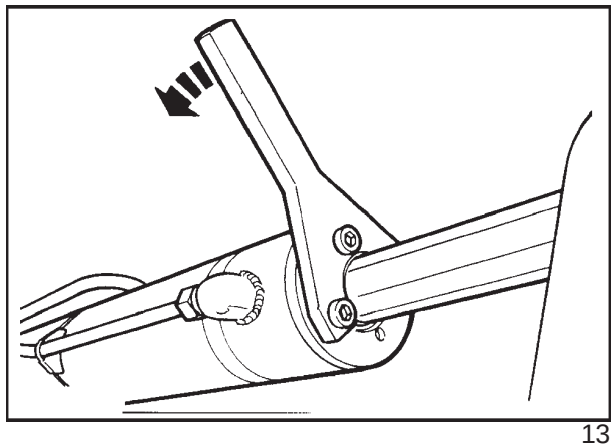
3. Desligar motor e mover as alavancas de comando, várias vezes, para aliviar a pressão residual dos circuitos.



12

4. Se o cilindro será desmontado na bancada, aproveitar a posição e afrouxar o fundo anterior, aproximadamente ¼ de volta, antes de removê-lo da máquina, utilizando-se a chave especial correspondente, conforme descrito na página 384. Não soltar completamente o fundo anterior, nesta posição. Esta operação facilitará a remoção do fundo anterior, com o cilindro na bancada.

   Se for necessário, aquecer levemente o fundo anterior, para fundir o selante de roscas utilizado na fabricação do cilindro.



13

5. Utilizar uma cinta ou um outro meio de elevação apropriado, passando-a ao redor do corpo do cilindro, a ser removido.

6. Remover o pino de pivotamento da haste (2), e se necessário, funcionar o sistema, lentamente, para mover a haste para fora dos pontos de ataque.

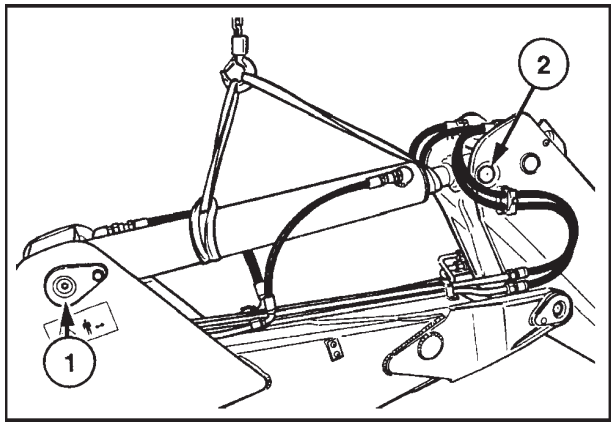
NOTA: As extremidades da haste do cilindro de elevação e da camisa do cilindro de penetração são fixadas com um pino único. Quando se deve desmontar um destes cilindros, o outro deverá estar apoiado com segurança e o braço de penetração suportado de modo a não poder mover-se.

7. Soltar as conexões, mangueiras e tubos hidráulicos do cilindro, protegendo todos os orifícios com tampões apropriados.

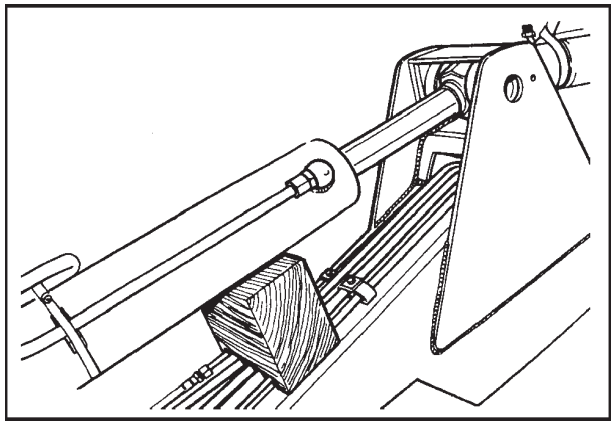
8. Remover o outro pino (1) de pivotamento do cilindro, retirando o cilindro da maquina.

9. Para remover os pinos de pivotamento, utilize um martelo de bronze. Posicionar adequadamente o cilindro, para facilitar a extração dos pinos, antes de soltar as mangueiras, do cilindro.

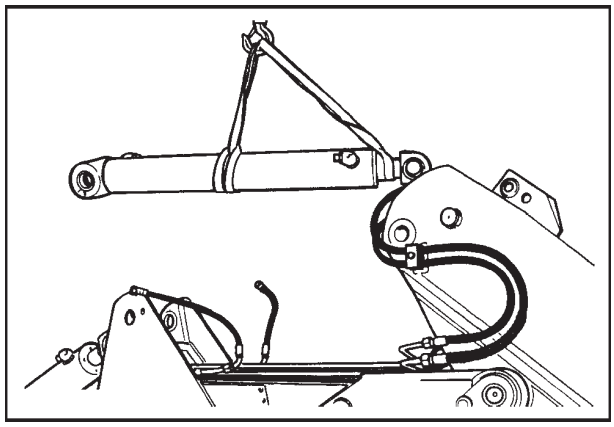
10. Ao remover o cilindro, drenar o óleo do seu interior e tampar os orifícios.



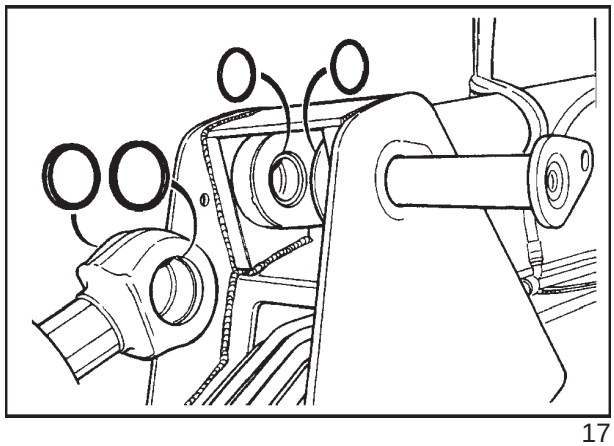
14



15



16



17

INSTALAÇÃO

O processo de instalação é igual àquele da desmontagem, porém na ordem inversa.

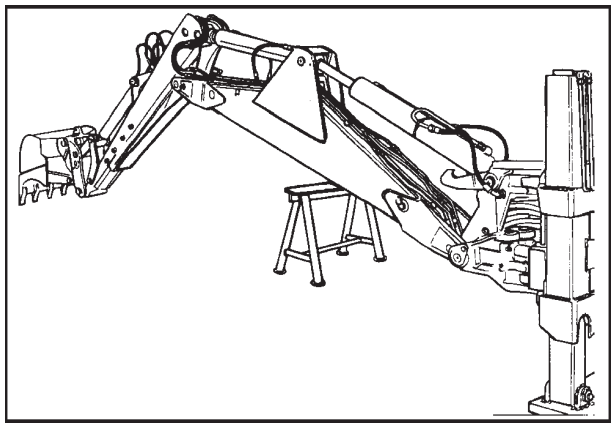
Se for necessário, utilizar cuidadosamente, o sistema hidráulico para estender ou retrair o cilindro e alinhar os furos do cilindro com os do braço, para montar os pinos de articulação.

Checar a posição correta de montagem dos retentores de graxa.

Lubrificar com graxa especificada, os pinos de articulação.

CILINDRO DO BRAÇO TELESCÓPICO

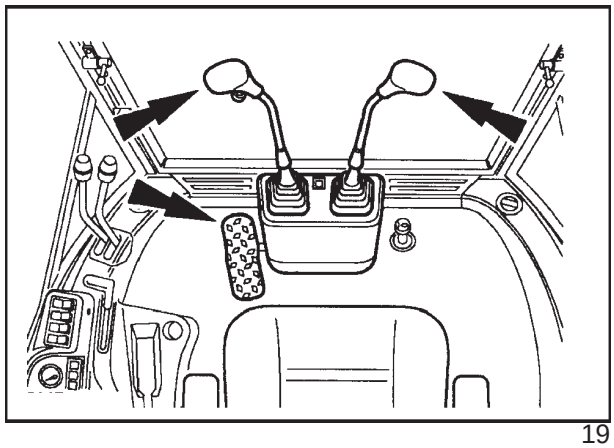
1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, estendendo o braço telescópico, até poder acessar o pino da extremidade da haste, e posicionar o conjunto da retroescavadeira como mostrado na Figura 18. Apoiar os elementos da retro, sobre suportes apropriados para proceder a desmontagem dos cilindros.



18

ATENÇÃO

Apoiar os braços e elementos estruturais de forma segura e estável, para se trabalhar nas proximidades.



19

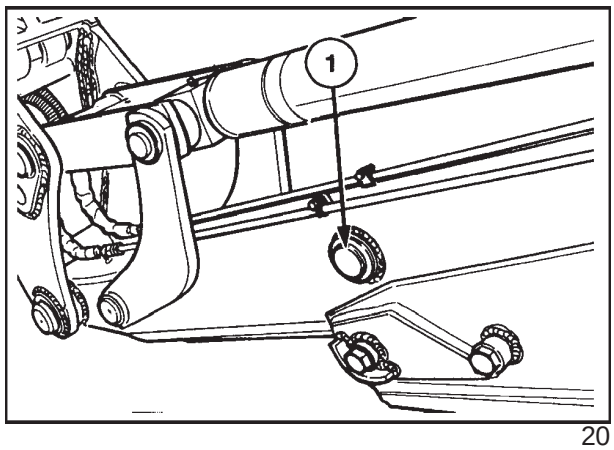
2. Desligar motor e mover as alavancas de comando, várias vezes, para aliviar a pressão residual dos circuitos.

3. Remover o pino (1), utilizando um extrator apropriado.

4. Soltar as conexões hidráulicas (1, Figura 21) do cilindro, e prender o cilindro por um meio de elevação adequado.

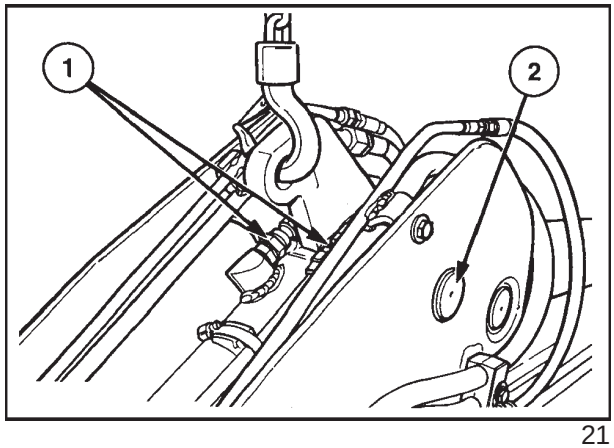
5. Remover o pino de articulação (2), do lado da camisa do cilindro, retirando o cilindro cuidadosamente.

6. Para a instalação, seguir o processo de desmontagem, porém na ordem inversa. Utilizar uma cinta adicional para sustentar o cilindro na posição para a montagem do pino de articulação, do lado da haste.



20

7. Se for necessário funcionar o sistema hidráulico, estender ou retrair o cilindro a fim de alinhar os furos do cilindro com os do braço, para facilitar a montagem dos pinos.

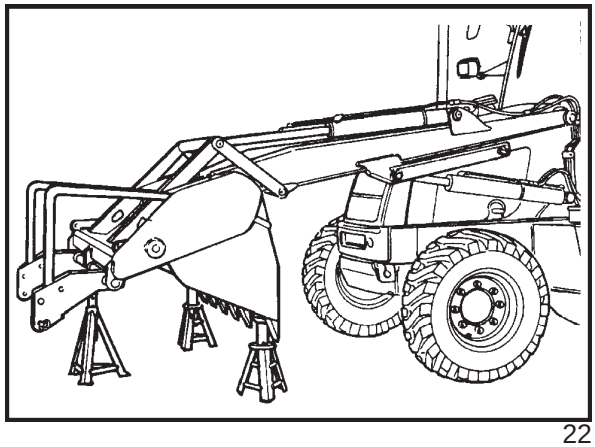


21

CILINDRO DO BRAÇO DA PÁ CARREGADEIRA

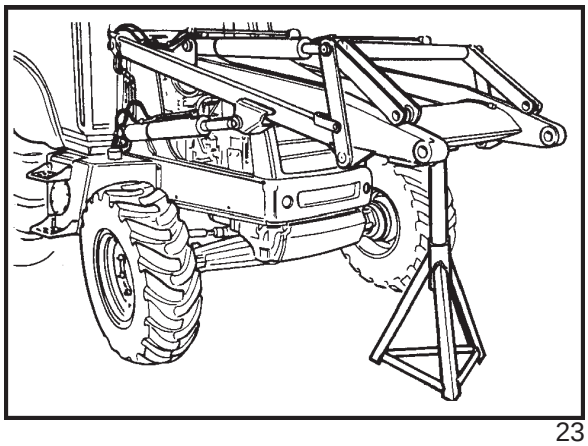
1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, apoiando a caçamba em posição de descarga, basculada para a frente.

2. Elevar o braço o suficiente para permitir a remoção do pino de articulação do cilindro de levantamento e apoiá-lo com segurança, sobre cavaletes apropriados, nas partes dianteira e traseira da caçamba, a fim de evitar a queda do braço ao se remover um dos cilindros.



22

NOTA: Se a caçamba não puder ser apoiada de modo seguro, será necessário removê-la e apoiar o braço em um cavalete apropriado ou utilizando-se um guincho.

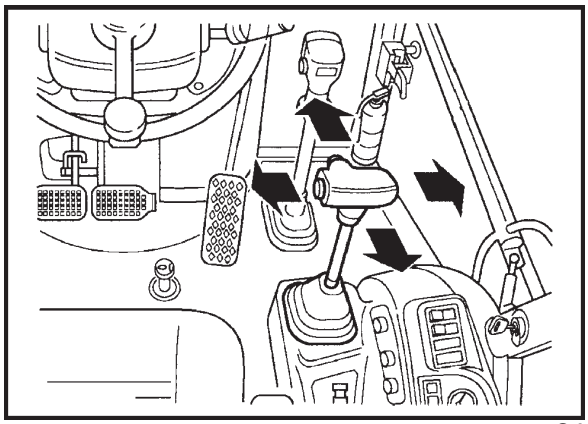


23

ATENÇÃO

Assegurar-se sempre, de que o braço da carregadeira esteja completamente apoiado. Não trabalhar debaixo do equipamento, sem que este esteja seguramente suportado, pois, poderão ocorrer sérios danos pessoais, no caso de um acidente.

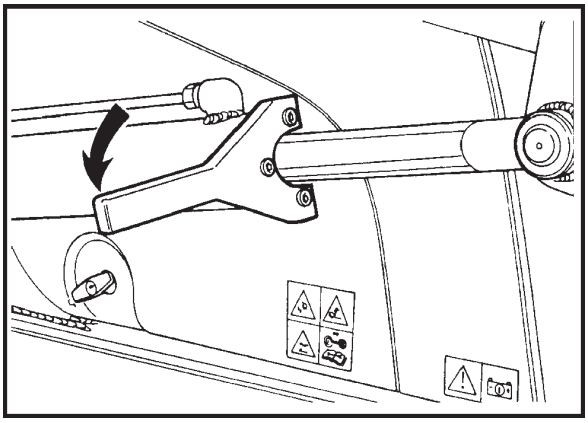
3. Mover a alavanca de comando várias vezes, a fim de eliminar a pressão residual do circuito e comprovar se o braço está completamente apoiado nos suportes.



24

4. Se o cilindro for desmontado na bancada, aproveitar a posição e afrouxar o fundo anterior, aproximadamente ¼ de volta, utilizando a chave FT 8550, antes de removê-lo da máquina. Não afrouxar completamente o fundo anterior.

5. Se for necessário, aquecer levemente o fundo anterior, para fundir o selante da rosca, utilizado na fabricação do cilindro.



25

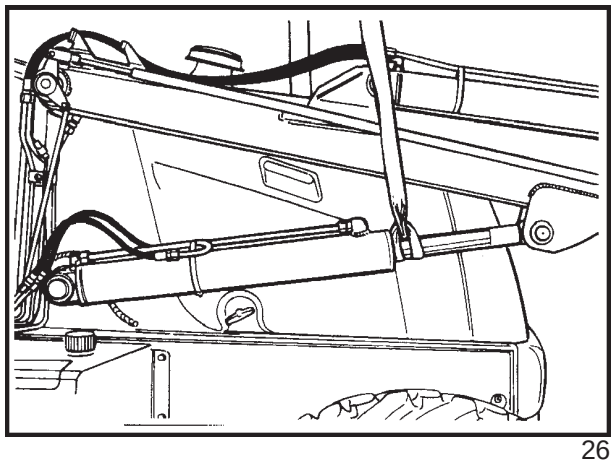
1. Sustentar o cilindro com uma cinta e uma grua ou guincho.

2. Soltar as conexões hidráulicas, protegendo as aberturas.

3. Remover o pino de articulação, da extremidade da haste, abaixando o cilindro para fora do suporte de pivotamento.

4. Remover o anel elástico e a arruela do pino de articulação, do lado da camisa, e retirar o cilindro da máquina.

5. Para a instalação, seguir a ordem inversa do processo de desmontagem.



26

CILINDRO DE BASCULAMENTO DA CAÇAMBA DA PÁ-CARREGADEIRA

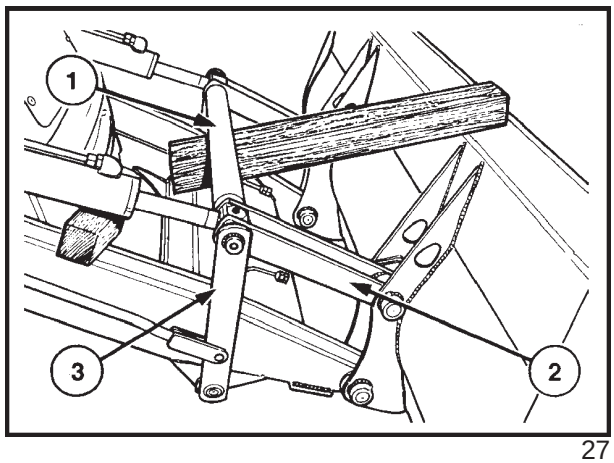
1. Posicionar a caçamba da carregadeira firmemente apoiada no solo, e colocar um suporte adequado, sob o pino de articulação das bielas (1).

2. Utilizar um bloco de madeira para apoiar o cilindro e remover as bielas (2) e (3).

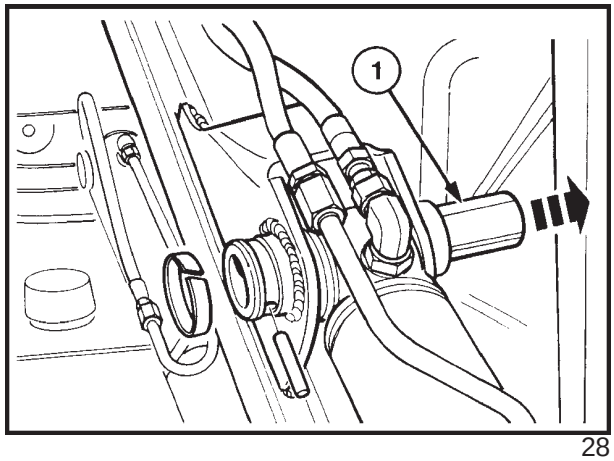
3. Remover o painel lateral do vão do motor e retirar o pino de articulação (1), do cilindro.

4. Remover o cilindro.

5. Para a instalação, seguir a ordem inversa do processo de desmontagem. Se for necessário, funcionar com cuidado, o sistema hidráulico, para estender ou retrair o cilindro, a fim de alinhar os furos do cilindro com aqueles do braço, para facilitar a montagem dos pinos de articulação.



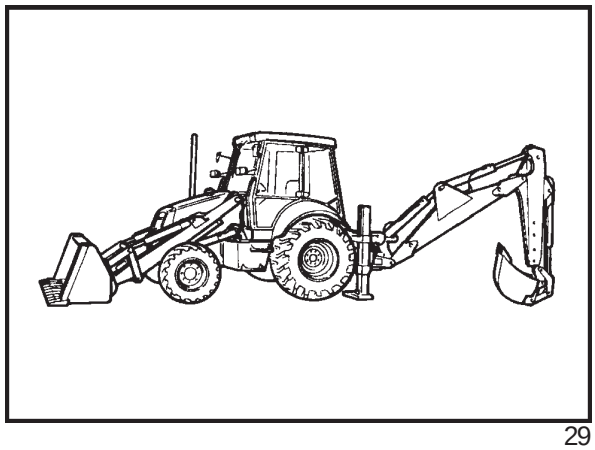
27



28

CILINDRO DO BRAÇO ESTABILIZADOR - RETROESCAVADEIRA COM DESLOCAMENTO LATERAL

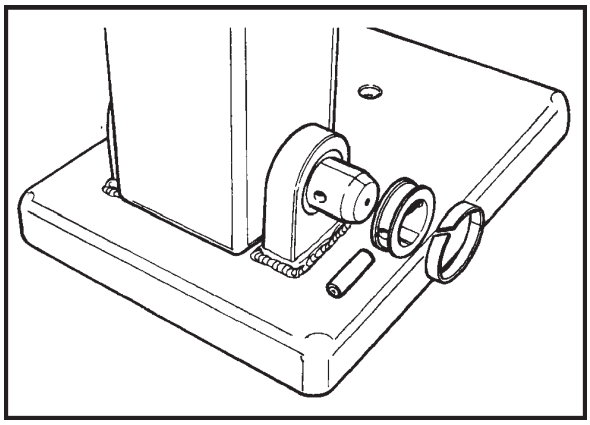
1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, apoiando os equipamentos dianteiro e traseiro no solo, de maneira segura.



29

2. Remover as sapatas dos braços estabilizadores, abaixando-os até o solo, com o motor desligado, e aliviar a pressão residual do circuito.

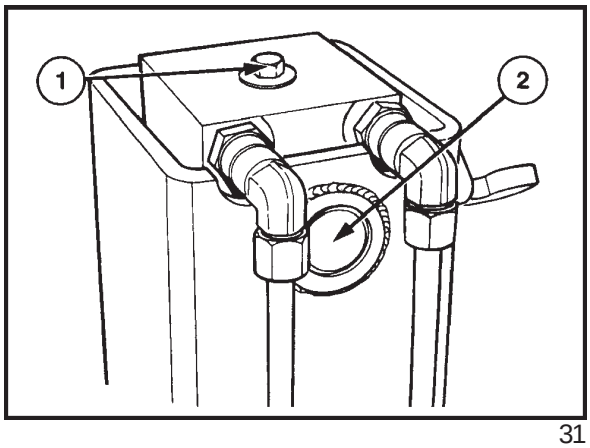
3. Soltar as conexões hidráulicas, na parte superior do braço.



30

4. Remover o parafuso (1), de bloqueio do pino de articulação do cilindro.

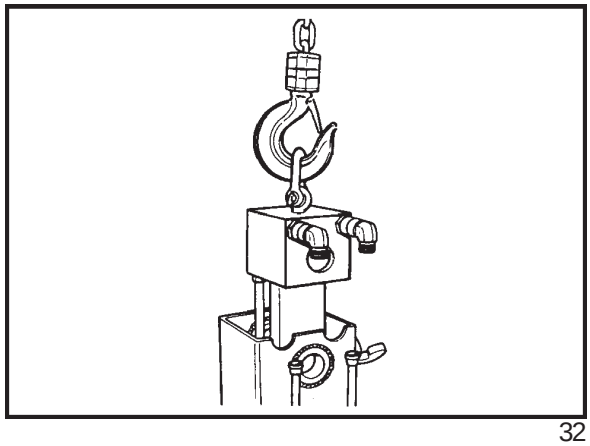
5. Instalar um olhal de elevação de 1/2”- 13 x 1,50 no orifício roscado , na parte superior do cilindro. Comprovar se o olhal não rosqueou até atingir o furo no pino de articulação (2).



31

6. Sacar o pino de articulação e remover o cilindro de dentro do braço estabilizador.

7. Para a instalação, seguir a ordem inversa do processo de desmontagem. Apertar o parafuso de bloqueio do pino de articulação, com um torque de 108 - 130 Nm.

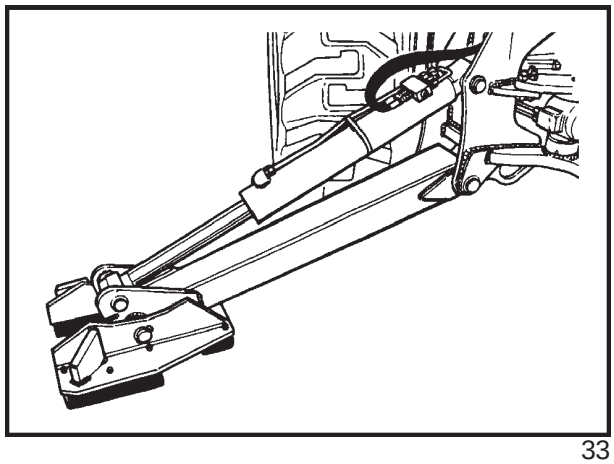


32

CILINDRO DO BRAÇO ESTABILIZADOR - RETROESCAVADEIRA CENTRAL FIXA

1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, apoiando os equipamentos dianteiro e traseiro no solo, de maneira segura.

2. Abaixar os braços estabilizadores até o solo.

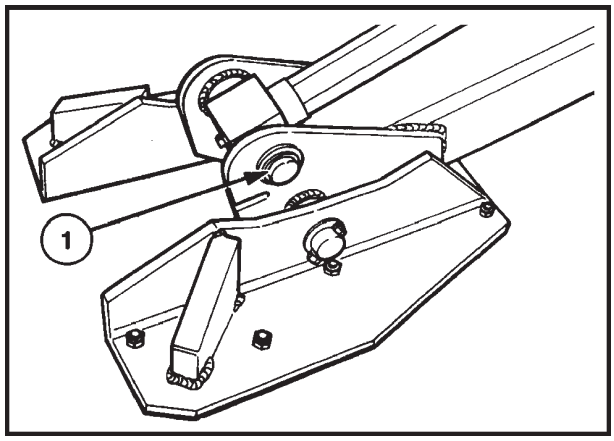


33

3. Se o cilindro for desmontado na bancada, aproveitar a posição e afrouxar o fundo anterior aproximadamente ¼ de volta, utilizando a chave FT 8551, antes de removê-lo da máquina.

4. Sustentar o cilindro de modo seguro, mediante uma cinta e uma grua.

5. Remover o pino (1), da extremidade da haste e funcionar o sistema hidráulico, cuidadosamente, para retrair o cilindro.

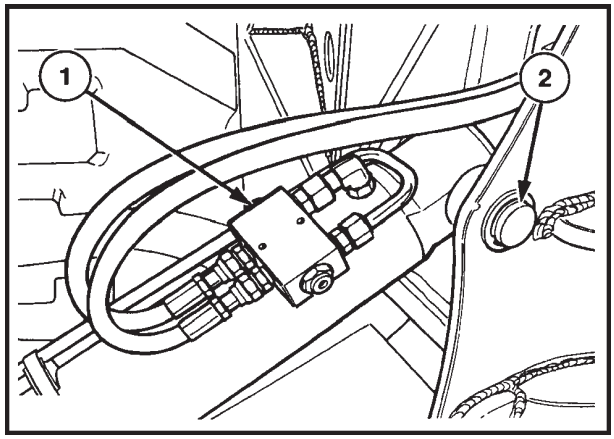


34

6. Com o motor desligado, mover as alavancas de comando, para aliviar a pressão residual do circuito.

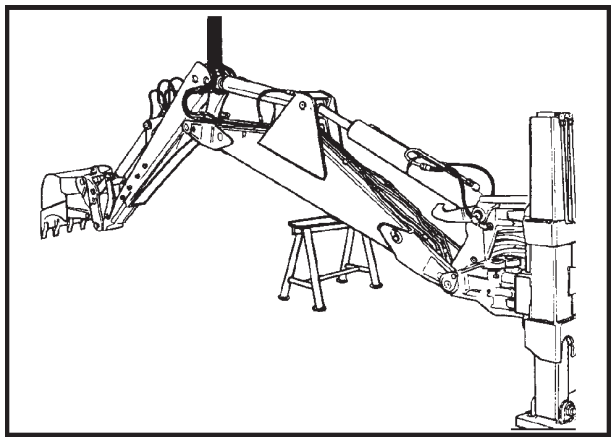
7. Soltar as conexões hidráulicas , protegendo os orifícios da válvula de bloqueio (1).

8. Remover o pino de articulação (2), do lado da camisa e retirar o cilindro, da máquina.



35

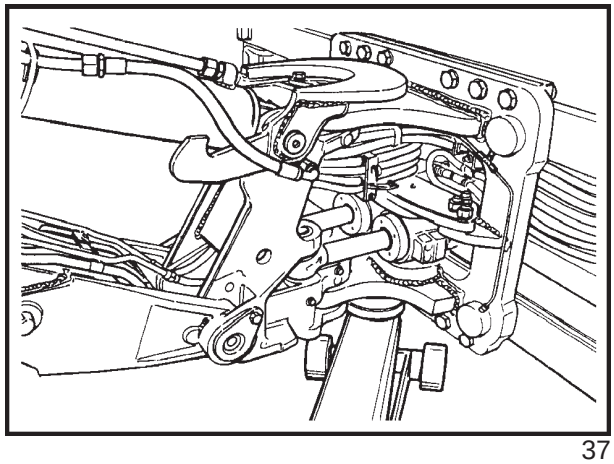
CILINDROS DE BLOQUEIO DO DESLOCAMENTO LATERAL DA RETROESCAVADEIRA



36

IMPORTANTE: O processo descrito a seguir prevê a desmontagem dos cilindros de bloqueio do deslocamento lateral, sem a desmontagem dos braços de levantamento e de penetração, do suporte de giro. Se na oficina não estiverem disponíveis os meios adequados para sustentação do conjunto do retro e suporte de giro, com segurança, será necessário então, desmontar os braços, antes de remover o suporte de giro do chassis da máquina. Ver Seção 84.

1. Estacionar a máquina em terreno plano e firme. Posicionar o braço centralizado com a máquina e apoiar a caçamba no solo. Apoiar os componentes da retro sobre cavaletes ou suportes adequados, ou utilizando uma grua ou guincho de 1500 kg de capacidade.



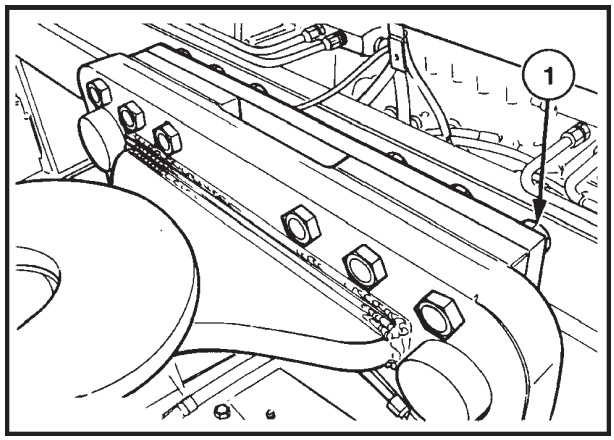
37

ATENÇÃO

Apoiar os braços e elementos estruturais da retro, de forma segura e estável, para se trabalhar nas proximidades desta.

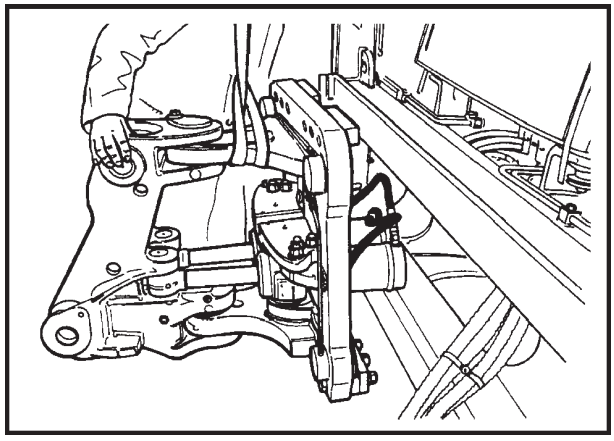
2. Posicionar um macaco hidráulico, debaixo do suporte de giro.

3. Remover seis parafusos da parte inferior do suporte e, em seguida, os outros seis da parte superior.



38

4. Levantar, utilizando o macaco hidráulico, o suporte de giro da retro, em relação ao chassis e, cuidadosamente, mover a máquina para a frente o suficiente para permitir o acesso aos cilindros de bloqueio. Prestar bastante atenção para evitar que as mangueiras sejam danificadas durante a manobra para a frente.



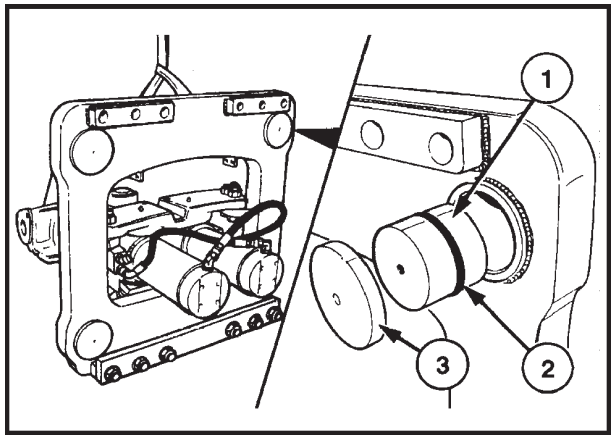
39

ATENÇÃO

Antes de mover a máquina para a frente, comprovar se o conjunto da retro está corretamente sustentado pela grua e se está posicionado com estabilidade.

5. Utilizando um parafuso M10 e um martelo deslizante, remover o êmbolo (1) do furo no suporte.

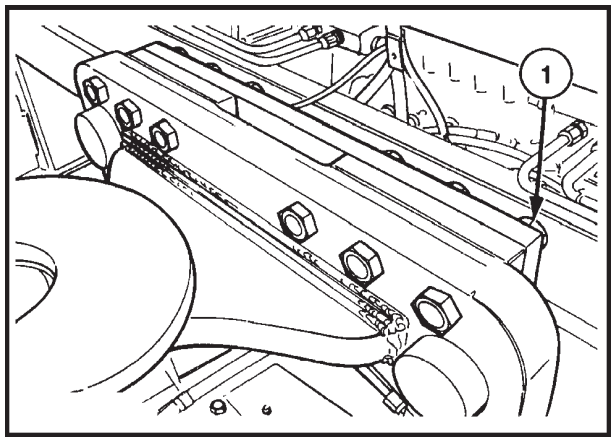
6. Substituir os retentores (2) do pistão e inspecionar a camisa. A camisa é soldada ao suporte, porém, poderá ser substituída se estiver danificada.



40

7. Para a instalação, seguir a ordem inversa do processo de desmontagem. Antes de instalar o suporte de giro no chassis, checar se os pratos de desgaste (3) dos cilindros, estão instalados nas respectivas posições.

8. Apertar todos os parafusos de fixação do suporte com um torque de 1030 Nm.



41

CILINDROS - REVISÃO NA BANCADA

CILINDROS DA RETROESCAVADEIRA E PÁ-CARREGADEIRA

1. Drenar completamente o óleo do cilindro. Tampar os pórticos e limpar cuidadosamente a parte externa, a fim de não contaminar a parte interna.

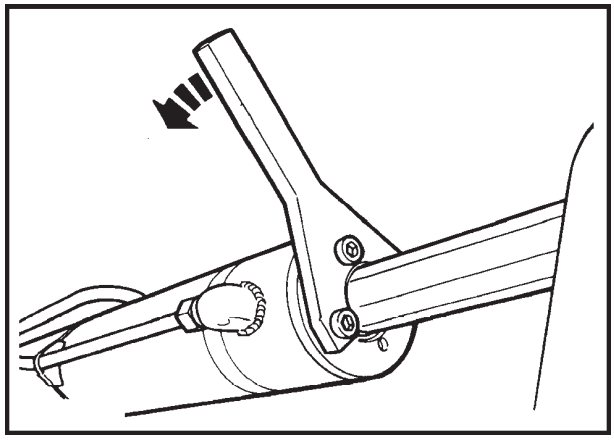
2. Utilizando a chave adequada, como descrito na página 1, remover o fundo anterior do cilindro.

   NOTA: Para se afrouxar o fundo anterior do cilindro do tipo roscado, é necessário um torque alto. Por isso, recomenda-se afrouxá-los antes de se remover o cilindro da máquina, aproveitando os pontos de articulação dos cilindros, conforme mencionado no procedimento de remoção dos cilindros.

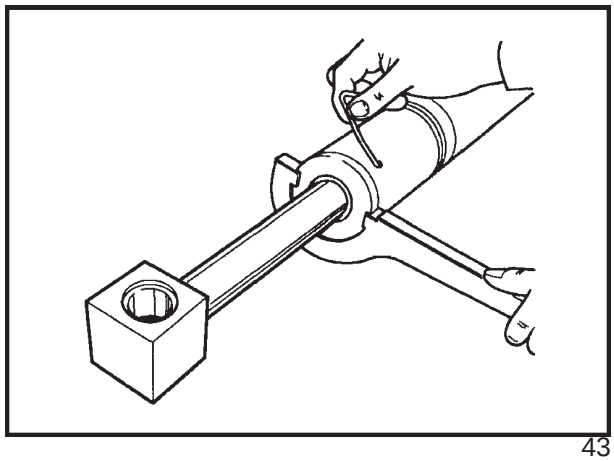
3. Se o fundo anterior é do tipo fixado por arame de trava, girar o fundo e ir puxando o arame, simultaneamente, até retirá-lo completamente.

4. Remover o conjunto fundo anterior, haste e êmbolo, de dentro da camisa do cilindro.

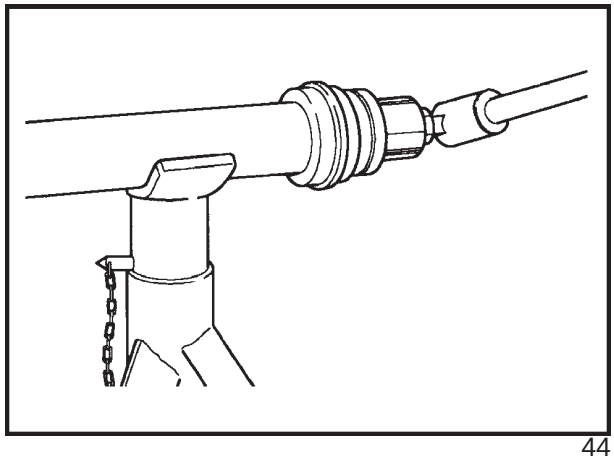
5. Fixar o olhal da haste preferencialmente utilizando o ponto de articulação do cilindro na máquina, impedindo-a de girar, e utilizando um soquete de alta qualidade, com um braço de alavanca suficiente, afrouxar o parafuso de fixação do êmbolo à haste. Será necessário aplicar um torque bem alto, para conseguir afrouxar o parafuso.



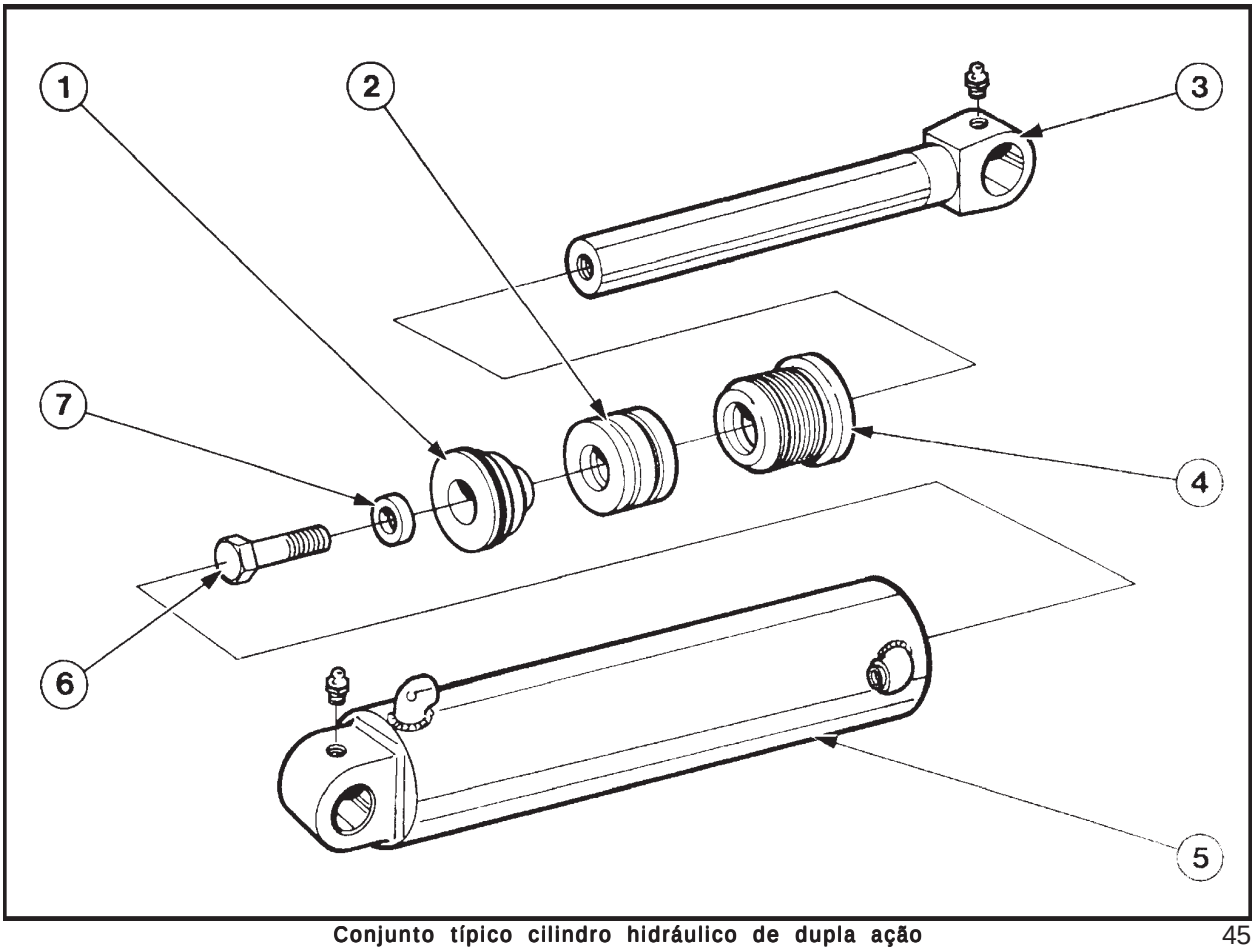
42



43



44



Conjunto típico cilindro hidráulico de dupla ação 45

1. Desacelerador *
2. Êmbolo
3. Haste
4. Conjunto fundo anterior
5. Camisa
6. Parafuso fixação do êmbolo
7. Arruela

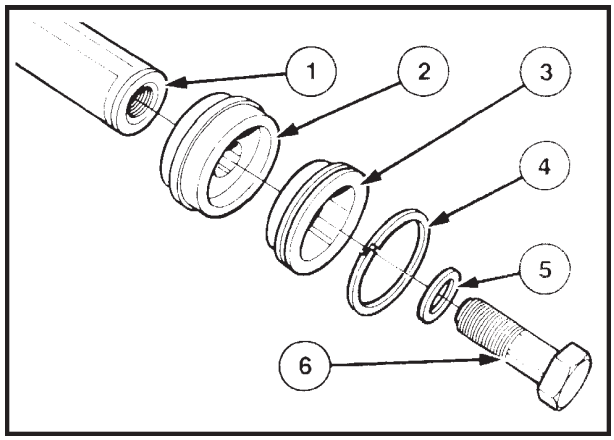
* Disponível em apenas alguns tipos de cilindro. Ver fig. 9 para maiores detalhes.

6. Separar os componentes do êmbolo. O desenho do êmbolo e dos seus componentes, variam de acordo com a aplicação, conforme detalhado na figura 9, na página 390.

7. O desacelerador é montado somente no cilindro de elevação da retro, da seguinte maneira:

CILINDRO DE LEVANTAMENTO DA RETRO E CONJUNTO DO DESACELERADOR HIDRÁULICO

1. Haste
2. Conjunto do êmbolo
3. Desacelerador hidráulico
4. Anel de segmento
5. Arruela
6. Parafuso de fixação

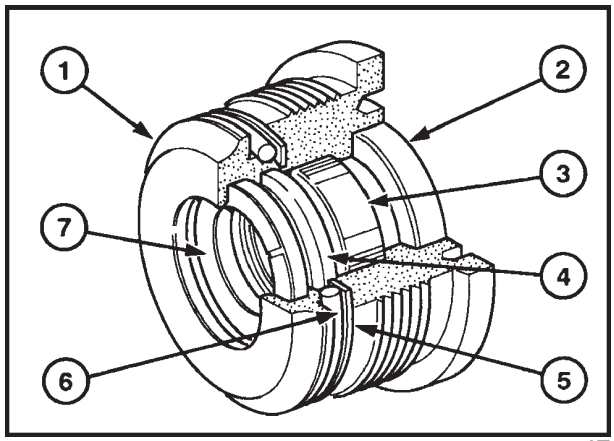


46

8. Limpar cuidadosamente todas as peças, utilizando um produto adequado e inspecioná-los, checando se não estão danificadas.
9. Os entalhes e rebarbas de pequenas dimensões, podem facilmente ser ocultados pela película de óleo. Por isso, deve-se limpar cuidadosamente, os componentes.
10. Substituir os retentores do fundo anterior.

Fundo anterior roscado

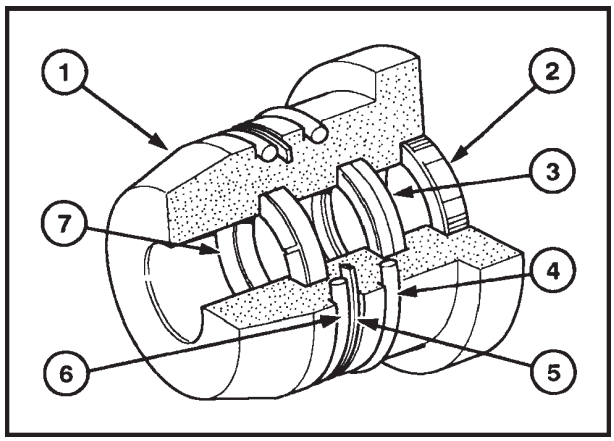
1. Fundo anterior roscado
2. Anel raspador
3. Bucha de guia da haste
4. Retentor "U"
5. Anel anti-extrusão
6. Anel-o
7. Retentor de amortecimento



47

Fundo anterior com arame de trava

1. Fundo anterior
2. Anel raspador
3. Retentor "U"
4. Arame de trava
5. Anel anti-extrusão
6. Anel-o
7. Retentor de amortecimento



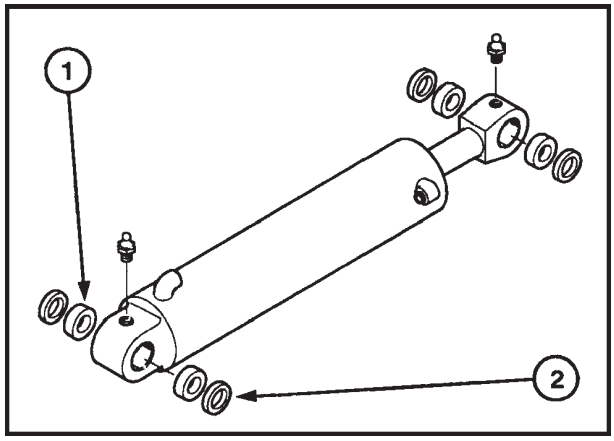
48

11. Durante a montagem do fundo anterior, checar se:
    - A face côncava do anel anti-extrusão está em contato com o anel-o.
    - O entalhe moldado no retentor de amortecimento, está voltado para o lado da camisa.

12. Checar os anéis de desgaste, do êmbolo. Estes anéis não são substituíveis e, se estiverem danificados, deve-se substituir o êmbolo.

13. Se a haste apresentar algum dano que não possa ser eliminado com uma lixa bem fina, será necessário então, substituí-la.

14. Checar o desgaste das buchas (1) e substituir os retentores (2).



49

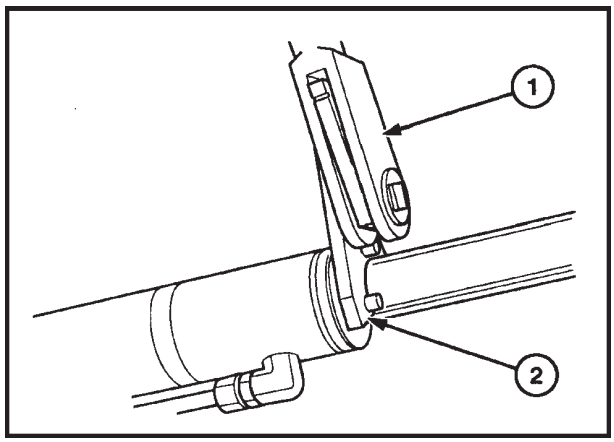
MONTAGEM E INSTALAÇÃO

A montagem segue o mesmo processo da desmontagem, porém, na ordem inversa, levando-se em conta, os seguintes pontos:

Aplicar quatro gotas de selante para roscas, no parafuso de fixação do êmbolo na haste, antes de montá-lo e apertá-lo com o torque especificado.

Fundos anteriores roscados

Aplicar 6 gotas de selante para roscas, nº NH 82995773, nos filetes de rosca do fundo anterior e rosqueá-lo na camisa, apertando-o com valor de torque especificado, utilizando uma chave dinamométrica (1) e a chave especial (2). Posicionar o cilindro em um ponto de articulação sobre a máquina, enquanto se executa a operação de torqueamento do fundo anterior.

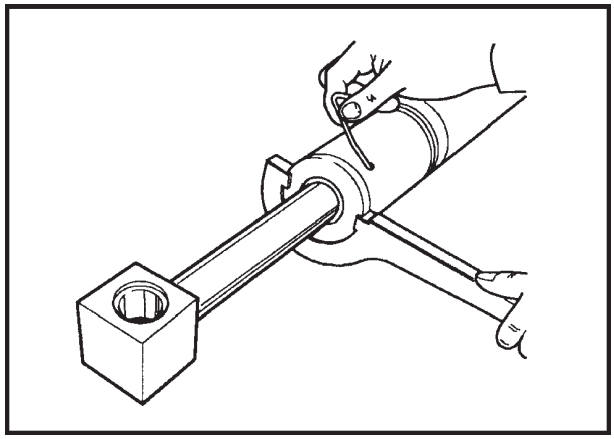


50

Fundos anteriores fixados com arame de trava

Cobrir os fundos anteriores com uma fina camada de graxa à base de lítio, de alto ponto de gota, na sua superfície de contato com a camisa. Inserir o fundo anterior, cuidadosamente na camisa.

Girar a tampa lentamente até que um pequeno furo localizado no rebaixo da sede do arame, no fundo, coincida com o furo na camisa. Introduzir a extremidade do arame, dobrado a 90º, neste pequeno furo, girando o fundo dentro da camisa no sentido horário, até que o mesmo esteja totalmente instalado, permanecendo para fora do furo, somente a outra extremidade dobrada do arame, de aproximadamente 8 mm de comprimento, que auxiliará a sua desmontagem.

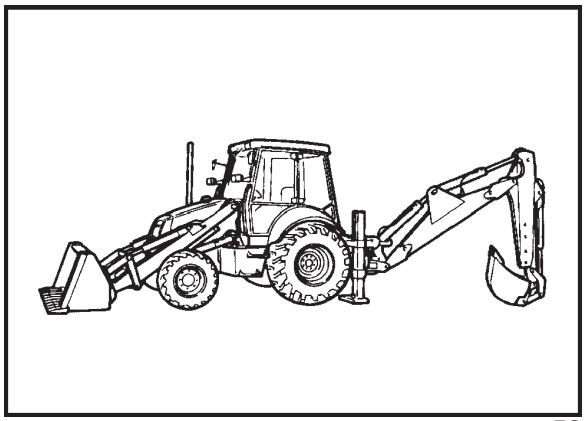


51

Aplicar o selante nº NH 82995776, no furo de inserção do arame , na camisa, para evitar a entrada de água e sujeira.

CILINDRO DE ROTAÇÃO RETRO - REMOÇÃO E REVISÃO NA BANCADA

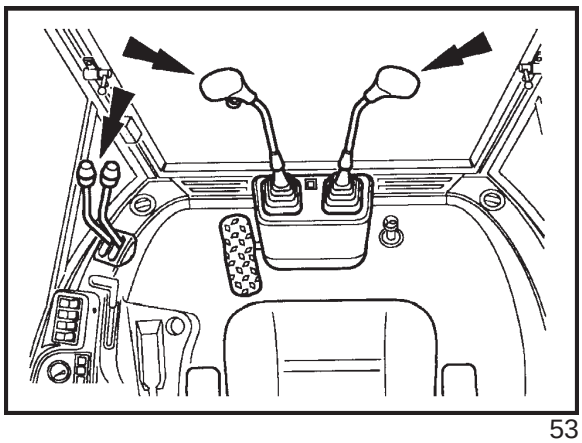
1. Estacionar a máquina sobre um terreno firme e plano e apoiar a retroescavadeira no solo, em uma posição estável e segura.



52

2. Desligar o motor e mover as alavancas de comando várias vezes, para aliviar a pressão residual dos circuitos.

3. Soltar as mangueiras de alimentação e retorno dos cilindros e proteger os pórticos abertos.

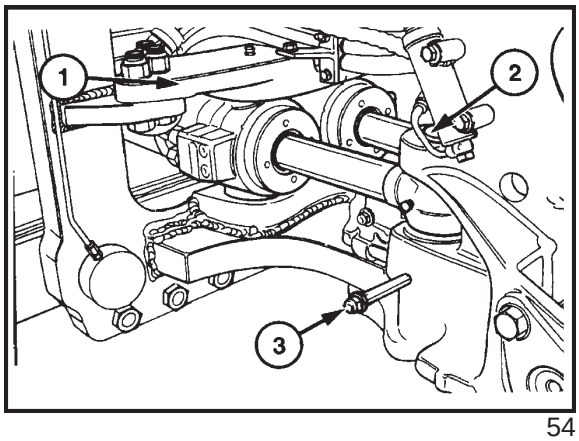


53

4. Remover o pino de trava (3) e o pino de articulação do cilindro (2).

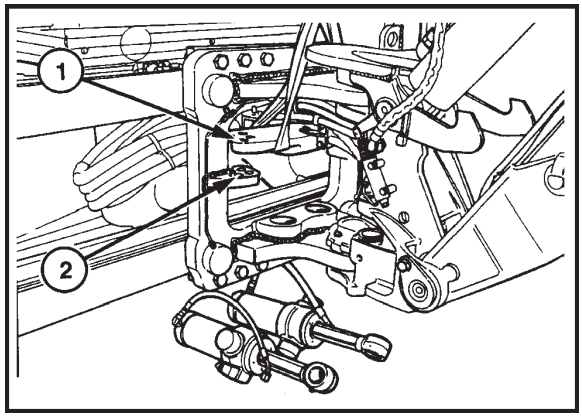
5. Remover os parafusos de fixação da placa de retenção dos cilindros (1).

6. Utilizar uma correia de elevação adequada, para levantar a placa de retenção, dos munhões dos cilindros. Guardar e identificar os calços (2), montados de cada lado, entre a placa de retenção e o chassis, para garantir que sejam montados na posição correta posteriormente.



54

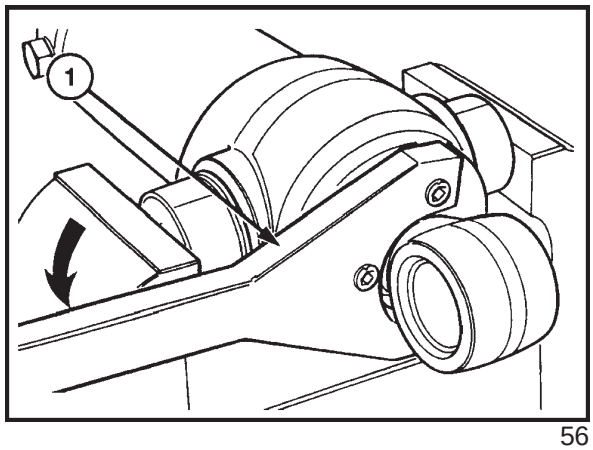
7. Levantar com cuidado os cilindros e removê-los do chassis oscilante e chassis da máquina.



55

DESMONTAGEM NA BANCADA

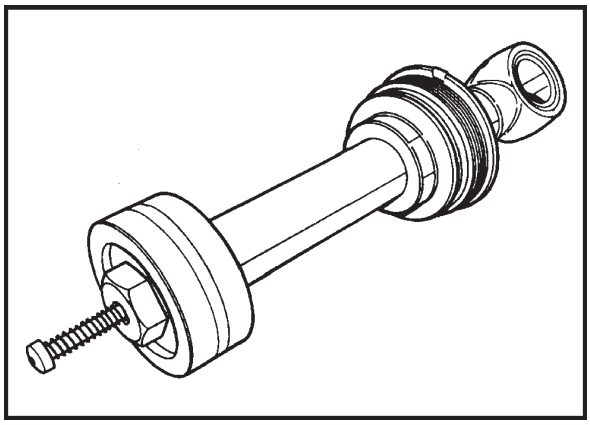
1. Destravar a lingüeta de bloqueio, no fundo anterior e na camisa.



56

2. Fixar o conjunto do cilindro em um torno de bancada, pelos munhões, como se vê na Figura 56 e utilizando a chave nº FT 8550, afrouxar e remover o fundo anterior.

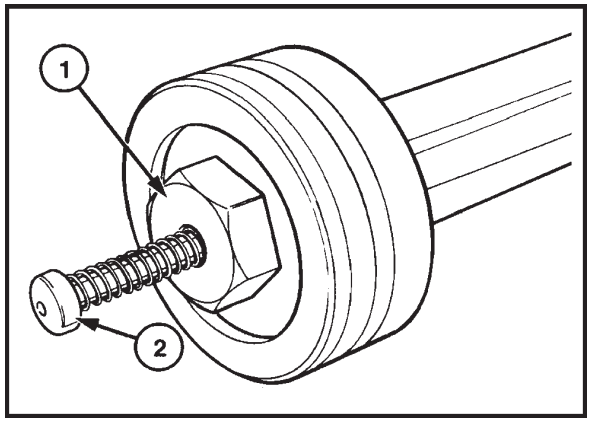
3. Remover o conjunto do fundo anterior, êmbolo e haste, de dentro da camisa.



57

4. Fixar o olhal da haste em um torno de bancada e utilizar uma chave com soquete de corpo mais extenso, de alta qualidade, e um braço de força com comprimento adequado. Remover o parafuso de fixação (1) do êmbolo à haste, tendo-se o cuidado de não danificar o êmbolo de freio hidráulico deslizante (2).

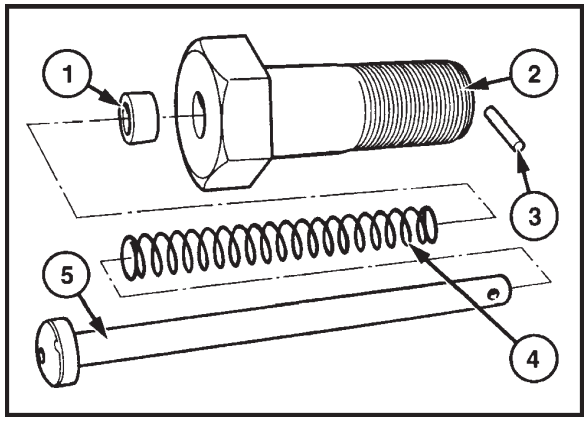
5. Remover o êmbolo e o fundo anterior, da haste.



58

6. Desmontar o conjunto do êmbolo de freio hidráulico deslizante.

1. Bucha
2. Parafuso de fixação do êmbolo, na haste
3. Contrapino
4. Mola de retorno
5. Êmbolo de freio deslizante.

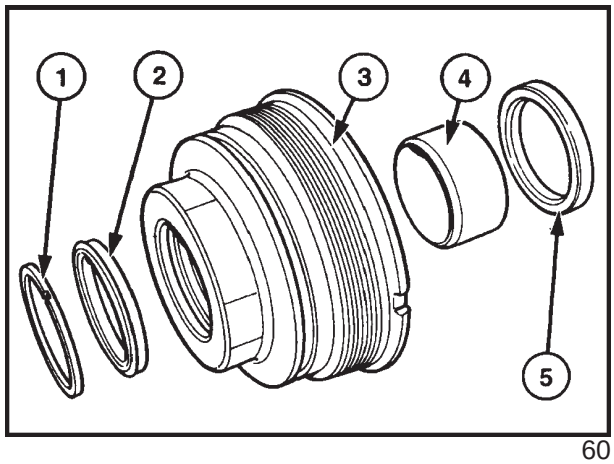


59

7. Remover os retentores do fundo anterior.

1. Retentor de amortecimento
2. Retentor "U"
3. Fundo
4. Bucha de guia
5. Anel raspador

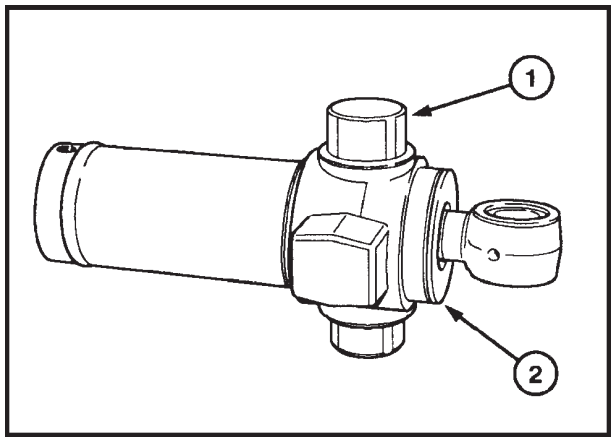
Quando da montagem de retentores novos, comprovar se o rebaixo moldado na face do retentor de amortecimento, está voltado para o lado interno do cilindro.



60

8. Examinar o êmbolo, substituindo-o se estiver desgastado ou danificado.

9. Examinar os munhões do suporte (1), os retentores de graxa (2) do cilindro, e os alojamentos de apoio dos munhões do cilindro no chassis.



61

MONTAGEM E INSTALAÇÃO

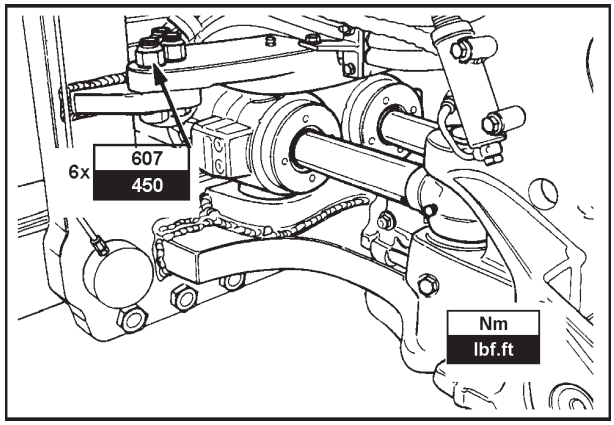
Para montagem, seguir o procedimento de desmontagem na ordem inversa, observando os seguintes pontos:

1. Apertar o parafuso de fixação do êmbolo , na haste, com um torque de 1470 - 1570 Nm.

2. Aplicar 6 gotas de selante de roscas New Holland nº 82995773, na rosca do fundo anterior e apertá-lo com um torque de 670 - 830 Nm , na camisa.

3. Dobrar a lingüeta da arruela de bloqueio, nos rebaixos da camisa e do fundo anterior.

4. Apertar os parafusos de fixação da placa de retenção dos cilindros, com um torque de 607 Nm.



62

CAPÍTULO 3

SEÇÃO 35 - SISTEMA HIDRÁULICO

DIAGNÓSTICO DE FALHAS, TESTES DE PRESSÃO E DE VAZÃO

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
35000	**Especificações**	407
	Ferramentas especiais	408
	Verificações preliminares	411
	Diagnóstico de falhas	412
	Verificação das pressões:	417
	Direção em neutro	418
	Válvula de alívio - Sistema de direção	418
	Válvula de alívio do sistema principal	419
	Válvula de descarga da bomba traseira	420
	Válvula de alívio da bomba posterior	420
	Válvula de sobrecarga braço telescópico (lado do êmbolo)	421
	Válvula de sobrecarga caçamba carregadeira (lado do êmbolo)	421
	Válvula de sobrecarga caçamba carregadeira (lado da haste)	422
	Válvula de sobrecarga dos circuitos da retroescavadeira	423
	Sistema de giro - Teste de amortecimento	427
	Verificação de vazão (teste de performance da bomba)	426

ESPECIFICAÇÕES

BOMBA

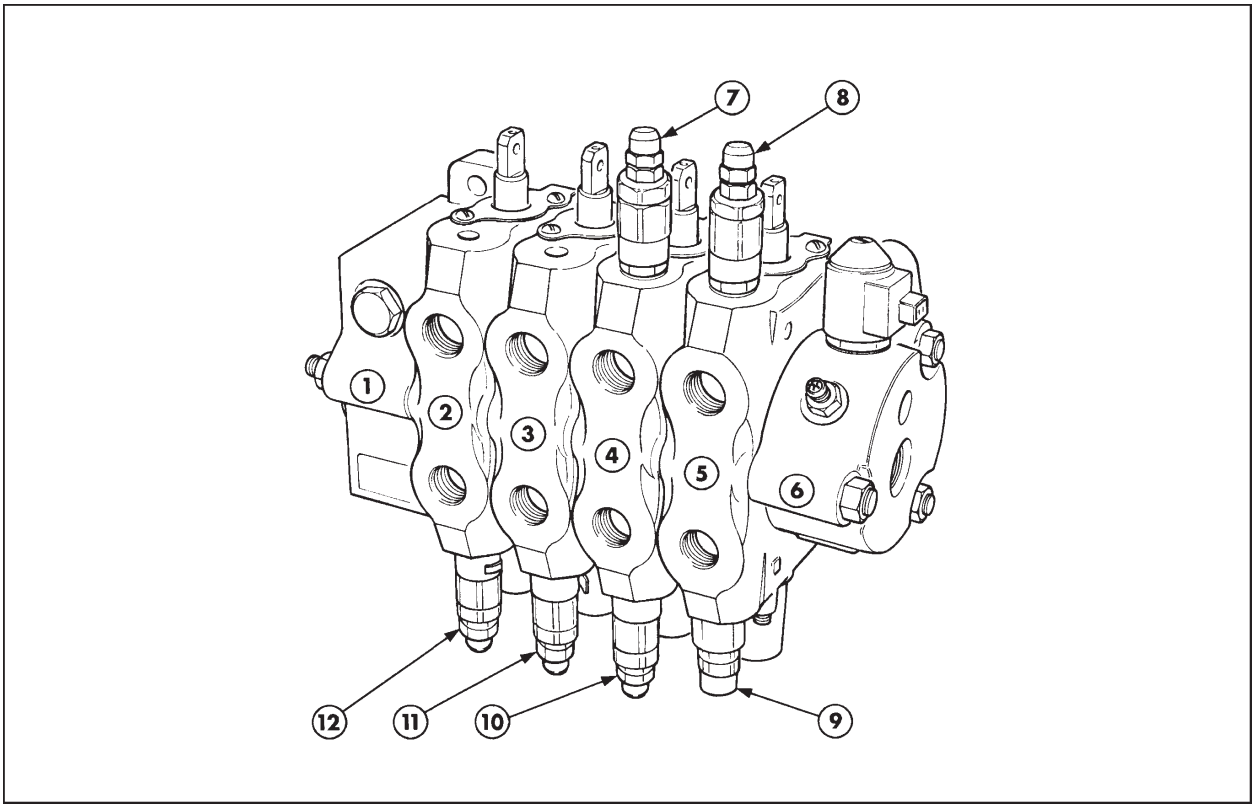
Bomba traseira (da direção)	
Vazão:	
- Bomba nova	62,7 litros/min @ 2200 rpm e pressão neutra
- Bomba usada (mínimo)	53 litros/min @ 2200 rpm e pressão neutra
Pressão neutra da direção	7 bar
Pressão de abertura da válvula de alívio do circuito da direção	136,5 - 143,5 bar
Bomba frontal	
Vazão:	
- Bomba nova	81,4 litros/min @ 2200 rpm e 175 bar
- Bomba usada (mínimo)	69 litros/min @ 2200 rpm e 175 bar
Vazão combinada das bombas frontal e traseira	144,1 litros/min @ 2200 rpm

FERRAMENTAS ESPECIAIS

DESCRIÇÃO	Nº V.L. CHURCHILL	Nº NEW HOLLAND
Kit de verificação de pressões das válvulas de sobrecarga	NH 35 104	291924
Engate rápido	-	291924
Kit universal de teste de pressão	-	292870
Fluxômetro 0 - 200 litros/min	Aquisição local	
Bomba hidráulica manual	Aquisição local	
Conexões macho 1/2” BSP (British Standard Pipe) (conexão bomba manual ao bloco de testes)	Aquisição local	
Conexões fêmea 13/16” ORFS (conexões mangueira da carregadeira)	Aquisição local	

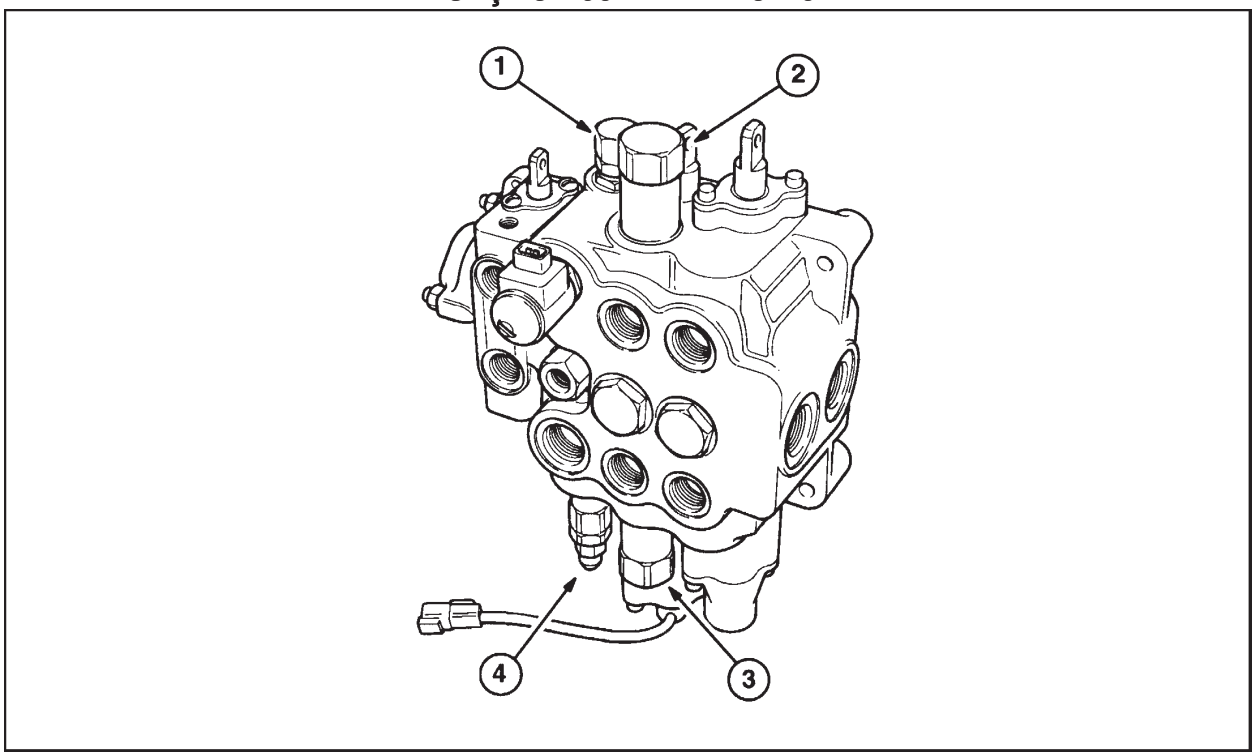
CAPÍTULO 3

VÁLVULAS DE SOBRECARGA DOS CIRCUITOS



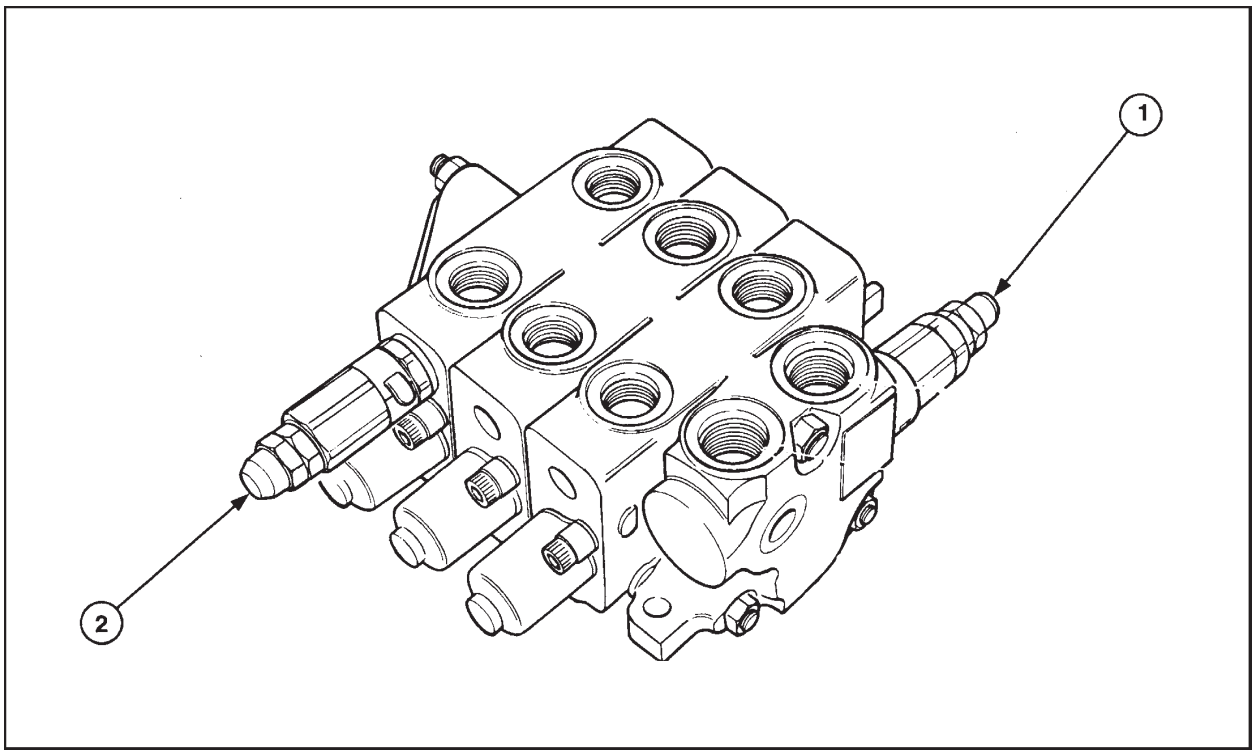
Conjunto distribuidor retroescavadeira 1

1. Seção de saída
2. Seção de comando braço de penetração
3. Seção de comando caçamba da retro
4. Seção de comando rotação da retro
5. Seção de comando braço principal
6. Seção de entrada
7. Válvula de sobrecarga e amortecimento de rotação (giro à esquerda) - 207 bar *
8. Válvula de sobrecarga braço principal (lado êmbolo) - 241 bar *
9. Válvula de sobrecarga braço principal (lado haste), não pilotada - 317 bar
10. Válvula de sobrecarga e amortecimento de rotação (giro à direita) - 207 bar *
11. Válvula de sobrecarga caçamba retro (lado da haste) - 207 bar *
12. Válvula de sobrecarga braço penetração (lado êmbolo) - 241 bar



Localização das válvulas de sobrecarga no distribuidor da pá-carregadeira 2

1. Válvula de descarga da bomba traseira (opcional) - 159 bar
2. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado haste - 227 bar
3. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado êmbolo - 160 bar
4. Válvula de alívio do sistema:
   - Modelos sem válvula de descarga bomba traseira - 187 - 194 bar
   - Modelos com válvula de descarga bomba traseira - 197 - 204 bar



Localização das válvulas de sobrecarga no distribuidor dos estabilizadores 3

1. Válvula de alívio da bomba traseira - 170 - 177 bar
2. Válvula de alívio braço de penetração (lado êmbolo) - 164 bar

* Válvulas pilotadas, com função anticavitação.

VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

A comprovação das pressões e vazões, e a análise dos resultados é uma operação a ser realizada sistematicamente, durante o diagnóstico de falhas, para identificar a causa do problema de um modo confiável. Se a detecção das falhas for feita com base em hipóteses e conjeturas, pode-se correr o risco de desmontar e/ou substituir componentes, desnecessariamente. A fim de evitar isso, siga, passo a passo, os procedimentos a seguir.

O primeiro passo para detectar falhas, é efetuar algumas verificações preliminares. Estas verificações são importantes para se descartar algumas prováveis causas de problemas.

Checar se o nível de óleo hidráulico está correto, e se o óleo corresponde àquele especificado.

Checar se a carregadeira, retroescavadeira e equipamentos opcionais como: caçamba multiuso, martelo hidráulico, etc., estão montados corretamente. Verificar possíveis sinais de danos externos que poderiam causar sérios desalinhamentos estruturais.

Checar com detalhes, outros possíveis danos mecânicos, como deformações, torções, desgaste e decomposição, nas mangueiras hidráulicas e danos nos cilindros. Não se esquecer de checar por baixo da máquina, possíveis danos em tubos metálicos, especialmente se a máquina trabalhou sob condições severas, em terrenos acidentados.

Verificar se o óleo hidráulico está trabalhando à temperatura ideal.

Efetuar a verificação da pressão principal do sistema e da válvula de alívio da bomba traseira.

As verificações mencionadas, presumem que não existem dúvidas quanto ao desempenho do motor. Uma vez efetuadas estas verificações, e não havendo encontrado a origem do problema, siga os passos seguintes:

Se for possível, operar a retroescavadeira e anotar os dados característicos operacionais. Mover cada uma das alavancas de comando, atuando os cilindros até o fim de curso, em ambos os sentidos.

Confrontar os dados operacionais obtidos no teste, com a lista de problemas, nas tabelas de diagnósticos de falhas.

EXEMPLO:

O circuito de elevação do braço de levantamento da retro está lento, porém os demais estão trabalhando normalmente.

Nas tabelas de detecção de falhas, na coluna “problema” , este sintoma está descrito como “falha na elevação, está lenta ou sem força”.

> A coluna “problema”, mostra os sintomas da falha detectada ao se trabalhar com a máquina.
>
> A coluna “causa provável” relaciona os componentes do circuito, que ao funcionarem incorretamente, podem causar a falha detectada.
>
> A coluna “ação corretiva” indica os testes a serem realizados para determinar o componente que está causando a falha detectada.

Leia a coluna “ação corretiva” e efetue as verificações recomendadas. A verificação sistemática e lógica, reduzirá o tempo necessário para a localização da causa do problema e permitirá uma indicação mais detalhada da avaria. Se não se dispõe do equipamento necessário para a verificação, será necessário desmontar e revisar os componentes citados na coluna “causa provável”.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - GERAL

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Todos os circuitos estão inoperantes	1. Bomba não funciona. 2. Nível de óleo baixo. 3. Restrição na aspiração da bomba.	1. Investigar e reparar conforme necessidade. 2. Checar e reabastecer. 3. Revisar a tubulação de aspiração da bomba e reparar segundo a necessidade.
Lentidão ou perda de potência em todos os circuitos	1. Bomba desgastada ou danificada. 2. Restrição na aspiração da bomba	1. Efetuar os testes de prestações da bomba, reparando-a ou substituindo-a, segundo a necessidade. 2. Revisar a tubulação de aspiração da bomba e reparar , segundo a necessidade.
Não funcionam nenhum dos circuitos da carregadeira e retroescavadeira, enquanto os circuitos dos estabilizadores e braço extensível, funcionam normalmente.	1. Válvula principal do circuito com vazamento ou com regulagem incorreta. 2. Bomba frontal desgastada ou danificada.	1. Checar a pressão de regulagem da válvula de alívio da bomba posterior e repará-la, se necessário. 2. Efetuar os testes de performance e de pressão da bomba, revisando-a, se necessário. Ver as tabelas de falhas na carregadeira e na retroescavadeira.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - ESTABILIZADORES E BRAÇO EXTENSÍVEL (TELESCÓPICO)

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Circuitos dos estabilizadores e braço extensível, lentos ou com falta de potência	1. Válvula de alívio da bomba traseira, com vazamento ou com regulagem incorreta. 2. Bomba traseira desgastada ou danificada.	1. Checar a pressão de regulagem da válvula, revisando-a, se necessário. 2. Efetuar a verificação do desempenho de pressão e vàzão da bomba, reparando-a ou substituindo-a, se necessário.
Circuito do braço extensível, lento no ciclo de extensão	1. Válvula de sobrecarga do circuito do braço extensível, com vazamento ou com regulagem incorreta.	1. Checar a pressão de regulagem da válvula, revisando-a ou ajustando, segundo a necessidade.
Ambos os ciclos do braço extensível estão lentos	1. Vazamento no carretel do distribuidor. 2. Vazamentos internos, nos retentores do êmbolo do cilindro, ou camisa arranhada.	1. Revisar a seção de comando do extensível, quanto a desgaste e arranhões. 2. Revisar o cilindro, substituir os retentores e os componentes avariados.
Os braços estabilizadores abaixando	1. Vazamento interno nas válvulas de bloqueio. 2. Vazamentos internos nos retentores do êmbolo do cilindro, ou camisa arranhada.	1. Revisar e reparar as válvulas. 2. Revisar o cilindro, substituir os retentores e os componentes avariados.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - RETROESCAVADEIRA

Recorra a esta tabela, após haver considerado as anteriores. A tabela de falhas da retro somente deverá ser consultada, quando o circuito de alimentação estiver funcionando normalmente e portanto, os circuitos de aspiração e de alimentação da bomba estiverem funcionando conforme especificado. Ver também, "Diagnóstico de falhas da bomba hidráulica".

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Circuito de elevação muito lento, com pouca potência, ou abaixando espontaneamente	1. Válvula de sobrecarga do circuito travada na posição aberta, regulagem baixa da pressão ou com vazamento na sede. 2. Vazamento interno no carretel do distribuidor. 3. Vazamento interno no cilindro pelos retentores do êmbolo ou camisa arranhada.	1. Checar a pressão de regulagem da válvula, reparando-a ou substituindo-a , segundo a necessidade. 2. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor. 3. Revisar e reparar o cilindro, substituindo os retentores do êmbolo e /ou os componentes avariados.
Circuito do braço de penetração lento e com pouca força	1. Válvula de sobrecarga do circuito travada na posição aberta, regulagem baixa da pressão ou com vazamento na sede. 2. Vazamento interno no carretel do distribuidor. 3. Vazamento interno no cilindro pelos retentores do êmbolo ou camisa arranhada.	1. Checar a pressão de regulagem da válvula, reparando-a ou substituindo-a , segundo a necessidade. 2. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor. 3. Revisar e reparar o cilindro, substituindo os retentores do êmbolo e /ou os componentes avariados.
Circuito da caçamba da retro lento e com pouca força	1. Válvula de sobrecarga do circuito travada na posição aberta, regulagem baixa da pressão ou com vazamento na sede. 2. Vazamento interno no carretel do distribuidor. 3. Vazamento interno no cilindro pelos retentores do êmbolo ou camisa arranhada.	1. Checar a pressão de regulagem da válvula, reparando-a ou substituindo-a , segundo a necessidade. 2. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor. 3. Revisar e reparar o cilindro, substituindo os retentores do êmbolo e /ou os componentes avariados.
Circuito de extensão do braço de penetração sem força e não mantém-se na posição	Ver tabela referente ao braço extensível (telescópico)	
Todos os circuitos da retro estão lentos e sem força	1. A válvula de retenção regenerativa, na seção de saída do distribuidor está travada na posição aberta ou vazando na sua sede.	1. Checar o estado geral da válvula regenerativa.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - RETROESCAVADEIRA (Continuação)

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Rotação do conj. retro à direita ou à esquerda, lenta ou com pouca força	1. Válvulas de sobrecarga da rotação abertas, com regulagem incorreta ou mal apoiada na sede. 2. Vazamento interno, no carretel do distribuidor. 3. Vazamento interno nos cilindros através dos retentores do êmbolo e camisa do cilindro arranhada.	1. Testar e reparar as válvulas. 2. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor. 3. Revisar e reparar os cilindros, substituindo os retentores do êmbolo e/ou os componentes avariados.
Amortecimento de fim de curso dos cilindros de giro, não funciona	1. O êmbolo restritor está danificado. 2. Vazamento interno nos cilindros pelos retentores do êmbolo e camisa do cilindro arranhada.	1. Remover e revisar. 2. Revisar e reparar os cilindros, substituindo os retentores do êmbolo e/ou os componentes avariados.
O conjunto retro continua a girar após o retorno da alavanca à posição neutra (somente em uma direção)	1. Válvula de sobrecarga do circuito (lado de retorno) emperrada na posição aberta, regulagem baixa da pressão ou mal posicionamento na sua sede. 2. Vazamento interno no carretel do distribuidor.	1. Testar e reparar a válvula. 2. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor.
A rotação da retro responde com lentidão e flutuando	1. Válvula de sobrecarga do circuito, em função anticavitação, engripada ou agarrando. 2. Êmbolos de restrição engripando ou mal posicionados.	1. Remover e revisar. 2. Remover e revisar.
Descida espontânea dos braços da retro	1. Vazamento interno no distribuidor. 2. Vazamento interno nos cilindros através dos retentores do êmbolo e camisa do cilindro arranhada.	1. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor. 2. Revisar e reparar os cilindros, substituindo os retentores do êmbolo e/ou os componentes avariados.
A pressão de qualquer um dos circuitos cai, quando aciona-se o da elevação do braço de levantamento	1. Válvula de não-retorno entre as seções do distribuidor, em mal estado.	1. Remover e revisar.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - PÁ-CARREGADEIRA

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Circuito da elevação do braço da carregadeira está lento ou com pouca força	1. Vazamento interno, no carretel do distribuidor. 2. Vazamento interno nos cilindros através dos retentores do êmbolo e camisa do cilindro arranhada.	1. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor. 2. Checar o estado geral dos retentores do êmbolo e camisa do cilindro.
Circuito do basculamento da caçamba, lento ou com pouca força	1. Válvulas de sobrecarga do circuito travada na posição aberta, com pressão de regulagem muito baixa ou mal apoiada na sua sede. 2. Vazamento interno, no carretel do distribuidor. 3. Vazamento interno nos cilindros através dos retentores do êmbolo e camisa do cilindro arranhada.	1. Checar regulagem e revisar as válvulas. 2. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor. 3. Checar o estado geral dos retentores do êmbolo e camisa do cilindro.
Abaixamento espontâneo do braço da carregadeira	1. Camisa ou êmbolo do cilindro, danificados 2. Vazamento interno no carretel do distribuidor.	1. Verificar o estado geral dos retentores do êmbolo e camisa do cilindro. 2. Checar possíveis desgastes ou deterioração do carretel e do corpo da seção do distribuidor.
Movimentos irregulares dos cilindros do braço ou da caçamba , quando aciona-se a alavanca de comando	1. Válvula de não-retorno entre as seções do distribuidor, danificada.	1. Removê-la e revisá-la.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - BOMBA HIDRÁULICA

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Ruído anormal	1. Engrenagens ou mancais desgastados ou avariados. 2. Ar no circuito , que pode ter entrado por: tubo de sucção, eixo da bomba, conexões ou cilindros. 3. Cavitação: Restrição nos circuitos de sucção ou no filtro de tela do reservatório. 4. Água no circuito. 5. Válvula de alívio principal abrindo constantemente. 6. Vibração na tubulação. 7. Óleo hidráulico frio. 8. Tipo de óleo não especificado.	1. Executar teste de desempenho da bomba. 2. Executar teste de desempenho da bomba. 3. Efetuar inspeção visual e executar teste de desempenho da bomba. 4. Efetuar inspeção visual. 5. Checar, revisar e regular a válvula. 6. Fazer inspeção visual. 7. Checar a temperatura de trabalho do óleo. 8. Checar, drenar e reabastecer com óleo correto.
Vazamento de óleo no respiro do reservatório	1. Reservatório excessivamente cheio. 2. Ar no circuito , que pode ter entrado por: tubo de sucção, eixo da bomba, conexões ou cilindros. 3. Cavitação: Restrição nos circuitos de sucção ou no filtro de tela do reservatório.	1. Checar nível de óleo. 2. Executar teste de desempenho da bomba. 3. Efetuar inspeção visual e executar teste de desempenho da bomba.
Superaquecimento do óleo hidráulico	1. Nível baixo de óleo, no reservatório. 2. Óleo contaminado. 3. Regulagem de pressão de abertura de alguma das válvulas de sobrecarga, muito baixa ou muito alta. 4. Viscosidade do óleo muito baixa. 5. Trocador de calor obstruído.	1. Reabastecer até o nível correto. 2. Drenar e reabastecer com óleo novo e limpo. 3. Checar pressão de regulagem das válvulas. 4. Drenar e reabastecer com óleo especificado. 5. Limpá-lo.
Vazamento de óleo no retentor do eixo	1. Retentor desgastado.	1. Substituir o retentor e examinar a bomba.
Espuma no óleo hidráulico	1. Nível de óleo baixo. 2. Entrada de ar na aspiração da bomba. 3. Tipo de óleo incorreto.	1. Reabastecer no nível correto. 2. Corrigir. 3. Drenar e reabastecer com óleo correto.

TESTE DE PRESSÃO

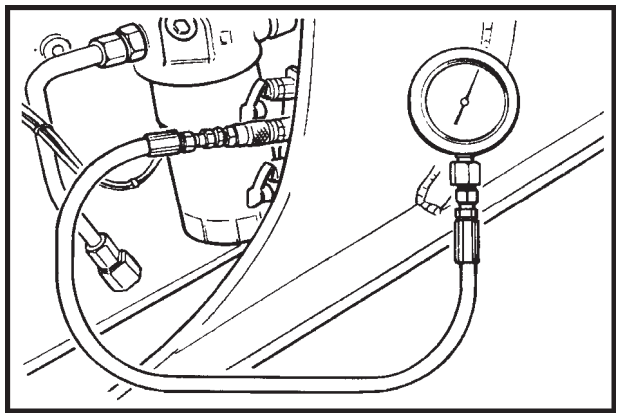
Antes de checar a pressão atuante no sistema da máquina, verificar se o nível de óleo está correto e a sua temperatura de trabalho, que é de 75^{0}C.

As válvulas abaixo podem ser checadas, através das tomadas de pressão de teste, localizadas no lado esquerdo do vão do motor:

- Válvula principal;
- Válvula de sobrecarga caçamba carregadeira, lado do êmbolo;
- Válvula de descarga da bomba traseira (opcional);
- Válvula de alívio da bomba traseira;
- Válvula de sobrecarga braço extensível (lado do êmbolo);
- Pressão da direção em neutro;
- Válvula de segurança do circuito da direção.

A tomada de pressão central é usada exclusivamente para verificação da pressão da direção.

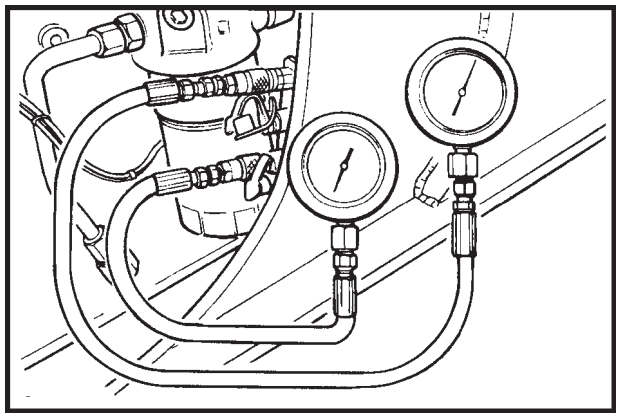
Instalar um manômetro de 200 bar, com engate rápido, kit New Holland nº 291924, na tomada de pressão central, para checar a pressão do circuito da direção.



4

As tomadas de pressão superior e inferior, são usadas para checar a pressão das válvulas citadas acima.

Instalar dois manômetros de 250 bar, nas tomadas de pressão superior e inferior, com engate rápido, kit New Holland nº 291924, para checar a pressão naqueles circuitos.



5

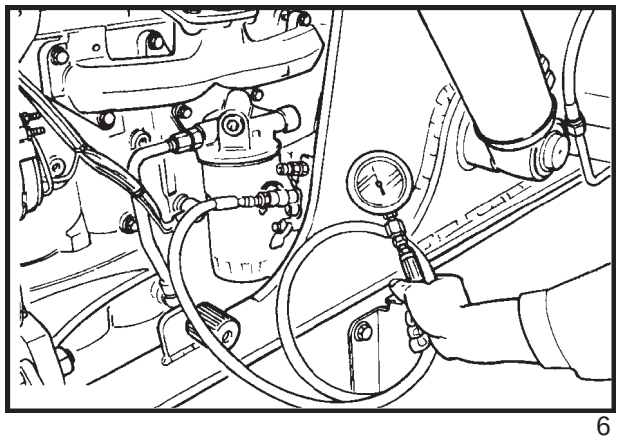
PRESSÃO DA DIREÇÃO EM NEUTRO

1. Instalar um manômetro de 200 bar na tomada de pressão central.

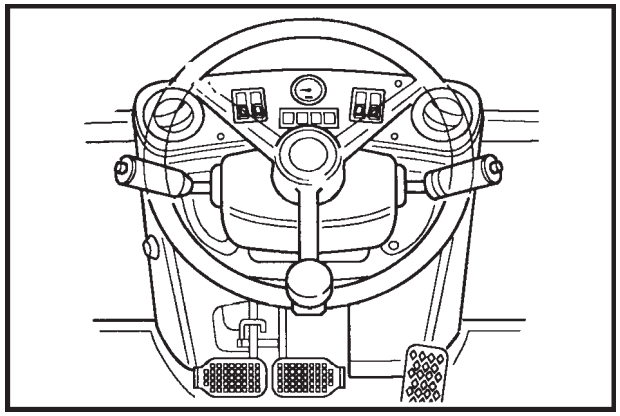
2. Funcionar o motor, mantendo-o 1000 rpm.

3. Checar se nenhuma força de giro está atuando sobre o volante de direção, e anotar a pressão registrada pelo manômetro, que deverá ser de 7 bar, aproximadamente, e corresponderá à pressão da direção em neutro.

4. Se a pressão lida não estiver correta, desmontar e examinar o carretel da válvula prioritária, localizada na face posterior da bomba (ver capítulo 1, página 313).



6



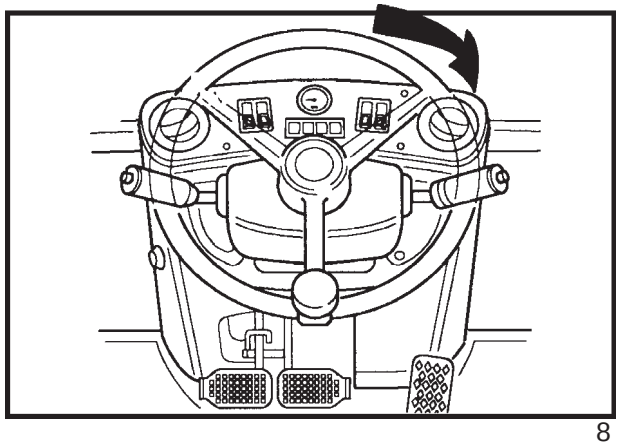
7

VÁLVULA DE ALÍVIO DA DIREÇÃO

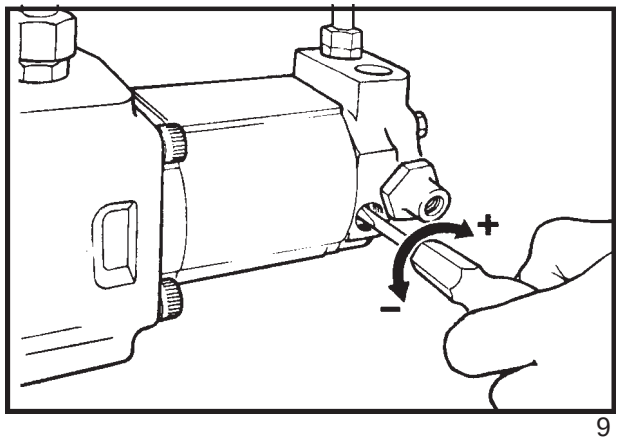
1. Funcionar o motor, mantendo-o a 2000 rpm e girar o volante de direção até o batente, para ambos os lados e anotar a pressão registrada no manômetro, que deverá ser de 140 bar, e corresponderá à pressão de abertura da válvula de alívio da direção.

2. Se o valor registrado no manômetro não for o especificado, desligue o motor, remova o tampão no corpo da válvula prioritária, na bomba, e utilizando uma chave de fenda, gire o parafuso para o lado desejado, para aumentar ou diminuir o valor de regulagem da pressão.

3. Executar novamente o teste de pressão e, se estiver correta, bloquear a cabeça do parafuso de ajuste para evitar que se mova, e montar o tampão.



8

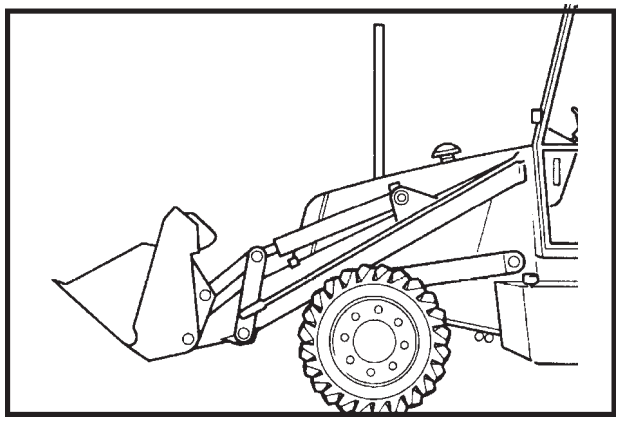


9

VÁLVULA DE ALÍVIO PRINCIPAL DO SISTEMA

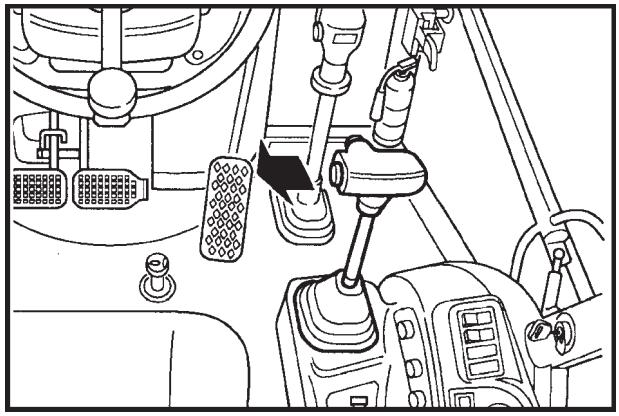
1. Funcionar o motor e mantê-lo a 1500 rpm.

2. Levantar o braço da pá-carregadeira até que o pino de articulação da caçamba, no braço, esteja a 50 cm do solo. Fazendo isso, garante-se que o dispositivo de nivelamento automático da caçamba, não interfira no movimento do cinematismo,durante o teste.



10

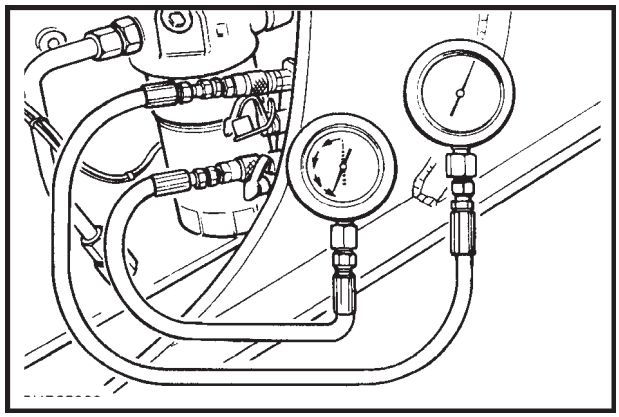
3. Manter a alavanca de comando da carregadeira, acionada para a esquerda, recolhendo a caçamba.



11

4. Anotar a leitura de pressão registrada no manômetro, conectado à tomada de pressão superior, que será a pressão de abertura da válvula de alívio principal do sistema.

Modelo da máquina	Regulagem da pressão
Modelos sem válvula de descarga da bomba traseira	187 - 194 bar
Modelos com válvula de descarga da bomba traseira	197 - 204 bar



12

5. Se a pressão registrada estiver fora das especificações, remover a válvula, testá-la e regulá-la, utilizando o bloco de testes NH 35 104, como indicado na página 424.

VÁLVULA DE DESCARGA DA BOMBA TRASEIRA

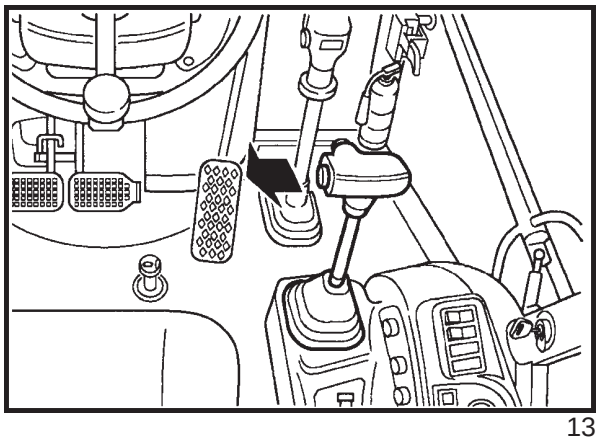
1. Funcionar o motor à 1500 rpm.

2. Levantar o braço da carregadeira até que o pino de articulação da caçamba esteja a 50 cm do solo.

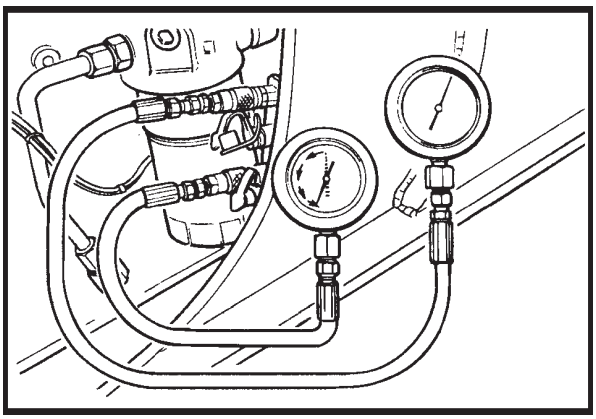
3. Mover lentamente a alavanca de comando da carregadeira para a esquerda, recolhendo totalmente a caçamba, e ao mesmo tempo, ler e anotar as pressões registradas nos manômetros superior e inferior.

   A pressão registrada pelo manômetro inferior e que cai subitamente a zero, deverá ser de 159 bar, e corresponde ao valor de regulagem da válvula de descarga.

4. Se o valor estiver fora de especificação, remover a válvula , testá-la e ajustá-la, utilizando o bloco de teste NH 35 104, como indicado na página 424.



13



14

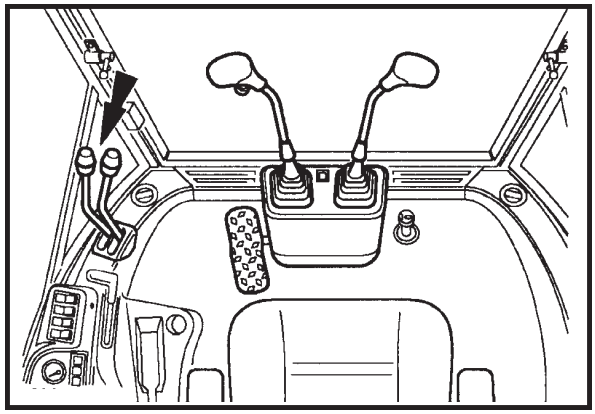
VÁLVULA DE ALÍVIO DA BOMBA TRASEIRA

1. Funcionar o motor à 1500 rpm.

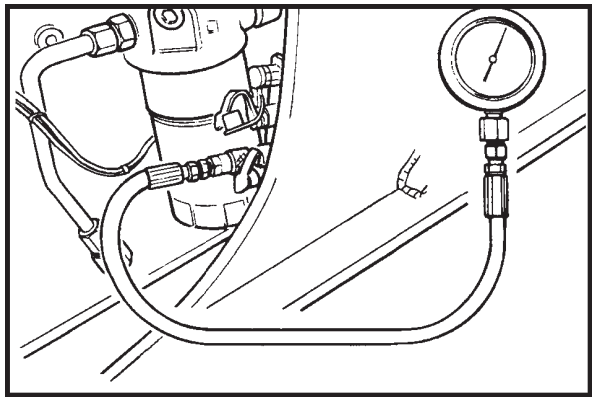
2. Manter acionada a alavanca de comando de um dos estabilizadores, em movimento de elevação até o fim de curso.

3. A pressão registrada pelo manômetro inferior deverá ser de 170 - 177 bar, e corresponde ao valor de pressão de abertura da válvula de alívio da bomba posterior.

4. Se o valor estiver fora de especificação, remover a válvula , testá-la e ajustá-la, utilizando o bloco de teste NH 35 104, como indicado na página 424.



15



16

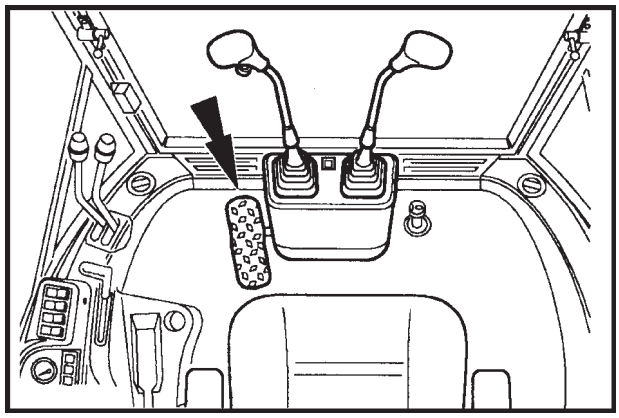
VÁLVULA DE SOBRECARGA DO BRAÇO EXTENSÍVEL

1. Funcionar o motor e mantê-lo a 1500 rpm.

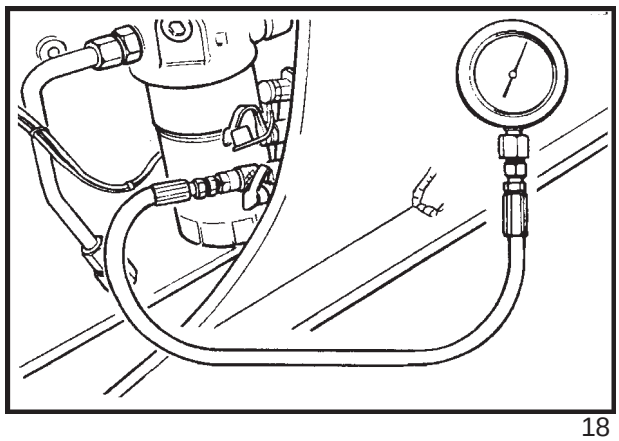
2. Acionar o pedal, estendendo completamente o braço telescópico.

3. A pressão registrada pelo manômetro inferior deverá ser de 164 bar, e corresponde à válvula de sobrecarga do braço extensível.

4. A válvula de sobrecarga do braço extensível, encontra-se no distribuidor dos estabilizadores, e pode ser ajustada, removendo-se a capa, afrouxando-se a contraporca e girando o parafuso de ajuste.



17



18

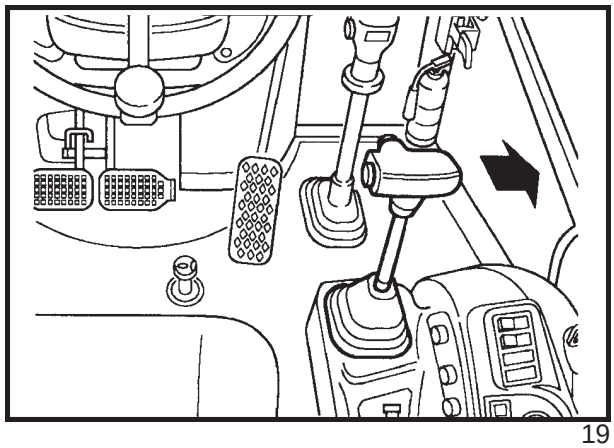
VÁLVULA DE SOBRECARGA DO CIRCUITO DA CAÇAMBA CARREGADEIRA (LADO DO ÊMBOLO)

1. Funcionar o motor e mantê-lo a 1500 rpm.

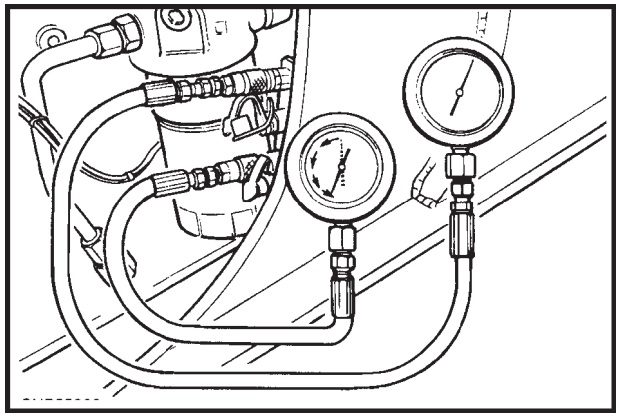
2. Acionar a alavanca de comando da carregadeira para a direita, basculando a caçamba até o fim de curso.

3. A pressão registrada pelo manômetro superior deverá ser de 160 bar, que é a pressão de abertura da válvula de sobrecarga do circuito da caçamba, lado do êmbolo.

4. Se o valor estiver fora de especificação, remover a válvula , testá-la e ajustá-la, utilizando o bloco de teste NH 35 104, como indicado na página 423.



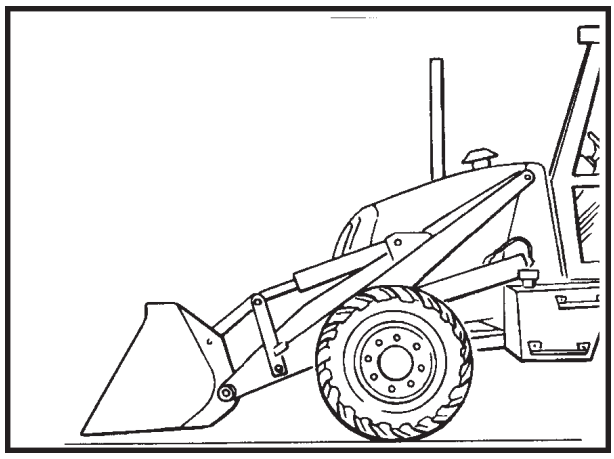
19



20

VÁLVULA DE SOBRECARGA DA CAÇAMBA CARREGADEIRA (LADO DA HASTE)

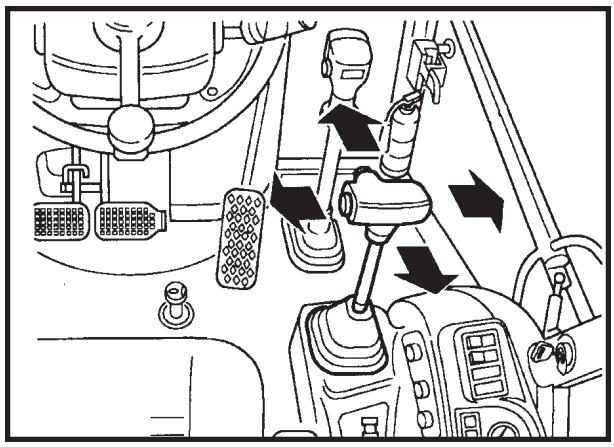
1. Apoiar a caçamba da carregadeira, no solo.



21

2. Mover a alavanca de comando várias vezes, para aliviar a pressão residual do circuito,em ambos os sentidos.

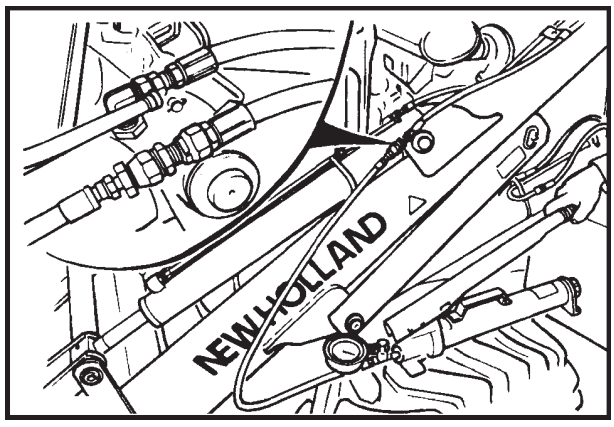
3. Soltar a mangueira de alimentação do cilindro da caçamba, no lado da haste, recolhendo o óleo, que sai em um recipiente adequado.



22

4. Instalar a conexão fêmea de 13/16” ORFS e conectar a mangueira na bomba manual.

5. Bombear de modo contínuo e anotar a pressão máxima alcançada, pelo manômetro, que corresponderá ao valor da pressão de abertura da válvula.



23

NOTA: A bomba manual irá repor o óleo perdido, na desconexão das mangueiras. Portanto, poderá ser necessário bombear de modo contínuo, por um minuto, antes de se gerar pressão no circuito.

VÁLVULAS DE SOBRECARGA DOS CIRCUITOS DA RETROESCAVADEIRA

As válvulas de sobrecarga dos vários cilindros da retro não podem ser testadas através das tomadas de pressão, localizadas no lado esquerdo do vão do motor. Estas válvulas são facilmente acessadas, pela parte posterior da máquina e podem ser removidas do distribuidor da retro, a fim de serem testadas e ajustadas no bloco de testes NH 35 104, conforme descrito abaixo.

ATENÇÃO

Quando se remove as válvulas de sobrecarga da máquina, seguir o procedimento abaixo.

1. Estacionar a máquna em um terreno firme e nivelado.

2. Apoiar a carregadeira no solo.

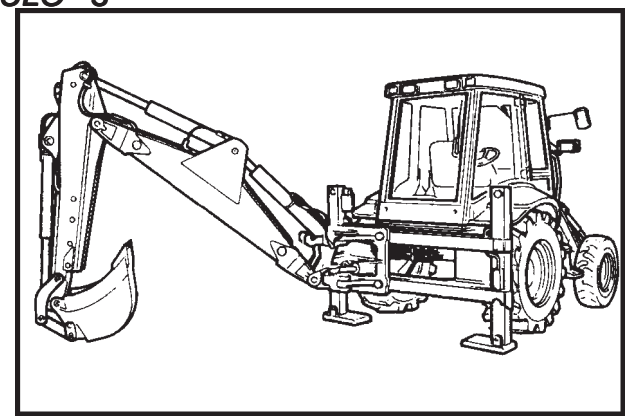
3. Abaixar os braços estabilizadores, até tocarem o solo.

4. Recolher completamente o braço extensível e posicioná-lo na vertical, com a caçamba recolhida e firmemente apoiada no solo.

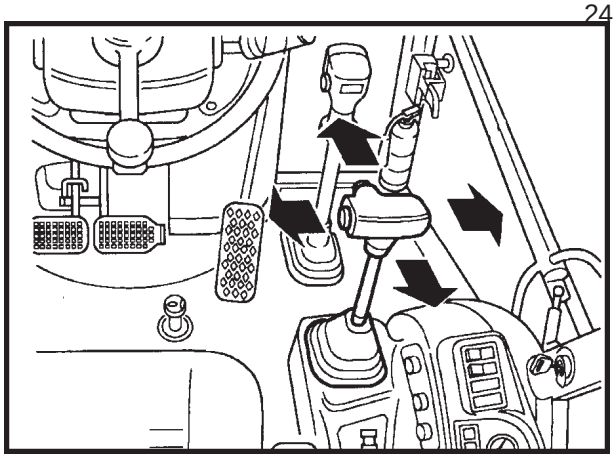
5. Desligar o motor e aliviar toda a pressão residual dos circuitos, movendo as alavancas de comando da retro e dos estabilizadores, em todas as posições.

6. Remover e testar as válvulas de sobrecarga, uma por uma, conforme descrito nas páginas a seguir.

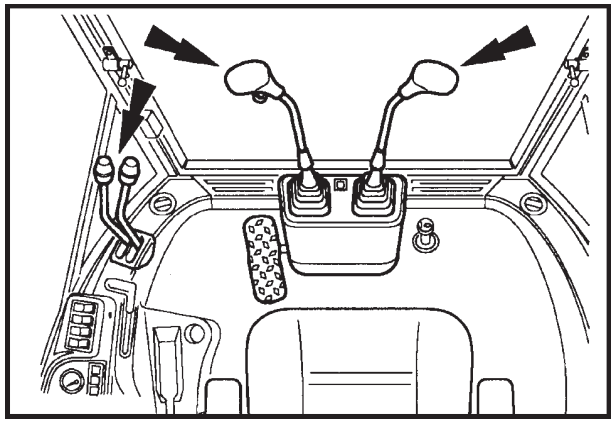
A fim de evitar a troca de posição das válvulas, remover e testar, uma de cada vez.



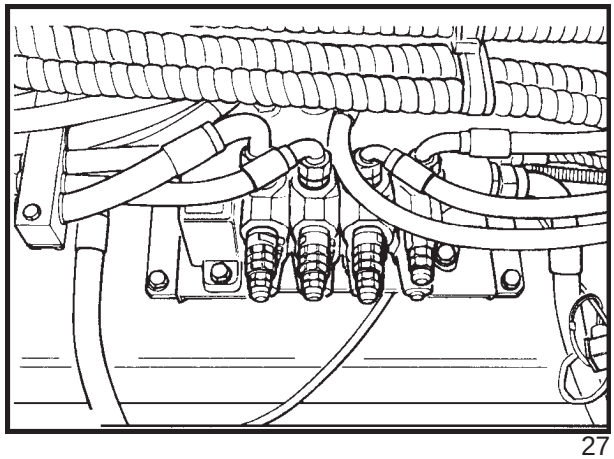
24



25



26



27

TESTE DE PRESSÃO DE ABERTURA DAS VÁLVULAS DE SOBRECARGA , UTILIZANDO O BLOCO DE TESTES NH 35 104.

Após a revisão, as válvulas de sobrecarga devem ser testadas e reguladas, utilizando-se uma bomba manual adequada (1), um manômetro com capacidade de medição para 275 bar e o dispositivo de teste V.L. Churchill (2) nº NH 35 104.

1. A bomba manual deverá ser conectada na entrada **I** e a mangueira de retorno no pórtico **T**, do bloco de testes, utilizando-se conexões de 1/2" BSP (British Standard Pipe).

   O manômetro pode ser conectado em qualquer um dos pórticos de saída da bomba, ou no pórtico **G** do bloco de testes, utilizando-se uma conexão de 3/8 UNF.

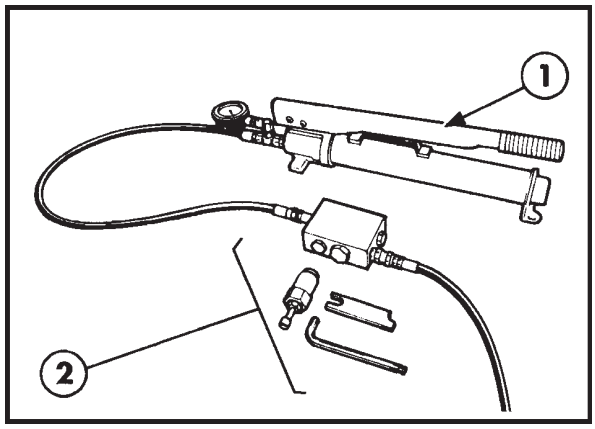
2. Montar a válvula a ser testada no pórtico adequado, do bloco de testes, conforme abaixo:

Pórtico	Válvula
1	Válvulas de sobrecarga dos estabilizadores e retro
2	Válvulas de sobrecarga caçamba carregadeira
3	Válvulas de descarga da bomba traseira

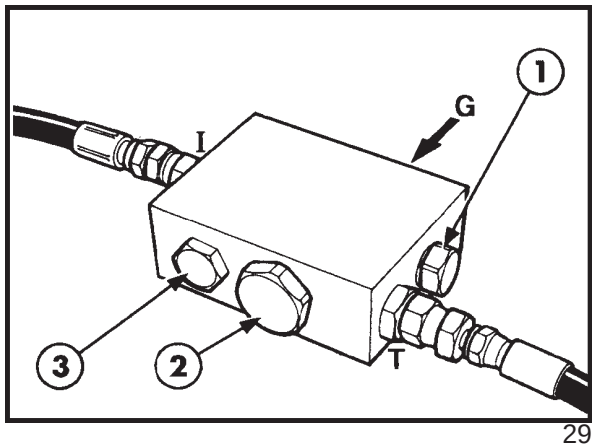
NOTA: A luva de redução especial (1), faz parte do bloco de testes, e é montada na parte interna do pórtico utilizado para teste da válvula da caçamba da carregadeira. Se houver alguma dificuldade em rosquear a válvula no bloco, checar se esta luva está apoiada corretamente, no interior do pórtico. A luva estará montada corretamente se a face, com o anel-o (2), estiver voltada para fora do bloco.

3. Acionar a bomba manual e anotar o valor da pressão registrada no manômetro. Comparar com os valores especificados nas figuras 154, 155 e 156.

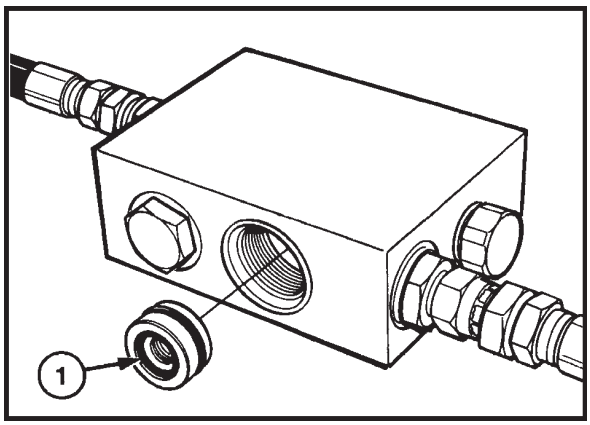
IMPORTANTE: Antes de remover a válvula testada, liberar a pressão do circuito, na válvula de alívio da bomba manual.



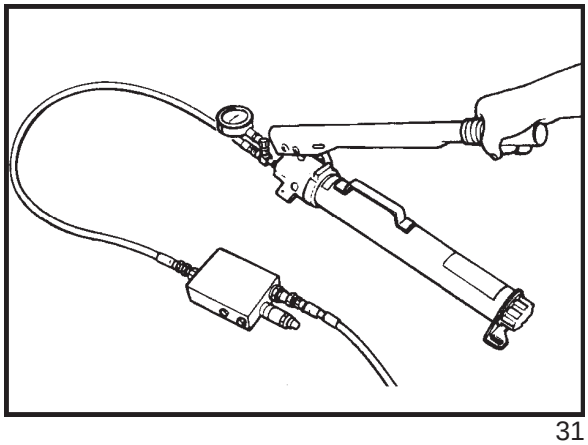
28



29

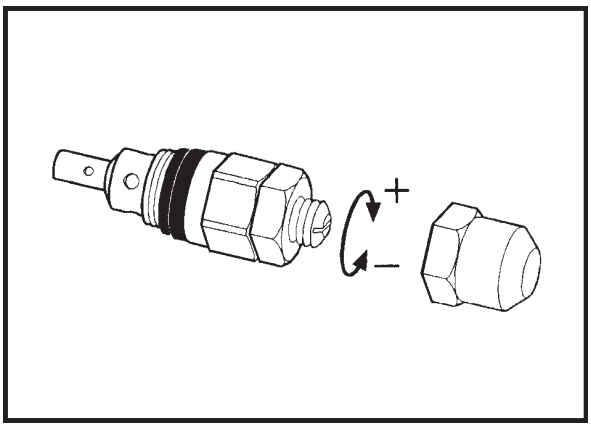


30


31

4. Para ajustar as válvulas, com exceção daquelas da caçamba da carregadeira, remover o tampão, afrouxar a contraporca e girar o parafuso de ajuste, até obter a pressão especificada.

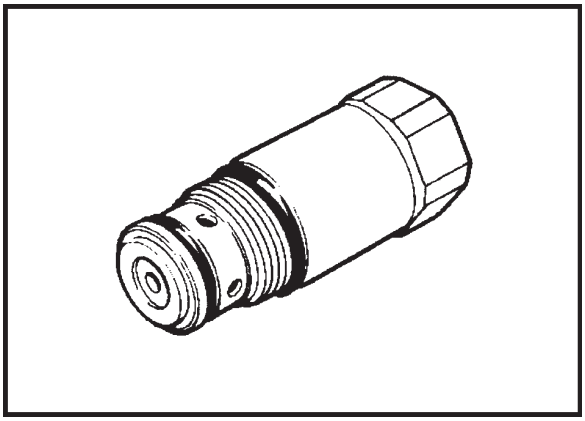
NOTA: Não ajustar as válvulas de sobrecarga fora das especificações.



32

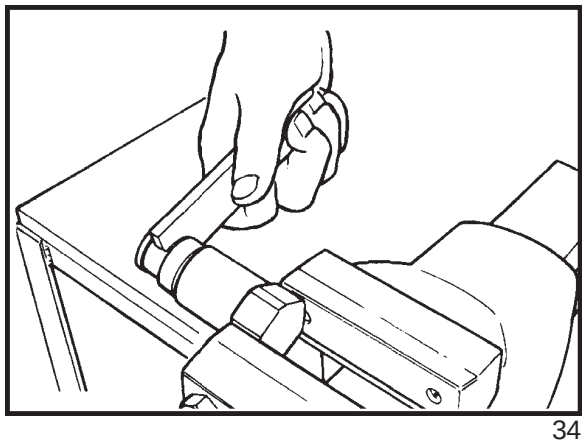
AJUSTE DAS VÁLVULAS DE SOBRECARGA DA CAÇAMBA DA CARREGADEIRA

NOTA: As válvulas de sobrecarga da caçamba da carregadeira, podem ser checadas, porém não podem ser ajustadas utilizando o procedimento descrito na página 379. Para ajustar estas válvulas, é necessário utilizar um dispositivo fornecido com o kit de teste NH 35 104, conforme descrito a seguir.



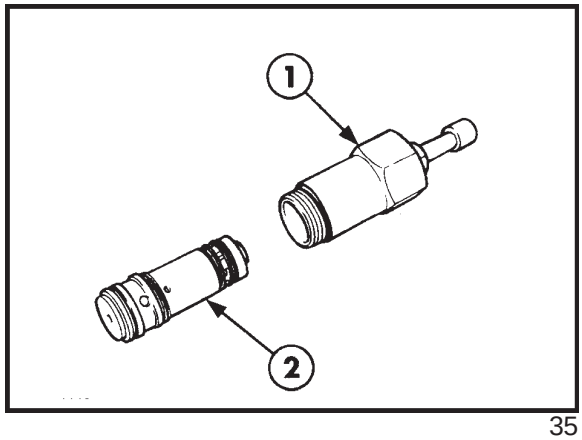
33

1. Fixar a válvula em um torno de bancada e soltar o elemento interno, utilizando a ferramenta de desmontagem.



34

2. Rosquear o elemento interno da válvula (2), no corpo do dispositivo de ajuste (1).



35

3. Montar o conjunto no bloco de testes e acionar a bomba manual, até pressurizar a válvula a 170 bar.

4. Utilizando-se a chave especial fornecida no kit, afrouxar a contraporca na extremidade da válvula e, utilizando uma chave Allen, ajustar a pressão de acordo com o especificado.

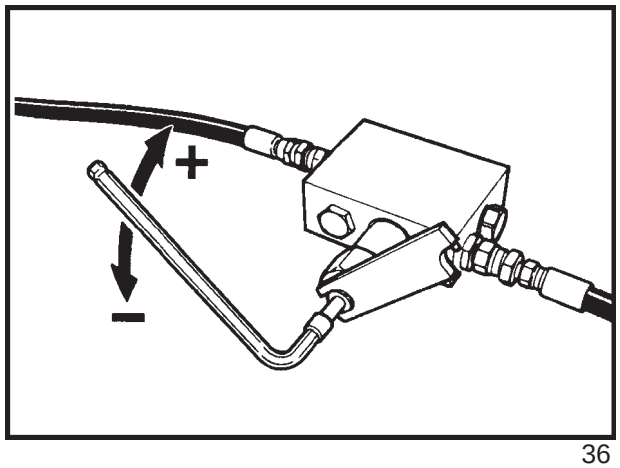
5. Acionar a bomba e checar a pressão de ajuste.

6. Se a pressão estiver correta, apertar a contraporca e aliviar a pressão da válvula.

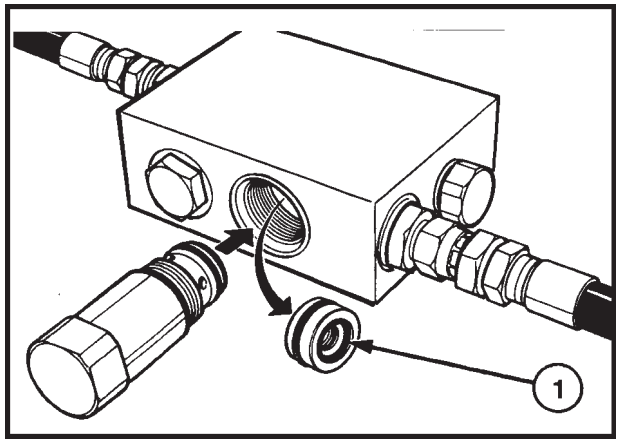
7. Remover a válvula, removendo também a luva de redução (1), utilizando um parafuso de 3/8" - 16 UNC e, em seguida, reinstalar a válvula no bloco após a sua remontagem.

8. Acionar a bomba manual e checar novamente a pressão.

9. Se a pressão registrada for menor que aquela verificada com a luva montada no pórtico, significa que existe um vazamento interno no dispositivo anticavitação da válvula, sendo, então, necessário revisá-la ou substituí-la.



36



37

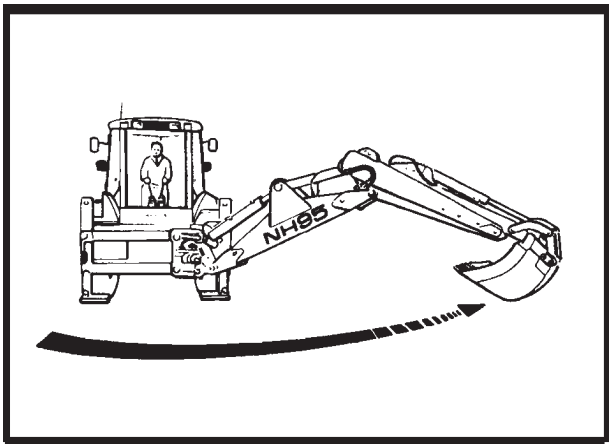
NOTA: A luva isola a função anticavitação da válvula. Quando a luva for instalada no bloco, checar se está perfeitamente apoiada e corretamente montada. A sua posição correta no bloco é com a face que contém o anel-o, voltada para fora do bloco.

SISTEMA DE ROTAÇÃO DA RETRO - VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE AMORTECIMENTO DOS CILINDROS

O amortecimento de fim de curso está disponível para o giro, para ambos os lados do conjunto da retroescavadeira, através de êmbolos de frenagem por restrição, montados no interior dos cilindros de rotação. A verificação da sua eficiência é feita do seguinte modo:

1. Estacionar a máquina em um terreno firme e nivelado.

2. Com todos os braços da retro posicionados para o alcance máximo, girar o conjunto totalmente para a direita. Durante os últimos 20^0 a 25^0 de curso, o movimento deverá ser amortecido, automaticamente.



38

3. O cilindro que não amortece automaticamente o movimento quando retrai, deverá ser desmontado e revisado.

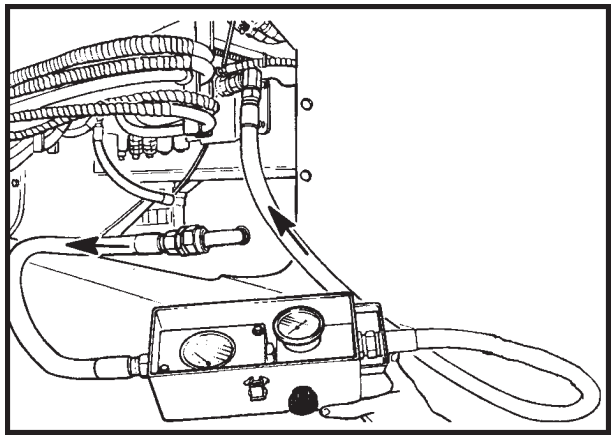
NOTA: Se as alavancas de comando voltam à posição neutra, bruscamente, durante o percurso de giro, a inércia do conjunto da retro é controlada através das válvulas de sobrecarga. Qualquer dificuldade de iniciar o movimento de giro, ou a inversão na direção de giro, podem ser causadas pelo funcionamento irregular das válvulas de sobrecarga, em função anticavitação. Quando isso acontece, desmontá-las e revisá-las.

TESTE DE VAZÃO

TESTE DE DESEMPENHO DA BOMBA

O teste de desempenho da bomba deve ser realizado após a verificação da pressão principal do sistema e da válvula de alívio da bomba posterior, e o óleo hidráulico deve estar à temperatura normal de trabalho: 75^{0}C.

1. Soltar a mangueira de entrada do distribuidor da retro e instalar um fluxômetro de 0 a 200 litros/ minuto, de capacidade.
2. Abrir a válvula do fluxômetro.
3. Funcionar o motor e mantê-lo a 2200 rpm e medir a vazão (A).
4. Ir fechando lentamente a válvula de carga do fluxômetro para aumentar a pressão, até 175 bar. Neste momento, a válvula de alívio da bomba traseira, se abrirá. A vazão medida (B), deverá ser de 69 a 81 litros /min. É a vazão mínima da bomba frontal.



39

NOTA: Nas máquinas que possuem a válvula de descarga, a vazão da bomba reduzirá quando a pressão atingir 159 bar e a válvula de descarga direcionar a vazão da bomba posterior para o reservatório.

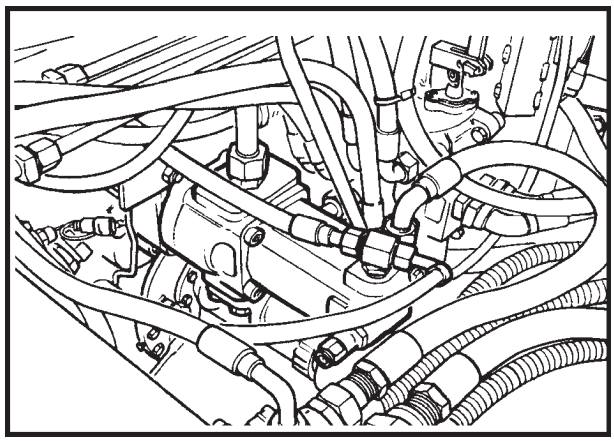
ANÁLISE

Se a vazão (B) obtida no ponto 4 é menor que 69 litros/min., a bomba frontal está desgastada e deverá ser reparada.

Subtrair a vazão (B), obtida no ponto 4, da vazão (A) obtida no ponto 3. O resultado será a vazão da bomba posterior, na condição "sem carga", que deverá ser maior que 53 litros/min. Se for menor, então a bomba posterior está desgastada e deverá ser reparada.

Exemplo:

Vazão combinada das bombas (sem carga)	= A
Vazão da bomba frontal (sob carga)	= B
Vazão da bomba traseira	= A - B



40

NOTA: Se houver uma manutenção preventiva deficiente da máquina, substituir o filtro principal do sistema e limpar bem, o filtro de aspiração dentro do reservatório.

CAPÍTULO 1

SEÇÃO 39 - CHASSI DA MÁQUINA

CHASSI, ESTRUTURA E ACESSÓRIOS

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
39000	**Especificações**	429
	Torques de aperto	429
	Ferramentas especiais	429
	Selantes	430
	Descrição do funcionamento	432
	Revisão	434

ESPECIFICAÇÕES

As especificações para cada componente, em separado, são apresentadas no início de cada seção deste Manual de Reparação.

TORQUES DE APERTO

Os dados de torque de aperto, para cada componente em separado, são apresentados no início de cada seção, deste Manual de Reparação.

Nesta seção estão indicados os torques de aperto para os acessórios do veículo, e suas respectivas peças de conexão, tubos e mangueiras. Abaixo estão relacionados os valores de torque para mangueiras, tubos e conexões ORFS, que podem ser encontradas na máquina.

Rosca

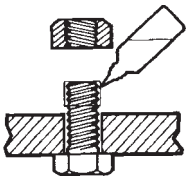
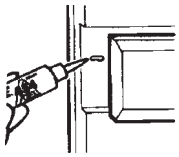
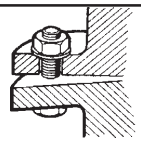
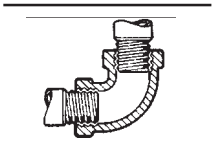
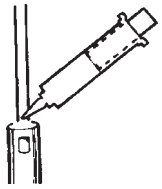
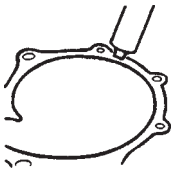
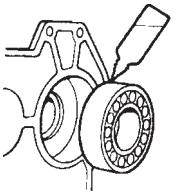
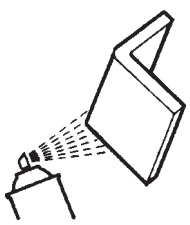
	Torque	
	Nm	Lbf.ft
9/16" - 18	13,5 - 16,5	10 - 12
11/16" - 16	23 - 28	17 - 20
13/16" - 16	45 - 53	32 - 39
1" - 14	62 - 77	46 - 57
1 3/16" - 12	86 - 107	63 - 79
1 7/16" - 12	125 - 142	93 - 105
1 11/16" - 12	169 - 190	125 - 140
2" - 12	203 - 246	150 - 182

FERRAMENTAS ESPECIAIS

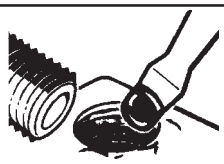
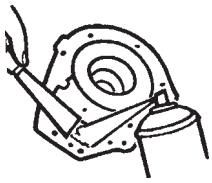
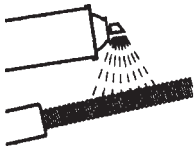
As ferramentas especiais , para os componentes em separado, são apresentadas no início de cada seção deste Manual de Reparação.

SEÇÃO 39 - CHASSI DA MÁQUINA

SELANTES

DESCRIÇÃO	REF. NH Nº	APLICAÇÃO	
Vedação e travamento de roscas 24 ml	82995773	- Travamento em geral e vedação de roscas de média resistência. - Compatível com óleo. - Suporta vibrações, protege contra a corrosão e evita vazamentos. Pode ser desmontada com ferramentas padrão.	
Gel Super cola 20 gr.	82995778	- Gel adesivo instantâneo, de uso geral ideal para reparação em revestimentos internos da cabine, tapetes e molduras, etc. - Adere vários tipos de material, inclusive: madeira, borracha, metais e maioria dos plásticos. - Não e absorvido por materiais porosos.	
Selante flexível 50 m 300 ml	 82995770 82995771	 - Substitui juntas de papel de amianto. - Selante anaeróbico, que seca em contato com o ar.	
Selante para roscas 50 ml	82995768	- Selante de uso geral para vedação de roscas, em tubos metálicos. - Pode ser utilizado em tubulação de combustível, óleo, ar, etc.	
Solvente de adesivo 50 ml Selante 310 ml	 82995775 82995776	 - Limpeza de selantes e adesivos. - Válido para vidro, metal, madeira, etc. Remove camadas até 6 mm de espessura. - Usar para vedar lentes, difusores de ar, faróis, caixas elétricas, etc.	
Selante para juntas 60 ml	82995774	- Selante não endurecedor, melhora a vedação de juntas de amianto. Mantém as juntas em posição, auxiliando a montagem. - Seca lentamente, formando uma película flexível de fácil remoção.	
Travamento de rolamentos e eixos 24 ml	82995772	- Uso geral para travamento de alta resistência entre metais, vedação de eixos e elementos roscados de união. - Travamento de peças cilíndricas, como: buchas, rolamentos, engrenagens, etc. - Suporta vibrações e protege contra a corrosão.	
Solvente de limpeza e desengraxante 400 ml	82995779	- Solvente para limpeza e desengraxante de uso geral. - Indicado para peças que serão lubrificadas, coladas ou vedadas. - elimina a graxa, óleo e sujeira de peças elétricas, ferramentas, etc. INFLAMÁVEL: Não fumar ou criar fagulhas nas proximidades, e usar somente em locais bem ventilados.	

CAPÍTULO 1
VÁRIOS

DESCRIÇÃO	REF. NH Nº	APLICAÇÃO	
Kit para reparação de roscas	82995777	- Para reparação rápida de roscas danificadas em peças metálicas. - Kit completo, não sendo necessário nenhum outro tipo de ferramenta especial. Suporta até 150ºC.	
Eliminador de juntas 300 ml	82995782	- Spray de efeito rápido para amolecer e remover juntas. - Remove os restos de junta usada, endurecidos pelo calor, sem danificar as superfícies metálicas. - Remove resíduos de Loctite juntas. - Remove depósitos de carvão nos cabeçotes de motor, etc.	
Sabão para as mãos à base de limão. - 400 ml - 3 litros	82995780 82995781	- Produto para lavar as mãos, com óleo natural e aroma de limão. - Elimina sujeira, graxa, fuligem, tinta, cola, óleo e alcatrão. - Contém produtos protetores para a pele. - Pode ser usado com ou sem água.	
Óleo desengripante 300 ml	82995769	- Óleo penetrante para lubrificação. - Afrouxa abraçadeiras oxidadas, mecanismos, etc. - Limpa, repele a sujeira, e evita a corrosão.	

SEÇÃO 39 - CHASSI DA MÁQUINA

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

Esta seção pode ser usada como referência rápida para a desmontagem geral da máquina e seus componentes.

Sendo necessário desmontar algum dos componentes específicos, ver a seção correspondente, neste manual de reparação.

MANUAL DE REPARAÇÃO POR SEÇÕES

10 - Motor
17 - Conversor de torque
21 - Transmissão
25 - Eixo dianteiro 4 x 4
27 - Eixo traseiro
33 - Freios
35 - Sistema hidráulico
39 - Chassi
41 - Direção
44 - Eixo dianteiro 4 x 2
50 - Cabine, aquecedor e ar condicionado
55 - Instalação elétrica
82 - Caçamba carregadeira
84 - Caçamba retro
90 - Estrutura ROPS

TIPO DE CHASSI DA MÁQUINA

Os chassi da máquina é uma unidade fabricada em uma peça única, e a ela estão fixados os principais componentes. Existem dois tipos de chassis:

- Retroescavadeira deslocável lateralmente, Figura 1:

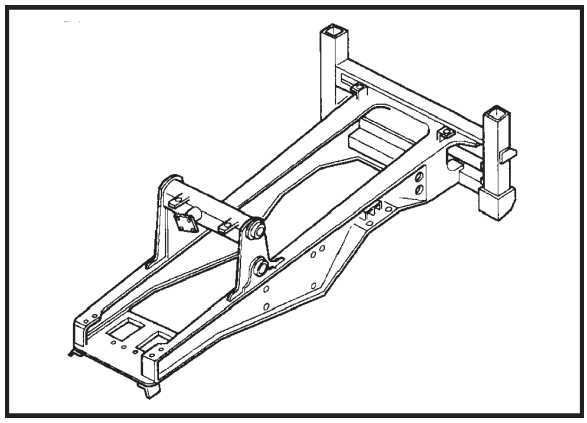
  Neste modelo, o conjunto retro pode ser deslocado lateralmente em toda a extensão do chassis.

- Retroescavadeira central, Figura 2

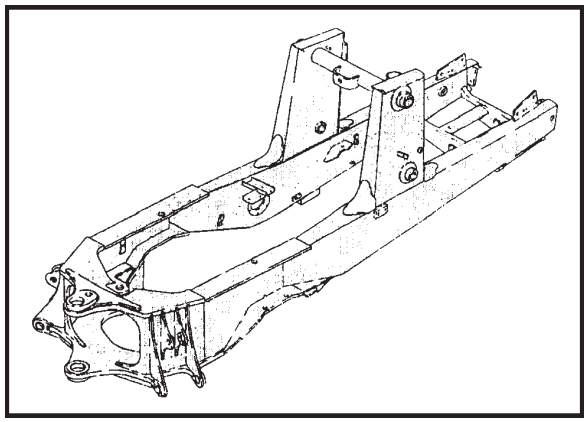
  O conjunto retro é montado diretamente ao chassi e pode ser removido da máquina, a partir do ponto de articulação.

Nas páginas seguintes são apresentados os valores de torque de aperto para os diversos conjuntos que podem ser desmontados da máquina, para fins de reparação.

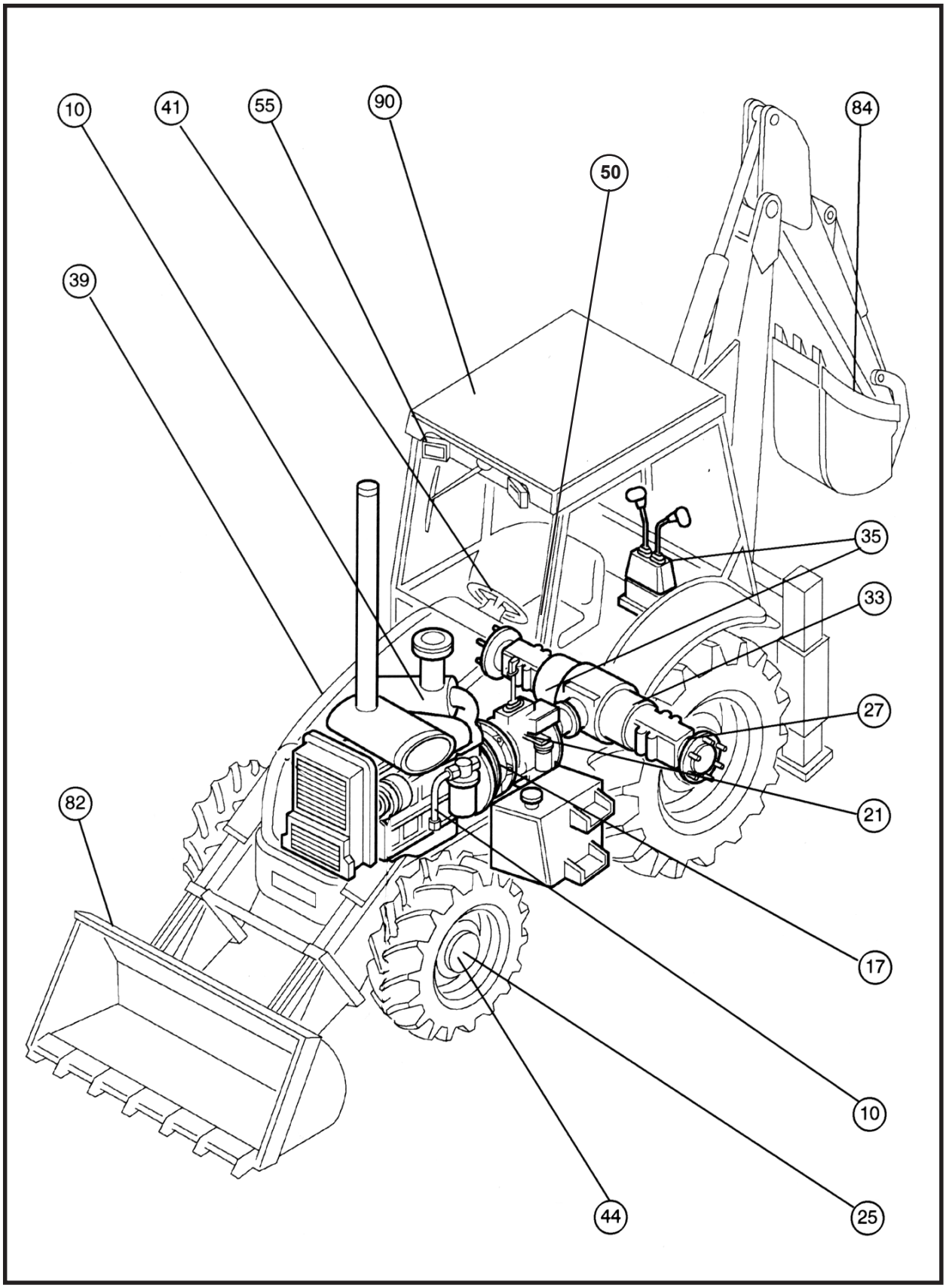
IMPORTANTE: Antes de iniciar qualquer processo de reparação na máquina, checar se o freio de estacionamento está aplicado e as rodas calçadas.



1

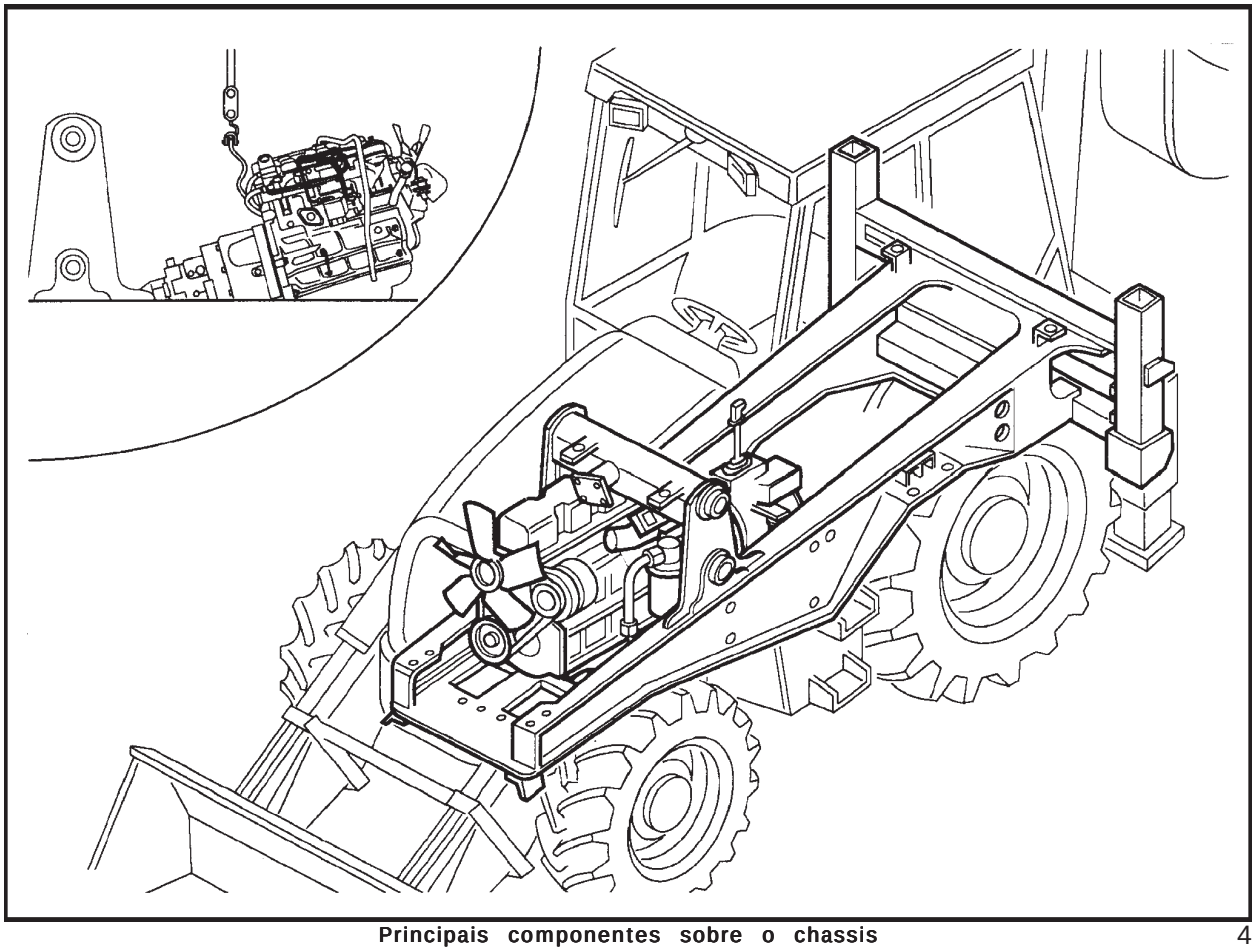


2



10. Motor
10. Sistema de Combustível
17. Conversor deTorque
21. Transmissão
25. Eixo Dianteiro 4 x 4
27. Eixo Traseiro
33. Freios
35. Sistema Hidráulico
39. Chassi da Máquina
41. Direção
44. Eixo Dianteiro 4 x 2
50. Cabine, Aquecedor e Ar Condicionado
55. Sistema Elétrico
82. Caçamba da Carregadeira
84. Caçamba da Retro
90. Estrutura ROPS

MOTOR, CONVERSOR, TRANSMISSÃO



Principais componentes sobre o chassis 4

MOTOR 10000: Apoiado sobre dois coxins de borracha e mantido na posição por dois suportes. Os suportes estão soldados ao chassis em ambos os lados, na parte interna dianteira das longarinas.

ATENÇÃO: O motor e a transmissão são fixados entre si, por parafusos, transformando-se em um conjunto único. Se ocorrer a separação do conjunto sobre a máquina, os componentes não serão suportados o suficiente e podem travar, causando danos materiais e pessoais.

CONVERSOR DE TORQUE 17000: Instalado entre o motor e a transmissão, e somente pode ser removido, separando-se os dois.

TRANSMISSÃO 21000: Fixada à parte traseira do motor e apoiada sobre coxins de borracha, sobre dois suportes fixos, soldados ao chassis na parte interna, média, das longarinas.

Para fins de reparação, que exija a desmontagem da transmissão ou do motor, será necessário remover o conjunto de dentro do chassis da máquina.

Para remover o conjunto motor/ transmissão da máquina, é necessário remover ou soltar os seguintes componentes:

Remover:
- Filtro de ar;
- Painéis laterais e capô do motor;
- Radiador e tubulação;
- Suporte fundido frontal, da grade.

Soltar:
- Cabo do acelerador e terminal do cabo do estrangulador elétrico, na bomba injetora;
- Chicote elétrico do motor;
- Tubulação de combustível;
- Tubulação da bomba hidráulica;
- Alavanca de mudança de marchas;
- Cabos elétricos da transmissão;
- Suportes do motor (com o motor sustentado por uma grua);
- Suportes da transmissão.

CAPÍTULO 1

10000 - MOTOR, 17000 - CONVERSOR DE TORQUE, 21000 - TRANSMISSÃO

Componente	Torque Nm

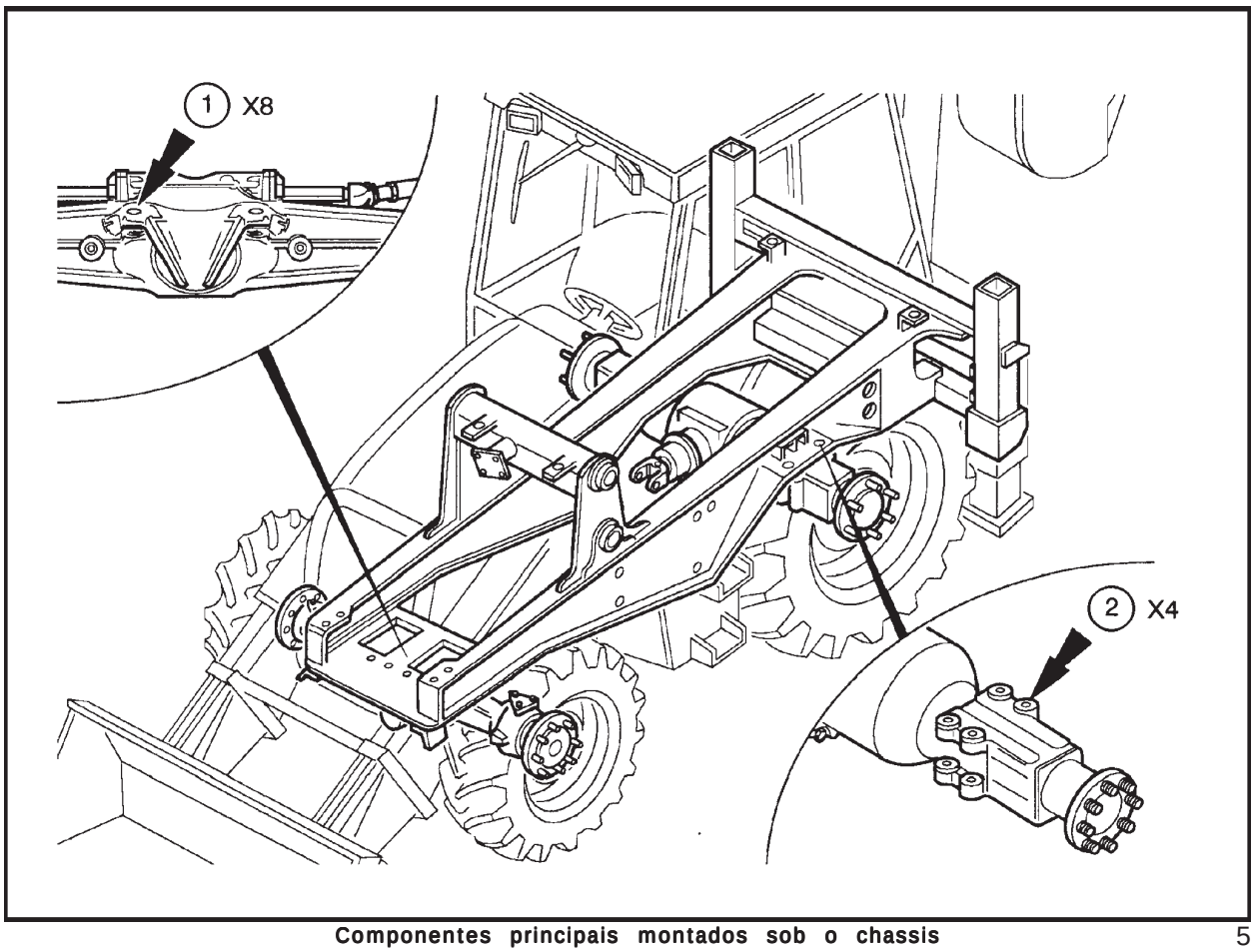
MOTOR

Motor/ transmissão, parafusos e porcas de fixação	95
Parafusos de fixação do tanque de expansão	25
Motor/ transmissão, parafusos de união	95
Porcas de fixação capô/ suporte	80
Parafusos de fixação filtro de ar à esquerda	25
Abraçadeira de conexão pré-filtro ao tubo	5
Parafusos de fixação radiador ao chassis	95
Abraçadeiras de conexão mangotes do radiador	5
Parafusos de fixação trocador de calor ao radiador	95
Abraçadeiras dos tubos de combustível	5
Parafusos de fixação suporte fundido dianteiro ao chassis	214
Contrapeso de fechamento ao chassis	170

TRANSMISSÃO

Parafuso de fixação da alavanca de mudança à transmissão	90
Conexão (menor) bomba hidráulica	35
Conexão (maior) bomba hidráulica	120
Conexão de retorno da direção	55
Parafuso de fixação do trocador de calor ao radiador	25
Mangueira da trava do braço retro à transmissão	15
Mangueira de trava do braço retro ao tubo de enchimento	15
Cruzetas dos eixos cardan dianteiros e traseiros (4 x 4)	38

EIXO DIANTEIRO 4 x 4 , EIXO DIANTEIRO 4 x 2 , EIXO TRASEIRO



Componentes principais montados sob o chassis 5

EIXO DIANTEIRO 4 x 4: Montado na parte dianteira inferior do chassis e mantido na posição através de suportes oscilantes aparafusados ao chassis.

Para remover o eixo dianteiro é necessário soltar ou desmontar alguns componentes , estando a máquina devidamente apoiada sobre suportes.

REMOVER:
- Rodas dianteiras

SOLTAR:
- Mangueira do cilindro da direção
- Parafusos dos suportes do eixo
- Parafusos da cruzeta do eixo cardan

EIXO TRASEIRO: Fixado à parte traseira inferior do chassis, através de quatro parafusos passantes.

Para remover o eixo traseiro, será necessário soltar ou desmontar alguns componentes, estando a máquina devidamente apoiada sobre cavaletes.

REMOVER:
- Rodas traseiras.

SOLTAR:
- Mangueiras dos freios (proteger orifícios);
- Parafusos da cruzeta do eixo cardan;
- Mecanismo de acionamento do bloqueio do diferencial;
- Parafusos de fixação do eixo ao chassis.

EIXO DIANTEIRO 4 x 2: Montado na parte dianteira inferior do chassis e mantido na posição através de suportes oscilantes aparafusados ao chassis.
Para remover o eixo dianteiro é necessário soltar ou desmontar alguns componentes , estando a máquina devidamente apoiada sobre suportes.

REMOVER:
- Rodas dianteiras

SOLTAR:
- Mangueira do cilindro da direção
- Parafusos dos suportes do eixo

CAPÍTULO 1

25000- EIXO DIANTEIRO 4x4, 44000 - EIXO DIANTEIRO 4x2, 27000- EIXO TRASEIRO

Componente	Torque Nm

EIXO DIANTEIRO 4x2

Parafusos de fixação do eixo ao chassis	607
Mangueiras da direção às conexões	55
Porcas de fixação das rodas dianteiras	176

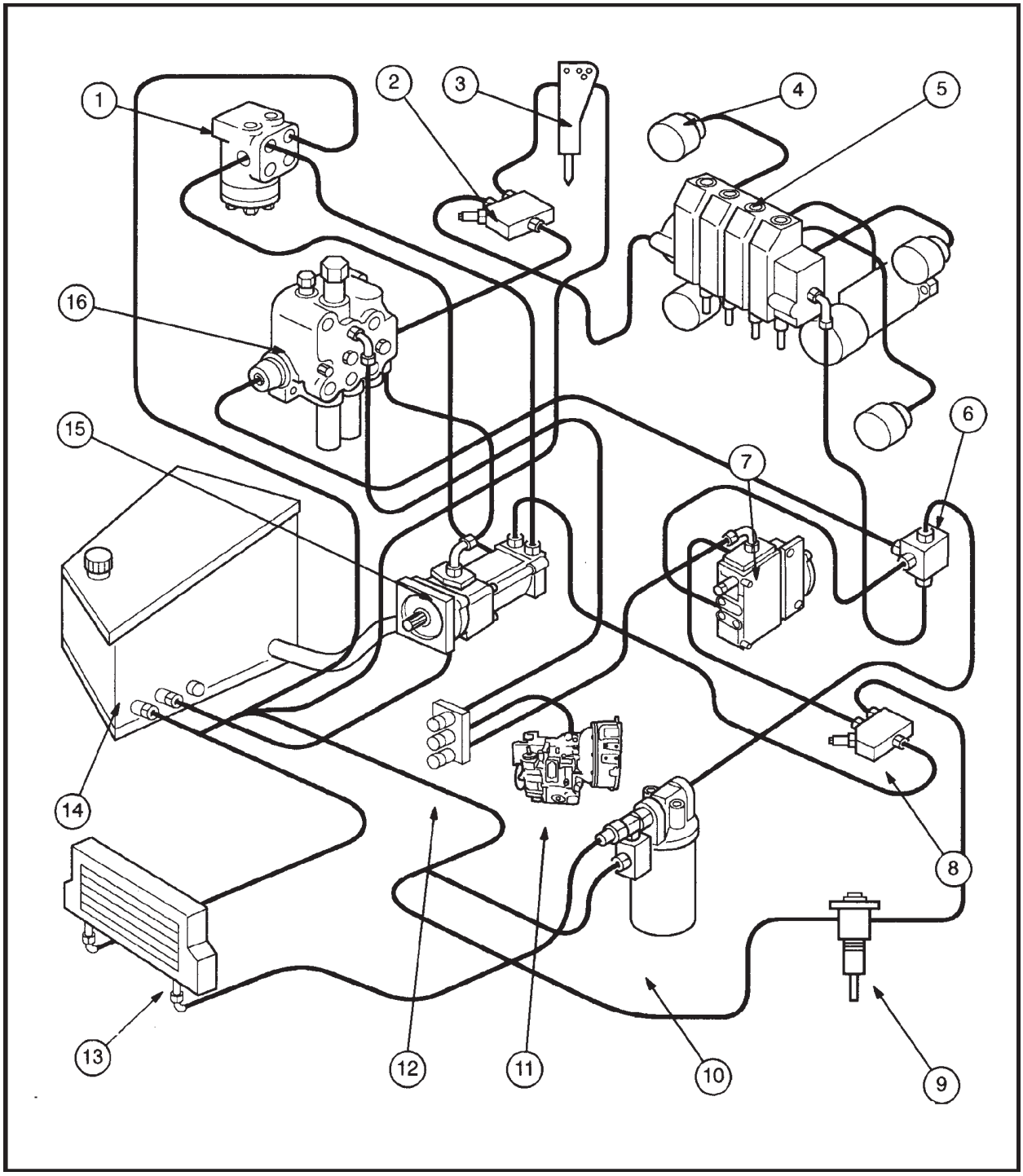
EIXO DIANTEIRO 4x4

Parafusos de fixação do eixo ao chassis	607
Mangueiras da direção às conexões	55
Porcas de fixação das rodas dianteiras	270
Parafusos da cruzeta do eixo cardan	38

EIXO TRASEIRO

Parafusos de fixação do eixo ao chassis	1030
Porcas de fixação das rodas traseiras	540
Parafusos da cruzeta do eixo cardan	38

SISTEMA HIDRÁULICO



Componentes do circuito hidráulico montados no chassis 6

Na parte interna do chassis estão localizados os distribuidores hidráulicos e a válvula orbitrol da direção, os quais estão interligados através de mangueiras e tubos, com a bomba e o reservatório de óleo, para o funcionamento de:

Pá-carregadeira, retroescavadeira, braços estabilizadores, martelo demolidor retro, martelo manual e direção.

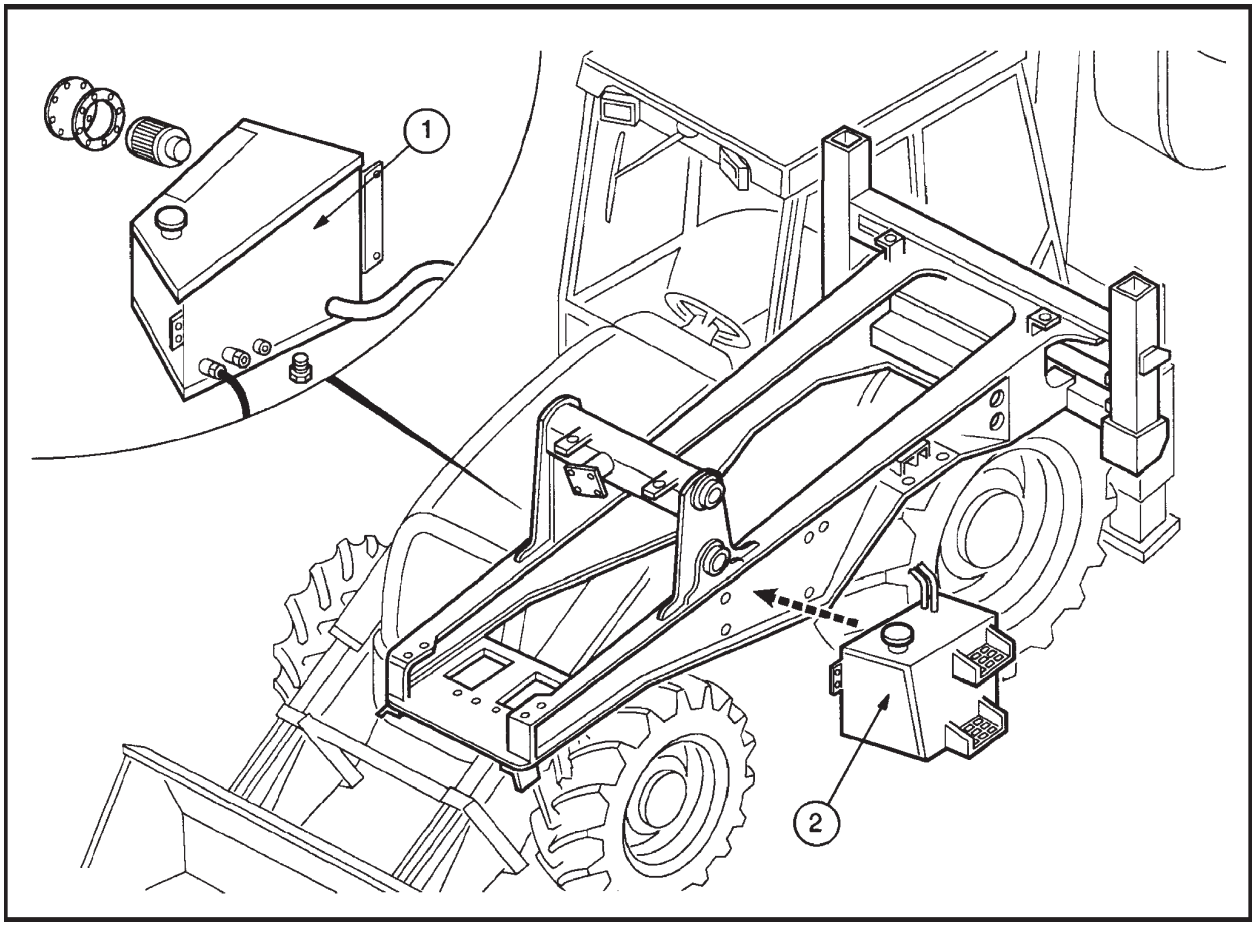
Geralmente, os componentes hidráulicos podem ser facilmente desmontados da máquina.
No entanto, para se acessar alguns componentes, em uma mesma intervenção, será recomendável, remover a cabina.
IMPORTANTE: Antes de soltar qualquer uma das mangueiras, aliviar a pressão do circuito hidráulico e dispor de um recipiente adequado para recolher o óleo. Checar se todos os orifícios estão protegidos, para evitar a entrada de sujeira, durante a reparação.

CAPÍTULO 1

35000 SISTEMA HIDRÁULICO

Componente	Torque Nm
1. Mangueiras da direção do suporte no chassis	55
1. Mangueira de retorno da direção	55
2. Conexão para válvula martelo retro 85803431	190
2. Conexão para válvula martelo retro 85803428/30	190
2. Conexão para válvula martelo retro 85803429	190
4. Parafusos de fixação da válvula cilindros de bloqueio deslocamento lateral da retro	10
5. Mangueira de retorno do distribuidor retro	25
5. Mangueiras do distribuidor carregadeira à bomba	120
5. Mangueiras do distribuidor retro aos cilindros de rotação retro	54
5. Parafuso de fixação do distribuidor retro ao chassis	90
6. Mangueira do distribuidor carregadeira ao bloco de retorno	160
6. Parafusos de fixação do bloco de retorno	60
6. Mangueira do filtro de óleo hidráulico ao bloco de retorno	190
6. Mangueira do distribuidor retro ao bloco de retorno	160
6. Mangueira do distribuidor dos estabilizadores ao bloco de retorno	120
7. Mangueira da carregadeira ao distribuidor dos estabilizadores	120
8. Conexões das mangueiras para martelo manual (maiores)	85
8. Conexões das mangueiras para martelo manual (menores)	36
10. Mangueira do filtro de óleo hidráulico ao reservatório	190
11. Mangueira válvula bloqueio para transporte ao tubo da vareta de nível	15
12. Mangueiras das tomadas de pressão	35
12. Parafuso de fixação da placa das tomadas de pressão	25
13. Mangueira do trocador de calor ao reservatório hidráulico	160
14. Conexões das mangueiras do reservatório hidráulico	500
15. Abraçadeira dos tubos da carregadeira, no chassis	25
15. Mangueira entre o distribuidor carregadeira e distribuidor retro	160
15. Porcas de fixação da bomba hidráulica à transmissão	90
15. Mangueiras do distribuidor carregadeira à bomba	120
15. Mangueiras do distribuidor carregadeira aos tubos metálicos	85
16. Mangueiras do distribuidor estabilizadores à bomba	85
- Tubos válvula bloqueio ao cilindro estabilizador (opcional)	55
- Mangueiras válvula bloqueio (opcional)	55
- Abraçadeiras dos tubos do distribuidor retro aos cilindros de rotação	50
- Mangueiras do distribuidor retro ao cilindro de rotação (5/8”)	120
- Mangueiras do distribuidor retro ao cilindro de rotação (1/2”)	85

39000 - CHASSIS E ESTRUTURA



Componentes montados externamente ao chassis 7

RESERVATÓRIOS: Fixados ao chassis, abaixo da cabine de comando, estão os reservatórios de combustível no lado esquerdo, e de óleo hidráulico no lado direito.

Ambos os reservatórios podem ser removidos da máquina, bastando, drená-los completamente, soltando os tubos de conexão e removendo os parafusos de fixação.

IMPORTANTE: Proteger todos os pórticos hidráulicos para evitar a entrada de sujeira.

39000 - CHASSI E ESTRUTURA

Componente	Torque Nm

RESERVATÓRIO DE ÓLEO HIDRÁULCIO (1)

Parafusos de fixação	85
Parafusos de fixação dos degraus	49
Filtro de aspiração do reservatório	12
Bujão de dreno	250
Mangueira do distribuidor retro ao reservatório	25
Mangueira do filtro hidráulico ao reservatório	190
Mangueira do trocador de calor ao reservatório	55

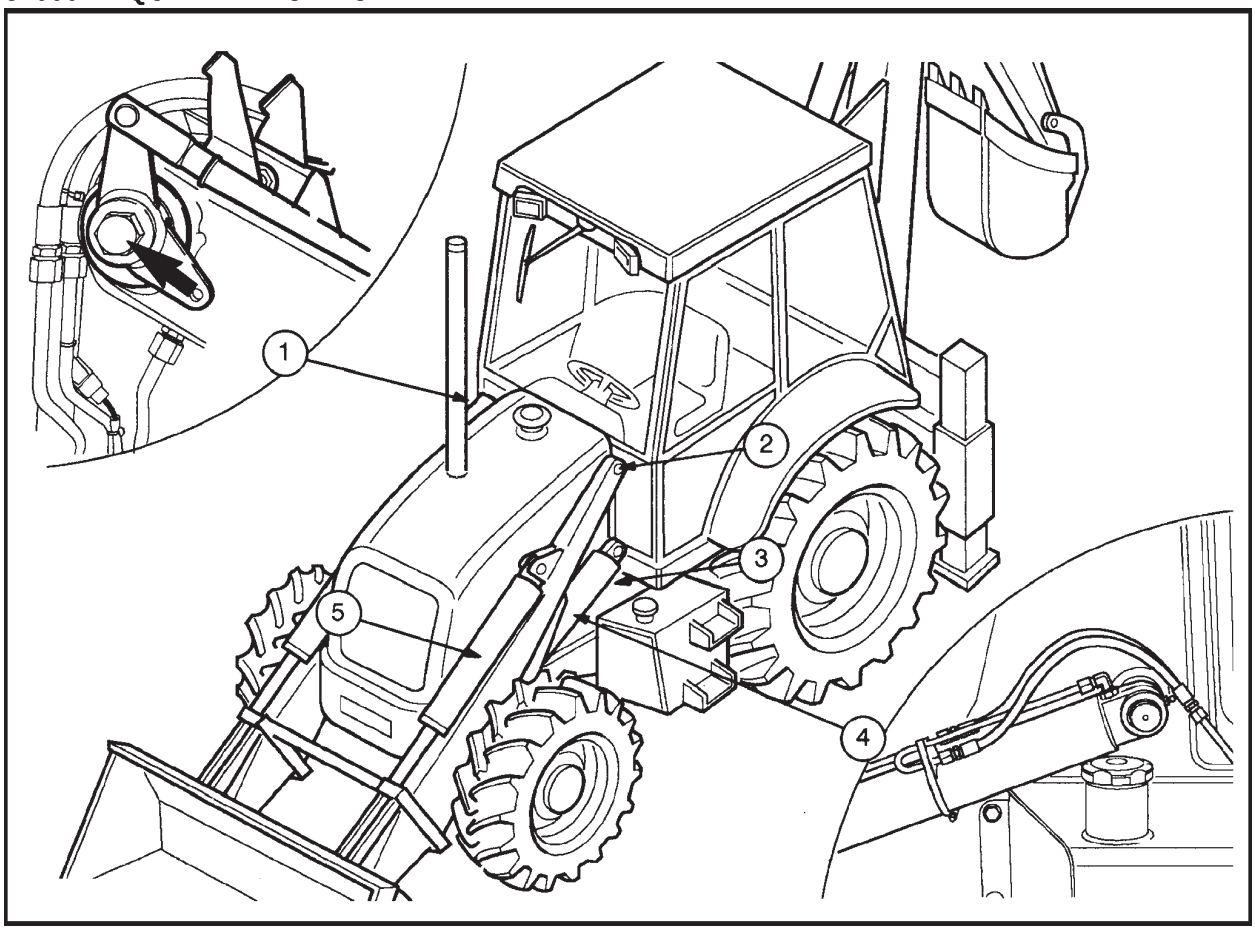
RESERVATÓRIO DE ÓLEO HIDRÁULCIO (2)

Parafusos de fixação	85
Parafusos de fixação dos degraus	49
Parafusos de fixação do sensor de nível do reservatório	1,7
Bujão de dreno	250

CONTRAPESOS

Parafusos de fixação do contrapeso dianteiro	500

82000 - EQUIPAMENTO FRONTAL



Equipamento frontal 9

EQUIPAMENTO FRONTAL: Montado sobre o chassis através de pinos de articulação e parafusos, o equipamento frontal pode ser removido da máquina como um conjunto.

A remoção do conjunto pá-carregadeira se faz, removendo ou soltando os seguintes componentes, estando a máquina devidamente apoiada:

SOLTAR
- Tirante do nivelador automático;
- Pinos de articulação;
- Pinos superiores de articulação;
- Mangueiras dos cilindros de levantamento;
- Mangueiras dos cilindros da caçamba;
- Pinos inferiores de articulação.

REMOVER:
- Caçamba.

IMPORTANTE: Antes de soltar qualquer tubo ou mangueira, aliviar a pressão residual nos cilindros hidráulicos e recolher o óleo em um recipiente adequado. Proteger todos os pórticos e aberturas dos tubos e mangueiras, para evitar a entrada de sujeira durante a reparação.

CAPÍTULO 1

82000 - EQUIPAMENTO FRONTAL

Componente — Torque Nm

BRAÇO PÁ-CARREGADEIRA

1. Tirante do nivelador automático 500

2. Parafuso de retenção do braço ao chassis 500

MANGUEIRAS E CONEXÕES

3. Suporte tubos de alimentação da carregadeira ao chassis 25

4. Conexões nos pórticos cilindros levantamento 55

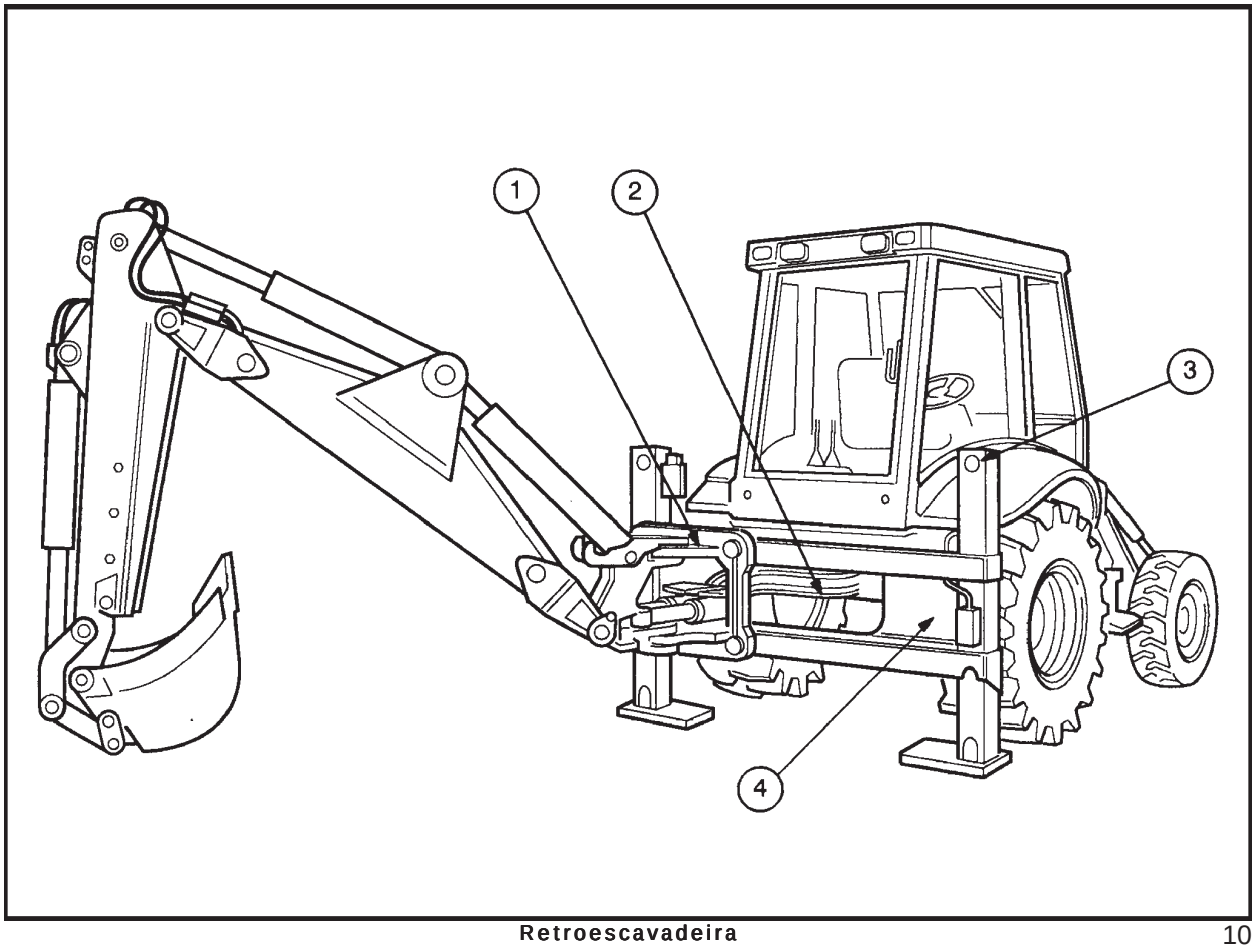
5. Conexões nos pórticos cilindros da caçamba 55

6. Mangueiras cilindros da caçamba 55

7. Mangueiras do distribuidor aos tubos de alimentação 85

8. Mangueiras do cilindro do braço de levantamento 55

RETROESCAVADEIRA



Retroescavadeira 10

RETROESCAVADEIRA: A remoção da retroescavadeira é similar para ambos os tipos, fixa central, ou deslocável lateralmente, partindo do ponto de giro do chassi oscilante.

IMPORTANTE: Antes de soltar qualquer tubo ou mangueira, aliviar a pressão residual dos cilindros, dispor de um recipiente adequado para o recolhimento do óleo que escorrerá dos tubos e mangueiras. Proteger todos os pórticos e aberturas de tubos e mangueiras para evitar a entrada de sujeira, durante a reparação.

Para remover o conjunto retroescavadeira, é necessário desmontar ou soltar, os seguintes componentes, estando o conjunto devidamente apoiado:

SOLTAR
- Mangueiras (aliviar pressão residual).

DESMONTAR:
- Retro deslocável: Suporte de apoio nos trilhos do chassis.

RETRO DESLOCÁVEL:
A retroescavadeira deslocável lateralmente é fixada ao chassi da máquina através de um suporte, que se desloca, transversalmente, sobre os trilhos do chassis.

RETRO FIXA CENTRAL:
A retro fixa central é montada diretamente no chassi da máquina e pode ser desmontada a partir do ponto de articulação do chassi oscilante.

Na página seguinte, estão indicados os valores de torque de aperto dos diversos componentes que podem ser desmontados para efeitos de reparação.

CAPÍTULO 1

RETROESCAVADEIRA

Componente	Torque Nm

RETROESCAVADEIRA

1. Parafusos de fixação do suporte da retro deslocável ao chassi 1030
2. Abraçadeiras de fixação das mangueiras do chassi 52
   Parafusos da válvula de comando bloqueio deslocamento retro 10
   Tubos válvulas de bloqueio dos cilindros estabilizadores 55
   Parafusos válvula de bloqueio para transporte 25

MANGUEIRAS HIDRÁULICAS

Da válvula de bloqueio para transporte à transmissão 15
Da válvula de bloqueio para transporte ao tubo de enchimento da transmissão 15
Do distribuidor retro para o braço (diâmetro maior) 120
Do distribuidor retro para o braço (diâmetro menor) 85
Do distribuidor retro para o cilindro de rotação retro (diam. 5/8") 120
Do distribuidor retro para o cilindro de rotação retro (diam. 1/2") 85

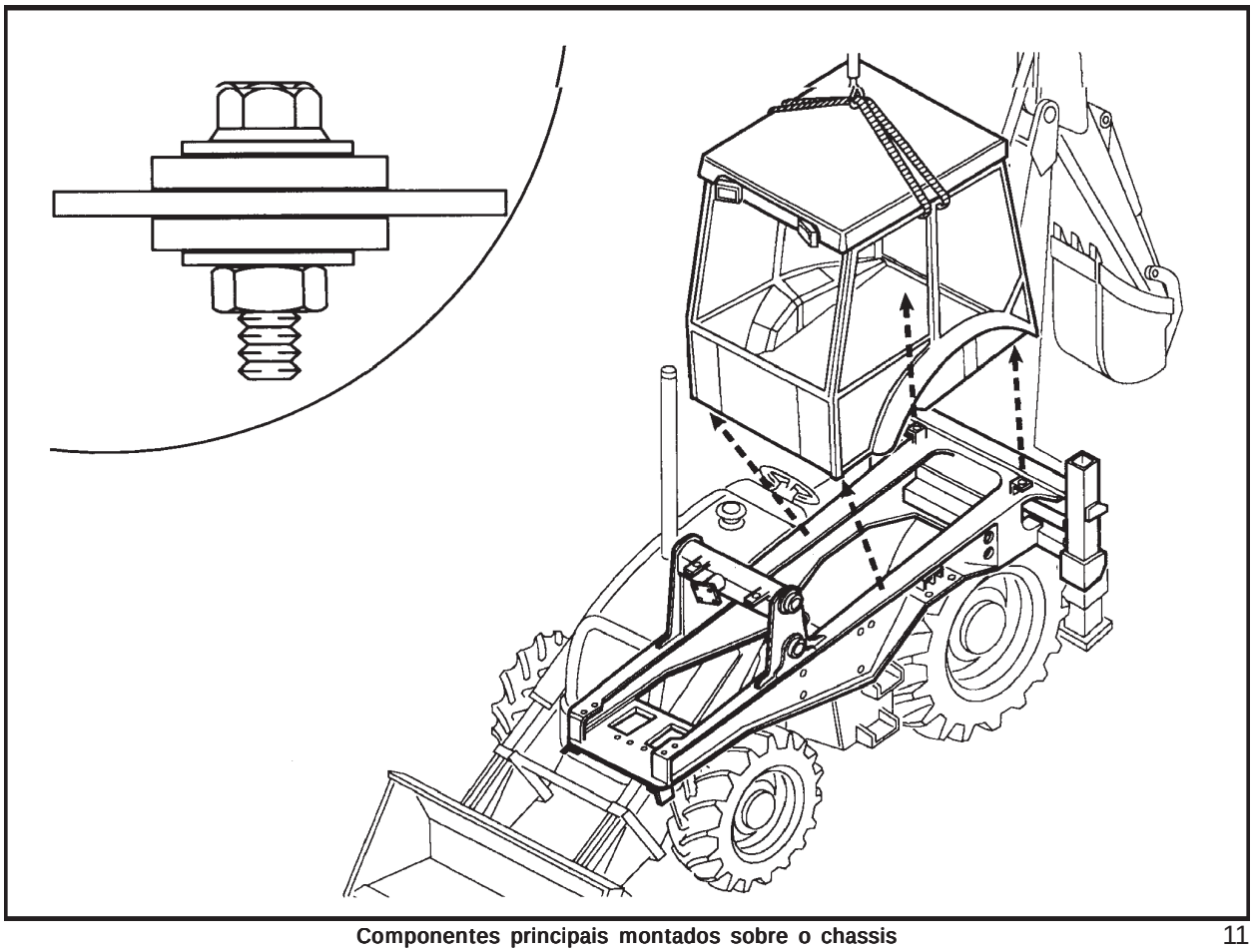
ESTABILIZADORES

3. Parafusos de retenção do pino superior do estabilizador 80
   Cotovelos dos tubos 81
   Mangueiras das válvulas de bloqueio (opcional) 55

VÁRIOS

4. Parafusos de fixação da proteção posterior do chassi 52

CABINE



Componentes principais montados sobre o chassis 11

CABINE: A cabine é formada por uma estrutura de uma peça única, e é montada na parte superior do chassi, através de quatro parafusos de fixação.

A desmontagem da cabine exige a remoção ou desconexão, dos seguintes componentes, estando a cabine sustentada por uma grua:

- Coxins da cabine;
- Cabo do acelerador, na bomba injetora;
- Pedal de bloqueio do diferencial;
- Mangueiras de freio;
- Mecanismo de comando carregadeira;
- Alavanca de mudança de marchas;
- Terminais dos cabos elétricos;
- Parafusos de fixação da cabine;
- Travessa da cabine.

IMPORTANTE: Ao suspender a cabine, estar bem atento para não danificar os cilindros-mestre de freio e a válvula orbitrol da direção, de encontro ao chassi.

CAPÍTULO 1

CABINE

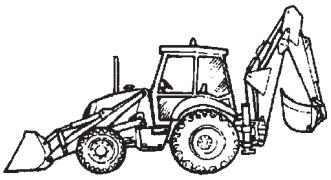
Componente	Torque Nm

CABINE

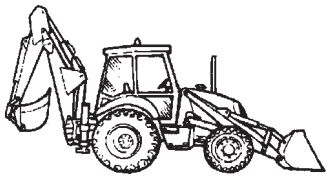
Travessa da cabine	450
Parafusos dianteiros de fixação da cabine	214
Parafusos traseiros de fixação da cabine	180

CARROCERIA

Suporte fundido frontal ao chassi	214
Porcas fixação capô, dianteiras e traseiras	80
Fechamento frontal do chassi	170



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 1

SEÇÃO 41 - DIREÇÃO

INDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
41000	**Especificações**	449
	Torques de aperto	449
	Ferramentas especiais	450
	Descrição do funcionamento	450
	Diagnóstico de falhas	454
	Revisão	458

ESPECIFICAÇÕES

Bomba

Óleo - Tipo ..... MULTI-G API GL4

Vazão @ 2200 rpm e pressão em neutro ..... 62,7 litros/minuto

Válvula orbitrol

Tipo ..... Hidrostática, "Load-Sensing"

Vazão volumétrica ..... 120 cm^3/ rotação

Nº de voltas do volante de direção, de um batente a outro:
- Eixo dianteiro 4x4 4
- Eixo dianteiro 4x2 3,8

Pressão de abertura da válvula de alívio da direção ..... 136,5 - 143,5 bar

Pressão em neutro ..... 7 bar

TORQUES DE APERTO

	Nm	Kgm
Porca de fixação do volante	55	5,6
Orbitrol do suporte da coluna de direção	23	2,3
Tampa posterior do orbitrol	30	3,0
Conexões dos tubos do orbitrol	45	4,5
Adaptador dos tubos do orbitrol	55	5,5
Fixação juntas esféricas do cilindro de direção	43	4,4
Porcas das juntas esféricas do cilindro de direção	176	18,0
Tirante de extensão do cilindro de direção	271	27,5
Parafusos do corpo da bomba da direção	35,3	3,6
Porca da engrenagem acionadora da bomba	42	4,3
Válvula de alívio da bomba de direção	42	4,2

SEÇÃO 41 - DIREÇÃO

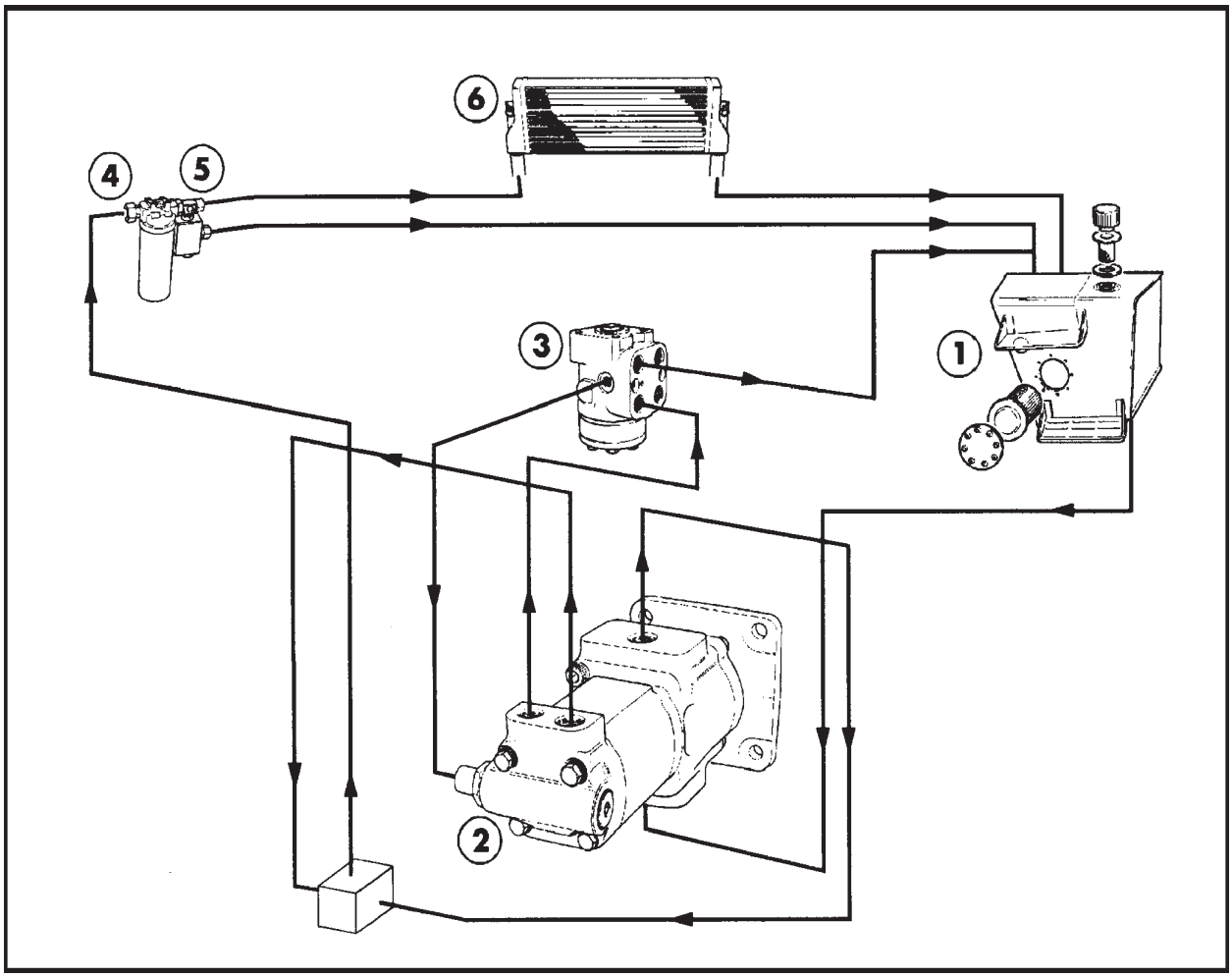
FERRAMENTAS ESPECIAIS

DESCRIÇÃO

Dispositivo de instalação dos retentores ..... Danfoss nº SJ

Engate rápido teste de pressão ..... New Holland nº 291924

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO



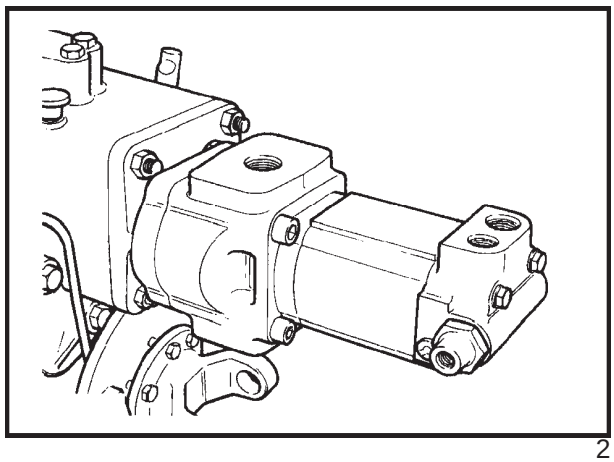
Localização dos componentes da direção 1

1. Reservatório hidráulico
2. Bomba da direção
3. Válvula orbitrol
4. Filtro do sistema hidráulico
5. Divisor de fluxo
6. Trocador de calor

O circuito hidrostático da direção caracteriza-se por:

- Cilindro de direção de duplo efeito e dupla haste, nos modelos 4x2 e 4x4.
- Reservatório de óleo hidráulico comum, com o sistema principal.
- Bomba de direção, instalada na parte posterior da transmissão, dotada de uma válvula prioritária com uma vazão de 62,7 litros/minuto @ 2200 rpm.
- Trocador de calor e filtro de óleo comuns, com o sistema hidráulico principal.
- Válvula orbitrol de centro fechado.

A retroescavadeira possui duas bombas hidráulicas, instaladas na parte posterior da transmissão. Ambas as bombas são comandadas por um eixo, conectado diretamente com o volante do motor. A sucção do óleo pelas bombas, é feita através de um pórtico único, comum para ambas. O fluxo de óleo da bomba frontal é direcionado para alimentar os distribuidores da pá-carregadeira, da retroescavadeira e para o sistema de bloqueio do deslocamento lateral da retro.

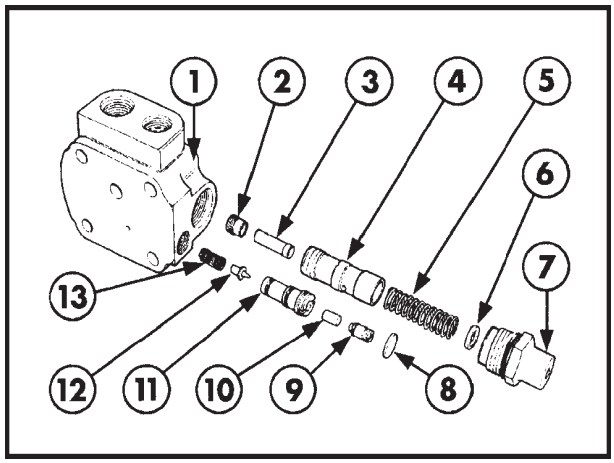


2

O fluxo da bomba posterior, passa através da válvula prioritária, que mantém a prioridade de fluxo para a alimentação da direção, enviando o fluxo excedente para os distribuidores dos estabilizadores, pá-carregadeira e retroescavadeira.

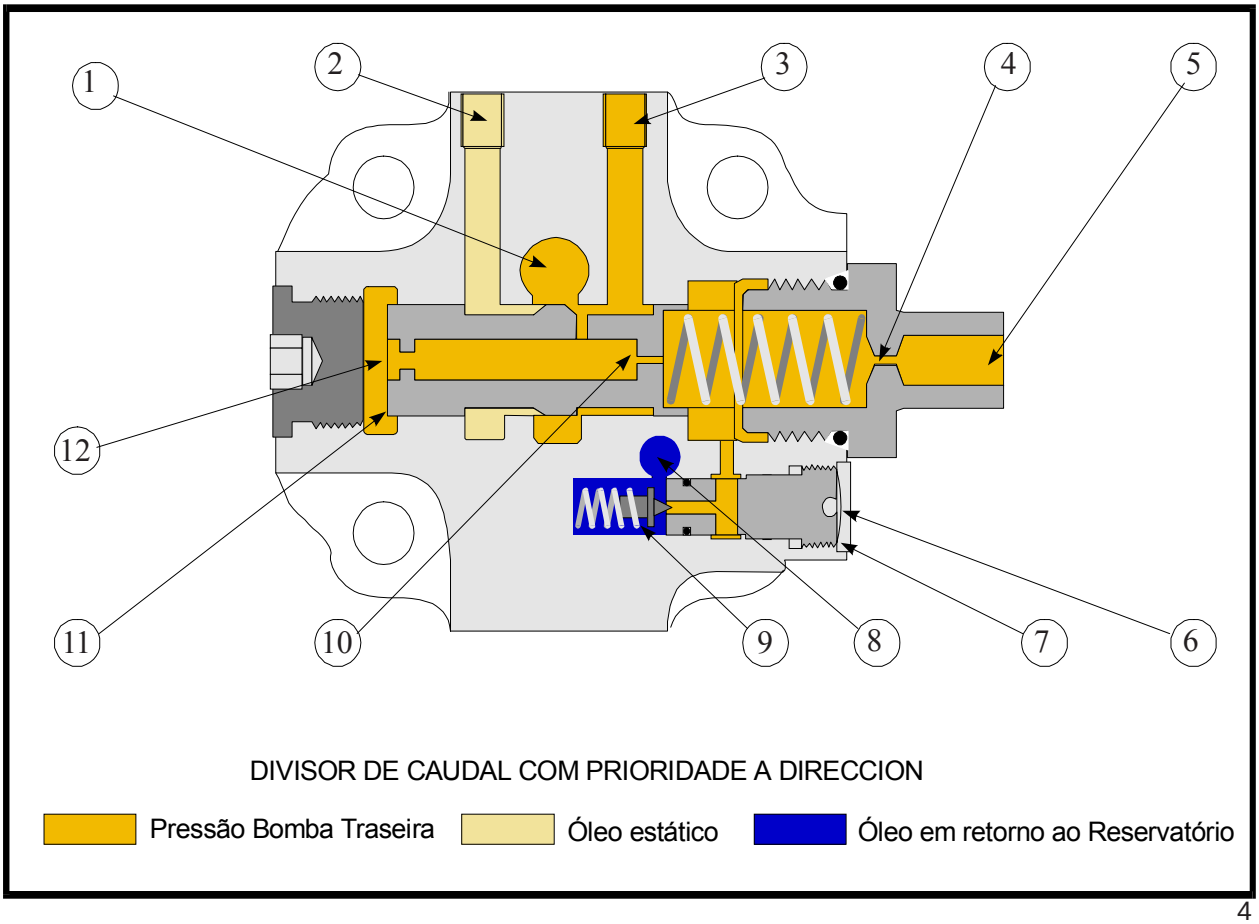
A válvula prioritária, localizada na parte posterior da bomba, é composta de uma válvula sensível à carga de pressão e de uma válvula de alívio, ambas para o circuito da direção.

1. Corpo da válvula
2. Orifício calibrado
3. Filtro
4. Carretel divisor de fluxo
5. Mola
6. Espaçador
7. Conexão de entrada de sinal de carga
8. Tampão
9. Parafuso de ajuste
10. Filtro
11. Sede do obturador
12. Obturador
13. Mola



3

NOTA: O fluxo da bomba posterior, ao ser direcionado para os circuitos da pá-carregadeira e retroescavadeira, combina-se com o fluxo da bomba frontal para incrementar o fluxo total, aumentando a velocidade de trabalho.



4

1. Pórtico de alimentação (proveniente da bomba posterior)
2. Para o distribuidor dos estabilizadores
3. Pórtico de saída para a válvula da direção (fluxo prioritário)
4. Orifício calibrado
5. Conexão
6. Válvula de alívio da direção
7. Parafuso de ajuste
8. Retorno ao reservatório
9. Obturador
10. Orifício calibrado
11. Carretel divisor de fluxo
12. Orifício calibrado

O fluxo de óleo da bomba posterior entra na válvula prioritária através do pórtico de alimentação.

A ação da mola de apoio do carretel, o mantém deslocado para a esquerda, permitindo que o óleo passe para alimentar o circuito da direção.

O fluxo de óleo também passa através do orifício central do carretel, fazendo com que a pressão da bomba seja sentida na extremidade esquerda do carretel, através do orifício calibrado (12). O orifício calibrado (10), também permite que a pressão seja sentida na extremidade direita e, com isso, forma-se um amortecedor hidráulico, a fim de evitar movimentos espontâneos do carretel.

Quando a direção está na posição neutra, a mola mantém o carretel deslocado para a esquerda, até que a pressão da bomba atinja 7 bar. A pressão da bomba na extremidade esquerda do carretel, através do orifício (12), pode então, vencer a ação da mola e mover o carretel, para a direita, restringindo o fluxo de óleo para a direção.

O fluxo de óleo da bomba posterior é direcionado então, para os circuitos dos estabilizadores, pá-carregadeira e retroescavadeira, enquanto a pressão for mantida acima de 7 bar, no circuito da direção.

Quando se gira o volante, o correspondente aumento de pressão no circuito da direção, é transmitido através da linha "Load Sensing" indo atuar na extremidade direita do carretel.

A ação combinada da pressão de "Load Sensing" e a ação da mola, é maior que a pressão atuante na extremidade esquerda do carretel, movendo-o para a esquerda e aumentando o fluxo de óleo, direcionado para o circuito da direção, a fim de atender a demanda.

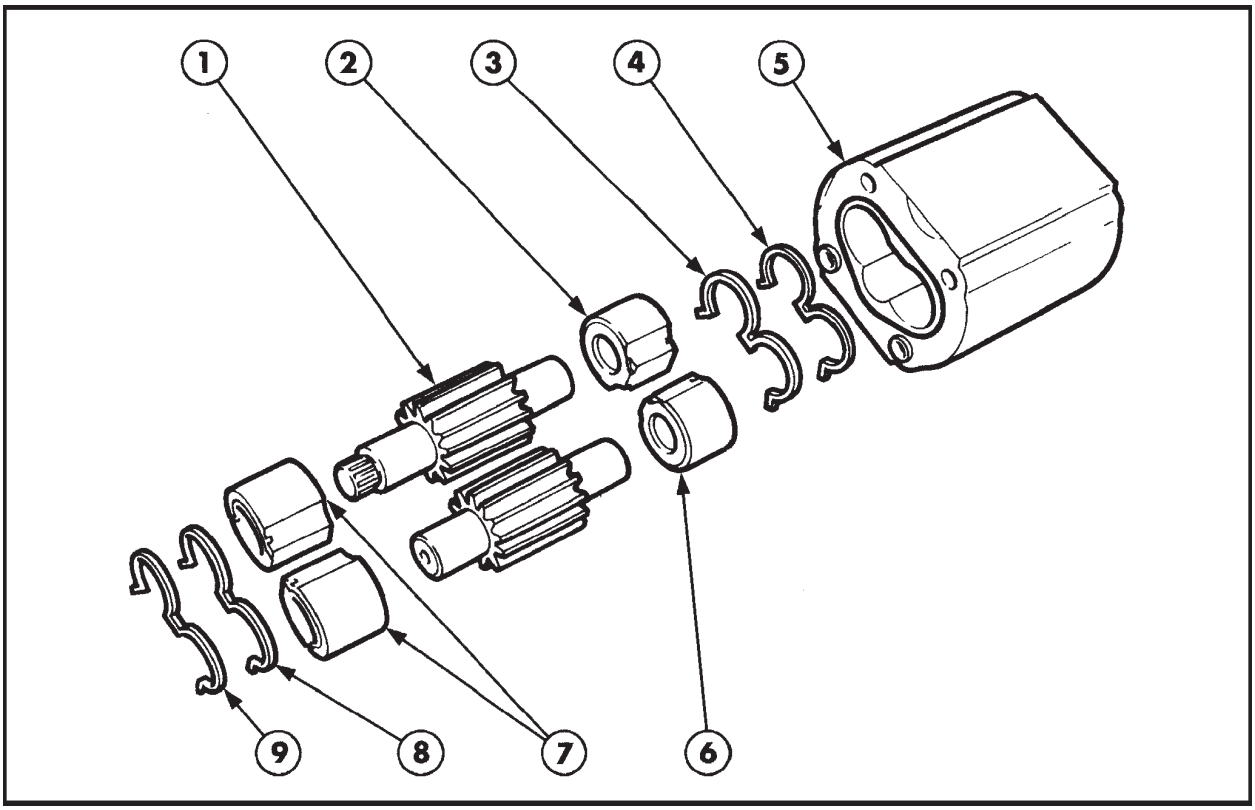
Quando o fluxo de óleo, direcionado para o circuito da direção, é suficiente para atender à demanda , a pressão atuante na extremidade esquerda do carretel torna-se maior que a ação combinada da pressão "Load Sensing" e a ação da mola, e o carretel é movido para a direita, o suficiente para manter o fluxo necessário.

Quando o volante da direção retorna à posição neutra, a pressão da linha de "Load Sensing" é desviada para o retorno do reservatório, caindo a zero, consequentemente. A pressão do fluxo da bomba move o carretel um pouco mais para a direita, restringindo o fluxo de óleo para o circuito da direção, enquanto a pressão for mantida acima de 7 bar.

Se o volante for mantido girado até o batente, o sinal de pressão na linha "Load Sensing" não cai, e o carretel de controle do fluxo, mantém-se deslocado para a esquerda. Consequentemente, o fluxo da bomba continua sendo enviado para o circuito da direção, gerando um correspondente aumento de pressão. A válvula de alívio do circuito permite o aumento de pressão até o valor de 140 bar, quando então, abre-se , deslocando-se da sua sede, descarregando a pressão na linha de "Load Sensing", para o reservatório. A pressão do fluxo da bomba, na extremidade esquerda do carretel pode movê-lo novamente, para a direita, reduzindo o fluxo de óleo para o circuito da direção e mantendo a pressão máxima de 140 bar.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - DIREÇÃO

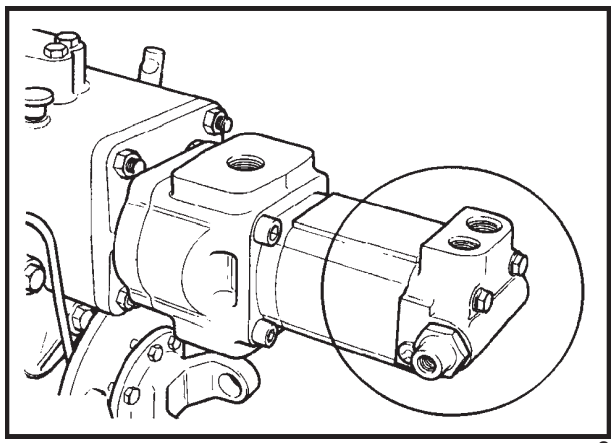
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
A direção não funciona ou requer um esforço excessivo para girar	1. Nível de óleo baixo. 2. Ar no circuito. 3. Válvula de alívio do circuito avariada. 4. Bomba desgastada. 5. Vazamento no cilindro de direção. 6. Carretel da válvula prioritária danificado. 7. Coluna de direção quebrada ou danificada. 8. Elemento dosador danificado ou desgastado.	1.Reabastecer até o nível correto, com óleo especificado. 2. Checar conexões frouxas ou tubos danificados. Sangrar o ar do sistema. 3. Checar a pressão do sistema e reparar a válvula. 4. Inspecionar e reparar. 5. Inspecionar e reparar. 6. Inspecionar e substituir. 7. Inspecionar e substituir. 8. Inspecionar e substituir.
Direção com solavancos	1. Excesso de folga nas rótulas dos tirantes. 2. Vazamento no cilindro de direção. 3. Carretel da válvula engripado ou desgastado. 4. Elemento dosador danificado ou desgastado.	1. Inspecionar e substituir. 2. Inspecionar e reparar. 3. Inspecionar e substituir. 4. Inspecionar e substituir.
Impulso súbito nas rodas, ao mover o volante	1. Vazamento interno no cilindro da direção. 2. Carretel da válvula engripado ou desgastado. 3. Elemento dosador danificado ou desgastado.	1. Inspecionar e reparar. 2. Inspecionar e reparar. 3. Inspecionar e substituir.
Ruído na bomba	1. Nível de óleo incorreto. 2. Ar no circuito. 3. Água no óleo. 4. Bomba desgastada.	1. Reabastecer até o nível correto, com óleo especificado. 2. Checar conexões frouxas ou tubos danificados. Sangrar o ar do sistema. 3. Drenar e substituir o óleo. 4. Inspecionar e substituir a bomba , se necessário.



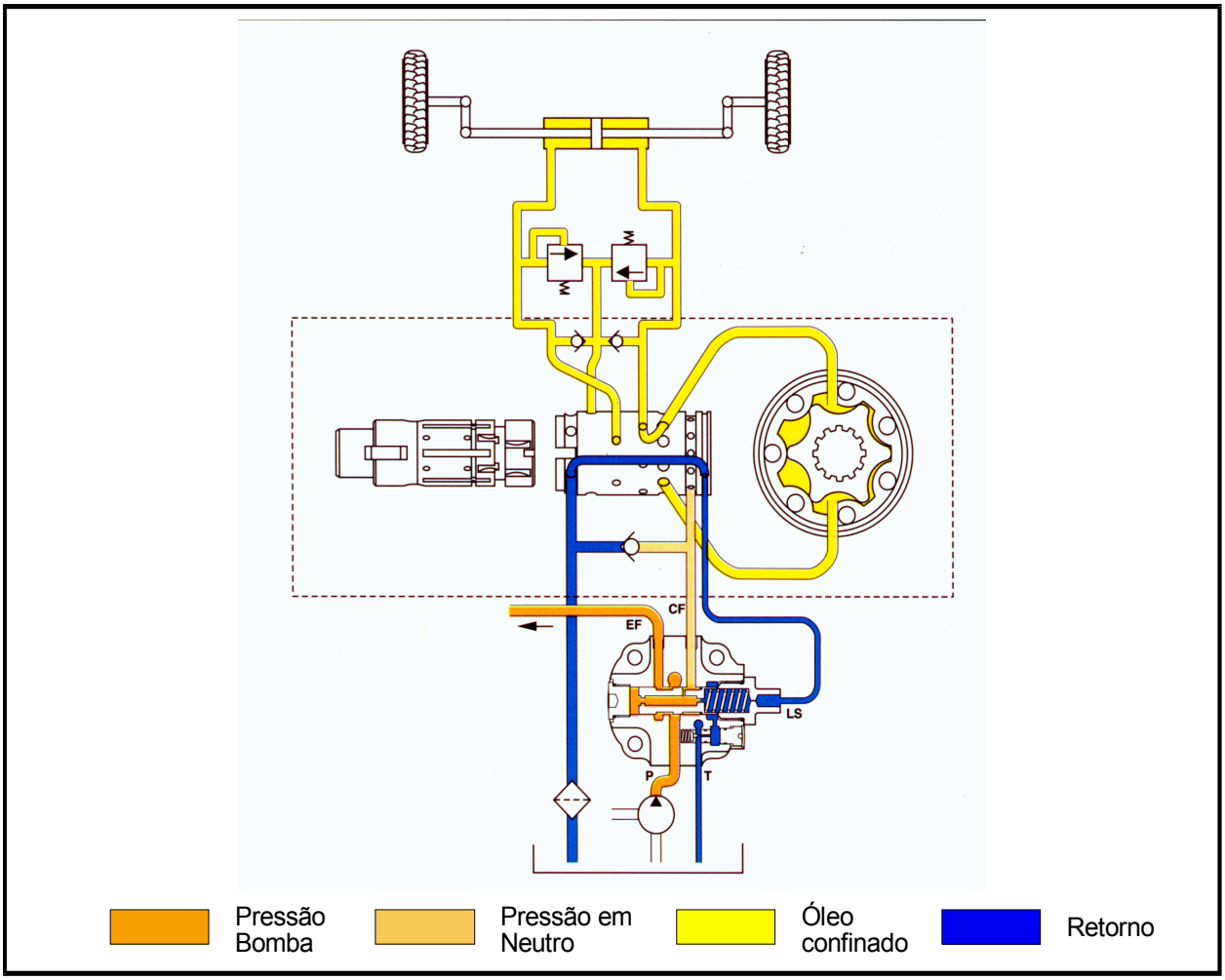
Componentes da bomba da direção 5

1. Engrenagens
2. Mancais
3. Retentor interno
4. Retentor externo
5. Corpo da bomba
6. Mancais
7. Mancais
8. Retentor interno
9. Retentor externo

Para a revisão da bomba posterior, ver Seção 35- Sistema hidráulico.



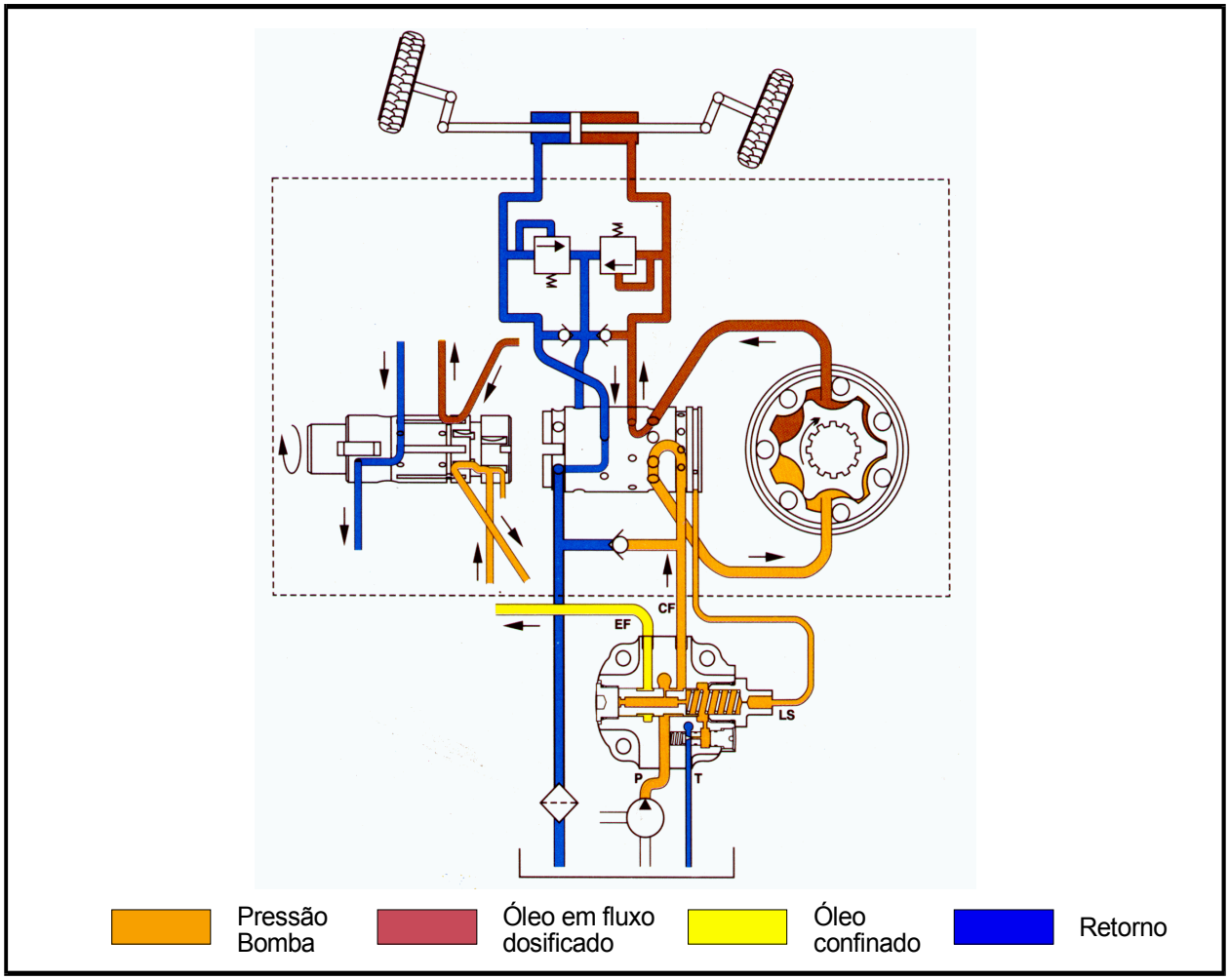
6



Circuito da Direção em Neutro 7

Quando não se gira o volante da direção, as molas retornam e mantêm o carretel distribuidor rotativo e a luva, na posição neutra.

Deste modo, fecha-se a passagem de fluxo de óleo para o cilindro da direção. A luva distribuidora confina o óleo no cilindro da direção e permite que o óleo na linha "Load Sensing", retorne ao reservatório e, consequentemente, o carretel da válvula prioritária será deslocado para a esquerda.



Circuito da Direção em Manobra de Giro à Direita 8

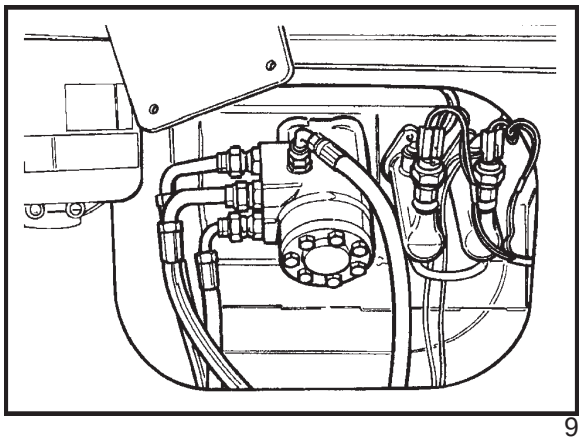
Ao se mover o volante, move-se também o carretel rotativo na luva, coincidindo uma série de orifícios de passagem. Para o giro à direita, o óleo passa através de um canal no carretel, passando pela luva, até a unidade dosadora. Existe uma galeria de passagem no carretel, que permite a comunicação da pressão do fluxo de óleo, com a linha de sinal "Load Sensing", que irá atuar sobre o carretel da válvula prioritária.

À medida que a unidade dosadora vai girando, movida por um eixo de comando, esta envia uma quantidade dosificada de óleo, através de orifícios no carretel rotativo e na luva, para o cilindro da direção.

O retorno do óleo do lado oposto do movimento do cilindro, é conduzido através dos respectivos orifícios no carretel rotativo e na luva, até o pórtico de retorno na carcaça do orbitrol.

REVISÃO

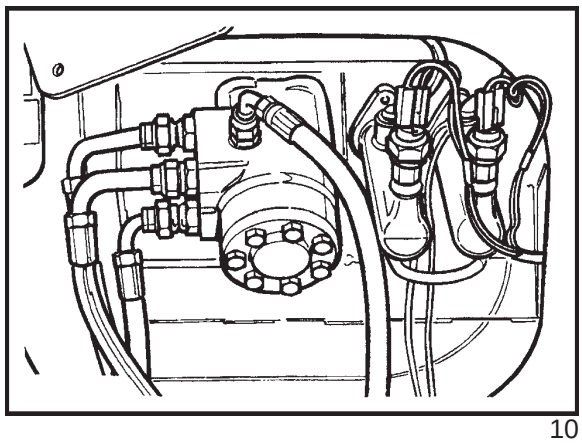
Para se acessar a válvula orbitrol é necessário remover o filtro de ar.



9

REMOÇÃO DO ORBITROL

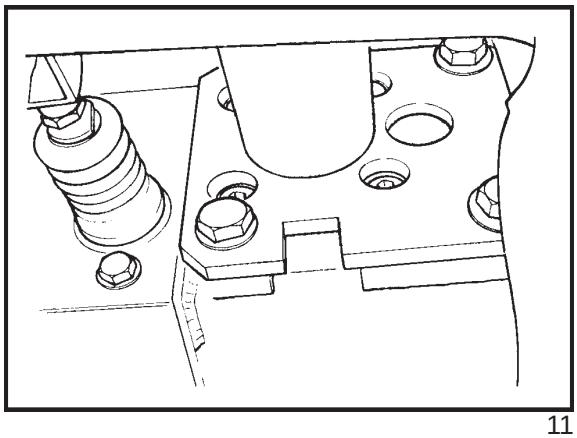
Soltar as quatro mangueiras e conexões, com os respectivos anéis-o, identificando-as para facilitar a remontagem.



10

Remover os quatro parafusos Allen, na parte interna da cabine, de fixação do orbitrol.

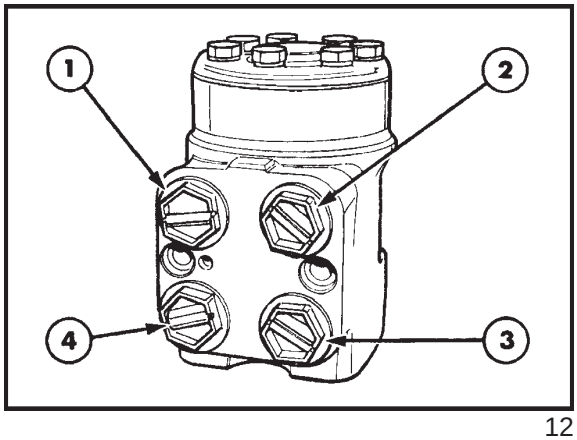
O orbitrol é removido pela parte frontal externa da cabine, no compartimento do motor.



11

Pórticos do orbitrol

1. Para o cilindro de direção, lado esquerdo
2. Alimentação proveniente da bomba
3. Para o retorno
4. Para o cilindro de direção, lado direito



12

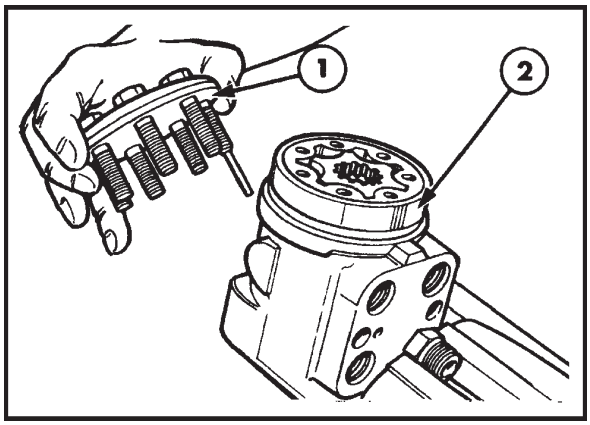
VÁLVULA DE NÃO-RETORNO NO PÓRTICO DE ALIMENTAÇÃO

1. Válvula de não-retorno

DESMONTAGEM DA TAMPA POSTERIOR

NOTA: A posição do parafuso especial deverá ser a mesma, durante a remontagem.

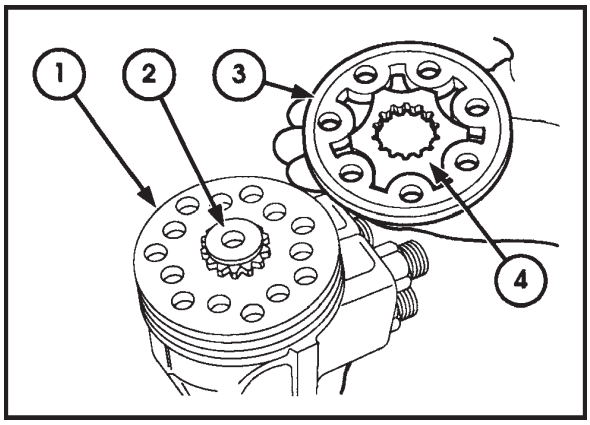
1. Tampa posterior
2. Corpo do orbitrol



14

DESMONTAGEM DA UNIDADE DOSADORA

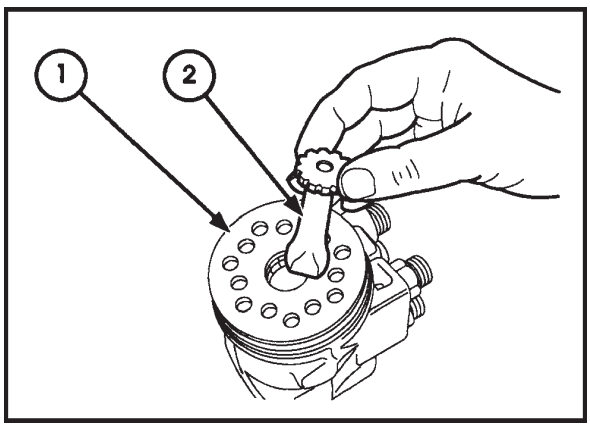
1. Orbitrol
2. Eixo de comando
3. Estator
4. Rotor



15

DESMONTAGEM DO EIXO DE COMANDO

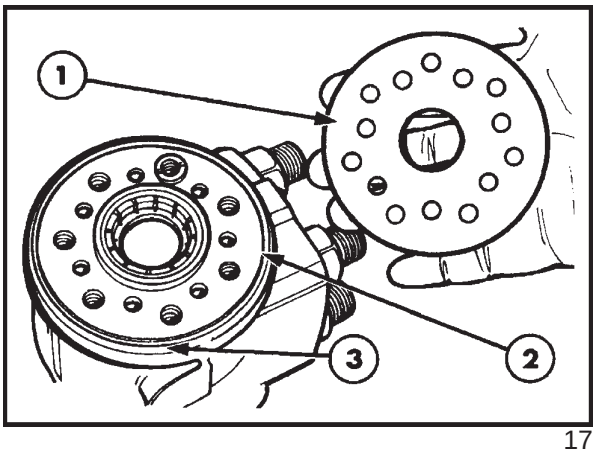
1. Corpo orbitrol
2. Eixo



16

DESMONTAGEM DA PLACA DISTRIBUIDORA

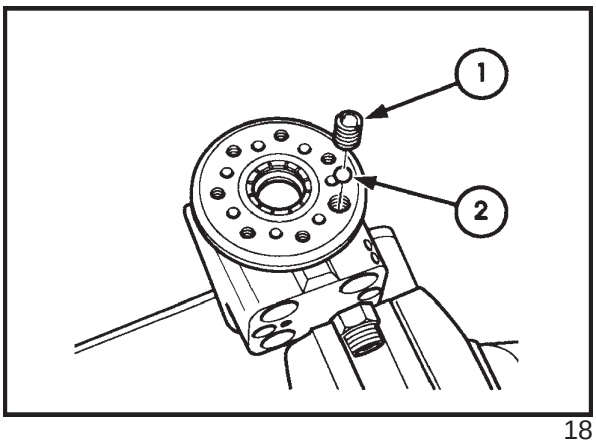
1. Corpo do orbitrol
2. Placa distribuidora



17

DESMONTAGEM DA VÁLVULA DE RETENÇÃO

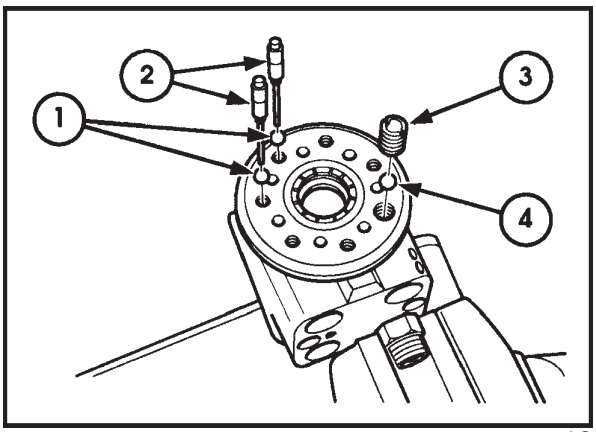
1. Tampão
2. Esfera



18

DESMONTAGEM DAS VÁLVULAS DE ASPIRAÇÃO E RETENÇÃO

1. Esferas das válvulas de aspiração
2. Hastes das válvulas de aspiração
3. Tampão
4. Esfera da válvula de retenção

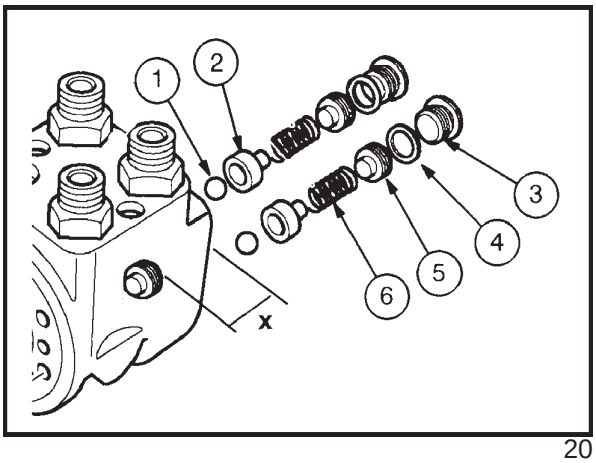


19

VÁLVULAS DE ALÍVIO DO CIRCUITO DO CILINDRO

IMPORTANTE: Antes de desmontar as válvulas de alívio para limpeza, é necessário remover os tampões e as juntas. Utilizando um micrômetro de profundidade, medir a distância (X), da face do corpo até a cabeça do parafuso de ajuste (5) e anotar o seu valor. Durante a montagem, reajustar a profundidade exata do parafuso de ajuste, previamente medida e anotada.

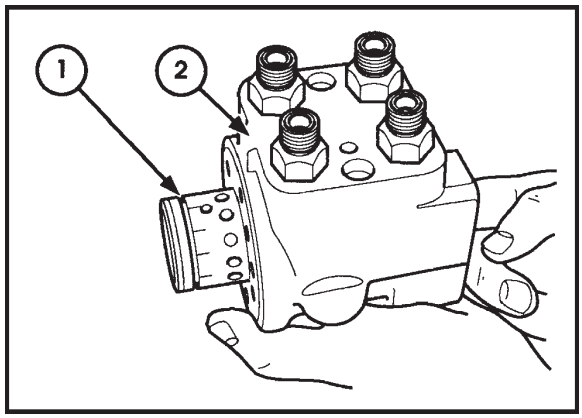
1. Esfera
2. Apoio
3. Tampão
4. Junta
5. Parafuso de ajuste
6. Mola



20

DESMONTAGEM DO CARRETEL ROTATIVO

1. Conjunto luva/ carretel rotativo
2. Corpo

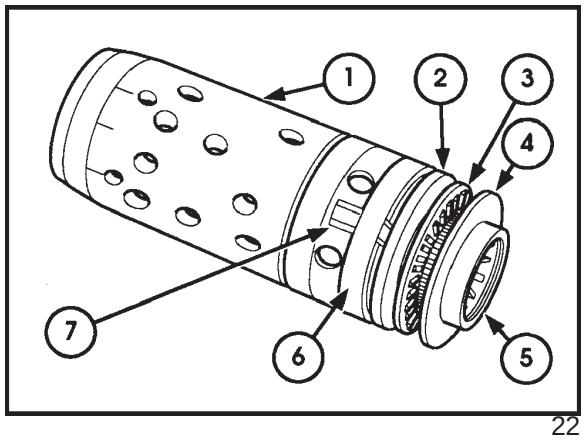


21

NOTA: Quando desmontar o carretel rotativo e a luva, checar se o pino do eixo de comando está na horizontal, para que o mesmo não caia dentro de uma das galerias do carretel, dificultando a desmontagem.

CONJUNTO LUVA/CARRETEL ROTATIVOS

1. Luva da válvula
2. Arruela de encosto do rolamento
3. Rolamento axial
4. Arruela de encosto do rolamento
5. Carretel rotativo
6. Espaçador das molas de centragem
7. Molas de centragem

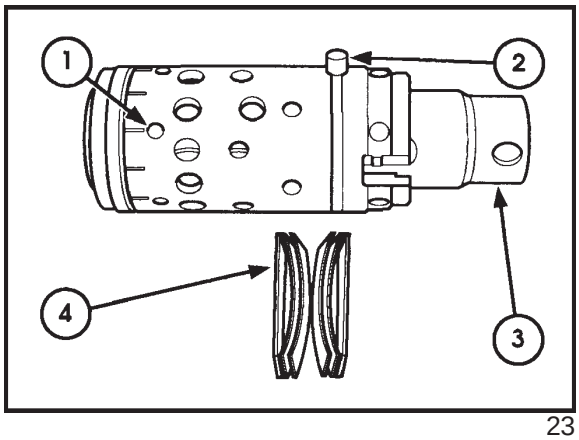


22

NOTA: A arruela axial (2) deve ser montada com o chanfro, no diâmetro interno, voltado para a luva da válvula.

PINO DO EIXO DE COMANDO E MOLAS DE CENTRAGEM

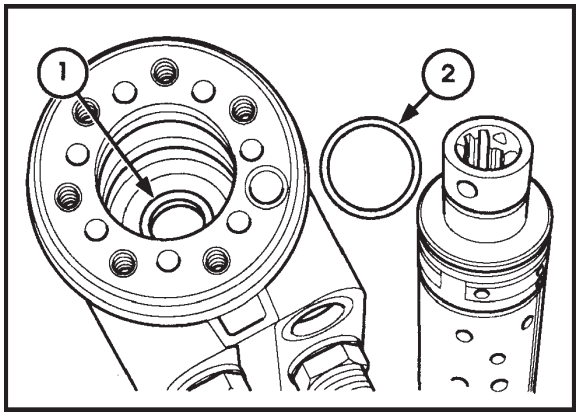
1. Luva da válvula
2. Pino do eixo de comando
3. Carretel rotativo
4. Molas de centragem



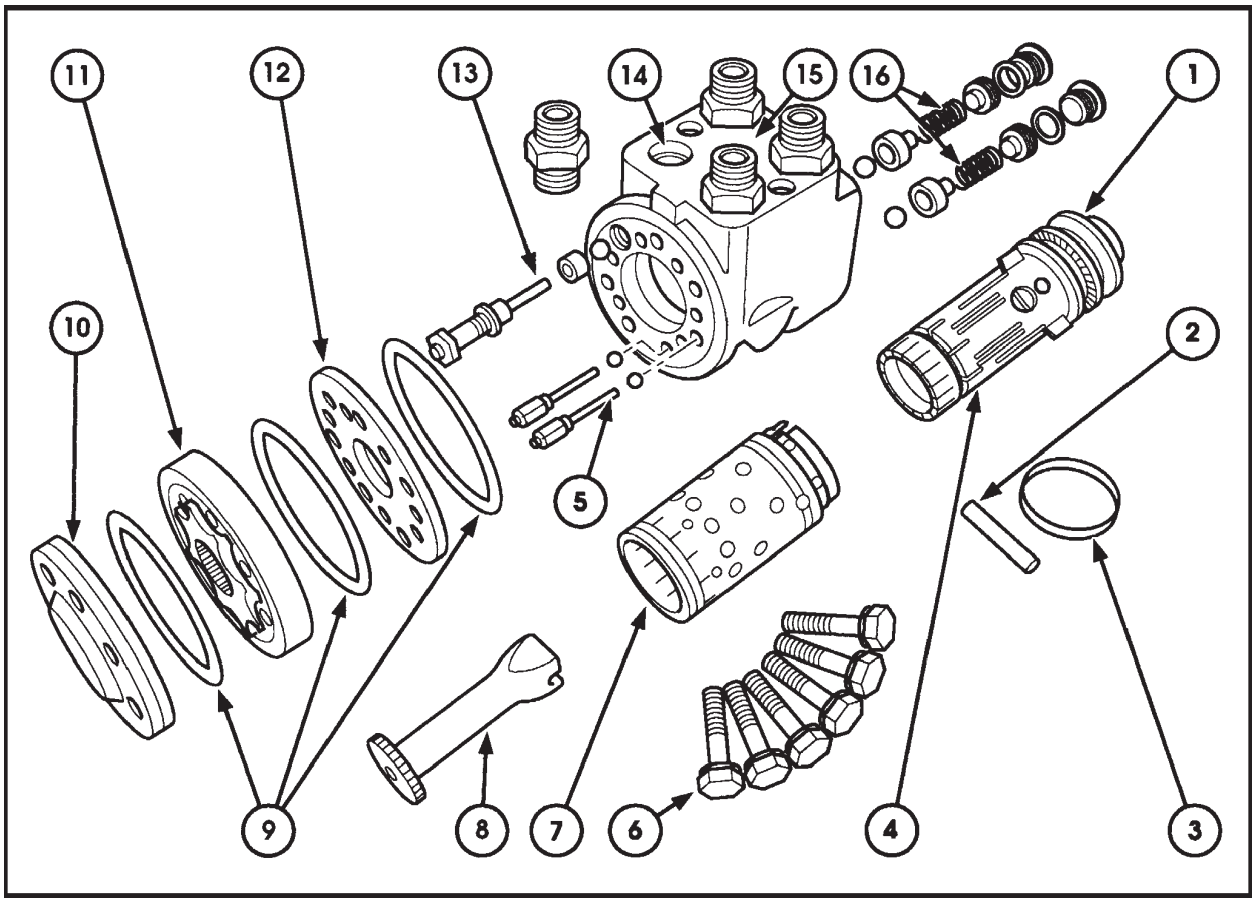
23

POSIÇÃO DO RETENTOR

1. Sede do retentor
2. Retentor



24



Unidade hidrostática da direção - Orbitrol 25

1. Arruelas de encosto e rolamentos axiais
2. Pino do eixo de comando
3. Anel de retenção das molas
4. Carretel rotativo
5. Válvulas de sucção
6. Válvulas de retenção
7. Luva da válvula
8. Eixo de comando
9. Anéis-o
10. Tampa posterior
11. Elemento dosificador
12. Placa distribuidora
13. Parafuso válvula de retenção
14. Válvula de não-retorno
15. Corpo
16. Válvulas de alívio

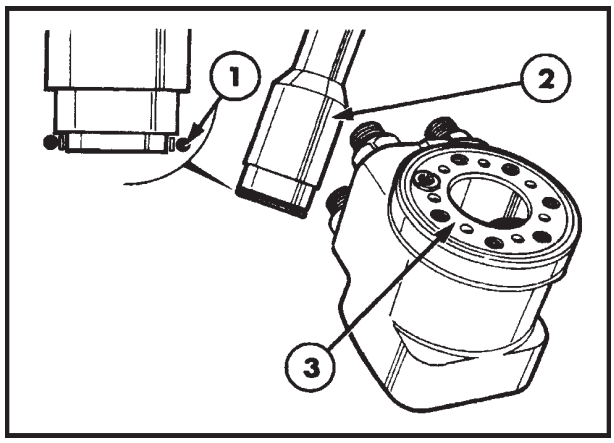
INSPEÇÃO DOS COMPONENTES

Checar as seguintes áreas, quanto ao desgaste:

- O rotor e o estator da unidade dosadora, devem girar livremente;
- O pino do eixo de comando não pode estar trincado ou empenado;
- As arruelas de encosto do rolamento axial devem girar livremente.
- As arruelas de encosto não devem estar empenadas ou trincadas;
- A esfera da válvula de retenção deve mover livremente;
- Checar o conjunto luva e carretel rotativo, quanto ao desgaste e arranhões;
- Substituir todos os retentores e anéis-o.

MONTAGEM DOS RETENTORES

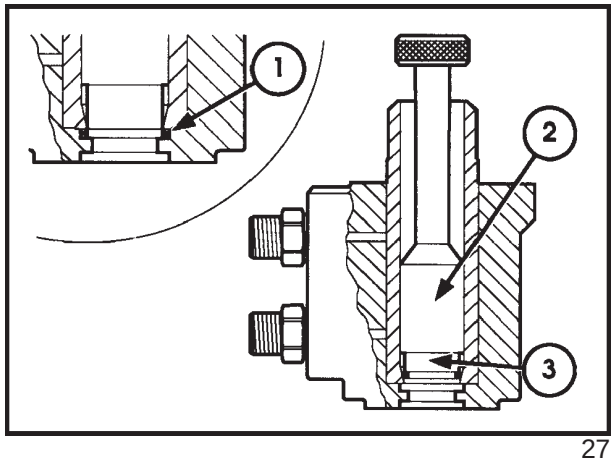
- Cobrir a luva, com uma fina camada de óleo hidráulico limpo, e inseri-la no corpo do orbitrol.
- Posicionar o retentor (1) na guia (2) , e cobri-lo com uma fina camada de óleo.
- Inserir a guia, com o retentor, no corpo da válvula, empurrando e girando, ao mesmo tempo.
- Uma vez introduzido o retentor, remover o dispositivo.



26

MONTAGEM DO RETENTOR

1. Retentor
2. Dispositivo - Guia externa
3. Dispositivo - Guia interna

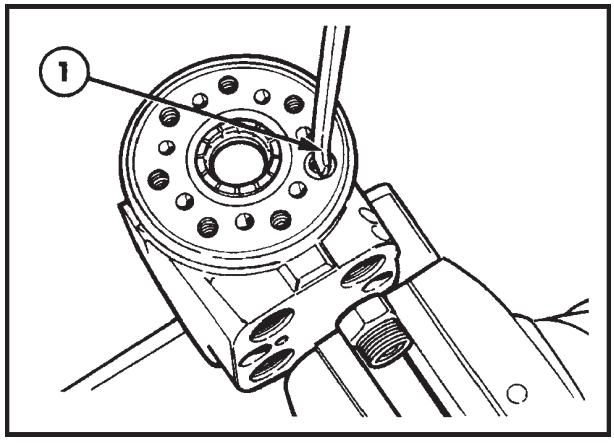


27

MONTAGEM

NOTA: Um cuidado especial deverá ser observado durante a montagem. Cobrir todos os componentes, com uma fina camada de óleo.

- Checar se o pino do eixo de comando está na posição horizontal, antes da instalação.
- Checar se o chanfro no diâmetro interno da arruela de encosto axial, está voltado para o lado da luva do orbitrol.
- Não apertar em excesso a placa distribuidora.
- Este orbitrol não precisa ser sincronizado, porque o estriado permite uma só posição de montagem.
- Finalmente, checar se o orbitrol gira livremente.

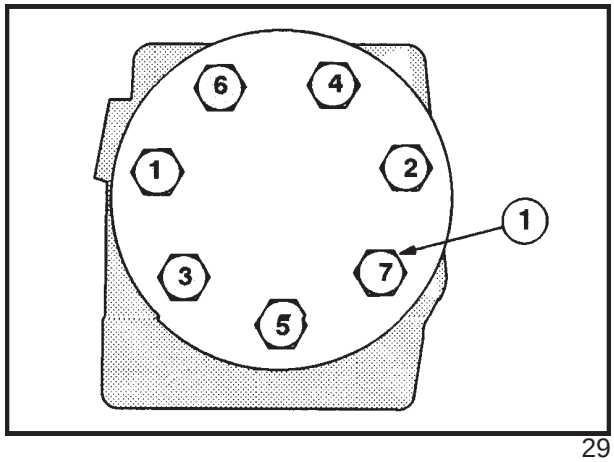


28

MONTAGEM DA TAMPA POSTERIOR

Montar os parafusos e apertá-los na ordem indicada na Figura 29, com um torque de 10,8 Nm.

Apertar na segunda fase, na mesma ordem, com um torque de 30 Nm.



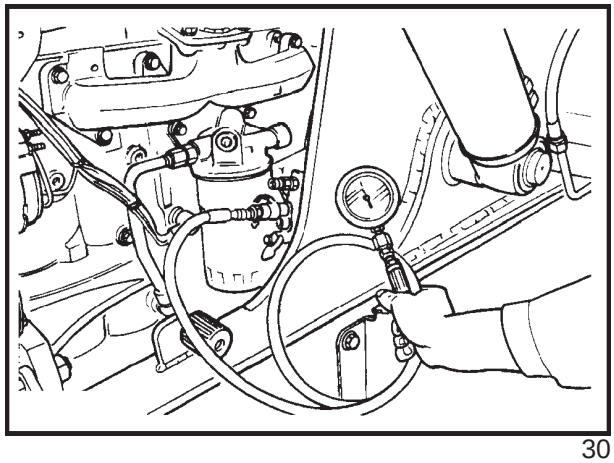
29

TESTE DE PRESSÃO

Conectar um manômetro adequado, com capacidade para 200 bar, na tomada central de pressões, localizada no lado esquerdo do vão do motor.

- Ligar o motor. O manômetro deverá registrar a pressão em neutro de 6 - 7 bar.

- Girar o volante para a direita ou para a esquerda, até o batente. A pressão registrada pelo manômetro, que é a pressão de abertura da válvula de alívio da direção, deverá ser de 140 bar.



30

NOTA: O motor deverá ser mantido a 1000 rpm.

Para os procedimentos de regulagem de pressão, ver a Seção correspondente , neste Manual.

CAPÍTULO 1

SEÇÃO 44 - EIXO DIANTEIRO 4 x 2

INDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
44000	**Especificações**	465
	Torques de aperto	466
	Ferramentas especiais	466
	Descrição do funcionamento	467
	Diagnóstico de falhas	469
	Revisão	470

ESPECIFICAÇÕES

Bitola

Largura transversal entre centros dos pneus ..... 1836 mm

Convergência ..... 0 a 6 mm

Lubrificação

Graxa ..... GREASE MP2

Pressão dos pneus e carga máxima (4 x 2)

A tabela abaixo mostra a capacidade de carga dos pneus às pressões de enchimento indicadas, à uma velocidade de até 30 km/h.

PNEU	QTDE. DE LONAS	PRESSÃO DE ENCHIMENTO (bar)											
		1,5	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,3	3,6	3,9
		Capacidade de carga admissível por eixo (kg)											
9.00-16	10	1360	1480	1600	1700	1750	1850	1940	2030	2110	2240	2360	2490
11L-16	10	1400	1480	1620	1720	1790	1880	2000	2080	2210	2340	2460	-
10,5/65-16	10												

SEÇÃO 44 - EIXO DIANTEIRO 4 x 2

TORQUE DE APERTO

	Nm	Kgm
Parafusos da tampa dos rolamentos	510	52,0
Porca castelo de pré-carga dos rolamentos	50	4,9
Parafuso de retenção do retentor de pó	46	4,7
Rótula do tirante do cilindro de direção	465	47,0
Contraporca da rótula do tirante	385	40,0
Parafusos de fixação do cilindro da direção	145	15,0
Porcas de fixação das rodas	176	17,9

FERRAMENTAS ESPECIAIS

Kit de buchas ..... 818 ou 9514

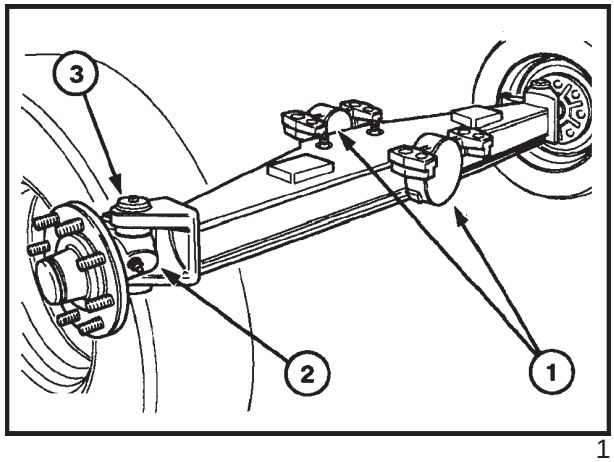
Chave "C" para o cilindro da direção ..... FT 8554

SELANTES

Nº referência	Denominação
82995768	Selante anaeróbico baixa resistência
82995776	Selante à base de silicone
82995774	Selante poliuretânico
82995773	Selante anaeróbico

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

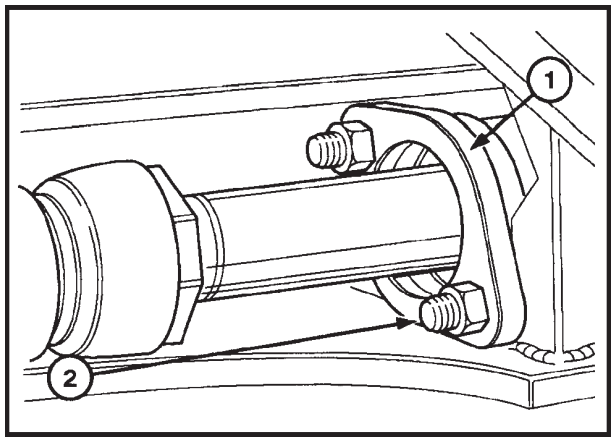
O eixo dianteiro da versão 4 x 2 é fixado pela parte central, através de suportes (1) aparafusados à parte frontal do chassis. Os munhões trabalham apoiados em buchas, nos suportes, que permitem uma oscilação transversal, quando a máquina estiver trafegando sobre terreno irregular.



1

Os conjuntos do cubo de roda e manga de eixo (2) estão ligados ao eixo através de pinos que atravessam a manga de eixo (3) e são fixados por um parafuso. O conjunto gira, apoiado em mancais de bucha, lubrificados periodicamente.

O esforço vertical sobre as mangas de eixo é suportado por um rolamento axial, localizado entre a face superior da manga e a face interna superior do garfo fundido, soldado à extremidade do eixo.



2

O cilindro de direção está fixado à parte central da carcaça do eixo, através de um flange de apoio. Os tirantes estão montados entre os braços das mangas de eixo e as extremidades da haste dupla do cilindro.

A largura transversal entre centros dos pneus (bitola), do eixo, é de 1836 mm e não é ajustável.

AJUSTE DA CONVERGÊNCIA

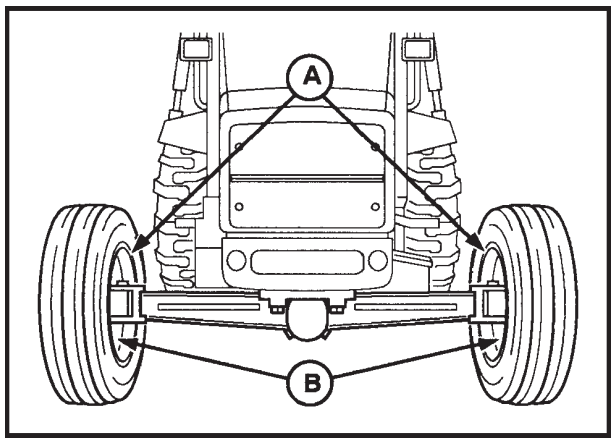
A convergência das rodas dianteiras é ajustada na fábrica. Geralmente, as rodas dianteiras mantêm o ajuste, porém, sempre que for feita uma revisão no eixo, recomenda-se uma verificação, procedendo como abaixo:

1. Com a máquina estacionada sobre um terreno firme e nivelado, mover a máquina lentamente, em linha reta, por um mínimo de 2 metros. Checar se as rodas permanecem em posição reta.
2. Marcar a face interna de cada pneu, na parte dianteira, na altura do centro do cubo.
3. Medir e anotar a distância entre as marcas, dimensão **A**.

4. Manter a máquina em linha reta e deslocá-la para a frente, até que as rodas tenham girado um ângulo de 180^0, e as marcas feitas nos pneus estejam voltadas para trás, na altura do centro do cubo.

5. Medir novamente a distância entre as marcas, dimensão **B**.

   NOTA: Se a dimensão **A** é maior , o resultado da diferença **A - B,** será o valor da divergência, e se a dimensão **B** for maior, a diferença de **B - A**, nos dará um valor de convergência.



3

O valor da convergência deverá ser de 0 a 6 mm. Para garantir a exatidão do resultado, efetuar a verificação três vezes, utilizando três marcas diferentes, separadas por ângulos iguais, e calcular a média dos três resultados.

Este método minimiza qualquer diferença, devido à excentricidade nos pneus.

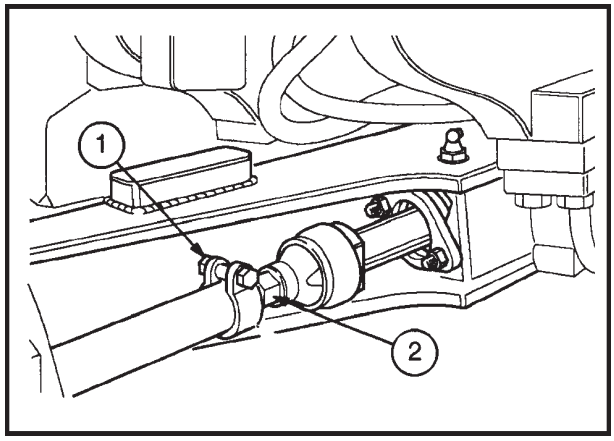
Se o valor da convergência está fora de especificação, efetuar a correção do seguinte modo:

1. Afrouxar a porca da abraçadeira de bloqueio (1) dos tirantes da direção.

2. Girar o tirante, mantendo a porca (2) fixa através de uma chave, para obter a convergência correta. O ajuste deve ser feito por igual em ambos os tirantes.

3. Uma vez corrigido o alinhamento das rodas, apertar as porcas das abraçadeiras dos tirantes, a um torque de 46 Nm.

4. Conferir novamente o alinhamento (convergência ou divergência) e reajustar, se necessário.



4

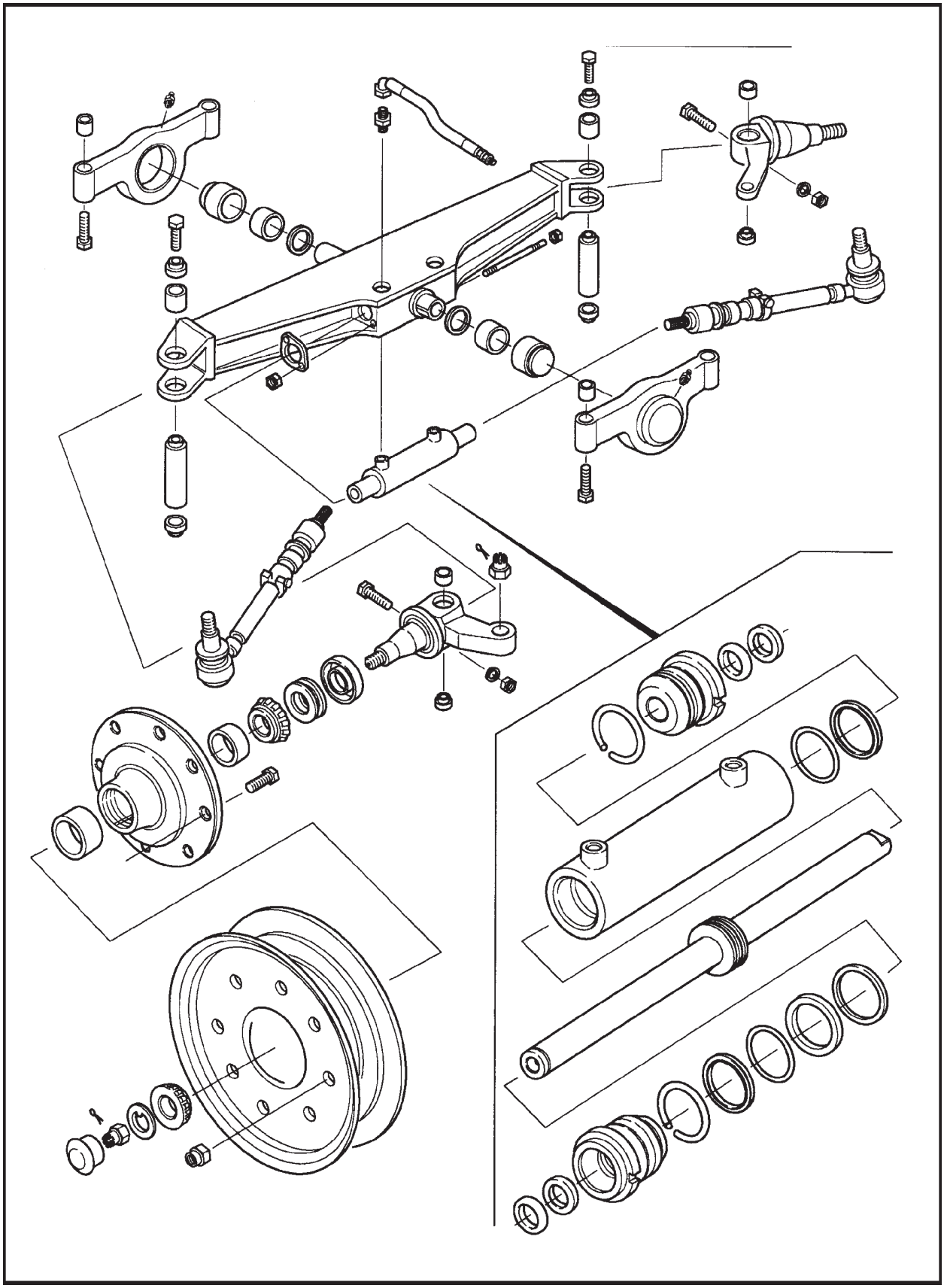
CAPÍTULO 1

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
A direção não funciona ou requer um esforço excessivo para girar	1. Nível de óleo baixo. 2. Ar no circuito. 3. Válvula de alívio do circuito avariada. 4. Bomba desgastada. 5. Vazamento no cilindro de direção. 6. Carretel da válvula prioritária danificado. 7. Coluna de direção quebrada ou danificada. 8. Elemento dosador danificado ou desgastado.	1.Reabastecer até o nível correto, com óleo especificado. 2. Checar conexões frouxas ou tubos danificados. Sangrar o ar do sistema. 3. Checar a pressão do sistema e reparar a válvula. 4. Inspecionar e reparar. 5. Inspecionar e reparar. 6. Inspecionar e substituir. 7. Inspecionar e substituir. 8. Inspecionar e substituir.
Direção com solavancos	1. Excesso de folga nas rótulas dos tirantes. 2. Vazamento no cilindro de direção. 3. Carretel da válvula engripado ou desgastado. 4. Elemento dosador danificado ou desgastado.	1. Inspecionar e substituir. 2. Inspecionar e reparar. 3. Inspecionar e substituir. 4. Inspecionar e substituir.
Impulso súbito nas rodas, ao mover o volante	1. Vazamento interno no cilindro da direção. 2. Carretel da válvula engripado ou desgastado. 3. Elemento dosador danificado ou desgastado.	1. Inspecionar e reparar. 2. Inspecionar e reparar. 3. Inspecionar e substituir.
Ruído na bomba	1. Nível de óleo incorreto. 2. Ar no circuito. 3. Água no óleo. 4. Bomba desgastada.	1. Reabastecer até o nível correto, com óleo especificado. 2. Checar conexões frouxas ou tubos danificados. Sangrar o ar do sistema. 3. Drenar e substituir o óleo. 4. Inspecionar e substituir a bomba , se necessário.

SEÇÃO 44 - EIXO DIANTEIRO 4 x 2

REVISÃO

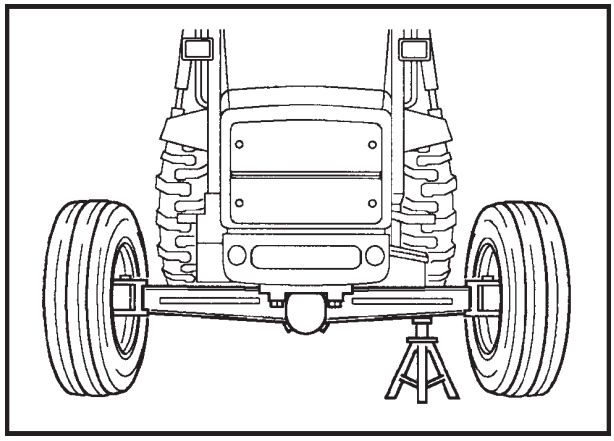


5

CUBO DE RODA E MANGA DE EIXO

1. Com o auxílio de um macaco, ou um meio de elevação adequado, apoiar a parte dianteira da máquina de modo seguro.

2. Remover as rodas dianteiras.



6

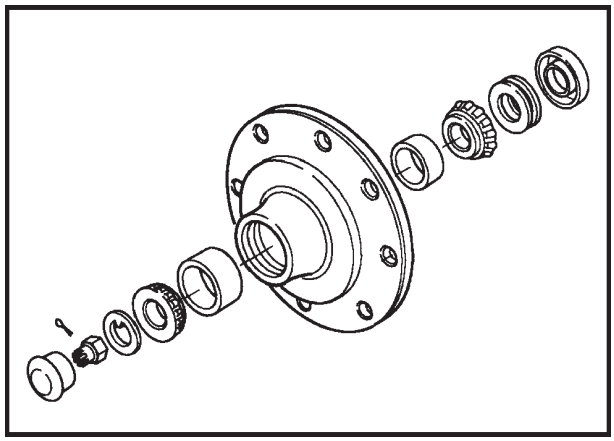
DESMONTAGEM DO CUBO E DOS ROLAMENTOS

1. Remover a tampa de retenção de graxa do cubo.

2. Remover o contrapino e a porca castelo.

3. Remover o conjunto do cubo e retirar a arruela e as capas dos rolamentos.

4. Sacar os cones dos rolamentos e os retentores da manga de eixo.



7

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Limpar os componentes, utilizando um produto apropriado.

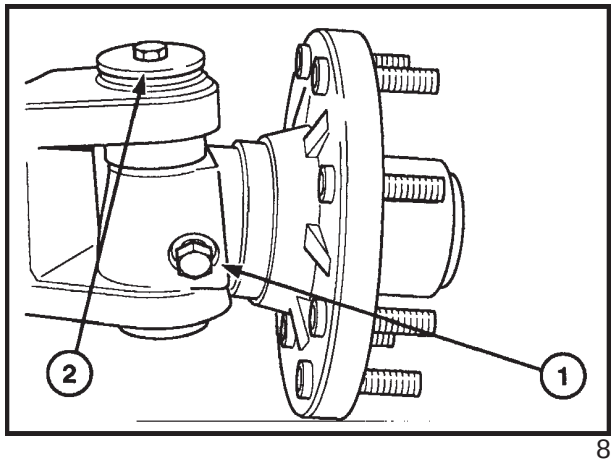
2. Conferir se os cones e capas dos rolamentos não estão danificados ou desgastados. Se estiverem desgastados, deverão ser substituídos em conjunto. Ao prensar as capas dos rolamentos no cubo, checar se estas estão bem apoiadas nas sedes.

DESMONTAGEM DA MANGA DE EIXO

1. Soltar os tirantes da direção.

2. Remover os parafusos de retenção dos retentores de graxa em cada uma das extremidades do pino da manga de eixo (2).

3. Remover o parafuso (1) de bloqueio do pino da manga de eixo.

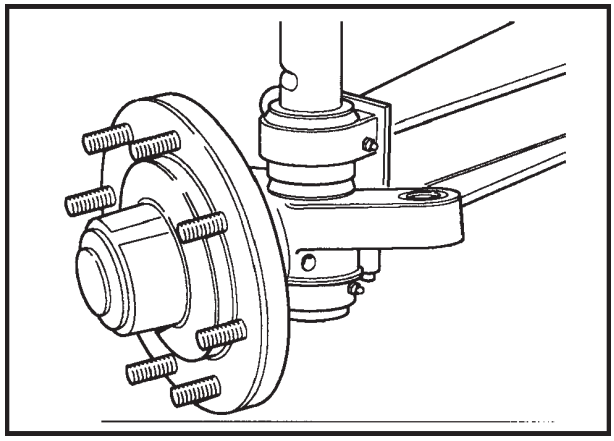


8

4. Remover o pino-mestre da manga de eixo.

5. Remover o conjunto da manga de eixo.

6. Remover o retentor na extremidade inferior da manga de eixo.

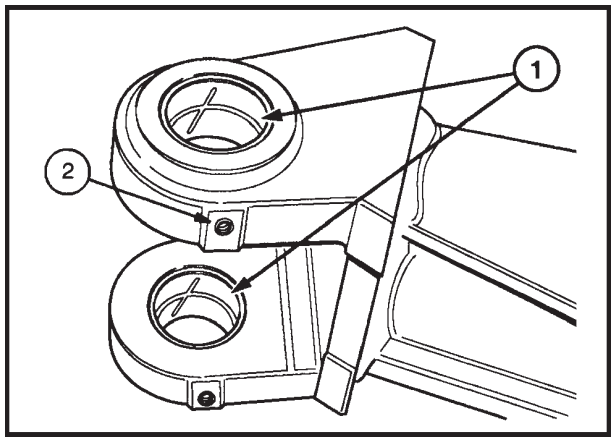


9

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Conferir a existência de danos na superfície interna do cubo de roda, nas sedes das capas dos rolamentos e dos retentores. Se existem marcas superficiais, pode-se removê-las com uma lixa fina, porém se forem marcas profundas, o cubo deverá ser substituído.

2. Conferir se as buchas de apoio do pino-mestre, da manga de eixo (1), estão desgastadas ou danificadas. Se antes da desmontagem, notou-se uma folga excessiva, substitua as buchas, montando-as com o auxílio do dispositivo nº 818 ou 9514.

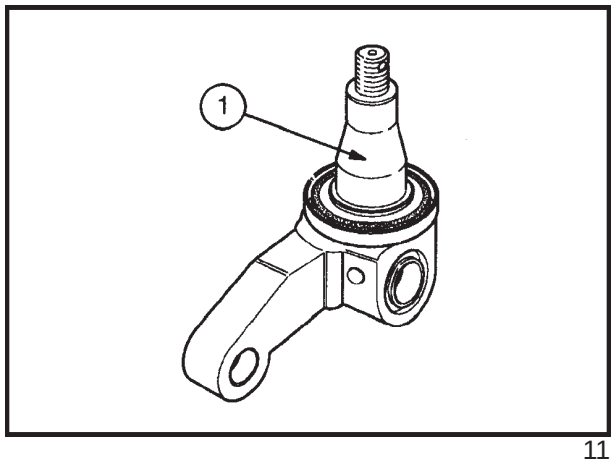


10

NOTA: Ao montar as buchas novas, alinhar os furos de lubrificação, com os correspondentes no eixo (2).

3. Checar sinais de desgaste ou danos nas pistas de rolamento e do retentor (1), da manga de eixo, substituindo-a se necessário.

3. Se os rolamentos axiais e suas respectivas pistas estiverem desgastadas, deve-se então, substituí-los.



11

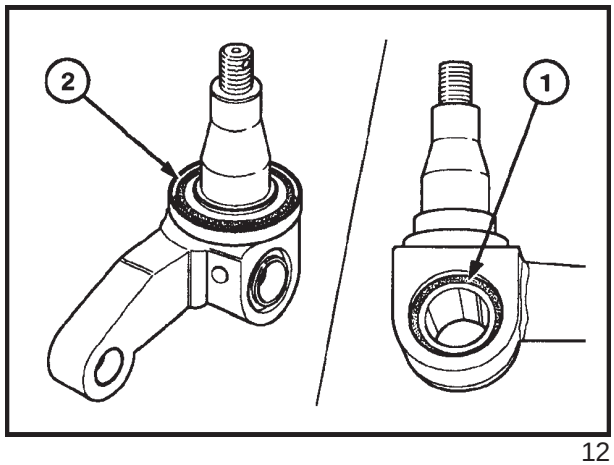
INSTALAÇÃO

1. Montar retentores novos na sede (1).

2. Montar um retentor novo na base da manga de eixo (2).

3. Utilizando um dispositivo adequado, instalar retentores de pó e de graxa, novos, na manga de eixo.

   NOTA: Untar a superfície do retentor com graxa, antes de montá-lo, com a superfície metálica voltada para o cubo.



12

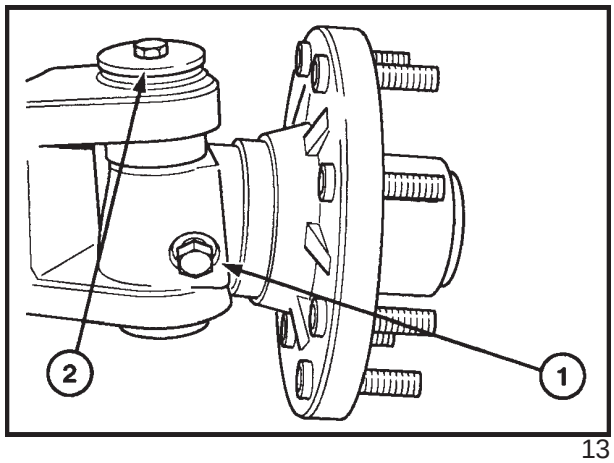
4. Posicionar a manga de eixo, alinhando os furos com aqueles no conjunto.

5. Aplicar graxa nos rolamentos axiais e instalá-los entre o eixo e a parte superior da manga.

6. Instalar o pino-mestre, alinhando os furos da manga de eixo (2) com o pino (1).

7. Montar o parafuso de bloqueio até que esteja dentro da sede no pino-mestre, com a arruela de bloqueio e a contraporca, apertando-o com um torque de 50 Nm.

8. Instalar novos retentores de graxa nas extremidades do pino-mestre (2), fixando-os com os respectivos parafusos, e apertando-os com um torque de 46 Nm.



13

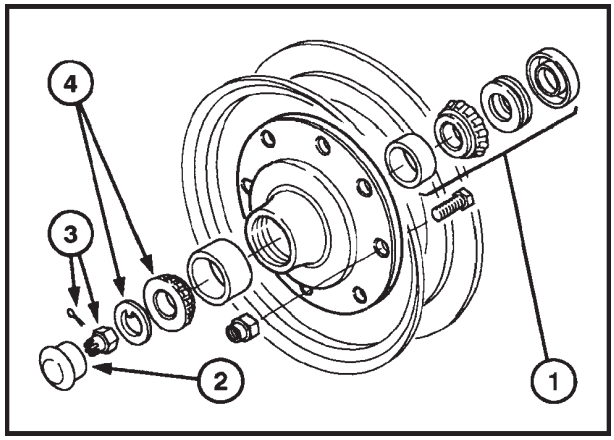
9. Conectar os tirantes da direção nos braços da manga de eixo. Apertar a porca-castelo com um torque de 385 Nm, e em seguida, girá-la um pouco mais, até que uma das ranhuras coincida com o furo na ponta da rótula, e montar um contrapino novo, para bloquear a porca.

10. Instalar os cones dos rolamentos nas pistas da manga de eixo, utilizando um dispositivo adequado.

11. Aplicar graxa nas capas dos rolamentos e prensá-las no cubo da roda.

12. Montar o cubo sobre a manga de eixo. Instalar a arruela de retenção e a porca-castelo, apertando-a com um torque de 67,8 Nm e, em seguida, afrouxá-la duas ou três ranhuras, para obter uma folga lateral de 0,05 a 0,25 mm. Inserir um contrapino novo, para bloquear a porca-castelo. Encher o vão com graxa e introduzir a tampa.

13. Montar as rodas e abaixar a máquina até o solo.



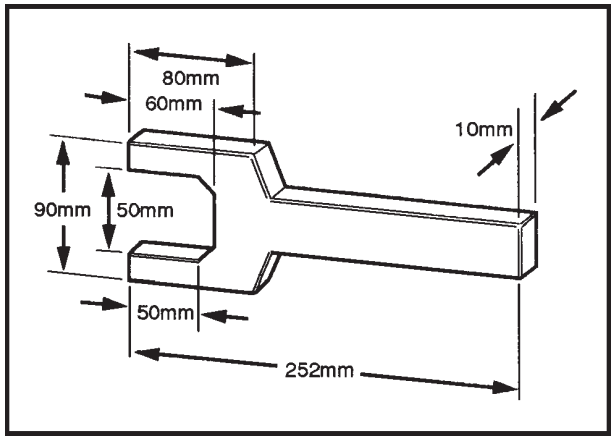
14

CILINDRO E TIRANTE DE DIREÇÃO - REVISÃO

REMOÇÃO

Para se remover o cilindro de direção, é necessário utilizar uma chave com uma abertura de 55 mm, para fixar as rótulas e permitir a desmontagem do tirante, do lado do cilindro.

Se for necessário fabricar a chave, esta deverá ser construída em aço de teor de carbono acima de 0,45%, nas dimensões mostradas na Figura 15 , tratando-a termicamente para aumentar a dureza depois de pronta.

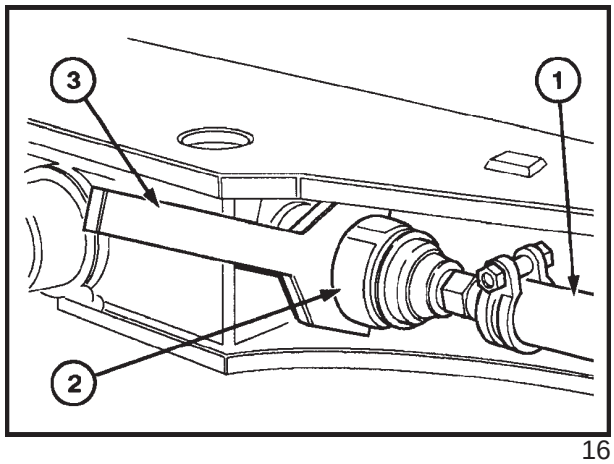


15

1. Estacionar a máquina em uma superfície firme e nivelada, com as rodas totalmente giradas para a direita.

2. Inserir a chave nos planos usinados na rótula do tirante, do lado direito.

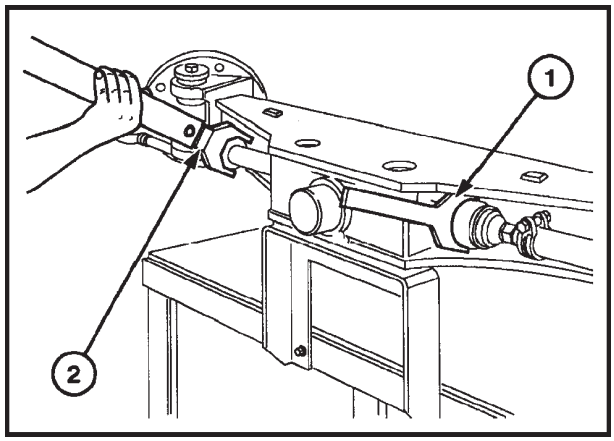
   NOTA: O braço da chave deve apoiar-se na estrutura do eixo para evitar a rotação da rótula, quando se afrouxa a rótula no lado oposto da haste dupla do cilindro.



16

3. Aplicar uma chave com um prolongador com um braço de alavanca suficiente para vencer um torque de 465 Nm, na rótula do lado oposto.

   NOTA: Deve-se desenroscar a rótula mais frouxa, e para remover o cilindro do eixo é necessário soltar a rótula do lado esquerdo. Para tanto, encaixa-se a chave na rótula do tirante esquerdo, e com uma outra chave encaixada nos rebaixos usinados na haste esquerda do cilindro, girar para afrouxá-la.



17

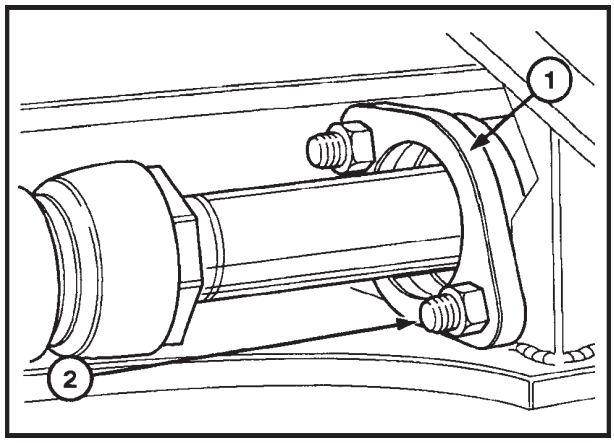
4. Levantar e apoiar de modo apropriado a parte dianteira da máquina, permitindo a oscilação do eixo.

5. Levantar um lado do eixo e apoiá-lo sobre um suporte, a fim de evitar a sua oscilação. Soltar a mangueira de alimentação do cilindro. Remover o suporte e apoiar o lado oposto, para remover a outra mangueira de alimentação do cilindro.

6. Soltar e remover os tirantes, nas extremidades das mangas de eixo.

7. Remover as porcas (2) de bloqueio do flange, retirando-o.

8. Extrair o cilindro pelo lado direito do eixo.



18

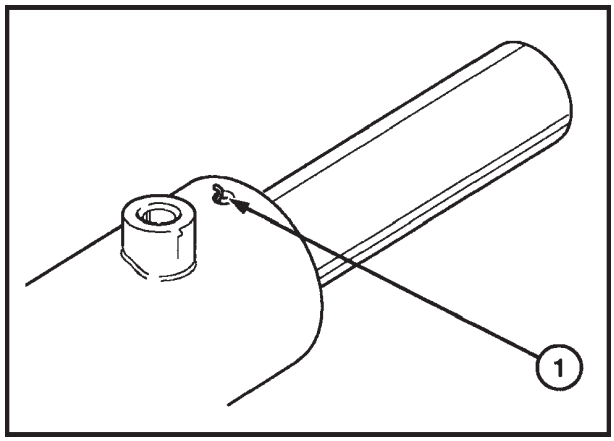
DESMONTAGEM DO CILINDRO NA BANCADA

1. Drenar todo o óleo de dentro do cilindro, em ambos os lados. Tapar os pórticos e limpar a superfície externa do cilindro, para evitar a contaminação da superfície interna.

2. Instalar adaptadores adequados nos pórticos para proteger a camisa do cilindro durante a fixação no torno de bancada.

   IMPORTANTE: Não prender diretamente sobre a camisa do cilindro, no torno de bancada, para evitar deformá-la ou danificá-la.

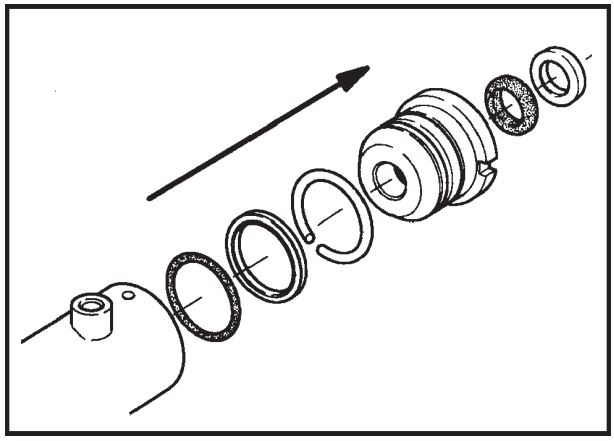
3. Utilizando a chave FT 8554, girar cada uma das tampas do cilindro no sentido anti-horário, e ao mesmo tempo, ir retirando o arame de trava (1).
4. Utilizar o conjunto haste/êmbolo, para remover a tampa, batendo levemente até soltá-la, mantendo-a em movimento giratório, simultaneamente.
5. Repetir o processo para remover a tampa do lado oposto.
6. Remover os retentores do êmbolo.
7. Remover os retentores e guarnições de ambas as tampas.



19

INSPEÇÃO

1. Lavar os componentes do cilindro, utilizando um produto apropriado.
2. Checar possíveis danos na haste. Rebarbas e marcas de pequenas dimensões podem ser removidas, cuidadosamente, com uma pedra de esmeril.
3. Checar possíveis danos na superfície interna da camisa.
4. Checar o estado geral das rótulas e tirantes substituindo-os, se necessário.

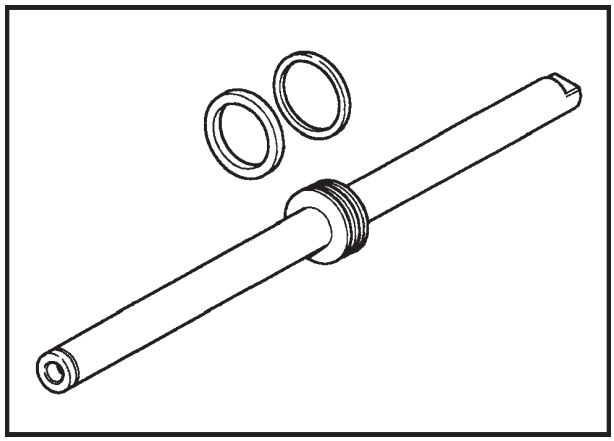


20

MONTAGEM NA BANCADA

1. Montar no êmbolo, um anel de expansão, um retentor e um anel de desgaste, novos.
2. Instalar um novo retentor da haste, checando se o lábio de vedação está voltado para o lado da pressão de óleo.
3. Substituir o anel raspador da tampa.
4. Instalar um anel-o e um anel anti-extrusão, novos, no diâmetro externo da tampa. Checar se a face côncava do anel anti-extrusão está apoiada no anel-o, e voltada para o lado interno do cilindro.

   NOTA: A instalação do retentor do êmbolo sobre o anel de expansão, requer um cuidado especial. Permitir que o retentor se contraia espontaneamente, antes de instalar o conjunto da haste/êmbolo, na camisa do cilindro.



21

5. Lubrificar todos os retentores e inserir a tampa na haste.

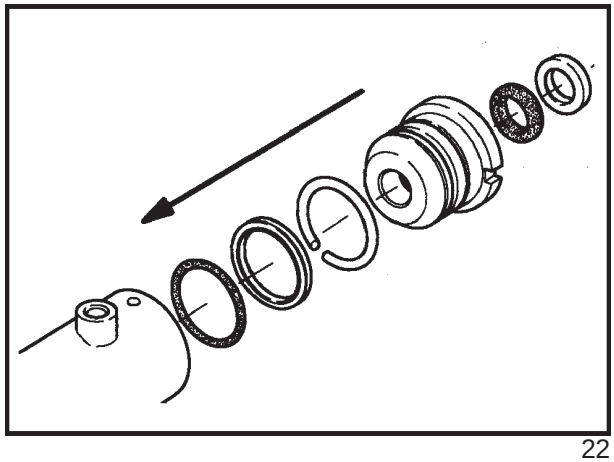
6. Posicionar a camisa na vertical e inserir o conjunto haste/êmbolo.

7. Cobrir a superfície externa das tampas e a região de entrada, na camisa, com uma fina camada de graxa à base de lítio, de alto ponto de gota. Bater levemente sobre a tampa, até que esteja completamente assentada na camisa. Girar a tampa lentamente, até que o orifício, na sede do arame de trava esteja alinhado com o furo na camisa.

8. Inserir a extremidade dobrada a 90^0, do arame de trava, no orifício da tampa, e utilizando a chave F 8554, girar a tampa no sentido horário, inserindo ao mesmo tempo, o arame. Manter a extremidade oposta do arame, ao menos 8 mm para fora da camisa, para uma futura desmontagem.

   IMPORTANTE: Selar o furo de entrada do arame com um produto adequado, para evitar a entrada de água e poeira.

9. Instalar a tampa do lado oposto, utilizando o mesmo procedimento.



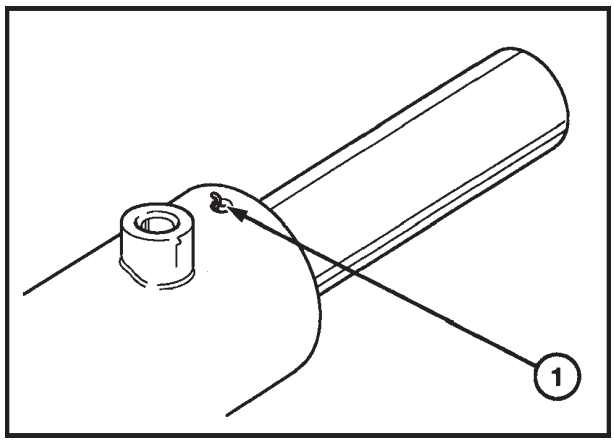
22

MONTAGEM

1. A instalação do cilindro de direção e dos tirantes, é feita na ordem inversa da remoção.

2. Checar se todas as rótulas e uniões da direção estão apertadas com o torque especificado. Para apertar as rótulas dos tirantes do lado do cilindro, inserir a chave de bloqueio na rótula do lado direito e apertar com uma chave e um prolongador, adequados, sobre a rótula do lado esquerdo, apertando até obter o torque especificado.

3. Ajustar o alinhamento das rodas dianteiras, conforme especificado anteriormente.

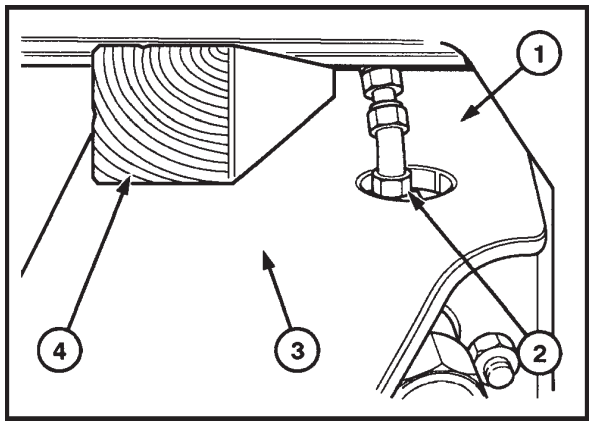


23

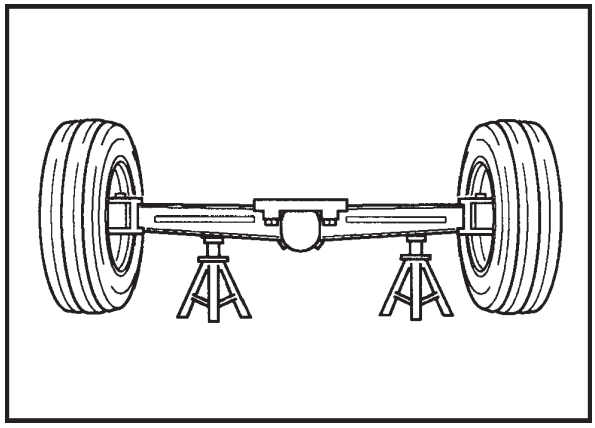
EIXO DIANTEIRO - REVISÃO

DESMONTAGEM

1. Utilizando um meio de elevação adequado, levantar a parte dianteira da máquina e inserir um suporte em uma posição que não interfira com o eixo dianteiro e as rodas.
2. Remover as rodas dianteiras.
3. Levantar um dos lados do eixo (3) e apoiá-lo de modo que não possa se mover. Para maior segurança, inserir uma cunha de madeira (4), entre o eixo e o chassi, no lado que estiver abaixado. Soltar a conexão (2) da mangueira do cilindro de direção. Remover a cunha e repetir o procedimento para desconectar a mangueira do outro lado.
4. Apoiar o eixo, sustentando-o por um meio de elevação apropriado e remover os parafusos de fixação dos suportes oscilantes dianteiro e traseiro, do eixo no chassi.
5. Abaixar cuidadosamente o eixo, da máquina até apoiá-lo em um suporte adequado.

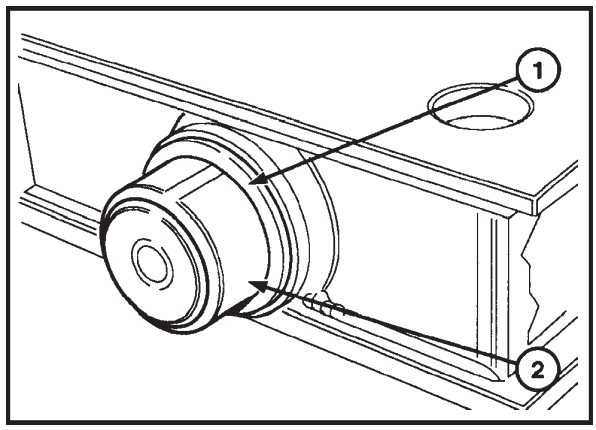


24


25

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

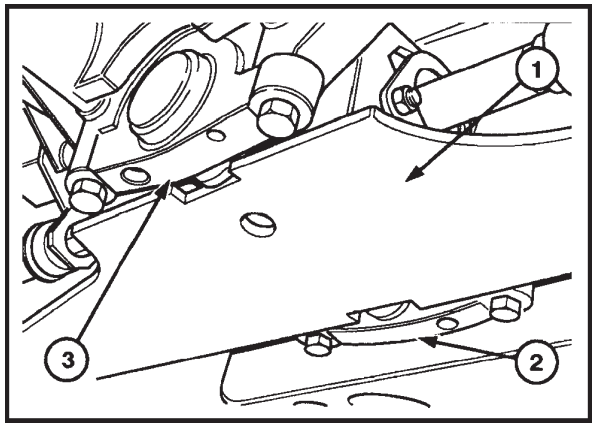
1. Conferir o nível de desgaste e de deformação das buchas dos munhões (2) e substituí-las, se necessário. Efetuar verificação similar nas buchas dos suportes oscilantes, substituindo-as segundo a necessidade.
2. Checar o nível de desgaste das arruelas axiais (1). A espessura das arruelas novas é de 3,85 a 4 mm.
3. Examinar o estado dos tubos de guia dos suportes oscilantes. Durante a desmontagem do eixo, os tubos-guia podem permanecer fixos ao suporte ou ao chassis.
4. Checar possíveis trincas ou danos no corpo do eixo. Se a estrutura do eixo estiver danificada, será necessário substituí-lo.



26

INSTALAÇÃO

1. Colocar as arruelas axiais sobre os munhões do eixo.
2. Posicionar os tubos-guia, nos suportes do eixo.
3. Instalar os suportes oscilantes (2) e (3), nos munhões do eixo e utilizando um meio de elevação apropriado, posicionar o eixo (1) sob a máquina. Guiado pelos tubos-guia, posicionar o conjunto eixo/suportes oscilantes no chassis e montar os parafusos de fixação, apertando-os com um torque de 510 Nm.
4. Conectar as mangueiras do cilindro de direção, seguindo o processo inverso da desmontagem.
5. Montar as rodas dianteiras nos cubos, apertando as porcas de fixação com um torque de 176 Nm.



27

CAPÍTULO 1
SEÇÃO 55 - SISTEMA ELÉTRICO

CIRCUITOS E COMPONENTES

INDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
55000	**Especificações**	479
	Descrição do funcionamento	480
	Diagnóstico de falhas	492
	Revisão	495

ESPECIFICAÇÕES

Alternador 70A

Bateria, tipo ..... 12V, negativo à massa
100 AH - 750 CCA

Chave geral ..... Cabo negativo ao chassi

Regulador de voltagem ..... Transistorizado

Motor de partida ..... Engrenamento positivo, com relé (3,1 W)

Lâmpadas dos faróis ..... 55 / 60 W H4 halógenas

Lâmpadas indicadoras de freio e direção ..... 5/ 21 W baioneta

Lâmpadas intermitentes de emergência ..... 21 W baioneta

Lâmpadas das luzes de trabalho ..... 55 W H3 halógenas

Lâmpadas do painel de instrumentos ..... 1,2 W sem soquete

Lâmpadas dos interruptores ..... 1,2 W sem soquete

TABELA DE FUSÍVEIS

Fusível	Valor de corrente	Cor	Circuito
F1/A	10A	Preto*	Motor do lava-vidros
F1/B	10A	Vermelho	Estrangulador do motor
F1/C	10A	Vermelho	Buzina
F2/A	10A	Vermelho	Painel de instrumentos
F2/B	10A	Vermelho	Motor Ventilação
F2/C	10A	Vermelho	Vela de aquecimento
F3/A	10A	Vermelho	Luzes lado direito
F3/B	10A	Vermelho	Luzes lado esquerdo
F3/C	20A	Laranja	Luzes de trabalho
F4/C	10A	Vermelho	Alavanca do inversor
F4/B	20A	Laranja	Solenóide martelo
F4/C	20A	Laranja	Solenóide comando deslocamento retro

Fusível	Valor de corrente	Cor	Circuito
F5/A	10A	Vermelho	Luzes de trabalho dianteiras
F5/B	10A	Vermelho	Faróis, luz baixa
F5/C	10A	Vermelho	Faróis, luz alta
F6/A	10A	Vermelho	Luz rotativa do teto
F6/B	10A	Vermelho	Luzes intermitentes
F6/C	10A	Vermelho	Eletroválvula da transmissão
F7/A	5A	Bege	Rádio e luz interna da cabina
F7/B	10A	Vermelho	Acendedor de cigarros
F7/C	10A	Preto *	Motor do limpador de pára-brisa
F8/A	10A	Vermelho	Luzes de trabalho traseiras
F8/B	10A	Vermelho	Luzes de trabalho dianteiras
F8/C	10A	Vermelho	Luzes de trabalho traseiras

* Tipo especial de fusível

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

A máquina é equipada com sistema elétrico do tipo convencional, com uma bateria do tipo acumulador úmido de ácido - chumbo de 12 volts, um alternador e um motor de partida.

Os principais cabos estão interligados por meio de conectores multipolares com vedação, à prova de água e poeira, e estão divididos da seguinte forma:

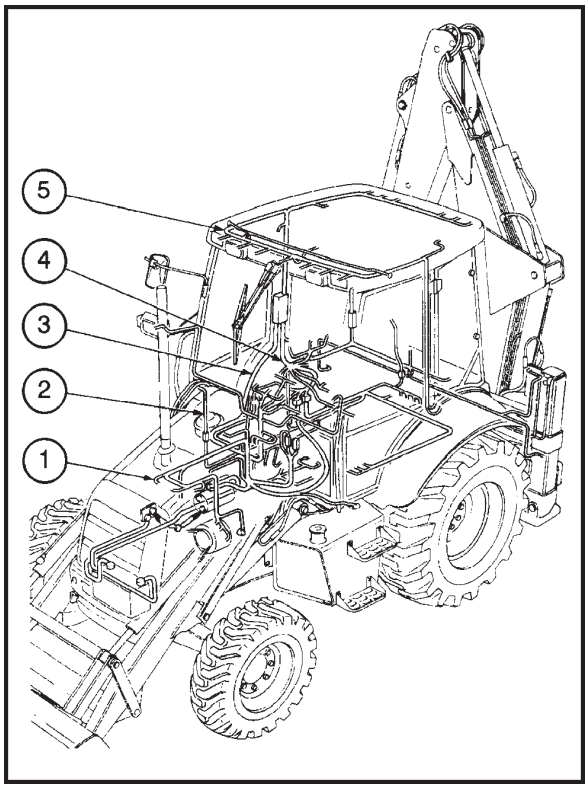
1. Chicote do motor

2. Chicote do chassi

3. Chicote principal da cabine

4. Chicote do painel dianteiro

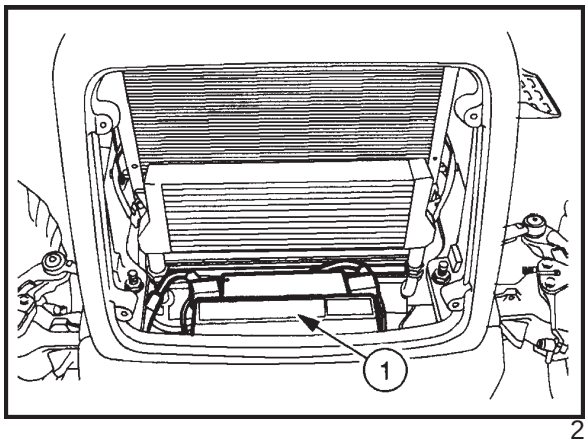
5. Chicote do teto



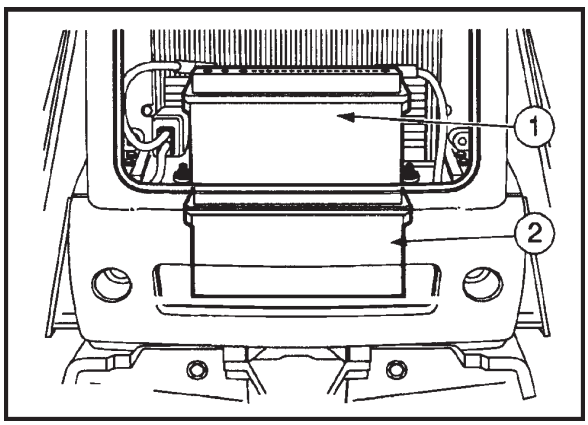
1

BATERIA

- 12 volts
- 100 AH, 450 A , 750 CCA
- Bateria suplementar opcional (2)
- As baterias opcionais são conectadas em paralelo e dispõem de uma corrente de partida a frio de 1600 CCA.



2

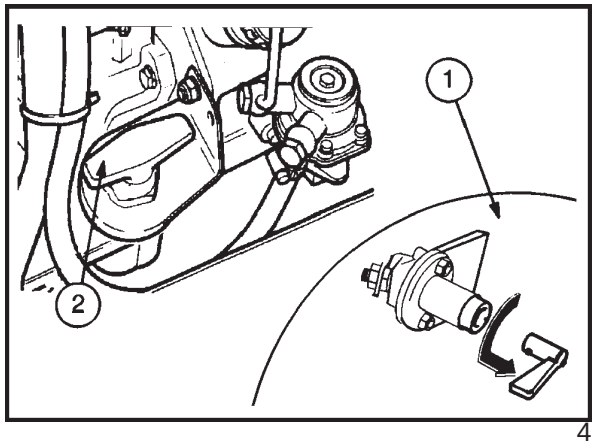


3

CHAVE GERAL DE DESCONEXÃO DA BATERIA

É possível interromper o fornecimento de corrente, proveniente da bateria , através de um interruptor montado intercalado no cabo negativo de conexão ao chassis, localizado abaixo da bomba injetora.

1. Chave geral para o uso com bateria simples.
2. Chave geral para o uso com dupla bateria.



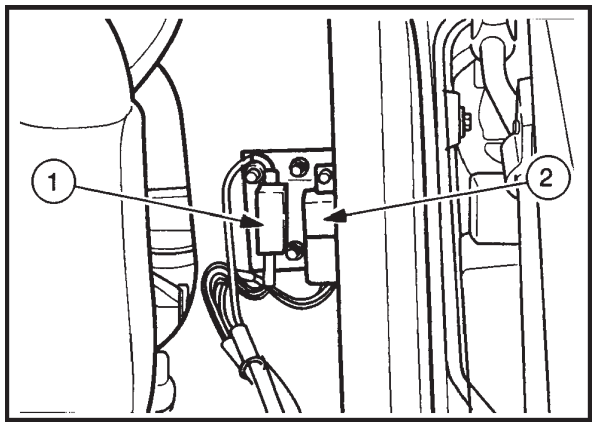
4

PROTEÇÃO DO CIRCUITO ELÉTRICO

Os circuitos da máquina estão protegidos, primariamente, mediante um fusível remoto, pelo qual passam os principais cabos de alimentação, para os circuitos individuais. Este fusível está localizado do lado esquerdo do vão do motor , juntamente com o relé do motor de partida.

(1) Fusível de 80 Ampéres

(2) Relé do motor de partida



5

LOCALIZAÇÃO DA CAIXA DE FUSÍVEIS - CABINE

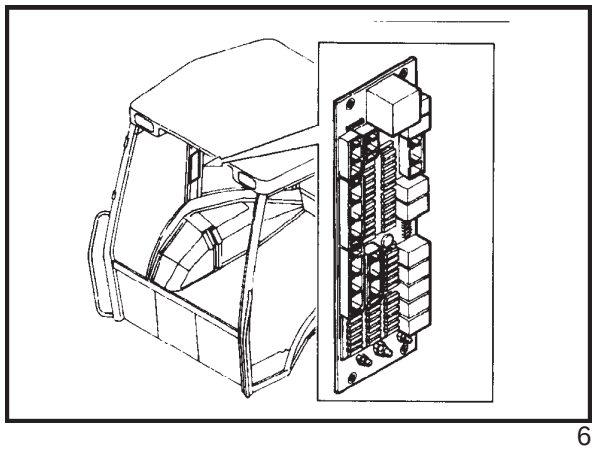
Soltando as presilhas de revestimento da coluna direita da cabina, pode-se acessar a caixa de fusíveis e a central elétrica, que contém:

Fusíveis : Para proteção dos componentes elétricos.

Relés : Para controle dos circuitos de iluminação.

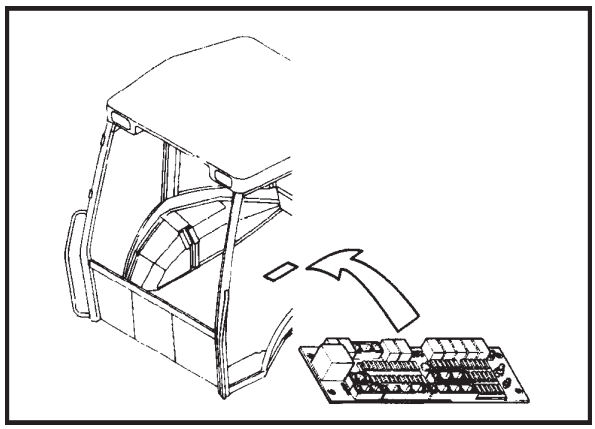
Diodos : Evitam retorno de corrente para os instrumentos.

Avisador acústico : Para alertar sobre falhas em componentes e sistemas.


6

LOCALIZAÇÃO DA CAIXA DE FUSÍVEIS - TOLDO ROPS

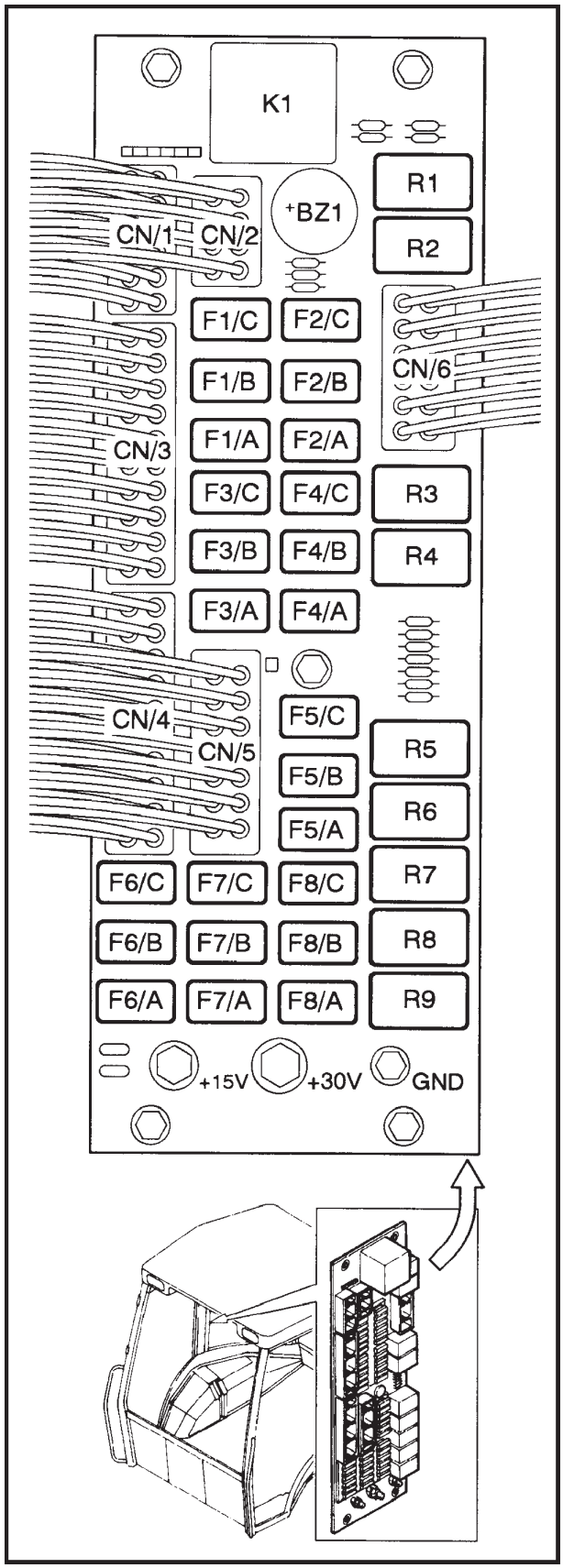
A caixa de fusíveis está localizada debaixo do assento do operador e pode ser acessada, removendo dois parafusos borboleta, da sua tampa.


7

FUSÍVEIS

Fusível	Valor de corrente	Cor	Circuito
F1/A	10A	Preto *	Motor do lava-vidros
F1/B	10A	Vermelho	Estrangulador do motor
F1/C	10A	Vermelho	Buzina
F2/A	10A	Vermelho	Painel de instrumentos
F2/B	10A	Vermelho	Motor ventilação
F2/C	10A	Vermelho	Vela de aquecimento
F3/A	10A	Vermelho	Luzes lado direito
F3/B	10A	Vermelho	Luzes lado esquerdo
F3/C	20A	Laranja	Luzes de trabalho
F4/A	10A	Vermelho	Alavanca do inversor
F4/B	20A	Laranja	Solenóide martelo
F4/C	20A	Laranja	Solenóide comando deslocamento retro
F5/A	10A	Vermelho	Luzes de trabalho dianteiras
F5/B	10A	Vermelho	Faróis, luz baixa
F5/C	10A	Vermelho	Faróis, luz alta
F6/A	10A	Vermelho	Luz rotativa do teto
F6/B	10A	Vermelho	Luzes intermitentes
F6/C	10A	Vermelho	Eletroválvula da transmissão
F7/A	5A	Bege	Rádio e luz interna da cabina
F7/B	10A	Vermelho	Acendedor de cigarros
F7/C	10A	Preto *	Motor do limpador de pára-brisa
F8/A	10A	Vermelho	Luzes de trabalho traseiras

* Tipo especial



8

RELÉS

R1 - Desengate da transmissão
R2 - Inversor
R3 - Motor de partida
R4 - Nivelador automático da caçamba
R5 - Faróis dianteiros - Luz alta
R6 - Luzes de trabalho dianteiras , 2
R7 - Luzes de trabalho traseiras, 2
R8 - Luzes de trabalho dianteiras, 4
R9 - Luzes de trabalho traseiras, 4
K1 - Indicadores de direção

ALARME SONORO

BZ1- Alarme Sonoro

CONECTORES

CN - Principais conectores dos chicotes à caixa de fusíveis

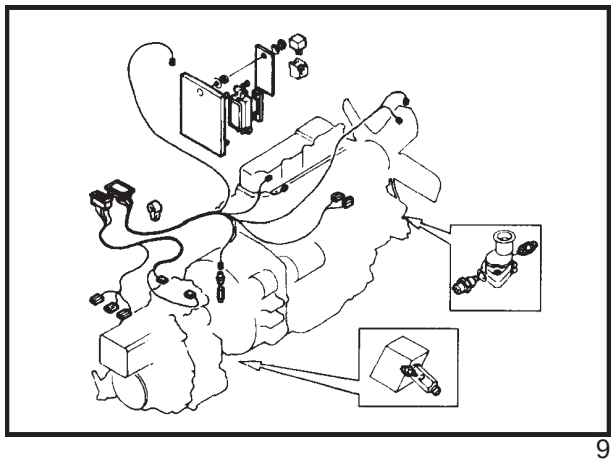
CAPÍTULO 1

CABOS E CONECTORES

Através dos conectores pode-se efetuar os testes de interrupção por quebra, nos cabos, e facilitam a desconexão para a substituição. A central elétrica está localizada na coluna direita da cabina e serve como ponto de conexão para seis dos circuitos principais.

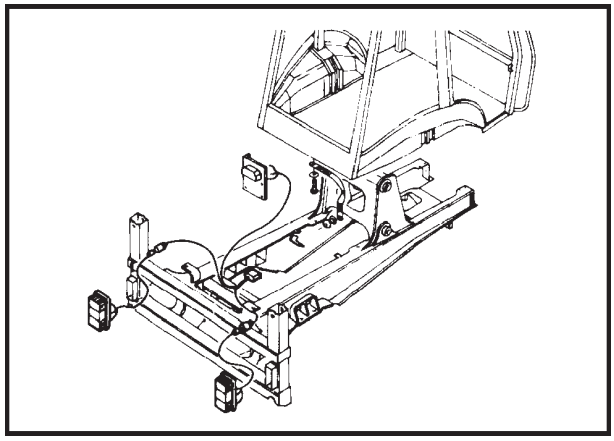
O número de identificação dos terminais dos conectores nem sempre aparecem nos corpos de encaixe. Neste caso, identifique o cabo pelo código de cores dos circuitos.

A localização dos conectores dos cabos principais é a seguinte:



9

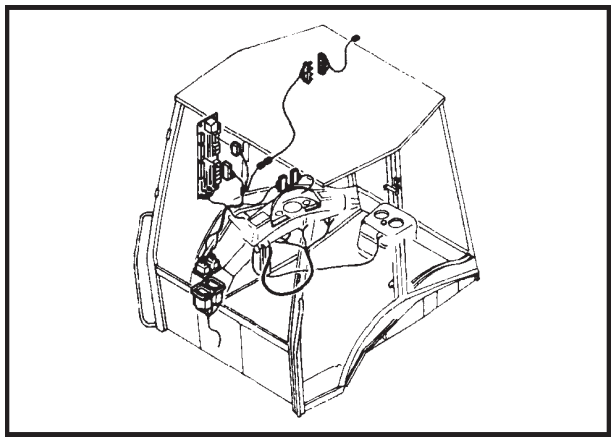
Chicote do motor: Está conectado ao conector do chicote principal da cabina, localizado abaixo do piso da cabine, na direção da coluna direita.



10

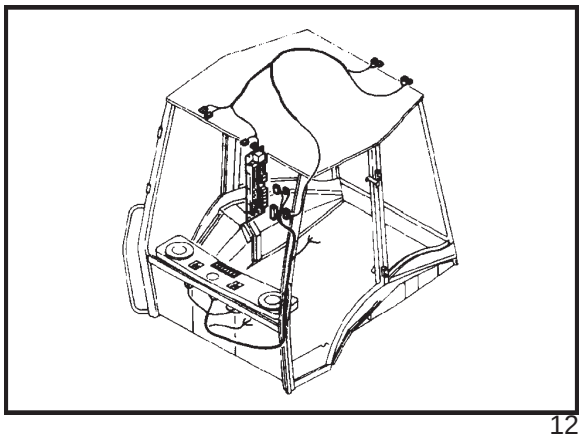
Chicote do chassi: Está localizado abaixo do piso da cabine e está conectado ao chicote principal da cabine através de um conector com vedação, fixado por um parafuso central, localizado abaixo do piso, na direção da coluna direita.

Chicote principal da cabine: Conectado à caixa de fusíveis e acessível, removendo-se o revestimento interno da coluna direita. O chicote parte da caixa de fusíveis e é direcionado para o piso, onde conecta-se com os cabos do motor e do chassis, por baixo do piso, no lado direito.



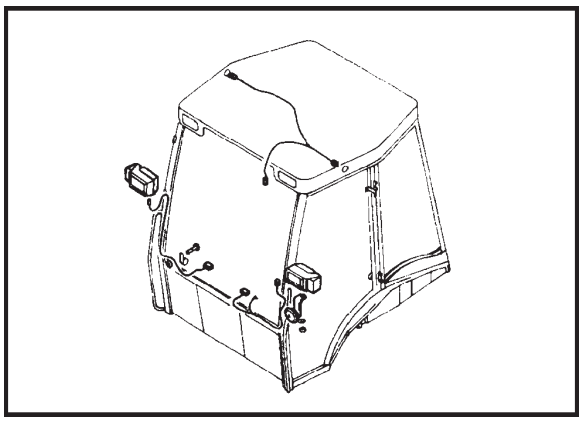
11

Chicote do painel dianteiro: Conectado à caixa de fusíveis, pela parte posterior, passa por baixo do piso da cabine e sobe até o painel frontal.



12

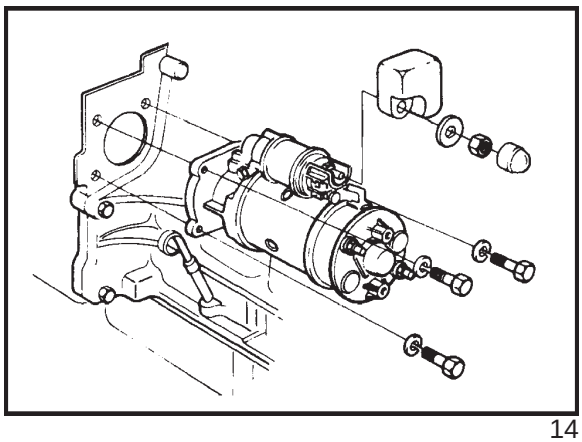
Chicote do teto: Conectado à caixa de fusíveis, sobe pela coluna direita até o teto da cabine.



13

MOTOR DE PARTIDA

O motor de partida é do tipo de engrenamento positivo, com solenóide de acionamento. Está localizado no lado direito do motor e pode ser acessado, removendo-se o painel lateral direito do vão do motor.

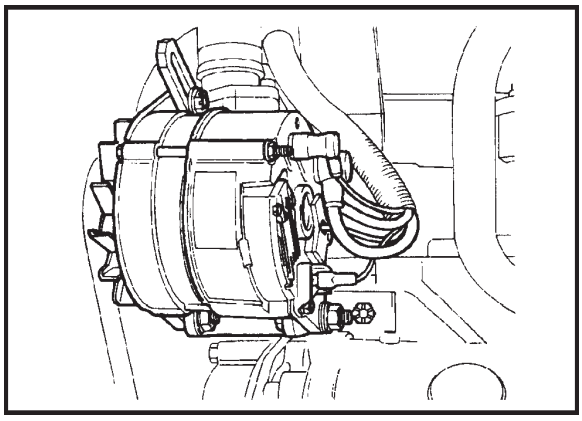


14

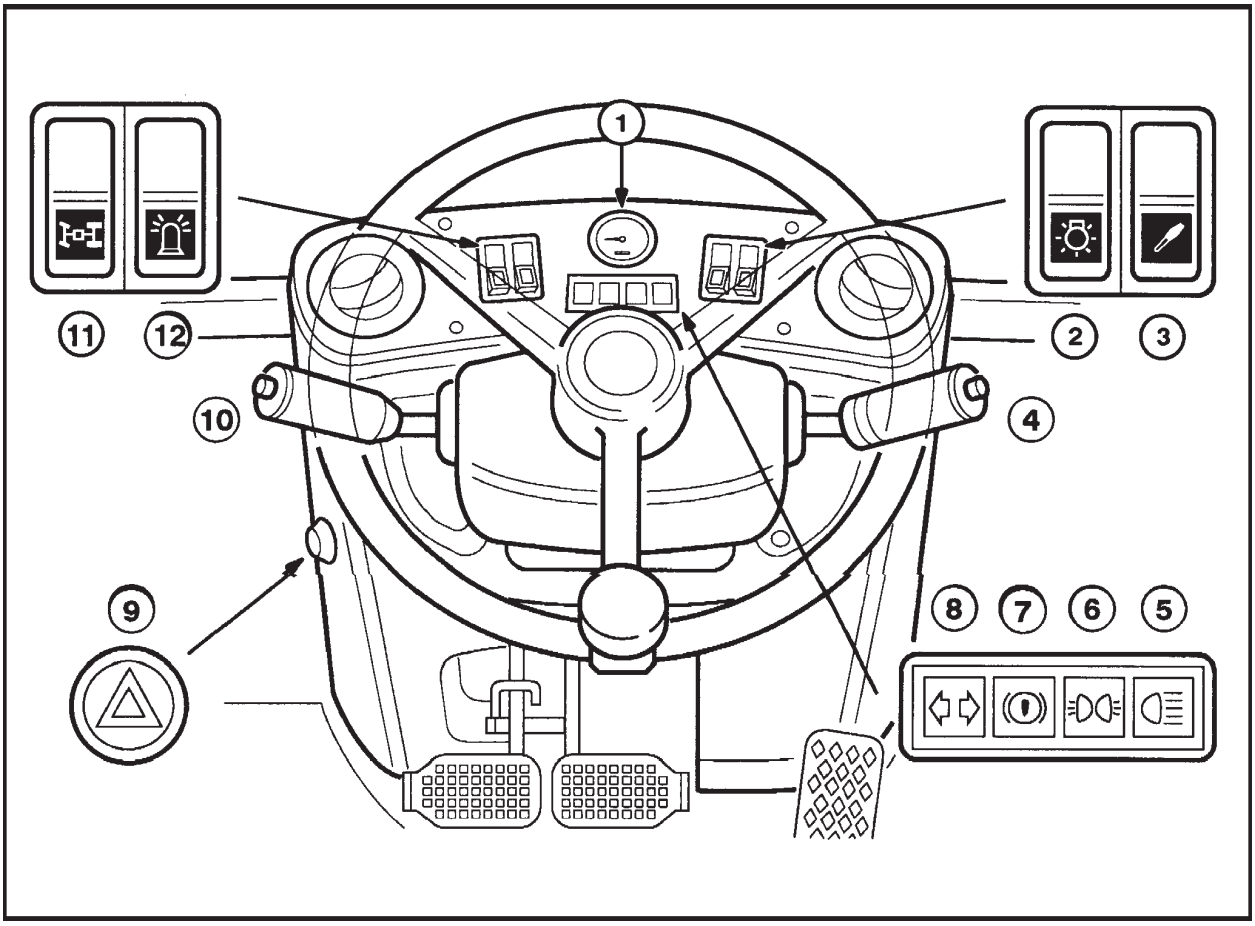
ALTERNADOR

O alternador está instalado no lado esquerdo do motor e pode ser acessado, removendo-se o painel lateral esquerdo do vão do motor.

Capacidade: 70 Ampéres.



15



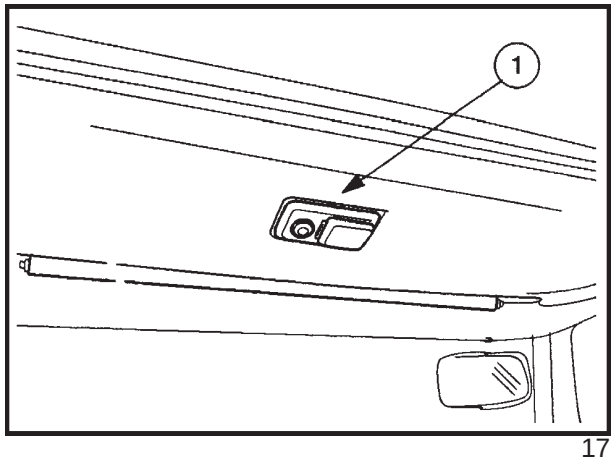
Controles no painel frontal 16

1. Velocímetro (opcional)
2. Interruptor principal de iluminação
3. Interruptor para martelo manual
4. Alavanca multifunção
5. Indicador de luz alta
6. Indicador de luzes acesas (de trabalho)
7. Indicador de baixo nível de óleo dos freios
8. Indicadores de direção
9. Interruptor de luzes de emergência
10. Alavanca do inversor e buzina
11. Interruptor acionamento dupla tração
12. Interruptor luz giratório de teto

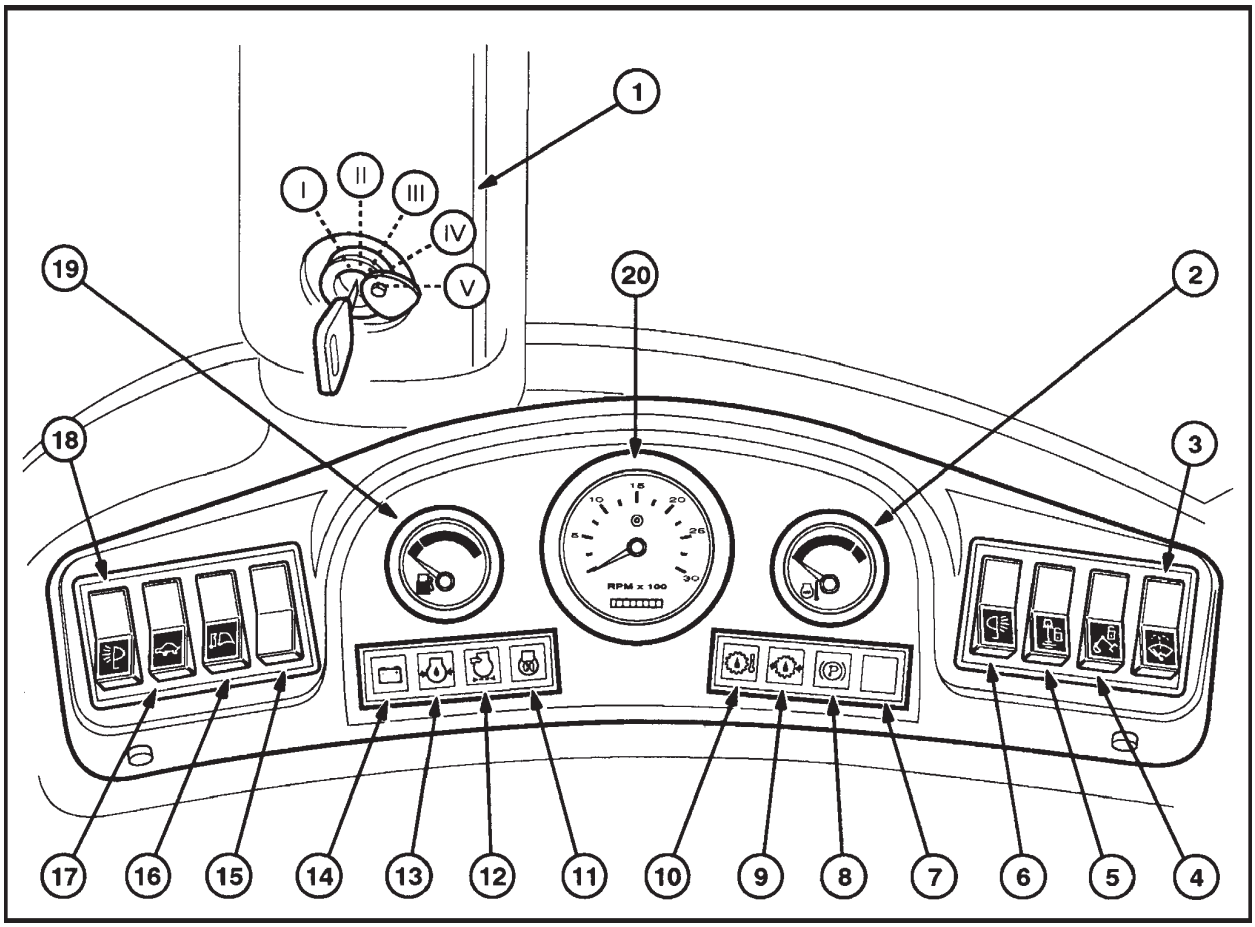
LUZ INTERNA DA CABINE

1. Interruptor

O painel inclui uma luz de cortesia e uma para leitura, controladas pelo mesmo interruptor.



17



18

Controles no painel lateral

1. Chave de ignição
2. Termômetro de água do motor *
3. Interruptor lava-vidros
4. Interruptor trava de transporte retro
5. Interruptor bloqueio deslocamento retro
6. Interruptor luzes de trabalho traseiras
7. Livre
8. Indicador de freio de estacionamento aplicado *
9. Indicador de baixa pressão do óleo da transmissão *
10. Indicador de temperatura excessiva do óleo da transmissão
11. Indicador de partida a frio
12. Indicador de obstrução do filtro de ar
13. Indicador de baixa pressão do óleo do motor *
14. Indicador de recarga da bateria
15. Livre
16. Livre
17. Interruptor de controle de vazão do sistema hidráulico.
18. Interruptor das luzes de trabalho dianteiras
19. Marcador de nível de combustível
20. Tacômetro com horímetro

* Quando estes indicadores estiverem acesos ou alcançarem os pontos críticos, o avisador acústico acusará.

CHAVE DE IGNIÇÃO

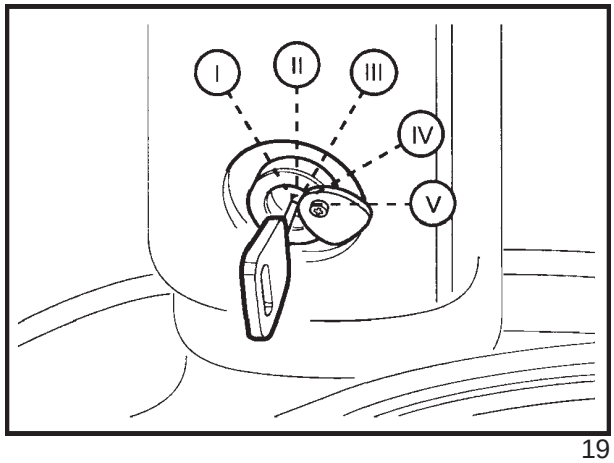
I - Aciona partida a frio

II - Desligado

III - Acessórios - Alimentação

IV - Alimentação geral

V - Partida do motor

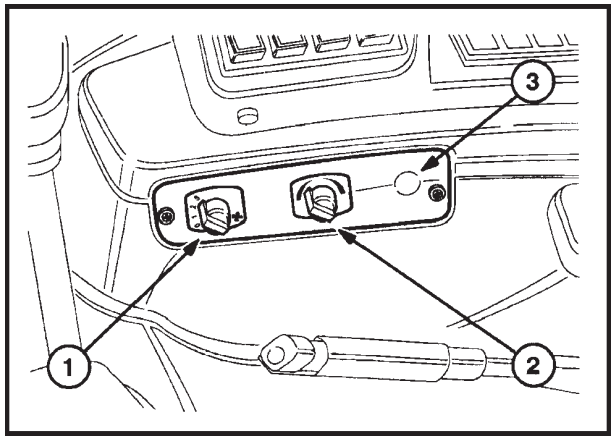


19

CONTROLES DO AQUECEDOR

No painel de controle de climatização da cabine, localizado no lado direito, abaixo do painel de instrumentos, estão os controles do aquecedor, ventilação e ar condicionado opcional.

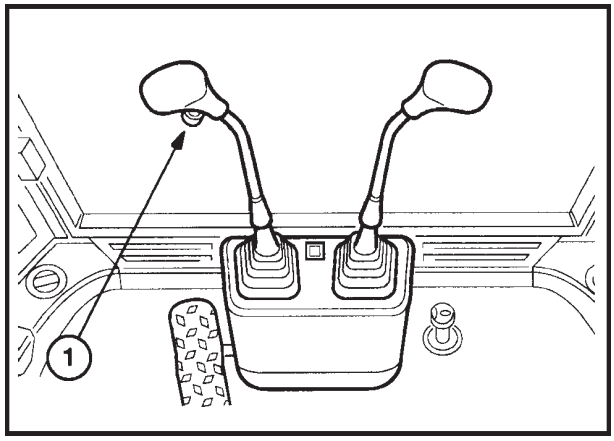
1. Interruptor do ventilador
2. Controle de climatização
3. Interruptor do ar condicionado.



20

ALAVANCAS DE COMANDO DA RETROESCAVADEIRA

1. Interruptor da buzina

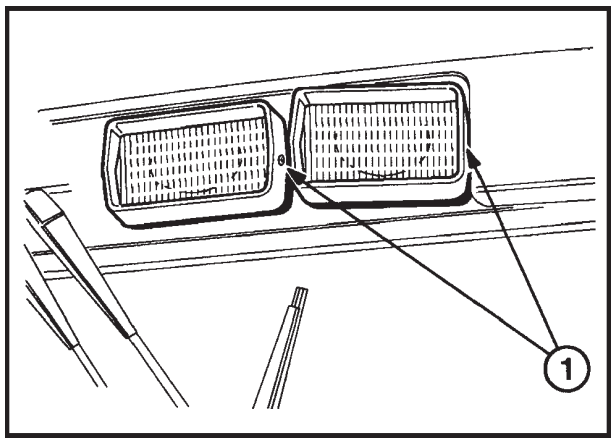


21

LOCALIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO

LÂMPADAS DAS LUZES DE TRABALHO DIANTEIRAS E TRASEIRAS, Figura 22.

Para acessar as lâmpadas, remover os parafusos de fixação(1) e sacar a lente cuidadosamente, removendo a lâmpada. Substituí-la e montar na ordem inversa.

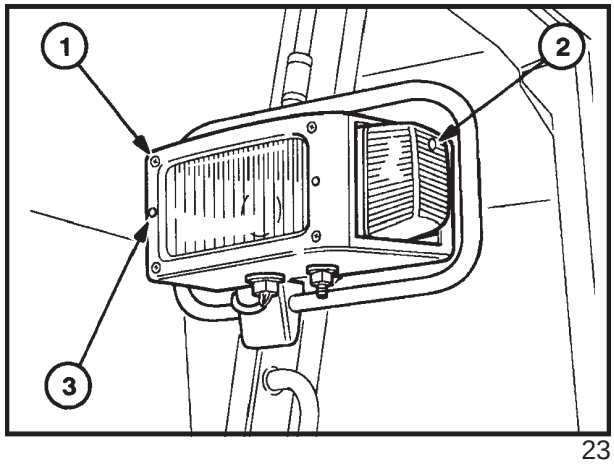


22

NOTA: Os faróis de transporte e de trabalhos possuem lâmpadas halógenas. Não toque no bulbo da lâmpada halógena, porque a umidade natural da pele pode fazer com que esta se queime quando for acesa. Ao manipular as lâmpadas halógenas, utilize um pano limpo e seco.

LÂMPADAS DOS FARÓIS DE TRANSPORTE E LUZ INTERMITENTE, Figura 23.

Para se acessar a lâmpada dos faróis, remover os quatro parafusos (1) e sacar com cuidado a lente e a tampa posterior da lâmpada. Liberar a mola de fixação sacando a lâmpada. Para remover a lâmpada da luz intermitente, remova o porta-lâmpada do conjunto.



23

O foco das luzes de transporte pode ser ajustado nos sentidos vertical e horizontal, através dos parafusos especiais (3).

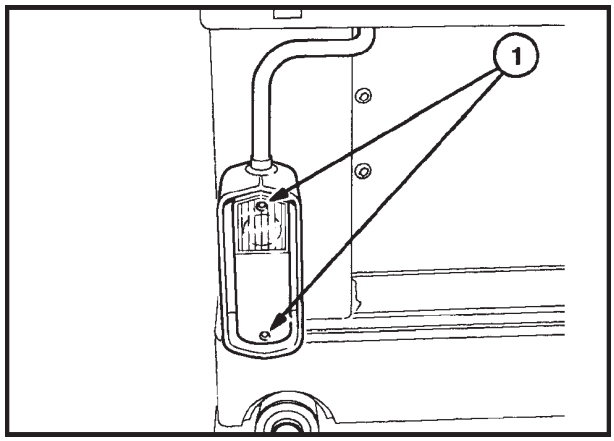
A lâmpada da luz intermitente de direção pode ser acessada, removendo-se o parafuso de fixação da lente(2).

LÂMPADAS DO CONJUNTO LUZ DE FREIO, FAROLETE E INDICADOR DE DIREÇÃO, Figura 24 (somente para os modelos "Side Shift")

As lâmpadas podem ser acessadas removendo-se os parafusos de fixação da lente e removendo-a.

As lâmpadas são do tipo baioneta, sendo que as do freio são do tipo soquete com pinos defasados e as de indicação de direção são do tipo com soquete com pinos alinhados. As lâmpadas com soquete podem ser removidas apertando-as ligeiramente para baixo e girando-a, aproximadamente 20^0, para a esquerda.

Para substituir as lâmpadas, seguir a ordem inversa da desmontagem, tendo o cuidado de alinhar os pinos do soquete das lâmpadas de freio, corretamente com os rasgos no suporte porta-lâmpada.

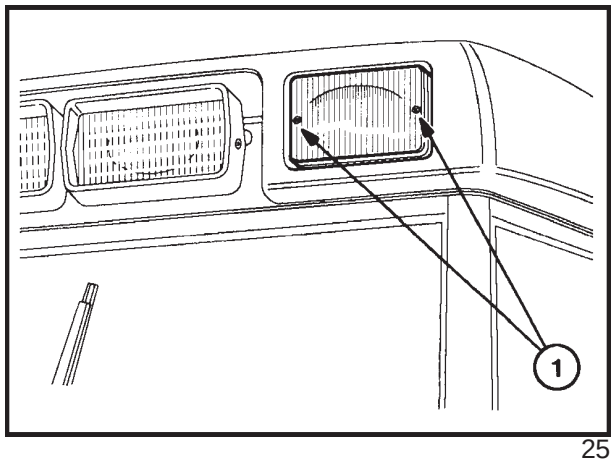


24

LÂMPADAS DOS INDICADORES DE DIREÇÃO TRASEIROS , Figura 25 (somente para modelos "Central Point")

Retirar a lente, removendo-se os parafusos de fixação(1).

A lâmpada é do tipo baioneta com pinos paralelos,e pode ser removida apertando-a para baixo, levemente e girando-a aproximadamente 20^0 para a esquerda.

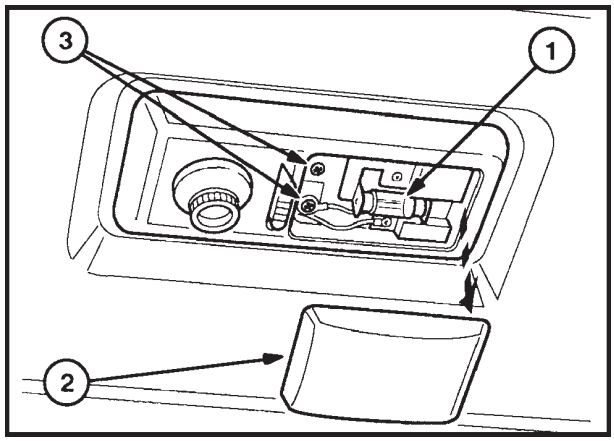


25

LÂMPADA DO PAINEL DE ILUMINAÇÃO INTERNA DA CABINE, Figura 26

A lâmpada(1), da luz interna pode ser acessada removendo a lente de plástico(2) e removida afrouxando-se a pressão de uma das presilhas, e puxando-a para fora da outra presilha.

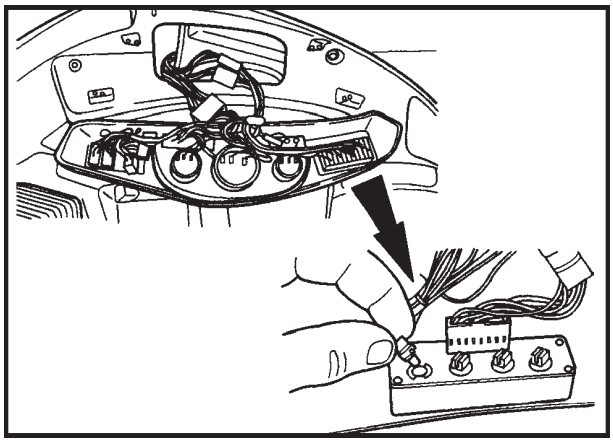
Para substituir a lâmpada de leitura , é necessário remover os parafusos de fixação(3), sacando o painel. A lâmpada é removida pela parte posterior do painel de iluminação interna.



26

LÂMPADAS DO PAINEL DE INSTRUMENTOS, Figura 27

As lâmpadas dos indicadores e de iluminação do painel podem ser removidas pela parte posterior do painel. Para acessá-las, remover os quatro parafusos de fixação e mover o painel para baixo. As lâmpadas são do tipo sem soquete de 1,2 W e são introduzidas sob pressão nos alojamentos.



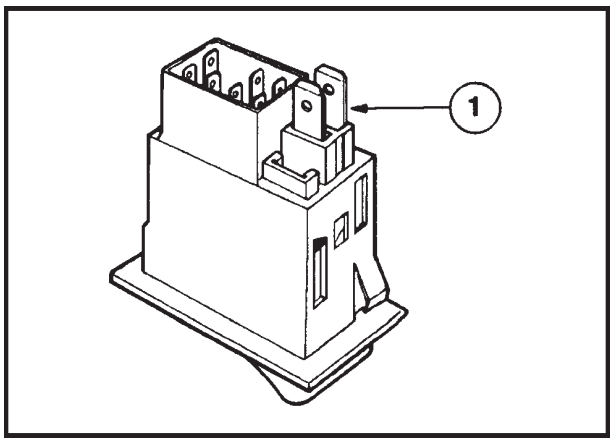
27

LÂMPADAS DOS INTERRUPTORES, Figura 28

Os interruptores são iluminados internamente através de lâmpadas, que podem ser substituídas pela parte posterior do conjunto.

Para acessá-las, deve-se remover os quatro parafusos de fixação do painel de instrumentos deslocando-o para baixo.

As lâmpadas são do tipo sem soquete, de 1,2 W e são introduzidas sob pressão nos alojamentos. Após a montagem da lâmpada, montar o retentor na parte posterior do interruptor.



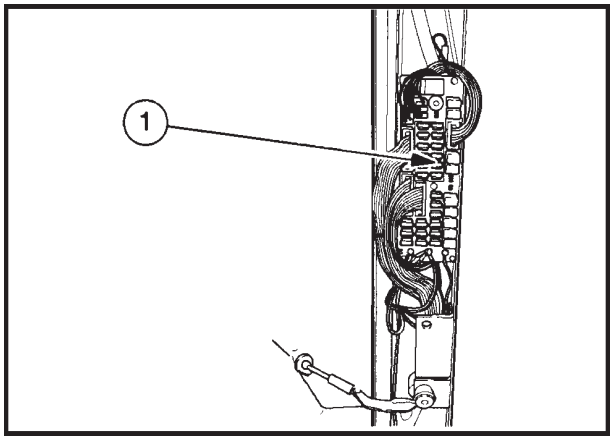
28

SUBSTITUIÇÃO DE FUSÍVEIS E RELES, Figura 29

Os fusíveis e relés da máquina com cabine, estão localizados na coluna direita e para acessá-los deve-se remover o revestimento interno da coluna.
Nas máquinas com toldo ROPS, a caixa de fusíveis está situada embaixo e atrás do assento do operador.
Os fusíveis são numerados e identificados no diagrama.

NOTA: Alguns componentes opcionais podem não ter sido montados na sua máquina, não obstante os fusíveis estão montados nas posições, podendo usá-los para reposição.

IMPORTANTE: Não substitua um fusível queimado por outro com valor de corrente diferente.



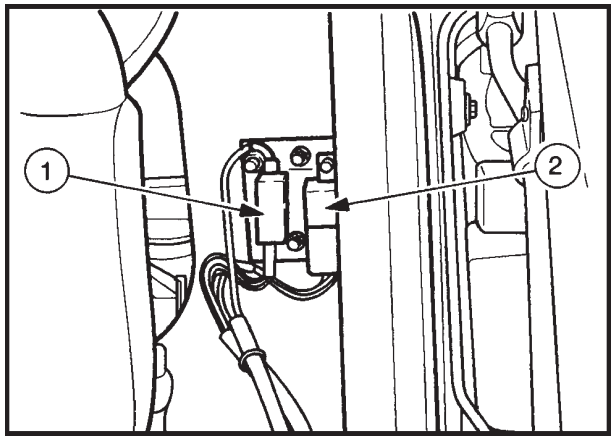
29

OUTROS COMPONENTES DO CIRCUITO, Figura 30

No vão do motor, no lado esquerdo, estão localizados os seguintes componentes:

1- FUSÍVEL REMOTO: Proteção do circuito principal.

2- RELÉ: Para o circuito do motor de partida.



30

PROTEÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO DURANTE AS OPERAÇÕES DE CARGA DAS BATERIAS E DE SOLDAGEM ELÉTRICA.

A fim de evitar danos ao circuito elétrico e eletrônico, as seguintes normas deverão ser observadas:

1. Se o motor estiver em funcionamento, não efetuar nenhum corte de fornecimento de carga e nem soltar os terminais da bateria.

2. Não derivar a ligação à terra(massa) a nenhum componente do circuito de carga.

3. Não utilize baterias auxiliares com capacidade superior a 12 volts nominais.

4. Checar sempre a polaridade correta, quando for instalar a bateria ou conectar uma bateria auxiliar para a partida do motor. Seguir as instruções do manual do operador, quando se utiliza uma outra bateria para auxiliar na partida do motor. Conectar positivo com positivo e negativo com negativo.

5. Desconectar sempre o terminal negativo da bateria antes de se executar trabalhos de soldagem elétrica, na máquina ou em qualquer um dos seus acessórios.

   - Encaixar a pinça do cabo de massa, da máquina de solda o mais próximo possível do ponto a intervir.
   - Se a soldagem a ser feita estiver muito próxima de um módulo de comando, será necessário desmontá-lo antes . Recomenda-se executar esta operação em um concessionário autorizado.
   - Evitar que os cabos da máquina de solda passem próximos aos chicotes elétricos da máquina, ou aos componentes elétricos, se estiverem sendo aumentados com corrente elétrica.

6. Desconectar sempre os terminais da bateria, durante a recarga, sem removê-la da máquina utilizando um carregador auxiliar.



ATENÇÃO: As baterias contêm ácido sulfúrico. Em caso de contato com a pele, lavar a zona afetada com água abundante, por cinco minutos, e procure um médico imediatamente. Evite o contato com a pele, os olhos, ou as roupas. Utilize óculos de segurança quando for trabalhar próximo à bateria.

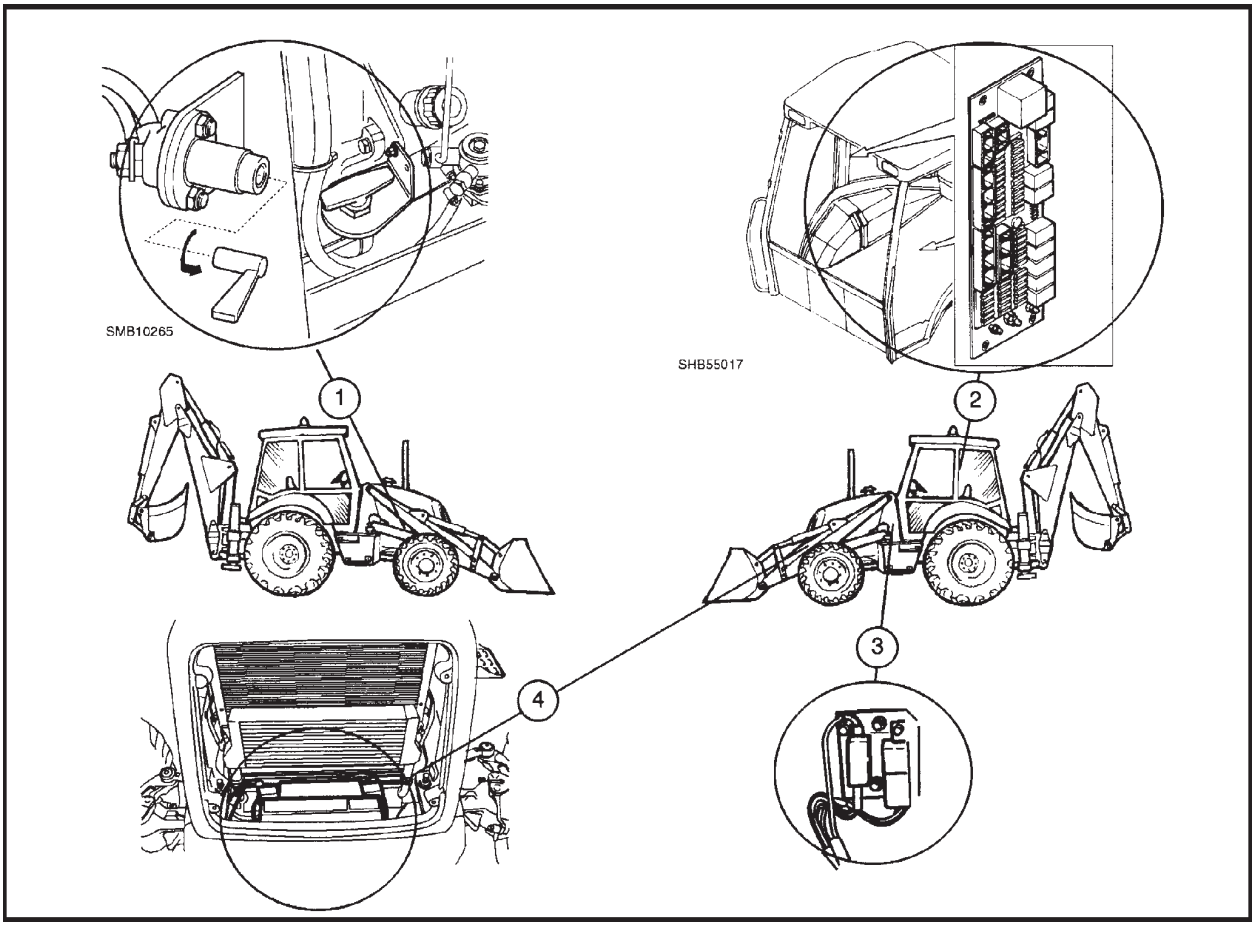
IMPORTANTE: O esquecimento de desconectar o terminal negativo da bateria, antes de operações de carregamento ou de soldagem elétrica na máquina, pode causar sérios danos aos circuitos elétricos e eletrônicos.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS - SISTEMA ELÉTRICO

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
O sistema elétrico não funciona	1. Conexões dos terminais da bateria frouxas ou oxidadas. 2. Bateria sulfatada.	1. Limpar e apertar os terminais. 2. Checar a tensão da bateria em circuito aberto: 12,6 volts mínimo. Checar o nível de eletrólito.
Motor de partida muito lento.	1. Terminais da bateria frouxos ou oxidados. 2. Bateria com voltagem baixa. 3. Óleo do motor com viscosidade incorreta.	1. Limpar e apertar os terminais. 2. Checar a tensão da bateria em circuito aberto: 12,6 volts mínimo. Checar o nível de eletrólito. 3. Utilizar óleo com viscosidade correta.
Motor de partida não funciona	1. Uma das marchas do câmbio engrenada. 2. Terminais da bateria frouxos ou oxidados. 3. Bateria descarregada.	1. Posicionar a alavanca em neutro. 2. Limpar e apertar os terminais. 3. Carregar ou substituir a bateria.
A luz indicadora de recarga da bateria permanece acesa, com o motor funcionando	1. A rotação de marcha lenta do motor está muito baixa. 2. Correia do alternador frouxa. 3. Bateria defeituosa. 4. Alternador defeituoso.	1. Corrigir a rotação de marcha lenta. 2. Checar a tensão da correia. 3. Checar a tensão da bateria em circuito aberto: 12,6 volts mínimo. Checar o nível de eletrólito. 4. Revisar o alternador em um Concessionário autorizado.
A bateria não retém a carga	1. Terminais frouxos ou oxidados. 2. Bateria sulfatada. 3. Correia do alternador frouxa ou desgastada.	1. Limpar e apertar os terminais. 2. Checar a tensão da bateria em circuito aberto: 12,6 volts mínimo. Checar o nível de eletrólito. 3. Checar a tensão da correia e substituí-la, se necessário.
A luz indicadora de recarga da bateria pisca por excesso de tensão	1. Alternador defeituoso.	1. Revisar o alternador em um Concessionário autorizado.

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
As luzes indicadoras e instrumentos não funcionam	1. Chave de ignição defeituosa. 2. Fusível(is) queimado(s).	1. Substituir a chave de ignição. 2. Checar possível curto-circuito. Substituir o fusível.
Termômetro de água do motor ou marcador de nível de combustível não funcionam, ou funcionam incorretamente	1. Cabo solto ou quebrado. 2. Instrumento defeituoso. 3. Unidade sensora defeituosa.	1. Reparar. 2. Substituir o instrumento. 3. Substituir o sensor.
Luzes de trabalho dianteiras, traseiras, faroletes, não acendem	1. Fusível queimado. 2. Lâmpada queimada. 3. Cabo solto ou partido. 4. Relé(s) avariado(s).	1. Substituir o fusível. 2. Substituir a lâmpada. 3. Reparar o cabo. 4. Substituir relé(s).
Motores do ventilador e do lava-vidros traseiros e dianteiros não funcionam	1. Fusível queimado. 2. Motor avariado. 3. Cabo solto ou partido.	1. Substituir o fusível. 2. Substituir ou reparar. 3. Reparar.
Luzes indicadoras de baixa pressão ou de recarga da bateria, não funcionam	1. Cabo solto ou partido. 2. Lâmpada queimada. 3. Sensores defeituosos.	1. Reparar. 2. Substituir a lâmpada. 3. Substituir os sensores.
Lâmpadas das luzes de trabalho e indicador dos painéis, queimam com facilidade	1. Terminais frouxos ou oxidados. 2. Avaria no regulador do alternador. 3. Relé avariado.	1. Limpar ou substituir. 2. Reparar. 3. Substituir.
O motor não funciona e o automático do motor de arranque não atua.	1. Bateria descarregada. 2. Chave de ignição defeituosa. 3. Relé do motor de partida queimado. 4. Circuito do motor de partida com resistência excessiva ou com cabo partido. 5. Unidade de proteção do circuito de partida queimada.	1. Carregar a bateria segundo o procedimento correto. 2. Substituir chave de ignição. 3. Substituir o relé. 4. Reparar. 5. Substituir a unidade.

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
O motor de partida não funciona, mas o automático atua	1. Bateria descarregada. 2. Motor de partida avariado. 3. Terminais do motor de partida ou da bateria, frouxos ou oxidados. 4. Motor térmico com avarias. 5. Contatos do automático queimados.	1.Carregar ou substituir, se necessário. 2. Reparar ou substituir. 3. Limpar e apertar os terminais. 4. Reparar. 5. Substituir.
O motor de partida gira, porém o motor térmico, não.	1. Falha no conjunto de comando do motor de partida. 2. Falha na cremalheira de partida do volante.	1. Substituir o motor de partida. 2. Substituir a cremalheira.
O motor térmico gira lentamente	1. Bateria descarregada. 2. Excessiva resistência no circuito de partida. 3. Falha no motor de partida ou no automático. 4. Motor térmico com problemas.	1. Carregar ou substituir, se necessário. 2. Localizar e reparar. 3. Substituir. 4. Reparar.
Bateria com carga baixa	1. Bateria com defeito e não retém a carga, ou com nível do eletrólito baixo. 2. Correia do alternador frouxa ou desgastada. 3. Resistência excessiva, devido a terminais frouxos no circuito de recarga da bateria. 4. Alternador avariado.	1. Revisar e substituir, se necessário. 2. Substituir ou tensionar corretamente. 3. Revisar. 4. Reparar ou substituir, se necessário.
Excesso de carga fornecido pelo alternador (a bateria superaquece e ferve)	1. Bateria com defeito. 2. Sensor de carga defeituoso. 3. Alternador defeituoso.	1. Substituir. 2. Substituir. 3. Substituir.
O alternador não gera corrente	1. Correia arrebentada. 2. Terminal solto ou cabo partido no circuito de carga da bateria. 3. Alternador avariado.	1. Substituir. 2. Reparar. 3. Substituir.
Carga baixa ou intermitente fornecida pelo alternador	1. Correia patinando sobre as polias. 2. Terminal solto ou cabo partido no circuito de carga da bateria. 3. Alternador avariado.	1. Ajustar ou substituir. 2. Reparar. 3. Substituir.



Principais componentes do circuito elétrico 31

1- Chave geral
2- Caixa de fusíveis
3- Fusível remoto principal e relé
4- Bateria

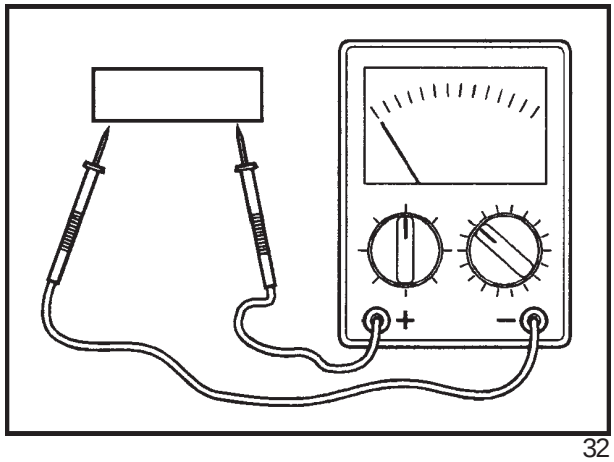
REVISÃO

As falhas mais freqüentes no sistema elétrico são as conexões defeituosas(mau contato) entre os terminais, mesmo quando estão unidos corretamente. Desacoplar e acoplar novamente os terminais para garantir que a falha não seja um problema de mau contato.

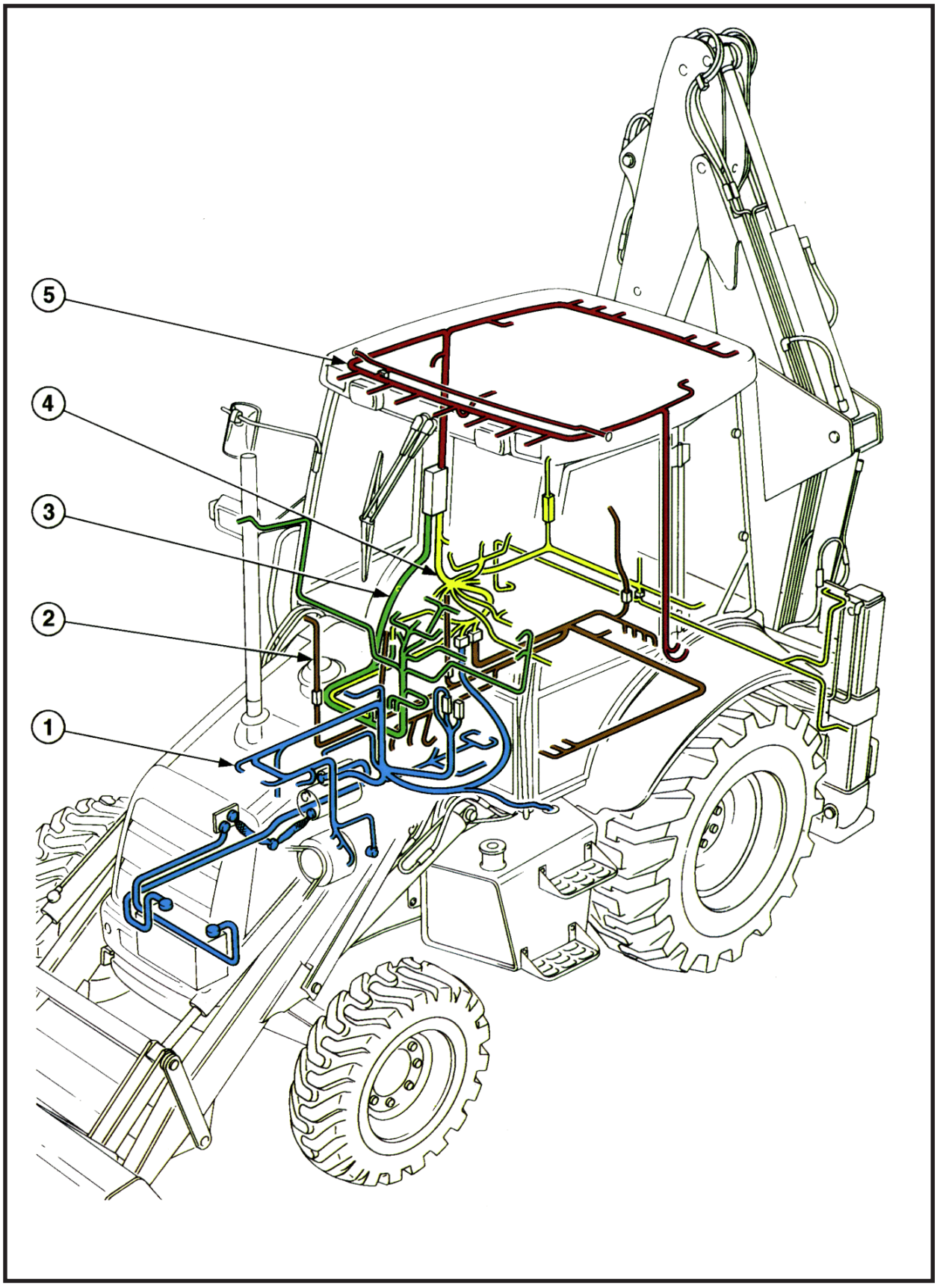
As páginas seguintes contêm, separadamente os diagramas dos chicotes de cada circuito da máquina.

Para se detectar uma falha em qualquer circuito, utilizar um multímetro de boa qualidade e checar desde componentes até bloco de terminais, seguindo uma ordem lógica.

Se o estado geral do chicote está correto, deve-se considerar que a falha está no componente, investigando a causa.



32



Localização dos chicotes elétricos 33

1. Chicote do motor
2. Chicote do chassis
3. Chicote da cabina
4. Chicote do painel frontal
5. Chicote do teto

CAPÍTULO 2

SEÇÃO 55 - SISTEMA ELÉTRICO

CIRCUITO DE PARTIDA

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
55201	**Especificações**	497
	Torques de aperto	497
	Descrição e funcionamento	498
	Diagnóstico de falhas	500
	Verificação do circuito	501
	Desmontagem e instalação	503
	Reparação	504
	Verificação na bancada	506

ESPECIFICAÇÕES

Motor de partida tipo BOSCH 3,1 KW

Corrente máxima absorvida de arraste em vazio a 11,5 volts e 1800 rpm ..... 160 ampères

Comprimento mínimo das escovas ..... 7 mm

Diâmetro mínimo do coletor ..... 42,5 mm

Máxima folga axial do eixo ..... 0,4 mm

TORQUES DE APERTO

	Nm
Parafusos de fixação do motor de partida ao bloco do motor térmico	34
Porcas do cabo da solenóide do automático	7
Porcas da tampa da carcaça do motor	10
Parafusos de fixação da solenóide	5

FUNCIONAMENTO

O circuito é composto de uma chave de ignição para serviço pesado do motor de partida e de um conjunto automático de solenóide e relé.

O motor de partida é do tipo quatro pólos e quatro escovas, com o automático integrado e conjunto do pinhão de ataque, de engrenamento positivo.

O automático integrado consta de dois enrolamentos conectados em paralelo. Um deles é a bobina de "chamada" de baixa resistência, conectada à massa através do corpo do motor; o outro é a bobina de "retenção", de alta resistência, conectada à massa através do corpo do automático.

Quando aciona-se a chave de ignição, estando a alavanca do inversor frente/ré em neutro, as bobinas do dispositivo são excitadas e o eixo do automático é atraído magneticamente até o interior do corpo do dispositivo.

Este movimento é transmitido por um mecanismo de alavancas , que empurra o pinhão de ataque, para engrená-lo à cremalheira do volante do motor. No momento de engrenamento do pinhão/cremalheira, o eixo do automático fecha os contatos para fornecer alimentação direta da bateria, energizando as bobinas de campo do estator e o induzido, fazendo girar o motor de partida.

Neste momento um dos terminais da bobinba de "chamada" está conectado com o positivo da bateria através da chave de ignição, enquanto o outro terminal está conectado ao positivo através dos contatos do automático. A bobina de "chamada", fica então, desenergizada e somente a bobina de "retenção" permanece energizada, para manter o eixo do automático deslocado.

O motor possui um conjunto simples de contatos e um sistema de avanço , que fecha os contatos, mesmo se os dentes do pinhão e cremalheira estiverem desalinhados. Quando isto ocorre, a alavanca de comando exerce pressão sobre o anel-guia, que comprime a mola, a qual força o pinhão a engrenar-se totalmente, enquanto o motor de partida começa a girar.

Quando se solta a chave de ignição, corta-se a alimentação do automático e do motor de partida. A mola de retorno atua através do mecanismo de alavancas e obriga o pinhão de ataque a desacoplar-se da cremalheira e abrir os contatos elétricos.

Montado no conjunto do pinhão de ataque está um sistema de embreagem, a fim de evitar que o eixo do motor de partida gire excessivamente, se o pinhão permanecer engrenado à cremalheira, após o motor térmico estar funcionando.

CIRCUITO DE PARTIDA

O circuito de partida que aparece na Figura 1, representa o fluxo de corrente da bateria, através da chave de ignição, até o motor de partida.

LEGENDA DA FIGURA

B1	Bateria
B2	Chave geral
CN1	Conector do chicote do painel
CN6	Conector do chicote do painel
FG	Fusível remoto 80A
K1	Relé de partida
M4	Motor de partida
R1	Relé
R3	Relé
S22	Interruptor da alavanca do inversor
S32	Chave de ignição
X36	Conector da alavanca do inversor
X22	Conector chicotes cabine/motor
X42	Conector da chave de ignição

CÓDIGOS DE CORES DOS CABOS

B	Preto
G	Verde
K	Rosa
LG	Verde claro
N	Marrom
O	Laranja
P	Roxo
R	Vermelho
S	Cinza
U	Azul
W	Branco
Y	Amarelo

IDENTIFICAÇÃO DE CABOS

LU/W1 = Azul Claro
(com tarjas brancas transversais)



P - W1 = Marron
(com tarja branca longitudinal)

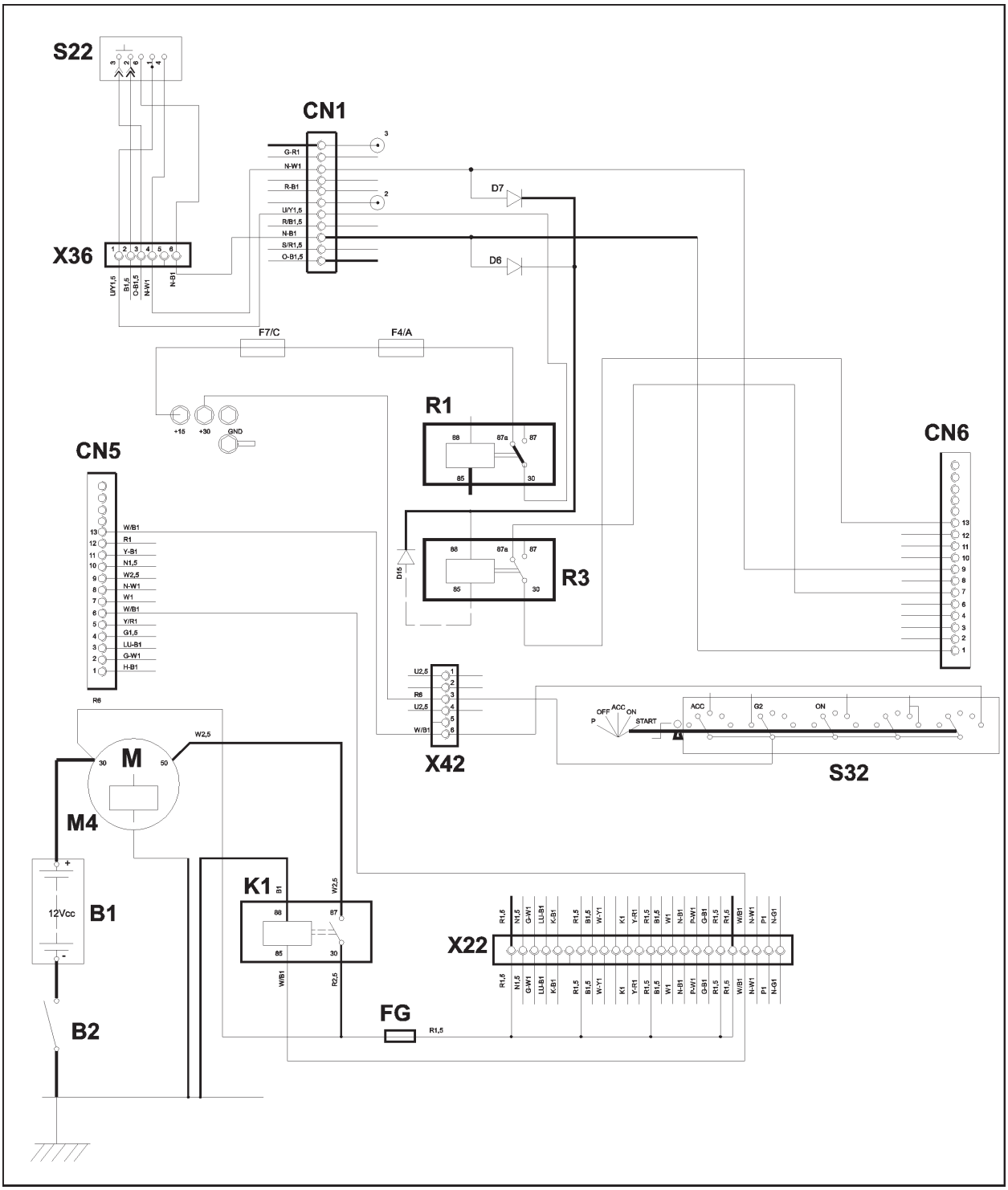


SIMBOLOS DE TENSÃO

15V = Ignição

30V = Bateria

GRD = Terra (massa)

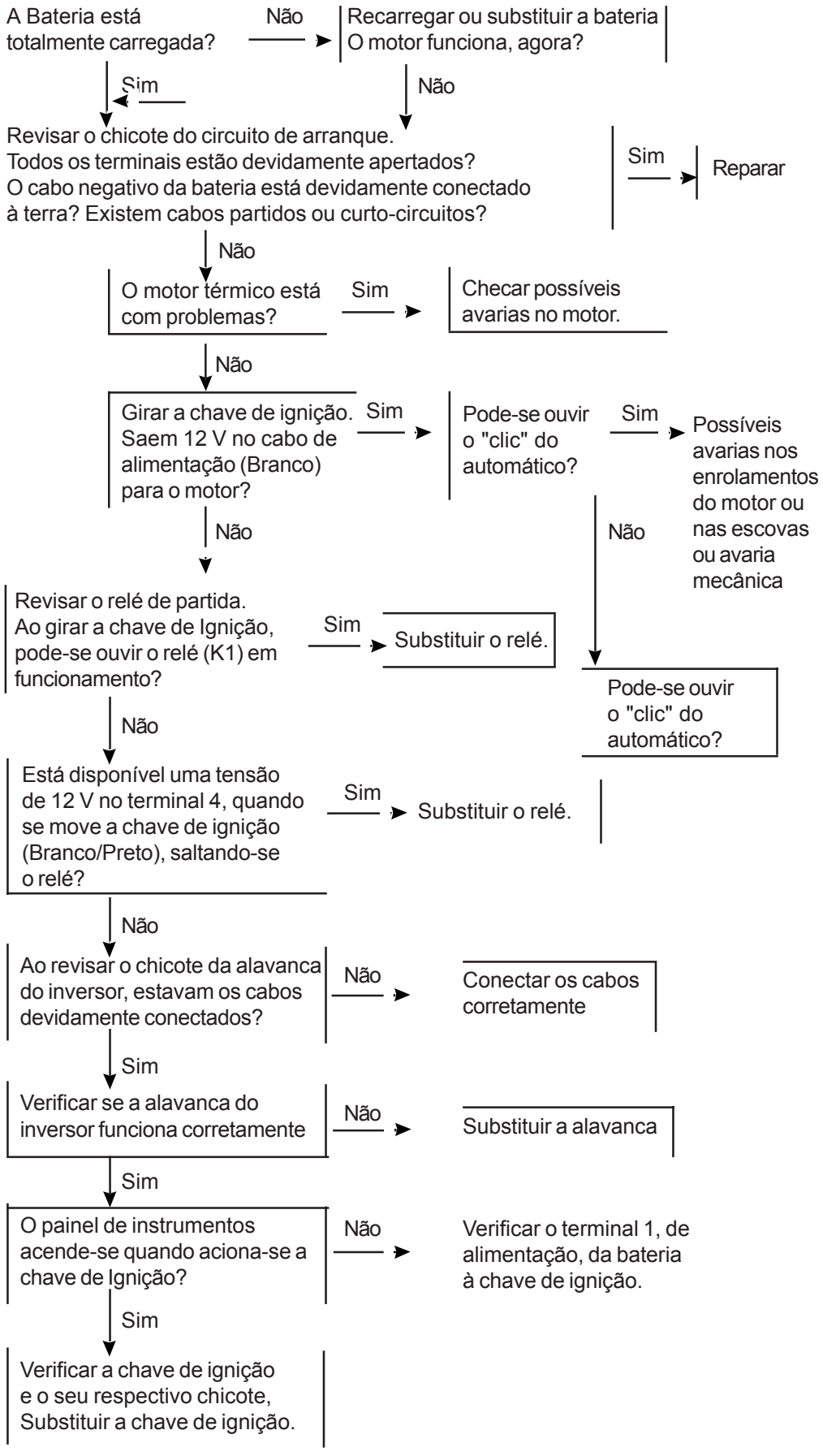

S22
CN1
X36
D7
D6
F7/C
F4/A
+15
+30
GND
R1
CN6
CN5
R3
D15
X42
S32
M
M4
W2,5
12Vcc
B1
K1
B2
X22
FG
R1,5

1

SEÇÃO 55 - SISTEMA ELÉTRICO

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

O motor térmico não funciona ao se acionar a chave de ignição, com a transmissão em neutro.



VERIFICAÇÃO DO CIRCUITO DE PARTIDA

Para um diagnóstico rápido e preciso das falhas recomenda-se o uso de um multitester, para bateria e motor de partida(verificador de descarga rápida), que incorpore um voltímetro de 0 a 20 volts e um amperímetro de 0 a 500 ampères, para checar o circuito.

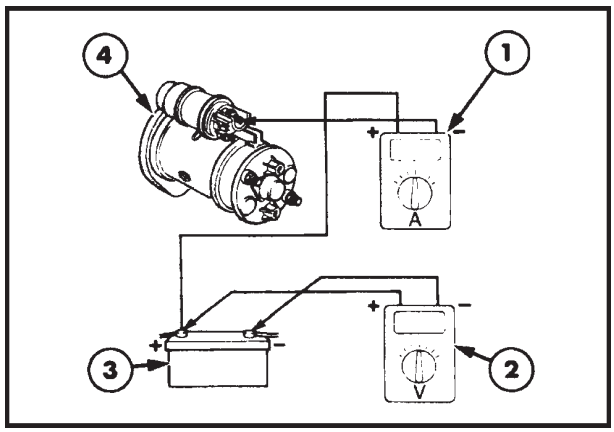
Ao utilizar o equipamento de verificação, siga as instruções de uso do fabricante se não se dispõe do equipamento, utilize um voltímetro padrão de 0 a 20 volts e um amperímetro de 0 a 500 ampères, para checar o funcionamento correto do motor de partida, sem removê-lo da máquina.

Antes de efetuar a verificação:

- Checar se a bateria está totalmente carregada.
- Checar o chicote do circuito de partida, se existem cabos partidos ou recapados, ou ainda, terminais frouxos.
- Checar se o motor térmico não apresenta problemas.

VERIFICAÇÃO DO CONSUMO DE CORRENTE

1. Desconectar o negativo da bateria.
2. Soltar o cabo positivo de alimentação da bateria, no automático do motor de partida. Conectar o positivo do amperímetro(1), ao borne positivo da bateria e o negativo ao terminal de alimentação do automático.
3. Conectar o borne negativo da bateria ao cabo terra.
4. Conectar o positivo do voltímetro(2) ao borne positivo da bateria e o negativo ao borne negativo da bateria.



1

5. Soltar o terminal do cabo de alimentação da solenóide do estrangulador do motor, na bomba injetora.

6. Girar o motor térmico, através do motor de partida e observar os valores registrados no voltímetro e no amperímetro, em 12 volts e a corrente entre 250 e 300 ampères.

   - Se o consumo de corrente estiver conforme especificado, o motor de partida está funcionando corretamente. Se a tensão cair durante a verificação, ver parágrafo "Resistência do circuito de partida."

   - Se o consumo de corrente for menor que o especificado, o motor de partida está funcionando incorretamente e deverá ser desmontado para averiguação da causa.

RESISTÊNCIA DO CIRCUITO DE PARTIDA (QUEDA DE TENSÃO)

Se o consumo de corrente for excessivo, deve-se checar a queda de tensão em cada um dos componentes do circuito, individualmente.

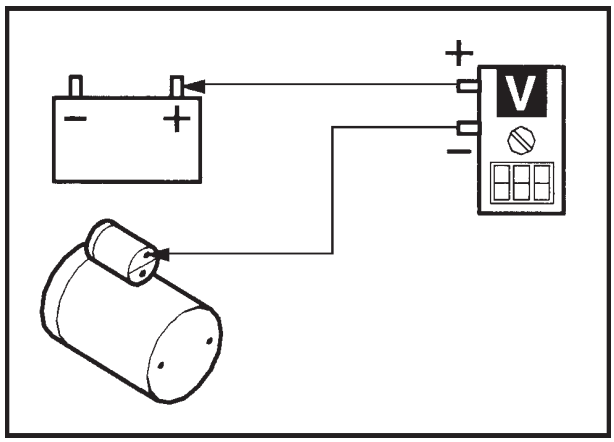
IMPORTANTE: Soltar o terminal da solenóide de estrangulamento de combustível da bomba injetora.

CABO POSITIVO DA BATERIA

1. Conectar o positivo do voltímetro ao borne positivo da bateria.

2. Conectar o negativo do voltímetro ao terminal de alimentação do automático do motor de partida.

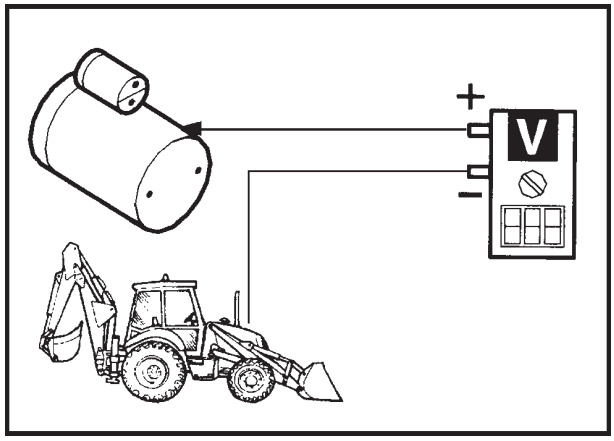
3. Girar o motor térmico através do motor de partida e observar a indicação do voltímetro. Se a tensão superar 0,2 volts, verificar e apertar os terminais. Checar novamente e se ainda for excessivo, substituir o cabo.



2

LIGAÇÃO À TERRA DO MOTOR DE PARTIDA

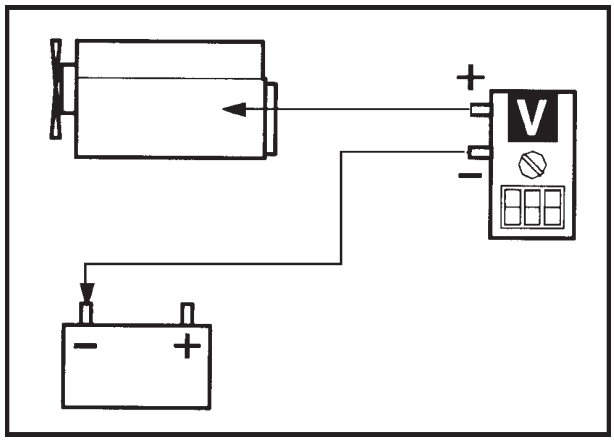
1. Conectar o positivo do voltímetro à carcaça do motor de partida.
2. Conectar o negativo do voltímetro ao bloco do motor térmico.
3. Girar o motor térmico através do motor de partida e observar o valor registrado pelo voltímetro. Se for superior a 0,2 volts checar os terminais de conexão à terra entre o motor de partida e o chassis.



3

CABO TERRA DA BATERIA

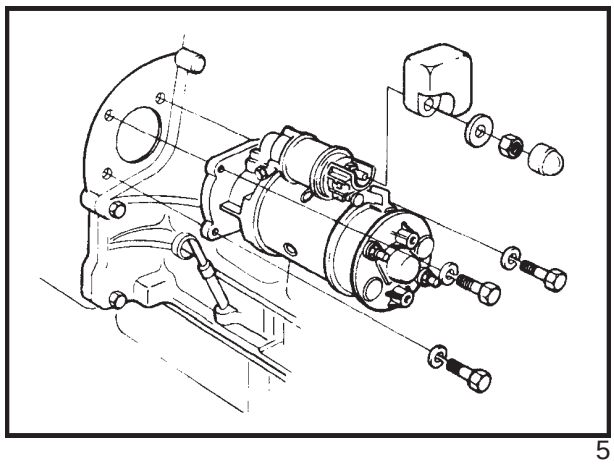
1. Conectar o positivo do voltímetro ao bloco do motor térmico .
2. Conectar o negativo do voltímetro ao borne negativo da bateria.
3. Girar o motor térmico através do motor de partida e observar o valor registrado pelo voltímetro . Se este exceder a 0,2 volts, checar e reapertar os terminais de conexão à terra. Checar novamente e se a tensão ainda for excessiva, substituir o cabo terra.



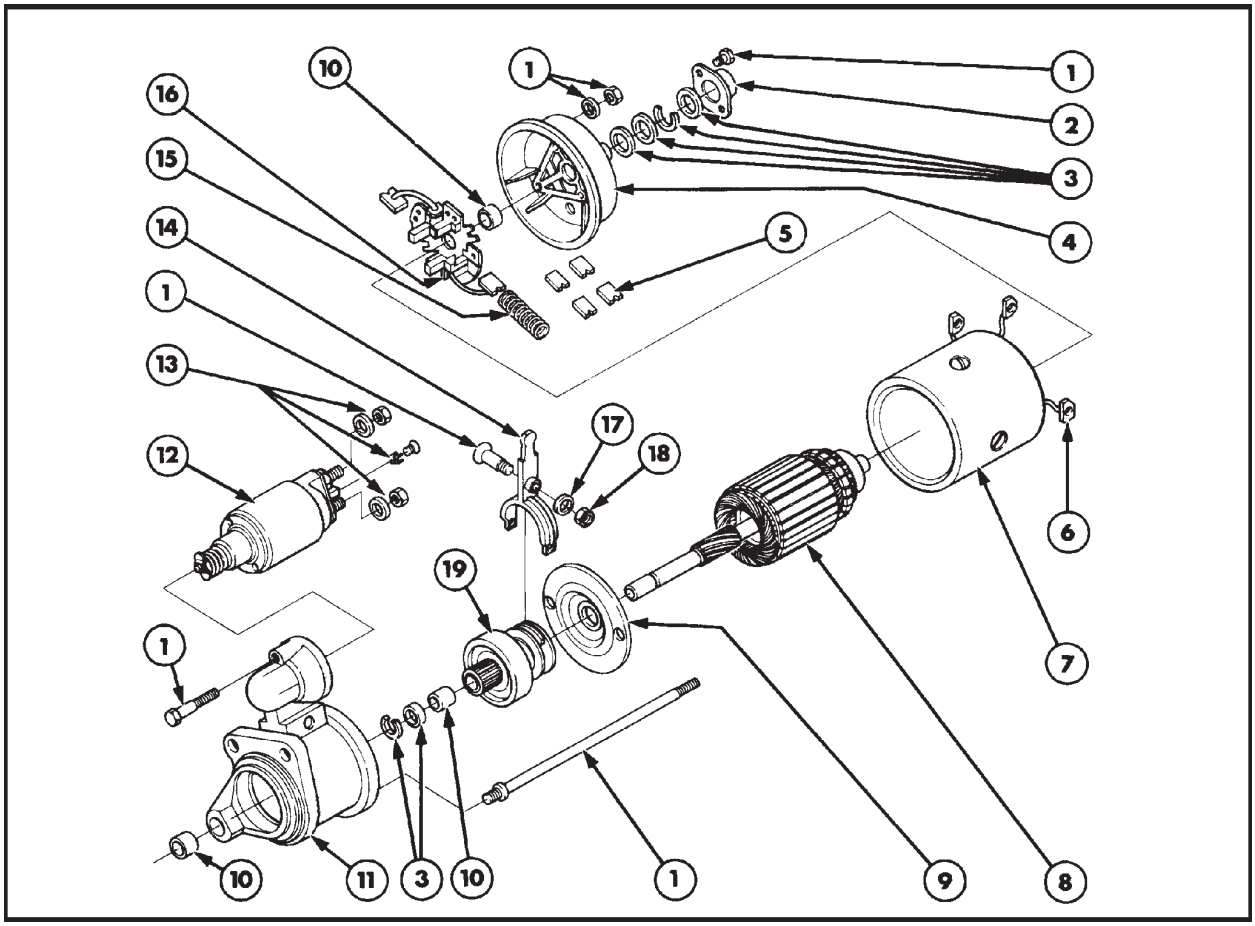
4

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DO MOTOR DE PARTIDA

1. Desconectar os terminais da bateria.
2. Remover a tampa do conjunto do automático e soltar os cabos positivos de alimentação.
3. Remover os três parafusos de fixação do motor de partida, retirando-o do motor térmico
4. A instalação é feita na ordem inversa.



5



VISTA EXPLODIDA DO MOTOR DE PARTIDA 6

1. Parafuso de montagem geral
2. Tampa
3. Kit de arruelas e espaçadores de ajuste da folga axial
4. Tampa porta-escovas
5. Escovas
6. Terminais das escovas
7. Bobina de campo do estator
8. Induzido
9. Suporte mancal central
10. Bucha
11. Carcaça do comando
12. Conjunto do automático
13. Porcas e arruelas do automático
14. Conjunto alavanca de comando
15. Molas das escovas
16. Suporte das escovas
17. Arruela
18. Porca
19. Conjunto pinhão

DESMONTAGEM

O texto refere-se à figura 6.

1- Fixar o motor de partida em um torno de bancada, devidamente protegido.

2- Soltar o cabo ponte do automático às bobinas de campo.

3- Remover os três parafusos da tampa dianteira e remover o conjunto do automático. O eixo acionador estará encaixado na alavanca de comando do pinhão.

4- Desencaixar o eixo acionador do automático, da alavanca de comando, movendo o eixo para frente e para cima, liberando-o da alavanca.

5- Remover as duas porcas e os dois parafusos de fixação da tampa porta escovas à carcaça. Remover o anel de trava e os calços do eixo do induzido, retirando a tampa, deixando o suporte das escovas, apoiado no coletor. Remover arruela metálica da extremidade do coletor do induzido.

6. Neste estágio da desmontagem, verifique o estado das escovas e do coletor. Checar se as escovas estão sujas e se necessário, limpá-las, bem como os seus alojamentos com um pano úmido em óleo Diesel. Checar, também o nível de desgaste das escovas. Se estiverem com o comprimento menor que 7 mm, substituir o motor de partida completo.

   NOTA: As escovas não são substituíveis em separado. Elas são soldadas por solda a ponto no alojamento e não é possível desmontá-las e substituí-las, durante a vida útil do motor de partida.

7. Remover as carcaças do induzido e da alavanca de comando.

8. Remover o pino de articulação da alavanca de comando, da carcaça.

9. Remover o anel de trava do conjunto de comando e do disco interno do eixo do induzido, mantendo-o em paralelo ao colar axial de segurança, pressionado por um espaçador de diâmetro adequado.

10. Remover o induzido e o conjunto do pinhão.

MONTAGEM

1. Para montar, siga a ordem inversa do processo de desmontagem.

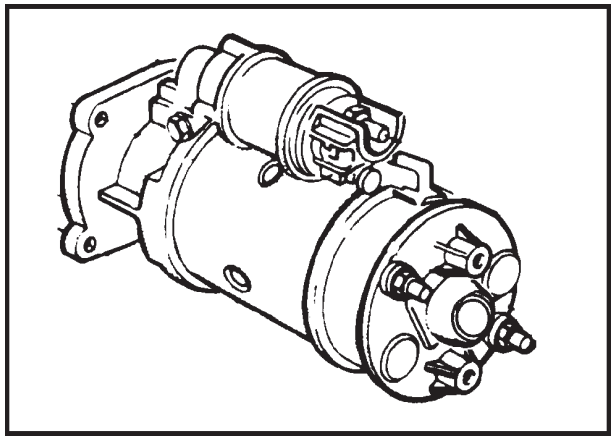
   Antes de instalá-lo no motor térmico, deve-se verificar a folga axial do induzido, assim o funcionamento em vazio.

VERIFICAÇÃO DA FOLGA AXIAL DO INDUZIDO

1. Fixar o motor de partida em um torno de bancada, devidamente protegido e posicionar um relógio comparador sobre o flange da carcaça do pinhão. Apoiar o apalpador do relógio sobre a extremidade do eixo do induzido.

2. Empurrar o eixo do induzido totalmente para a frente e "zerar" o relógio comparador. Empurrar totalmente o eixo do induzido totalmente para trás e anotar o valor registrado pelo relógio comparador.

3. A leitura não deverá ser superior à 0,4 mm. Se a folga for maior, checar o nível de desgaste do eixo do induzido e na placa do suporte das escovas. Substituir os componentes desgastados e medir novamente a folga axial.

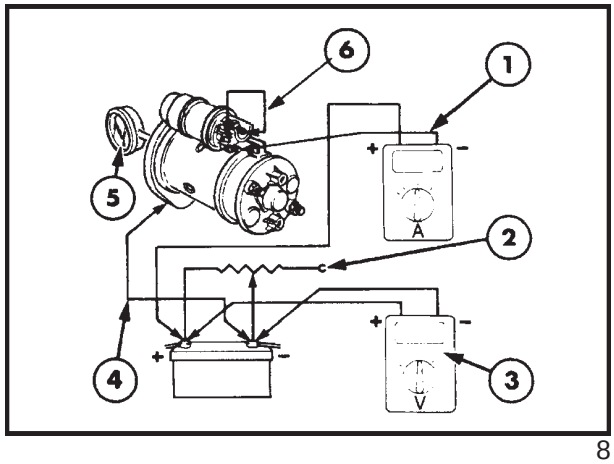


7

VERIFICAÇÃO DO MOTOR DE PARTIDA, EM VAZIO:

NOTA: Para este teste, serão necessários uma bateria, completamente carregada e um verificador de baterias (verificador de descarga rápida com resistência variável).

1. Fixar o motor de partida em um torno de bancada devidamente protegido.
2. Conectar o cabo negativo da bateria(4), ao flange de montagem do motor de partida.
3. Estabelecer uma ponte(6), entre os terminais positivo da bateria e do interruptor do automático.
4. Conectar o terminal positivo do voltímetro(3), ao borne positivo da bateria, o terminal negativo do voltímetro ao borne negativo da bateria, o terminal positivo do amperímetro(1) ao borne positivo da bateria e o terminal negativo do amperímetro ao terminal do motor de partida ou do positivo de bateria do automático.
5. Posicionar um tacômetro manual(5) na extremidade do eixo do induzido. Girar o motor de partida, ajustando o reostato(2), para uma tensão de 11,7 volts. Quando o eixo do induzido estiver girando entre 7.500 a 8.000 rpm, a máxima corrente consumida, deverá estar acima de 160 ampères.
6. Se o motor de partida não funcionar conforme especificado, checar as ligações do indutor com a massa, possível engripamento ou deformação do eixo do induzido.



8

VERIFICAÇÃO NA BANCADA

EIXO INDUZIDO

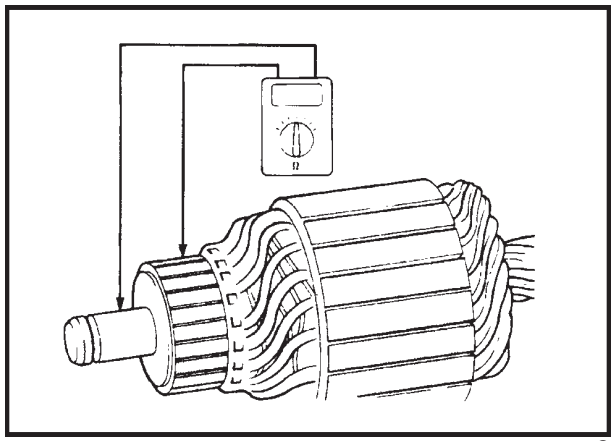
1. A superfície do coletor deverá estar limpa e livre de pontos de abertura de arco. Se for necessário, eliminar os pontos, utilizando uma lixa bem fina e limpando o coletor com um pano umedecido em óleo diesel.
2. Se for necessário retificar o coletor, assegure-se de não reduzi-lo abaixo do diâmetro mínimo de 42,5 mm. Após retificá-lo é necessário um polimento com uma lixa bem fina, e limpá-lo com um pano umedecido em óleo diesel.

   NOTA: Não deixar metal cortado nas ranhuras de isolamento.

3. O isolamento do eixo do induzido deverá ser verificado, conectando-se um ohmímetro, entre os setores do coletor e o eixo do induzido.A leitura do ohmímetro deverá ser infinito, o que indica, que estão isolados.

4. Para a verificação de curto-circuito no induzido, é necessário utilizar um equipamento de teste de induzidos.

5. Se estiver evidente que a circunferência externa do induzido está em contato com as bobinas polares, a causa poderá ser a folga excessiva nos mancais de bucha do eixo. Checar, primeiro, se as bobinas de indução estão firmes e se o induzido gira concentricamente, e em seguida, se necessário, substitua as buchas de mancal do eixo.



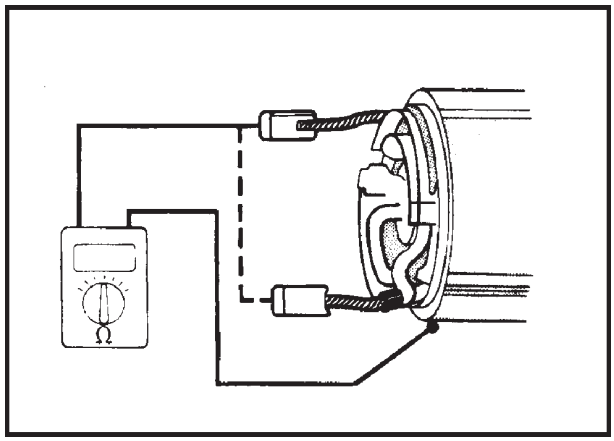
9

BOBINAS INDUTORAS

1. Para verificar o isolamento das bobinas de campos, conectar um ohmímetro entre cada uma das sapatas polares e um ponto limpo sem pintura da carcaça. As leituras deverão ser iguais a “infinito”.

2. Para checar a continuidade das bobinas do indutor, conectar um ohmímetro, entre cada uma das sapatas polares e o terminal principal de alimentação. A leitura deverá ser de 1MΩ.

3. Se uma falha é detectada na bobina de campo, será necessário substituir o conjunto das bobinas e carcaça.



10

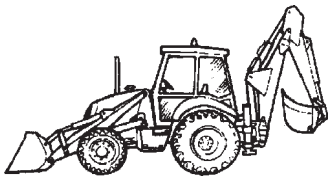
BUCHAS DE MANCAL DO EIXO

1. Verificar o nível de desgaste das buchas de mancal das extremidades do eixo, no porta-escovas e no pinhão. Verificar a folga axial, substituindo as buchas, se esta for excessiva. Verificar sinais de engripamento entre as bobinas do indutor com o diâmetro externo do induzido, que pode ser causado, também pelo desgaste excessivo das buchas.

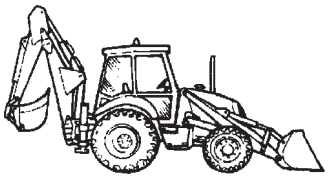
CONJUNTO DO PINHÃO

1. Verificar o funcionamento da embreagem. O pinhão deverá girar somente no sentido horário. Se o pinhão estiver emperrado, ou girando em ambos os sentidos, ou se os seus dentes estão danificados. Se necessário, substitua o conjunto do pinhão.

   Se os dentes do pinhão estiverem danificados, deve-se examinar também a cremalheira do volante do motor, descrita na seção 10, "Motor".



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 3

SEÇÃO 55 - SISTEMA ELÉTRICO

CIRCUITO DE CARGA

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
55301	**Especificações**	509
	Torques de aperto	509
	Descrição e funcionamento	510
	Diagnóstico de falhas	512
	Revisão	518

ESPECIFICAÇÕES

Tipo de alternador A127 - 70

Polaridade	Negativo à terra
Tensão nominal	12 volts
Rotação máxima	15000 - 18000 rpm
Capacidade máxima	70 ampères
Resistência do enrolamento do rotor	2,9 Ω
Resistência do enrolamento do estator	0,2 Ω
Comprimento das escovas novas	20 mm
Comprimento mínimo das escovas	5 mm
Tensão das molas das escovas	1,3 - 2,7 N

TORQUES DE APERTO

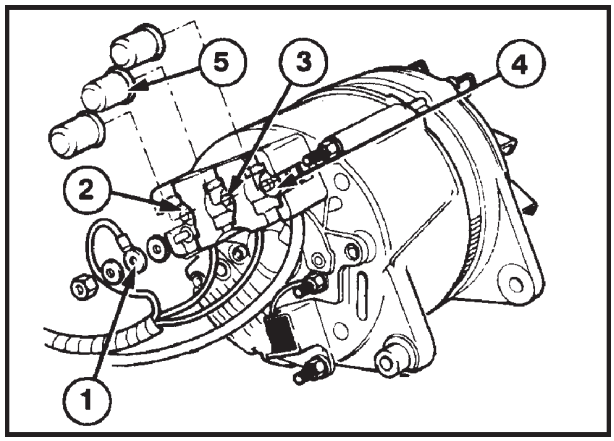
	Nm
Parafusos de montagem do alternador	5,5
Porcas de fixação da polia	70
Parafusos de fixação do retificador	4,0
Parafusos do regulador	2,7
Porcas dos terminais	2,7

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

O alternador está instalado na parte superior dianteira esquerda do motor e é acionado através de um sistema de polias e correia em "v". O alternador possui um regulador de voltagem integrado.

Alternador de 70A

1. Ligação à terra
2. Conexão para tacômetro(tomada w)
3. Conexão para luz indicadora de carga (terminal D+)
4. Conexão de saída para a bateria (terminal B+)
5. Capas protetoras dos terminais.



1

FUNCIONAMENTO DO ALTERNADOR

O texto refere-se à figura 2.

Quando a chave de ignição está posicionada para alimentação, uma pequena corrente passa da bateria, através dos enrolamentos do rotor , da lâmpada indicadora de carga, do terminal "D+" do alternador, do regulador e a ligação com a terra. Nesta situação a luz indicadora de carga está acesa e o rotor parcialmente magnetizado.

Quando o motor entra em funcionamento e o rotor parcialmente energizado, gira dentro dos enrolamentos do estator, gera-se uma corrente alternada trifásica. Uma porção constante da corrente gerada é transformada em corrente contínua através dos três modos do retificador.

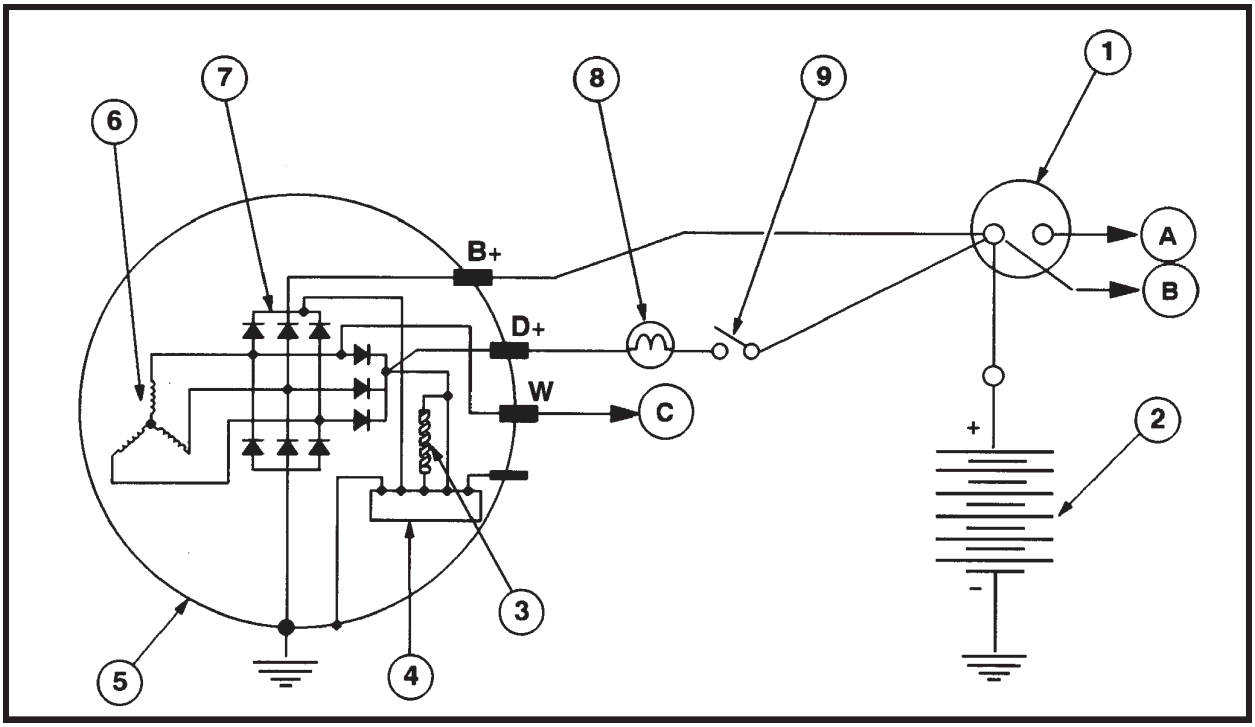
Esta corrente contínua é enviada como suplemento à corrente que circula através dos enrolamentos do rotor.

Desta ação, resulta um aumento do campo magnético sobre o rotor e consequentemente em um aumento na quantidade de corrente gerada, é a sua tensão.

Durante esse aumento na tensão da corrente gerada (sensível no terminal "D+") a luminosidade da lâmpada indicadora de carga é moderada e quando a tensão no terminal "D+" iguala-se àquela da bateria, a lâmpada apaga-se.

O valor da tensão vai aumentando até que se alcance o nível preestabelecido na regulagem.

No caso de ruptura da correia de acionamento, o alternador não gerará tensão e consequentemente a luz indicadora de carga acenderá, indicando falha no sistema.



Circuito de carga do alternador

2

A-	Para o motor de partida	2-	Bateria	6-	Bobinas do estator
B-	Para o relé de partida	3-	Bobina do rotor	7-	Retificador
C-	Para o tacômetro	4-	Regulador de voltagem	8-	Luz indicadora de carga
1-	Relé de partida	5-	Carcaça do alternador	9-	Chave de ignição

TESTES DO CIRCUITO E DIAGNÓSTICO DE FALHAS

Precauções

Para evitar danos nos componentes do circuito de carga do alternador, são necessárias as seguintes precauções:

- NUNCA fechar ou abrir conexão no circuito de carga, incluindo a bateria, estando o motor em funcionamento .
- NUNCA conectar nenhum dos componentes do circuito de carga com a terra.
- Desconectar SEMPRE o cabo negativo da bateria estiver recarregando a bateria , na máquina, utilizando-se em carregador auxiliar.
- Checar SEMPRE a polaridade correta, quando se instala uma bateria ou quando utiliza-se uma segunda bateria para auxiliar na partida.

CONECTAR POSITIVO COM POSITIVO E NEGATIVO COM NEGATIVO

VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Antes de iniciar os testes revisar cuidadosamente os circuitos de recarga e elétricos.

Checar o contato e o aperto dos terminais dos cabos.

1. Verificação da bateria

Verificar, utilizando um densímetro, todos os pórticos da bateria.

A bateria deve estar com o mínimo a 70% da carga e em bom estado.

2. Verificação da correia

Revisar a correia e a polia do alternador, verificando se ambas estão limpas, sem óleo nem graxa e em boas condições.

CORREIA

1- A correia deve ser desmontada da seguinte maneira:

2- Soltar o parafuso do tensionador e mover o alternador na direção do motor e remover a correia das polias.

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Verificar o estado da correia e substituí-la, se necessário.
2. A montagem da correia se faz na ordem inversa àquela da desmontagem, verificando se ela está apoiada corretamente no borne da polia e deslocar o alternador, para fora, para tensionar a correia, de modo a haver uma flecha máxima de 10mm, medida no maior vão entre as polias.
3. Verificação da lâmpada indicadora de carga

   Posicionar a chave de ignição na posição de alimentação e verificar se a lâmpada se acende com luminosidade intensa.

   Caso isto não aconteça e se a lâmpada não for causa da anomalia, checar os terminais dos chicotes do alternador, conforme descrito no parágrafo “Verificações Preliminares”, nesta seção.

   Se a lâmpada acende-se com luminosidade intensa, funcione o motor e mantenha-o acima da rotação de marcha lenta. A lâmpada deverá apagar-se.

   Se ela permanece acesa, verificar possível curto-circuito entre a terra e o cabo do terminal “D+”.

VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

As verificações preliminares podem ser feitas sem desmontar , da máquina, nenhum dos componentes do circuito de carga e pode-se controlar os seguintes pontos:

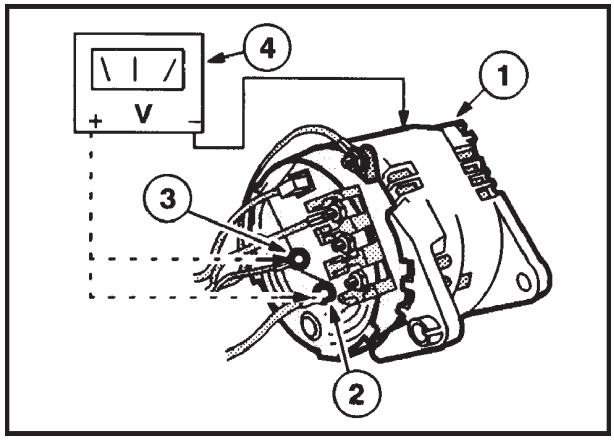
- Cabos de conexão ao alternador
- Corrente de carga do alternador e tensão regulada.
- Queda de tensão no circuito de carga do alternador.
- Rendimento máximo do alternador.

EQUIPAMENTO NECESSÁRIO

- Voltímetro (0 a 30 volts bobina móvel)
- Milivoltímetro (0 a 1 volt)
- Amperímetro (0 a 110 ampères, tipo bobina móvel)
- Resistor de carga variável 1,5 ohms e 110 ampères.

NOTA: A maioria dos equipamentos de verificação comerciais, dispõe de vários instrumentos em conjunto. Utilizar um destes multímetros seguindo as instruções do fabricante.

VERIFICAÇÃO DOS TERMINAIS DOS CABOS DO ALTERNADOR



3

1- Desconectar os terminais da bateria.

2- Soltar os terminais "B+" (2) e "D+"(3) , do alternador.

3- Conectar os terminais da bateria e posicionar a chave de ignição na posição de alimentação, porém, sem funcionar o motor. Conectar um voltímetro(4), entre cada terminal e a ligação à terra (1). Deve-se obter a voltagem da bateria.

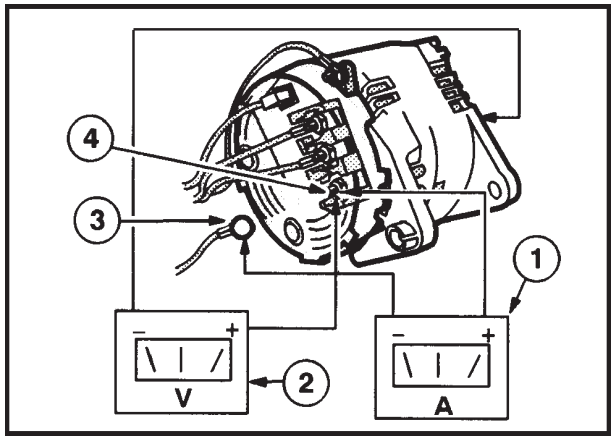
   Se o valor estiver incorreto, a falha poderá ser um curto-circuito a ser localizado e reparado.

4- Conectar o terminal "D+", o cabo da lâmpada indicadora de carga (marrom/amarelo) , com a terra. A lâmpada deverá acender.

5- Desconectar os terminais da bateria e reconectar os cabos do alternador.

NOTA: Se a lâmpada indicadora de carga não acende quando se reconecta os cabos do alternador, a falha pode estar no regulador de voltagem ou nos circuitos do rotor do alternador. Checar se o terminal "D+" está limpo e em seguida verificar os demais componentes do alternador.

2-VERIFICAÇÃO DA CORRENTE DE CARGA E DA VOLTAGEM REGULADA.



4

O texto refere-se à figura 4.

1- Checar se todos os componentes elétricos da máquina estão desligados e se a chave de ignição está na posição "desligada" (off).

2- Desconectar o cabo negativo da bateria e o terminal "B+" (4) do alternador.

3- Conectar um amperímetro (1) entre o cabo (3), desconectado (marrom) e o terminal "B+" do alternador.

4- Conectar um voltímetro (2) entre o terminal "B+", do alternador e o terra.

5- Conectar novamente os terminais da bateria. Funcionar o motor à 2000 rpm, observando os valores registrados no voltímetro e no amperímetro.

A leitura do voltímetro deverá exceder à voltagem da bateria e quando a leitura do amperímetro cair para um valor inferior a 10 ampères o voltímetro deverá estabilizar-se entre 13,6 e 14 volts.

Se a leitura do voltímetro exceder 14,4 volts, o regulador do alternador deverá ser substituído. (Ao se montar um regulador, deve-se efetuar as verificações 4 e 5).

Se a leitura do voltímetro for inferior a 13,6 volts, existe uma falha em um dos componentes do alternador ou uma alta resistência nas conexões dos cabos do circuito de carga.

Se o amperímetro indicar "zero ", significa uma falha em um dos componentes do alternador. Desligar o motor e verificar os componentes do alternador.

3- VERIFICAÇÃO DA QUEDA DE TENSÃO NO CIRCUITO DE CARGA

(A) Lado do isolamento.

O texto refere-se á figura 5.

Checar se a chave de ignição está na posição "desligado "(off).

1- Desconectar o cabo negativo da bateria e soltar o cabo "B+" do alternador (1).

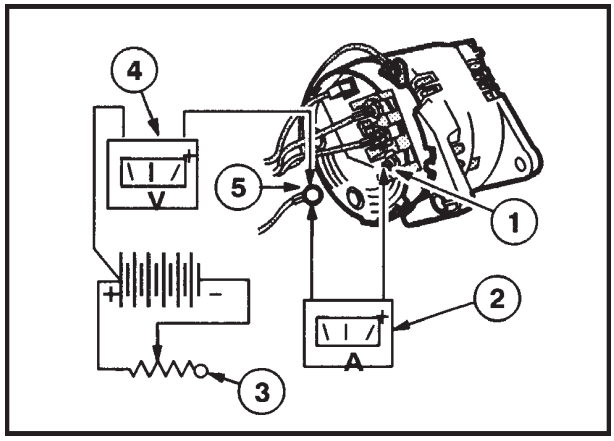
2- Conectar um milivoltímetro(4) entre o terminal positivo da bateria e o cabo "B+" (5) (lado positivo do cabo).

3- Conectar um amperímetro (2) entre o terminal "B+" do alternador e o cabo "B+" (lado negativo do cabo).

4- Reconectar o negativo da bateria e conectar o resistor de carga variável (3), com o cursor na posição de corrente mínima (resistência máxima) entre os bornes da bateria.

5- Funcionar o motor, mantendo-o à 2000 rpm.

6- Aumentar lentamente a corrente através do resistor (diminuindo a resistência) até que o amperímetro indique 70 ampères.



5

7- Observar a leitura do milivoltímetro, que deverá ser de 400 mV.

Se a leitura exceder 400 mV, significa uma alta resistência no circuito externo.

Se o alternador não chega a alcançar a potência de saída necessária e a leitura do milivoltímetro for menor que 400 mV, significa falha em um dos componentes do alternador.

8- Desligar o motor.

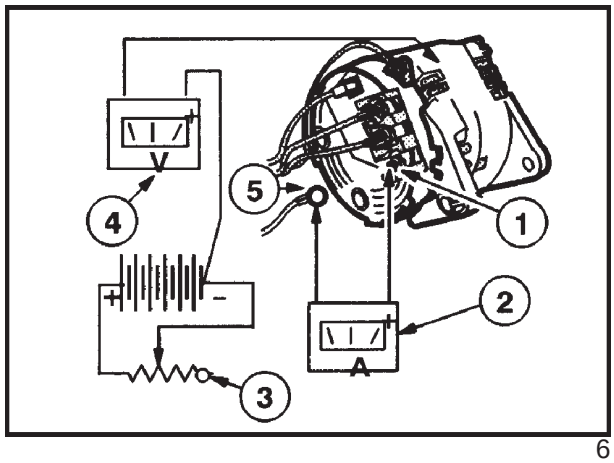
(B) Lado terra

O texto refere-se a figura 16.

1- Checar se a chave de ignição está na posição "desligado" (off).

2- O circuito é igual àquele usado na verificação anterior, exceto que o milivoltímetro (4), estará conectado entre o borne negativo da bateria e a carcaça do alternador (lado negativo na carcaça).

NOTA: Assegurar-se de que o resistor variável (3) esteja na posição de corrente mínima (resistência máxima).



6

3- Funcionar o motor, mantendo-o a 2000 rpm.

4- Aumentar lentamente a corrente de carga do resistor, (diminuindo-se a resistência), até que se leia 70 ampères, no amperímetro(2).

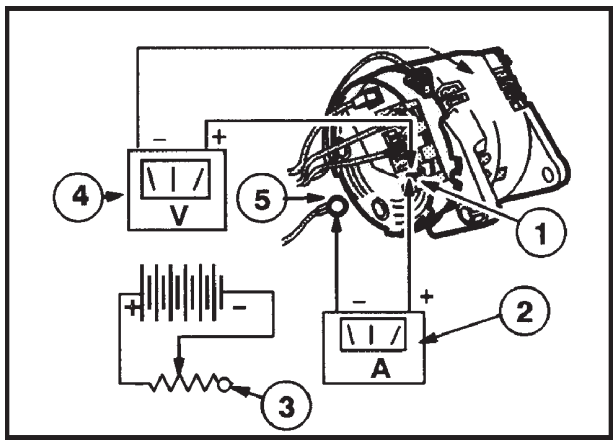
5- Observar a leitura do voltímetro, que não deverá exceder a 200 mV.

Se a leitura exceder aos 200 mV , significa que existe uma alta resistência no circuito externo.

Se o alternador não fornece a potência requerida e a leitura do milivoltímetro é inferior a 200 mV, significa falha em algum dos componentes do alternador.

6- Desligar o motor.

4- VERIFICAÇÃO DO RENDIMENTO MÁXIMO DO ALTERNADOR



7

O texto refere-se à figura 7.

1- A chave de ignição deverá estar na posição "desligado"(off).

2- Desconectar o cabo negativo da bateria e o cabo (5) do terminal "B+" do alternador.

3- Conectar um amperímetro (2) entre o terminal "B+" (1) do alternador e o cabo "B+" (lado negativo no cabo).

4- Conectar um voltímetro (4) entre o terminal "B+"do alternador e o terra.

5- Reconectar o negativo da bateria e funcionar o motor, mantendo-o a 2000 rpm.

6- Aumentar lentamente a corrente através do resistor variável (3) (diminuindo a resistência), até que o amperímetro registre 70 ampères.

7- Observar a leitura do voltímetro, que não deverá ser inferior a 13,6 volts.

   Se o voltímetro registrar um valor inferior a 13,6 volts, significa falha em um dos componentes do alternador. Vide "Verificação dos componentes do alternador ", descrita a seguir.

VERIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DO ALTERNADOR

A verificação dos componentes dever ser feita quando as verificações iniciais, indicaram falha de um dos componentes do alternador, e deve se verificar:

- O regulador
- Curto-circuito nos enrolamentos do rotor
- Escovas, molas e anéis do rotor.

NOTA: A verificação dos componentes acima pode ser feita detalhadamente, com o alternador montado na máquina. A verificação de outros componentes do alternador, exige a sua remoção da máquina. Ver o parágrafo "revisão", neste capítulo.

IMPORTANTE: Antes de soltar os cabos do alternador, checar se a chave de ignição está na posição "desligado" (off), e que o cabo negativo da bateria esteja desconectado.

Equipamento necessário para a verificação:
- Bateria de 12 volts
- Multímetro
- Lâmpada de testes de 2,2 watts.

1- VERIFICAÇÃO DO REGULADOR DE VOLTAGEM E DOS ENROLAMENTOS DO ROTOR

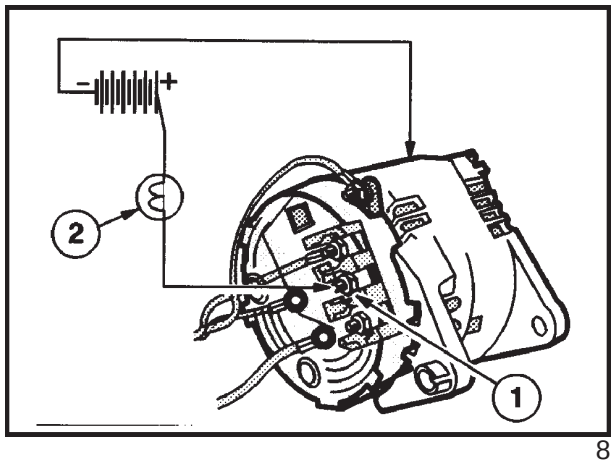
1- Soltar todos os cabos do alternador.

2- Conectar a bateria de 12 V e a lâmpada de teste de 2,2 W (2) em série entre o terminal "D+"(1) e a carcaça do alternador (lado negativo na carcaça).

3- A lâmpada de teste deverá se acender.

Se a lâmpada não se acende significa falha no circuito do rotor. Checar as escovas, anéis do coletor e curto-circuito nas bobinas do rotor.

Se a verificação destes componentes apresentar resultados satisfatórios, revisar o regulador de voltagem.



8

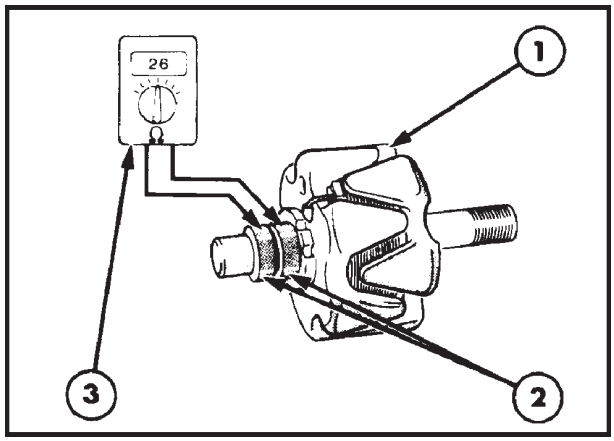
2-VERIFICAÇÃO DE CURTO-CIRCUITO DAS BOBINAS DO ROTOR

O texto refere-se à figura 9.

1- Remover o regulador de voltagem e o conjunto porta escovas, conforme descrito neste capítulo.

2- Conectar um ohmímetro (3), entre os dois anéis do coletor (3), a resistência deverá ser de 2,6 ohms a 20^{0}C .

Se o valor da resistência medida estiver fora de especificação, substitua o rotor (1), como indicado na seção "Revisão".



9

3- MOLAS, ESCOVAS E ANÉIS DO COLETOR DO ROTOR

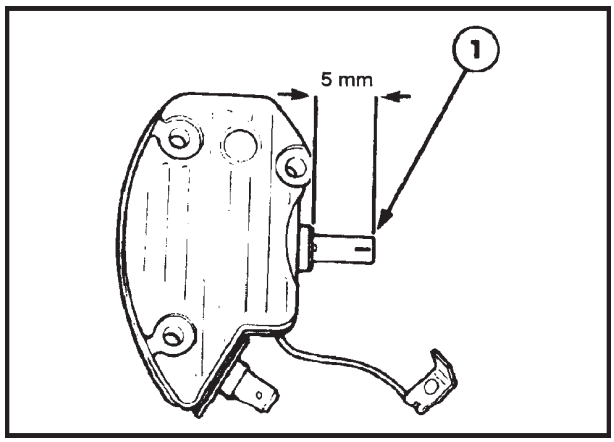
1- Remover o regulador e o conjunto porta escovas.

2- Checar se as escovas e os anéis estão limpos e verificar a liberdade de movimento das escovas nos suportes.

3- Checar a pressão das molas das escovas, com uma ferramenta adequada, quando a extremidade da escova estiver nivelada com o porta escovas.

Se o comprimento visível das escovas (1) na posição livre for menor que 5 mm, significa, provavelmente, circuito aberto na indução e será necessário substituir o regulador e o porta escovas, figura 10.

NOTA: As escovas são peças integradas ao regulador e ao porta escovas e não podem ser substituídas separadamente.



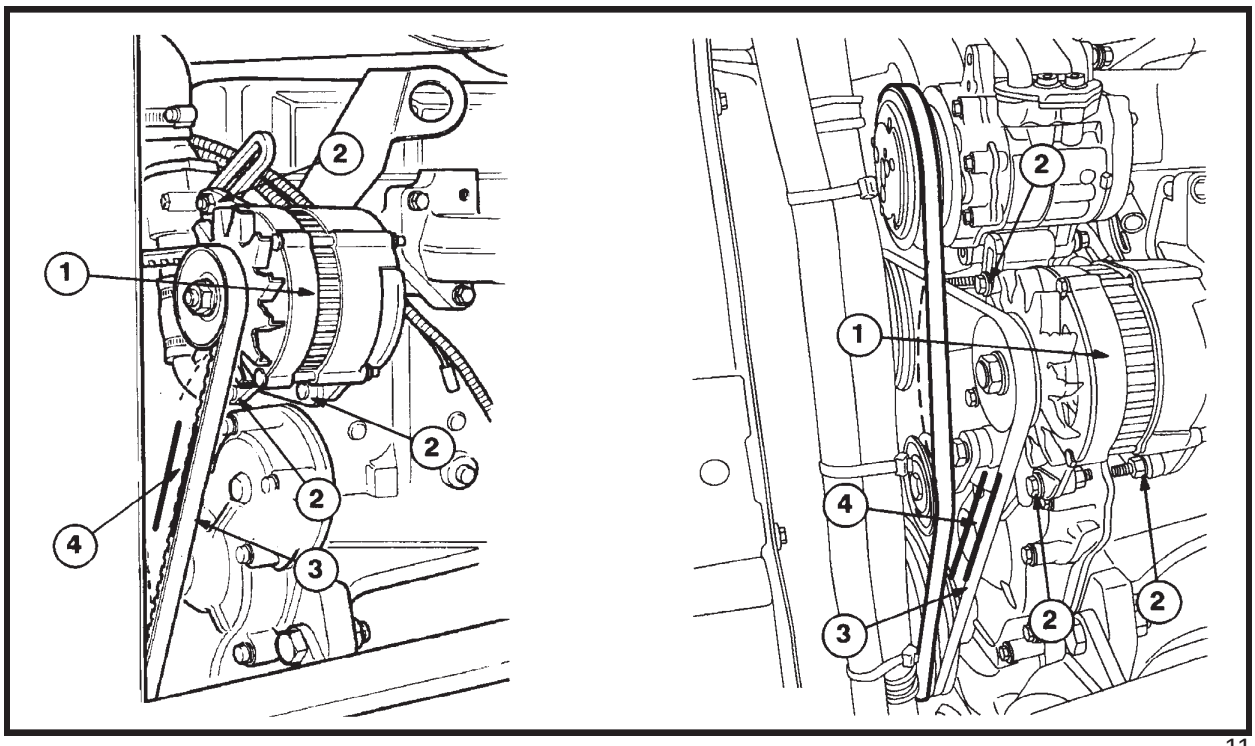
10

DESMONTAGEM DO ALTERNADOR, REVISÃO E VERIFICAÇÃO DOS COMPONENTES

1- Desconectar o cabo negativo da bateria.

2- Desconectar os quatro cabos da parte posterior do alternador.

3- Remover a correia, soltando os parafusos de fixação do tensionador (2), do suporte inferior (2), e retirar o alternador (1), do motor.



Tensão da correia

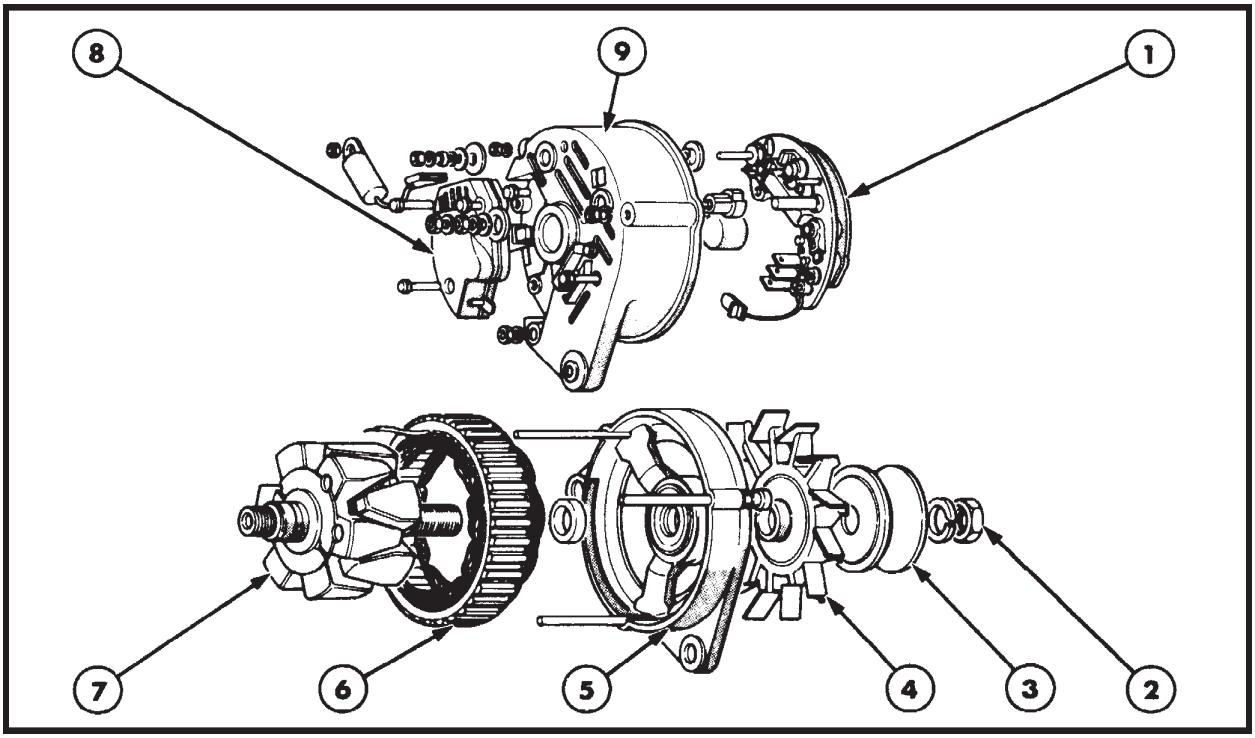
11

A. Sem ar condicionado

1. Alternador
2. Parafusos de ajuste e fixação
3. Correia
4. Deflexão da correia : máx. 10mm

B. Com ar condicionado

1. Alternador
2. Parafusos de ajuste e fixação
3. Correia
4. Deflexão da correia: máx. 10mm



COMPONENTES DO ALTERNADOR DE 70 AMPÈRES 12

1. Conjunto retificador
2. Porca de fixação da polia
3. Polia em "V"
4. Ventilador
5. Tampa dianteira
6. Estator
7. Rotor
8. Conjunto regulador e porta escovas
9. Tampa traseira.

DESMONTAGEM NA BANCADA - ALTERNADOR DE 70 A.

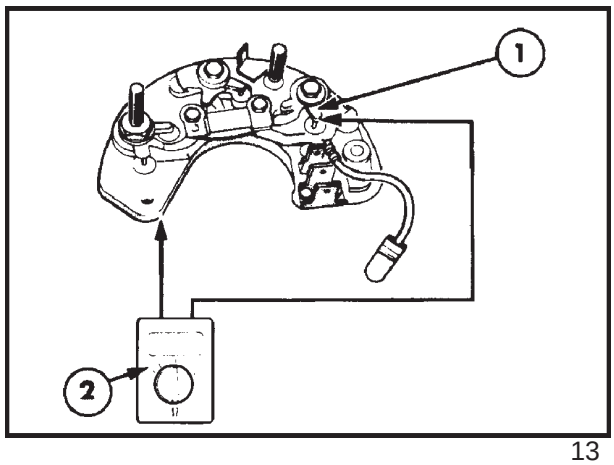
O texto refere-se à figura 12

1. Remover as quatro porcas de fixação do chicote elétrico do alternador.
2. Remover a porca do terminal do chicote no sensor de temperatura da água do motor.
3. Remover os três parafusos, sacando o conjunto do regulador de voltagem e porta escovas.
4. Remover as três porcas dos parafusos que atravessam o alternador. Bater levemente com um objeto macio na extremidade roscada dos parafusos para liberá-las do alojamento sextavado, na tampa dianteira.
5. Marcar as tampas dianteira, traseira e o estator para assegurar um alinhamento correto destes componentes durante a remontagem.
6. Bater suavemente na face posterior da tampa dianteira, para separar o conjunto tampa dianteira do rotor, tampa traseira, estator e conjunto retificador.
7. Remover porcas, arruelas e isoladores dos terminais da tampa traseira do alternador e os parafusos de fixação do retificador. Remover o estator e o retificador da tampa traseira.
8. Soltar as extremidades dos cabos soldados às baionetas do retificador com auxílio de alicates para evitar o superaquecimento dos diodos.
9. Remover a porca, arruela, polia, ventilador e espaçador do eixo do rotor.
10. Pressionar o rotor para removê-lo do rolamento na tampa dianteira.

CONJUNTO RETIFICADOR-VERIFICAÇÃO DOS DIODOS POSITIVO/NEGATIVO NOS ALTERNADORES DE 70A.

O texto refere-se à figura 13, verificar, separadamente, cada um dos seis diodos.

1. Conectar um multímetro (2), em série com um dos diodos. Uma das pontas de prova aplicada sobre o pino (1) de conexão do diodo e a outra à placa onde está montado o diodo.
2. Verificar o valor de resistência registrado pelo multímetro, inverter as pontas de prova e verificar novamente o valor de resistência.
3. O multímetro deverá registrar um circuito aberto (Resistência infinita), somente durante uma das metades do teste. Se um dos diodos não passar no teste, será necessário substituir o conjunto do retificador.

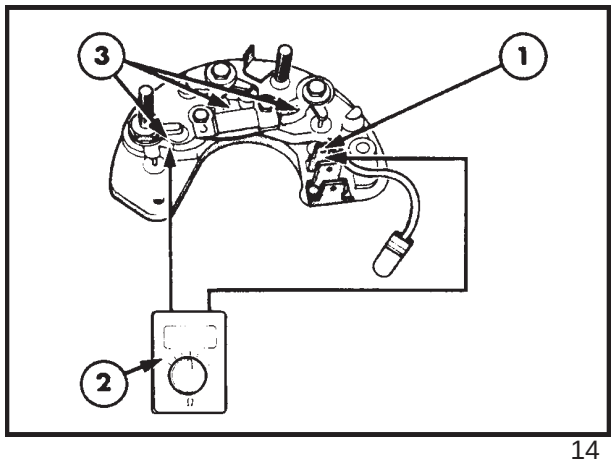


13

CONJUNTO RETIFICADOR-VERIFICAÇÃO DOS DIODOS DE CAMPO

O texto refere-se à figura 14. Verificar cada diodo de campo, separadamente, da seguinte maneira:

1. Conectar um multímetro (2), em série com o módulo de diodos de campo. Aplicar uma das pontas de prova ao terminal "D+"(1) e a outra a uma conexão (3) dos diodos de campo.
2. Verificar o valor de resistência registrado pelo multímetro. Inverter a posição das pontas de prova e verificar novamente o valor da resistência.
3. O multímetro deverá registrar um circuito aberto (resistência infinita), somente durante uma das metades do teste. Se um dos diodos não passar no teste, será necessário substituir o conjunto retificador.

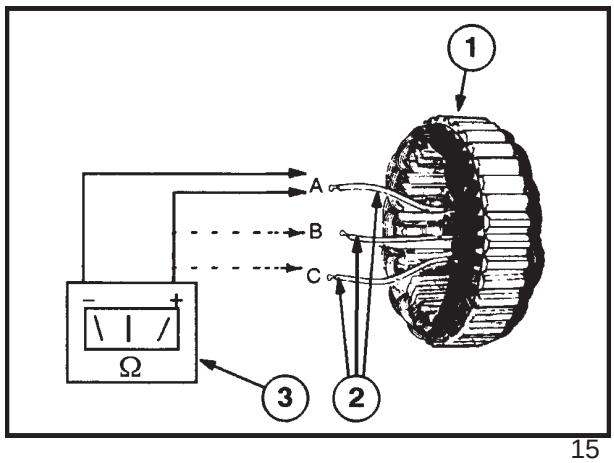


14

VERIFICAÇÃO DO ESTATOR-CONTINUIDADE DOS ENROLAMENTOS

O texto refere-se à figura 15.

1. Conectar as pontas de prova do ohmímetro (3), entre os cabos A, B e C (2). Este deverá registrar uma pequena resistência de 0,1Ω entre cada par de terminais. Se for verificado um valor maior de resistência, significa que o fio do enrolamento provavelmente está partido. Uma resistência menor, ou seja 0,0 Ω, pode significar curto-circuito dentro da bobina. Se os resultados dos testes não forem satisfatórios, será necessário substituir o conjunto do estator (1) e a carcaça.

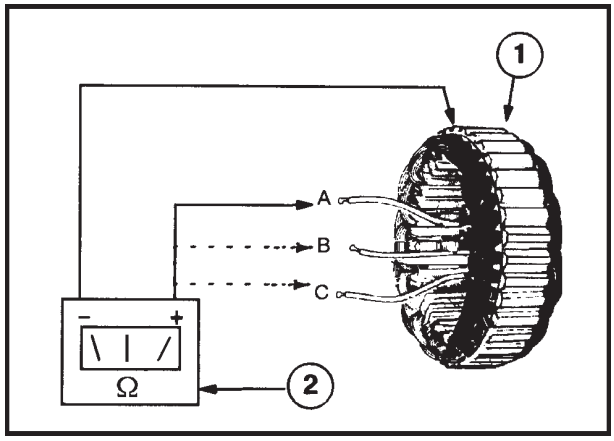


15

VERIFICAÇÃO DO ISOLAMENTO DO ENROLAMENTO DO ESTATOR

O texto refere-se à figura 16.

1. Verificar o isolamento da cada uma das bobinas da carcaça do alternador. Não deverá existir continuidade entre as bobinas e a carcaça. Se o ohmímetro (2), indicar um valor menor que infinito, será necessário substituir o conjunto do estator (1).



16

VERIFICAÇÃO DO ROTOR

Antes de se efetuar a verificação do rotor é necessário inspecionar os anéis do coletor da seguinte maneira:

1. Verificar se os anéis estão limpos e lisos. Se for necessário, limpe-os com um pano umedecido em gasolina. Se os anéis estiverem queimados e precisando ser repassados, utilizar uma lixa fina, fazendo o rotor girar em um torno.

   NOTA: Assegure-se de que a lixa seja suficientemente fina para polir à fundo e dar um acabamento fino na superfície dos anéis, a fim de evitar o engripamento das escovas.

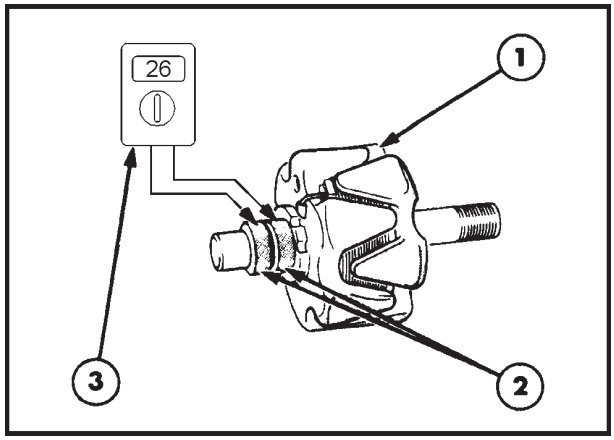
2. Se os anéis estiverem excessivamente desgastados, deve-se então substituir o rotor por um novo.

CONTINUIDADE DO ENROLAMENTO DO ROTOR

O texto refere-se à figura 17.

1. Conectar um ohmímetro (3), entre os dois anéis (2). A resistência deverá ser de 2,6 OHMS a 20^0C.

Se a resistência estiver fora de especificação substitua o rotor (1).

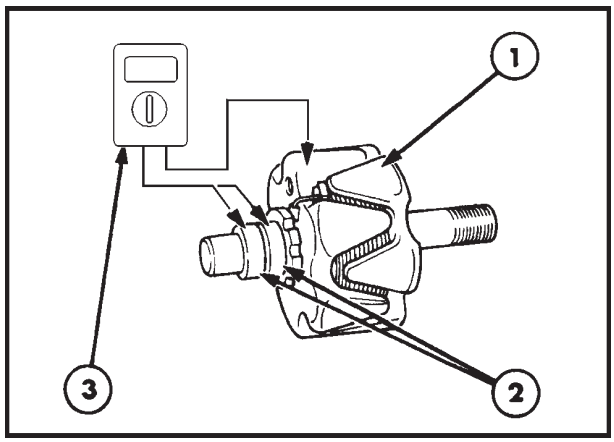


17

ISOLAMENTO DOS ENROLAMENTOS DO ROTOR

O texto refere-se à figura 18.

1. Verificar com o ohmímetro (3), instalado entre cada um dos anéis (2) e os pólos do rotor (1). O valor de resistência registrado deverá ser infinito, em ambos os casos. Se o valor registrado for diferente de infinito, deve-se então substituir o rotor.



18

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Verificar possíveis sinais de roçamento nos pólos do rotor e no estator. As zonas de roçamento indicam provável desgaste dos rolamentos, carcaças desalinhadas ou eixo do rotor empenado.

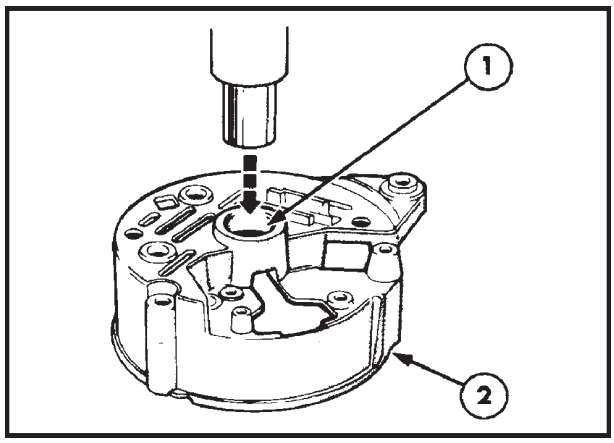
   NOTA:Os rolamentos do alternador não são fornecidos separadamente para reposição. Será necessário substituir a tampa retificadora e a carcaça ou o conjunto do estator para montar rolamentos novos.

2. Verificar o desgaste ou danos no rolamento de agulhas (1) do alternador, localizado na tampa traseira (lado dos anéis) (2).

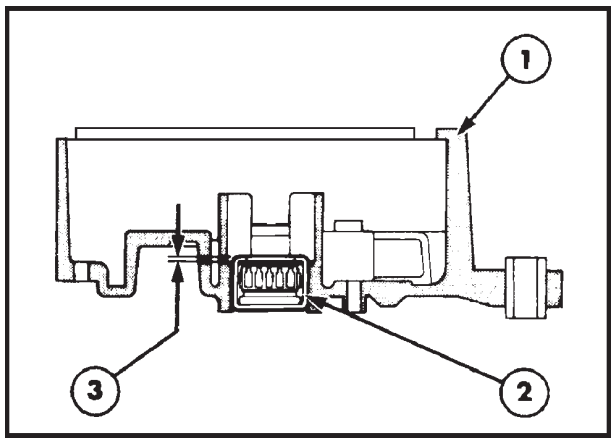
3. Se for necessário substituir o rolamento, apoiar a tampa e utilizar um mandril de dimensões adequadas para remover, cuidadosamente o rolamento, figura 19.

4. Limpar e verificar os componentes.

5. Inserir , utilizando uma prensa, um rolamento novo (2), na carcaça (1). O rolamento deverá estar posicionado formando um ressalto de 0,5 a 0,7 mm na face interna da tampa (3), figura 20.



19



20

MONTAGEM NA BANCADA

1. Montar o alternador seguindo a ordem inversa àquela utilizada na desmontagem, observando-se o seguinte:

   Para evitar o desalinhamento entre as tampas, instalar o conjunto do estator na tampa de comando e em seguida, montar o conjunto da outra tampa, sobre o estator.

INSTALAÇÃO

1. A instalação do alternador se faz na ordem inversa daquela da desmontagem, observando os seguintes pontos:

   - Verificar se o polo negativo da bateria está desconectado, antes de se instalar o alternador.

   - Ajustar a tensão da correia, conforme descrito anteriormente, neste capítulo.

CAPÍTULO 4

SEÇÃO 55 - SISTEMA ELÉTRICO

BATERIA

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
55400	**Especificações**	523
	Descrição e funcionamento	523
	Remoção e instalação	524
	Manutenção e verificação	525
	Carga	526
	Causas prováveis de mal funcionamento	529

ESPECIFICAÇÕES

	75 CV	85/95	Clima frio
Capacidade (ampères/hora em 20 horas)	100 AH	132 AH	100 x 2
Corrente de partida a frio (CCA) SAE	800 A	960 A	1600 A
Tensão	12 V	12 V	12 V
Elementos	6	6	6
Terminal conectado ao terra	Negativo	Negativo	Negativo

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

Todos os modelos de retroescavadeira Fiatallis estão equipados com baterias de 12 volts, terminal negativo conectado ao terra, placas de chumbo-cálcio (Pb-Ca) "livre de manutenção", de seis elementos.

NOTA: A expressão "livre de manutenção", quer dizer que, sob as condições normais de funcionamento a bateria perde eletrólito se receber recarga prolongada, sob uma tensão superior a 14,4 volts, o que provoca a evaporação do eletrólito. Este problema pode ser causado por um sistema de recarga defeituoso, ou um equipamento externo de recarga rápida.
Existe a opção de se montar duas baterias de 800 CCA cada, para a partida em climas frios.
A bateria está localizada à frente do radiador. Quando monta-se duas baterias, a segunda é montada sobre a primeira e conectadas em paralelo.

NOTA: Ao serem conectadas em paralelo, as correntes de partida à frio são somadas, aumentando a capacidade de partida.

A bateria possui 04 funções principais:

- É a fonte de alimentação de corrente para a partida, iluminação e instrumentação.
- Controla a voltagem do sistema elétrico.
- Fornece corrente quando a demanda supera à produção do alternador.
- Controla as cargas estáticas do rádio e a memória do microprocessador.

A bateria é fabricada de modo que cada elemento possui placas negativas e positivas montadas de modo alternado, umas próximas às outras. Cada placa positiva está separada da negativa, através de um separador poroso não condutor. Se uma das placas positivas entra-se em contato com uma placa negativa, dentro do elemento da bateria, este elemento entraria em curto-circuito e sofreria danos irreparáveis. Todas as placas positivas estão soldadas a uma barra de ligação formando o terminal positivo e todas as placas negativas estão soldadas a uma barra de ligação similar, formando o terminal negativo.

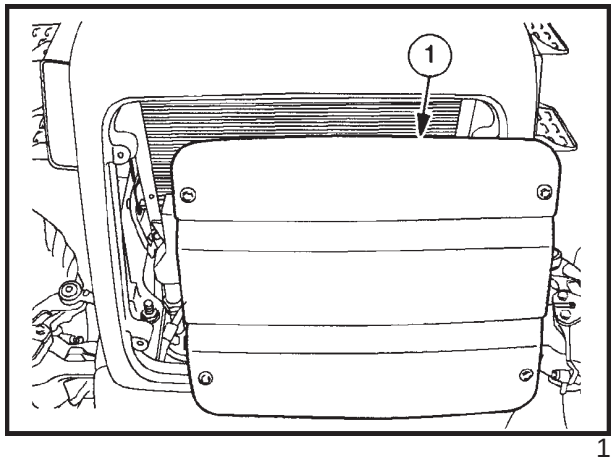
Cada placa positiva é composta por uma grade de chumbo, cujas células contêm uma pasta de peróxido de chumbo. As placas negativas são compostas por uma grade de chumbo, cujas células contêm pasta esponjosa de chumbo.

As placas estão submersas em uma solução líquida, eletrólito de ácido sulfúrico diluído.

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

Bateria superior (opcional dupla bateria)

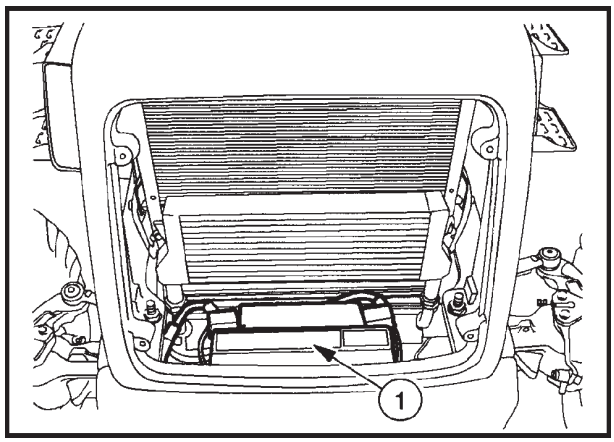
1. Remover a grade frontal (1).
2. Desconectar o cabo terra do chassis da máquina ao borne negativo da bateria inferior e mantê-lo afastado do chassi.
3. Desconectar os pólos positivo e negativo da bateria superior e mantê-los afastados da bateria.
4. Soltar os parafusos das abraçadeiras de fixação da bateria superior.
5. Levantar e remover a bateria, removendo também a bandeja e os isolantes de borracha.



1

BATERIA INFERIOR

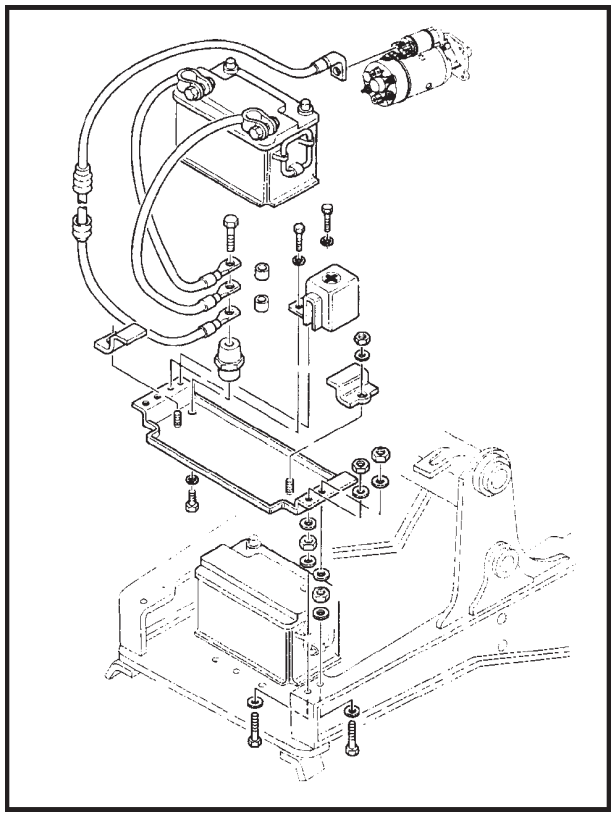
1. Desconectar o polo positivo da bateria e mantê-lo afastado.
2. Soltar os parafusos dos suportes de fixação da bateria, removendo-os.
3. Levantar e remover a bateria (1), removendo também os isolantes de borracha.



2

INSTALAÇÃO, Figura 3

1. Seguir o processo inverso da desmontagem, observando os seguintes pontos:
   - Verificar se a bateria está limpa e seca e com os tampões corretamente montados. Untar os bornes e terminais com graxa sintética (vaselina ou equivalente) . Não use graxa convencional, que pode causar corrosão eletrolítica.
   - Verificar se a bandeja e as abraçadeiras estão limpas, livres de terra e pequenos objetos, que podem danificar a carcaça da bateria.
   - Verificar se a polaridade dos terminais está correta e se as conexões estão apertadas corretamente, porém sem excesso.
   - O rádio, se estiver instalado, provavelmente deverá ser reprogramado. Os painéis eletrônicos de instrumentos e microprocessadores não perdem memória, quando se desconecta a bateria.



3

MANUTENÇÃO E TESTE DA BATERIA

DENSIDADE ESPECÍFICA

A densidade específica do eletrólito da bateria, indica o seu estado de carga, estando a bateria totalmente carregada, a densidade específica do eletrólito é no mínimo, de 1,28 à temperatura de 25^{0}C.

O estado aproximado de carga da bateria pode ser medido utilizando-se um voltímetro adequado (0,01 V), com os seguintes resultados.

Menor que 10,5v bateria avariada *
Menor que 11,8v bateria descarregada
Menor que 12,3v bateria à meia carga
Acima de 12,6v bateria à plena carga

* Ver nota, após os parágrafos de testes, sobre possível recuperação de uma bateria mediante sulfatada.

A voltagem da bateria dever ser medida, estando a bateria desconectada, e :

A) Após estar desconectada e livre de carga, durante, pelo menos 4 horas.

B) Se a máquina funcionou recentemente ou a bateria foi recarregada recentemente, acender os faróis durante 2 minutos.

Quando uma bateria se descarrega, o ácido sulfúrico do eletrólito combina-se quimicamente com as placas, fazendo abaixar a densidade específica da solução.

Um densímetro para baterias pode medir a densidade específica do eletrólito em um elemento e a quantidade de ácido sulfúrico disponível na solução como uma medida do grau de carga deste elemento.

Quanto mais baixa é a temperatura do ambiente de trabalho da bateria, maior a necessidade de que esta trabalhe à plena carga. Por exemplo uma bateria com uma densidade específica baixa, de 1,225 à 27^{0}C, será capaz de dar a partida em um motor com uma temperatura ambiente alta, mas não poderá fazê-lo à uma temperatura ambiente baixa.

A tabela 1, mostra o efeito da temperatura sobre a eficiência de uma bateria.

TEMPERATURA (°C)	EFICIÊNCIA À PLENA CARGA
25,0	100%
-4,5	82%
-24,0	64%
-27,5	58%
-31,0	50%
-34,5	40%
-37,5	33%

A máxima vida útil de uma bateria pode ser obtida, efetuando-se a sua manutenção preventiva, revisando-a periodicamente. É importante não submetê-la à máxima carga de modo constante e que as condições para recarga sejam cumpridas corretamente.

REVISÃO DA BATERIA

ATENÇÃO: As baterias contêm acido sulfúrico e durante a sua recarga uma mistura de gases de hidrogênio e oxigênio altamente explosiva, é gerada.

- Não usar qualquer equipamento que possa gerar chamas ou centelhas, para efetuar a verificação do nível do eletrólito.
- Não remover os tampões dos elementos da bateria sem a devida proteção para os olhos e as mãos.

Para se revisar uma bateria, deve-se efetuar os seguintes passos:

1. Manter o eletrólito no nível recomendado, à 17mm, acima das placas. Porque, senão, a concentração do ácido sulfúrico pode alcançar níveis altos e este poderá corroer os separadores, prejudicando o rendimento das placas.
2. Utilizar somente água destilada ou desmineralizada, para completar o nível do eletrólito, não superando-o. Não utilize água de torneira ou de um recipiente qualquer.
3. Manter a bateria, sempre, com uma carga mínima de 75%, porque do contrário, as placas irão sulfatando-se, e perdendo consequentemente a eficiência, com possível dano por congelamento, caso trabalha-se à uma temperatura ambiente baixa.
4. Evitar a sobrecarga da bateria, porque a carga excessiva gera alta temperatura interna, capaz de provocar a deterioração das placas e evaporar o eletrólito.
5. Durante a recarga rápida controlar a temperatura da bateria, que não deverá ultrapassar 50^{0}C.
6. Não adicione ácido sulfúrico aos elementos, a menos que o eletrólito tenha sido derramado. Antes de repor a solução, checar se sua densidade está correta. Uma recarga lenta é o único método para se carregar completamente uma bateria. Pode-se utilizar um recarregamento rápido, a fim de se conseguir aumentar, em breve tempo, a capacidade da bateria, porém, deve-se continuar com um processo de recarga lenta, para completar a carga.

BATERIAS CARREGADAS À SECO

As baterias de carga seca devem ser preparadas para manutenção do seguinte modo:

1. Remover os tampões dos elementos.
2. Completar o nível de cada elemento até o nível recomendado, com eletrólito de 1,269 de densidade específica.

   NOTA:O ácido sulfúrico do eletrólito deve estar diluído a uma temperatura de 21^{0}C a 32^{0}C.
3. Após o reabastecimento do nível, deixar a bateria em repouso durante 15 minutos e reconferir o nível, completando-o, se necessário.
4. Recarregar a bateria durante 4 horas, à uma carga de 5-8 ampères e verificar se o gás está saindo livremente dos elementos.
5. Montar os tampões dos elementos da bateria.

RECARGA DA BATERIA

Antes de recarregar a bateria:

1. Limpar cuidadosamente a carcaça e os tampões dos elementos, com uma solução de amoníaco, em água quente, limpando também os bornes.
2. Checar o nível de eletrólito, em cada elemento e se estiver abaixo das placas, acrescentar água destilada, até o nível recomendado.

RECARGA NORMAL

1. Utilizando-se um recarregador lento, à carga de 3 a 6 ampères, durante o tempo necessário para checar à plena carga. Esta operação pode durar umas 36 horas ou mais, se a bateria estiver muito descarregada. Uma bateria muito sulfatada pode não aceitar a recarga. Quando a bateria estiver completamente carregada, os gases fluirão livremente dos elementos e a densidade específica permanecerá constantemente. Desconectar o recarregador, somente após haver conferido, três vezes a densidade com o densímetro, em intervalos de uma hora, indicando que ela deixou de aumentar.
2. Quando se utiliza um recarregador rápido, siga cuidadosamente as instruções do fabricante. A recarga rápida eleva a temperatura do eletrólito, a menos que o equipamento esteja equipado com um temporizador ou termostato automático. Se a temperatura do eletrólito superar 50^{0}C, pode ocorrer uma gaseificação violenta, danificando os componentes internos.
3. Verificar o nível de eletrólito em cada um dos elementos completando-o, se necessário com água destilada.

ATENÇÃO: Quando uma bateria estiver em processo de recarga, esta produz um gás explosivo. Não fumar, nem usar chamas livres para checar o nível do eletrólito. Assegure-se de haver desconectado o carregador antes de manipular e conectar a bateria, para evitar a formação de centelhas, capazes de inflamarem o gás.

RECARGA DE BATERIAS MUITO DESCARREGADAS

O método recomendado para recarregar uma bateria "livre de manutenção" de Pb-Ca é utilizar um carregador de voltagem constante. Para as baterias muito descarregadas, recomenda-se um período de carga de 48 horas a 16 volts, com limitação de amperagem (a 100AH e a 132AH).

Este sistema é autoregulável: A corrente mais alta é fornecida no início (quando a voltagem da bateria é muito baixa), e vai diminuindo à medida que a bateria vai alcançando a plena carga.

Se somente um carregador de corrente constante estiver disponível, recomenda-se usá-lo aos níveis de corrente e tempos indicados na tabela 2. Os dados referem-se a baterias muito descarregadas. Se a bateria estiver à 50% da sua carga, utilizar a metade do tempo indicado e para outros níveis, reduzir o tempo proporcionalmente.

Se durante a recarga de uma bateria, verifica-se formação excessiva de gases, o eletrólito espirra fora ou a carcaça da bateria aquece-se excessivamente (acima de 50^{0}C), reduzir ou interromper temporariamente a recarga para evitar danos à bateria.

	TIPO DE BATERIA	
	100 AH (800 CCA)	132 AH (960 CCA)
PROGRAMA DE RECARGA LENTA	18H a 5A 9H a 10A	25H a 5A 12,5H a 10A
PROGRAMA DE RECARGA RÁPIDA (somente em casos extremos)	5H a 18A	7H a 18A

TESTES

Antes de se iniciar os testes em uma bateria, checar o seu estado geral, respiradouros entupidos, tampões soltos ou carcaça trincada.

Equipamentos de testes , necessário:

- Densímetro
- Verificador de corrente de partida.
- Termômetro
- Recarregador de baterias.

DENSIDADE ESPECÍFICA: Este teste determina o estado de carga da bateria.

1. Com o densímetro na posição vertical efetuar a leitura.
2. Ajustar a leitura do densímetro as variações de temperatura do eletrólito, subtraindo 0,004 da densidade específica, à cada 5,5^{0}C, acima da referida temperatura.

Os exemplos a seguir foram calculados utilizando-se um densímetro calibrado à 30^{0}C.

Exemplo 1:
Temperatura inferior a 30^{0}C.
Temperatura do eletrólito ..... 19^{0}C
Leitura do densímetro 1,270

11,0 X 0,004 = 0,008
5,5
Densidade específica corrigida: 1,262

Exemplo 2:

Temperatura acima de 30^{0}C.
Temperatura do eletrólito ..... 40^{0}C
Leitura do densímetro 1,220

10,0 X 0,004 = 0,007
5,5
Densidade específica corrigida: 1,227

3. Utilizar a tabela a seguir para determinar o estado de carga da bateria.

ESTADO DE CARGA	DENSIDADE ESPECÍFICA CORRIGIDA A 15°C	DENSIDADE ESPECÍFICA CORRIGIDA A 25°C	VOLTAGEM CORRESPONDENTE NA BATERIA (V)
100%	1,295	1,287	12,76
75%	1,253	1,246	12,52
50%	1,217	1,210	12,30
25%	1,177	1,170	12,06
DESCARREGADA	1,137	1,130	11,84

NOTA: A densidade específica não deve apresentar uma variação superior a 0,025 entre os elementos.

4. Se a densidade específica for 1,280 ou superior, a bateria está totalmente carregada e em boas condições de trabalho.
5. Se a densidade específica corrigida estiver abaixo de 1,280, recarregue a bateria e revise o circuito de recarga, para descobrir a causa do baixo nível de carga.

NOTA: Se, recentemente, foi acrescentada água destilada à bateria, esta deverá ser carregada durante um curto espaço de tempo, pois, do contrário, a leitura do densímetro não seria confiável.

Se a bateria foi carregada sob condições estáticas, o eletrólito com maior densidade se acumulará na parte inferior dos elementos. Deve-se então mover a bateria periodicamente para misturar e agitar o eletrólito.

TESTE DE RENDIMENTO: Serve para determinar se a bateria tem capacidade adequada para mover o motor. A leitura da voltagem obtida é utilizada para se determinar o estado da bateria. Antes de iniciar o teste, verifique o nível correto do eletrólito e que a voltagem a circuito aberto seja 12,5 volts ou superior. A bateria pode ser testada fora da máquina.

1. Posicionar o interruptor de controle de corrente do verificador de capacidade de partida (verificar de alto regime de descarga), na posição "desconectado" e o seletor de voltagem em igual posição, ou ligeiramente acima a voltagem nominal da bateria. Conectar o positivo do verificador ao pólo positivo da bateria , e o negativo ao pólo negativo da bateria.
2. Girar o interruptor de controle de corrente até que o amperímetro indique a metade do valor da corrente de partida a frio nominal da bateria, e anotar o valor de voltagem.

- Se a leitura for de 9,6 volts ou superior, após 15 segundos , a bateria possui potência de saída aceitável e poderá ser recarregada normalmente.

- Se, ao contrário, a leitura estiver abaixo de 9,6 volts, a bateria pode ser considerada como não adequada para o trabalho e deverá passar pelos testes de recarga descritos a seguir.

ATENÇÃO: Não mantenha a bateria sob condições de alta descarga por um período superior a 15 segundos.

TESTE DE RECARGA: Este teste é destinado somente às baterias que não foram aprovadas no teste de rendimento.

1. Conectar os cabos do aparelho de alto regime de descarga aos pólos da bateria, positivo com positivo e negativo com negativo.
2. Conectar os cabos do recarregador de baterias aos pólos da bateria, positivo com positivo e negativo com negativo.
3. Girar o comando do temporizador do carregador até superar a indicação de "3 minutos" e retorná-lo à marca de "3 minutos".
4. Ajustar o regime de carga o mais próximo possível de 40 ampères.
5. Após 3 minutos de carga, neste regime, efetuar a leitura do voltímetro.

- Se a voltagem total for superior a 15,5 volts, a bateria está avariada, provavelmente sulfatada ou desgastada e deverá ser substituída.

NOTA: Uma bateria meio sulfatada pode ser recuperada, utilizando-se um carregador de baterias do tipo múltiplo, com um circuito aberto de 50 volts como limite máximo. Devido à grande resistência de uma bateria sulfatada, é necessário uma voltagem alta, para vencer a resistência da sulfatação. Ainda que, inicialmente pareça não haver aceitação de carga,após alguns segundos, pode-se ver sinais de uma pequena recarga e, em seguida, um rápido aumento do regime de carga. O regime de carga não deverá superar os 14 ampères a 50^{0}C de temperatura do eletrólito. Quando a corrente estiver estabilizada, ajustar a tensão até que o regime de recarga se reduza a 5 ampères. Continuar a recarga neste regime, até que a densidade específica do eletrólito esteja entre 1,275 a 1,280 a 20^{0}C. Esta operação de recarga pode durar mais que 48 horas. Deixar a bateria em repouso durante 24 horas e, em seguida, refazer o teste de capacidade , conforme descrito anteriormente.

- Se a voltagem total estiver abaixo de 15.5 V, verificar a densidade específica de cada elemento e recarregar a bateria, segundo a seguinte escala:

Densidade específica	**Carga rápida até**
1,150 ou menor	60 minutos
1,151 a 1,175	45 minutos
1,176 a 1,200	30 minutos
1,201 a1,225	15 minutos
	(carga lenta somente)

NOTA: Quando se detecta problemas relacionados com a bateria, é necessário verificar a tensão da correia do alternador e todo o circuito de recarga.

CAUSAS MAIS COMUNS DE FALHAS NA BATERIA

1. Circuito interrompido internamente.
2. Curto-circuito interno na bateria.
3. Vazamento de eletrólito.
4. Separação dos materiais ativos das placas.
5. Acúmulo de cristais de sulfato de tamanho excessivo.

Estas falhas são causadas normalmente por:

1. Avaria nos componentes internos dos elementos da bateria.
2. Formação excessiva de cristais de sulfato que podem corroer os separadores, provocando curto-circuito.
3. Excesso de recarga (mal funcionamento do circuito de recarga).
4. Congelamento do eletrólito. Uma bateria totalmente carregada não se congela até -65^{0}C. Uma bateria com 50% de carga, congela-se entre -17^{0}C e -27^{0}C. O eletrólito totalmente descarregado, congela-se entre -3^{0}C e -11^{0}C.

   Recargas e gaseificação excessivamente altas também provocam a separação dos materiais ativos das placas. Esta separação destrói a função química da bateria.
5. O aumento da concentração de cristais ocorre sempre que a bateria está descarregada. As altas temperaturas e os longos períodos, estando descarregada, aumentam esta possibilidade. Após uma semana à temperatura ambiente, é improvável que a bateria se recupere na máquina. A recarga exigirá uma alta voltagem. Após três semanas, a bateria terá sofrido uma degradação permanente e será necessário seguir o procedimento para se "carregar uma bateria totalmente descarregada", descrito anteriormente.

Quando as baterias estão completamente carregadas, estas dispõem de uma ampla vida útil. A bateria do tipo chumbo-cálcio se auto-descarrega em 3% ao mês. Isto significa que após 16 meses, terá perdido 50% da sua carga. Na máquina em repouso, a carga é de aproximadamente 50 mA. Para evitar a descarga da bateria em um veículo parado, seria necessário alimentá-la em 8 AH, por semana.

Durante os esforços necessários para a partida do motor, e quando a bateria começa a falhar, deve-se parar e permitir, durante alguns minutos, a recuperação da bateria. O tempo de recuperação deverá ser aumentado à medida que a temperatura se abaixa.

Com o opcional dupla bateria, não é permitido usar uma bateria nova, juntamente com uma outra, usada. A bateria usada falhará sempre, antes da nova. Se a bateria falhou após o tempo de serviço esperado, substituir as duas baterias. Somente quando uma das baterias falhar muito precocemente, por exemplo, por defeito de fabricação, será aceitável substituir somente aquela.