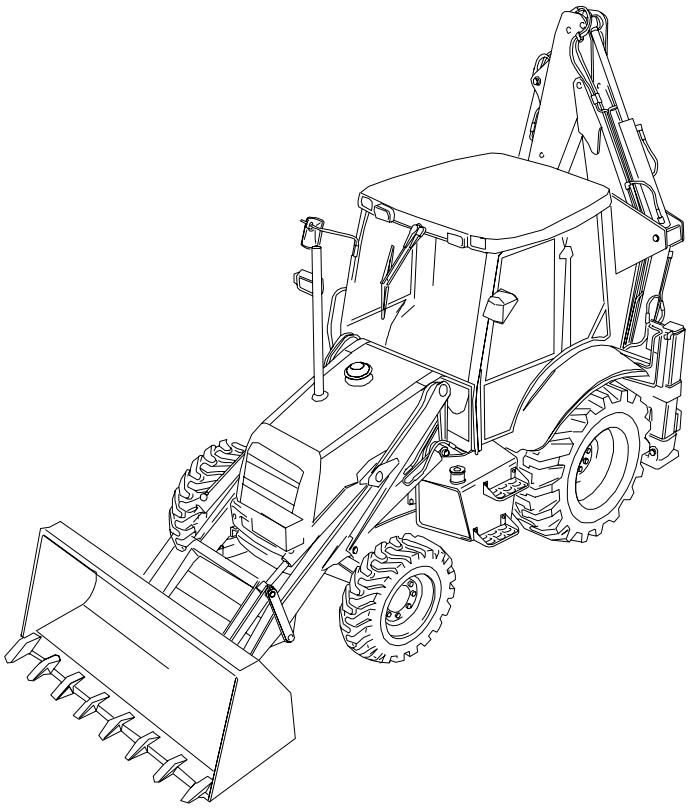
RUTHZIL TRATOR COMERCIAL DE PEÇAS LTDA 11 97083-6812 ROLANDO

FB80.2

FB100.2

RETROESCAVADEIRA

MANUAL DE REPARAÇÃO



1° EDIÇÃO - Nº FALA 75314962

AGOSTO/98

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 FIATALLIS foram especialmente projetadas para as máquinas FIATALLIS.

Queremos salientar que as peças e acessórios "Não genuínos" não foram inspecionados e aprovados pela FIATALLIS. A montagem e/ou a utilização destes produtos pode afetar negativamente as características construtivas da sua máquina e, como conseqüência, afetar a sua segurança. A FIATALLIS 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 (CV)	MODELO
85 CV - Aspiração natural (90 CV SAE)	FB80.2
95 CV - Turbo alimentado (100 CV SAE)	FB100.2

ÍNDICE GERAL

SEÇÃO 00

Instruções gerais, normas de segurança e de manutenção

CAPÍTULO 1 - Geral
Instruções gerais 6

CAPÍTULO 2 - Manutenção
Especificações e utilização 18

SEÇÃO 10

Revisão do Motor

CAPÍTULO 1 - Motor

Descrição Página
Especificações 39
Torques de aperto 46
Ferramentas especiais 48
Diagnóstico de falhas 56
Revisão do motor 60
Desmontagem do cabeçote 61
Válvulas 61
Distribuição, tampa e engrenagens 67
Bomba injetora, regulagem do ponto 69
Cárter, remoção 70
Bielas 70
Bloco do motor, revisão 73
Bloco do motor, camisas 75
Amortecedor de vibrações 79
Mancais fixos 81
Volante do motor 82
Bomba de óleo e suporte filtro de óleo 84
Virabrequim 86
Eixo comando de válvulas, tuchos e mancais 88
Teste de compressão do motor 90

CAPÍTULO 2 - Sistema de alimentação de combustível

Descrição Página
Especificações 91
Filtros de combustível e sedimentador 94
Diagnóstico de falhas 96
Bomba e eliminação de ar do sistema 98
Ajustes do acelerador 100
Reservatório de combustível 101
Tubulação de combustível 103
Filtro de ar 105
Bomba de alimentação Diesel 111
Bicos injetores 115
Bomba injetora 123
Estrangulador elétrico 138
Turbo-alimentador 143
Coletores de admissão e escape 157

CAPÍTULO 3 - Sistema de lubrificação

Descrição Página
Sistema de lubrificação 163
Revisão da bomba de óleo 165
Filtro e suporte 166

CAPÍTULO 4 - Sistema de arrefecimento

Descrição Página
Sistema de arrefecimento do motor 172
Revisão 174
Radiador 174
Válvula termostática 175
Ventilador e correia 177
Bomba d'água 177

SEÇÃO 17

Conversor de torque, revisão

CAPÍTULO 1 - Conversor de torque

Descrição Página
Revisão 186
Teste de "Stall" 187

SEÇÃO 21

Transmissão “Power Shuttle”

CAPÍTULO 1 - Transmissão

Descrição	Página
Ferramentas especiais	192
Circuito hidráulico transmissão	197
Verificação de pressões	203
Diagnóstico de falhas	209
Sistema elétrico	214
Bomba de óleo, desmontagem	215
Sistema comando tração dianteira	221
Eixo secundário, desmontagem	225
Eixo primário, desmontagem	230
Montagem da transmissão	239
Freio estacionamento, disco e pinça	244

SEÇÃO 25

Eixo dianteiro com tração (Versão 4 x 4)

CAPÍTULO 1 - Eixo dianteiro com tração

Descrição	Página
Especificações	247
Sistema elétrico	251
Diagnóstico de falhas	256
Revisão	257

SEÇÃO 27

Eixo traseiro - Revisão

CAPÍTULO 1 - Eixo traseiro

Descrição	Página
Especificações	273
Ferramentas especiais	275
Diagnóstico de falhas	277
Revisão	278

SEÇÃO 33

Freios - Revisão

CAPÍTULO 1 - Freios

Descrição	Página
Especificações	291
Descrição e funcionamento	292
Diagnóstico de falhas	300
Freio de estacionamento	301

SEÇÃO 35

Sistema hidráulico - Revisão

CAPÍTULO 1 - Circuitos , bombas e distribuidores hidráulicos

Descrição	Página
Especificações	303
Torques de aperto	307
Ferramentas especiais	308
Circuito hidráulico	309
Bombas hidráulicas	312
Distribuidor - Estabilizadores e braço telescópico	324
Distribuidor - Pá carregadeira	335
Distribuidor - Retroescavadeira	350
Sistema de travamento braço retro	367

CAPÍTULO 2 -Rotação retroescavadeira e cilindros hidráulicos

Descrição	Página
Especificações	383
Torques de aperto	383
Ferramentas especiais	384
Funcionamento	385
Cilindros hidráulicos	388

CAPÍTULO 3 - Diagnóstico de falhas, testes de vazão e pressão

Descrição	Página
Especificações	406
Ferramentas especiais	406
Verificações preliminares	409
Diagnóstico de falhas	410
Verificação das pressões	415
Válvula de alívio do sistema direção	416
Válvula de alívio do sistema principal	417
Válvula de alívio da bomba traseira	418
Válvula sobrecarga braço telescópico	419
Válvula sobrecarga caçamba carregadeira lado do êmbolo	419
Válvula sobrecarga caçamba carregadeira lado haste	420
Válvulas sobrecarga retro	421
Teste amortecimento hidráulico sistema rotação retro	425
Verificação da vazão (teste de desempenho da bomba)	426

SEÇÃO 39

Chassi e estrutura

CAPÍTULO 1 - Chassi

Descrição	Página
Especificações	429
Revisão	434

SEÇÃO 41

Sistema de direção - Revisão

CAPÍTULO 1 - Direção

Descrição	Página
Especificações	449
Ferramentas especiais	450
Diagnóstico de falhas	454
Revisão	458

SEÇÃO 44

Eixo dianteiro sem tração (Versão 4 x 2)

CAPÍTULO 1 - Eixo dianteiro 4 x 2

Descrição	Página
Especificações	465
Torques de aperto	466
Diagnóstico de falhas	469
Revisão	470

SEÇÃO 55

Sistema elétrico (Versão cabine fechada)

CAPÍTULO 1 - Circuito

Descrição	Página
Diagnóstico de falhas	492
Revisão	495

CAPÍTULO 2 - Circuito de partida

Descrição	Página
Funcionamento	498
Diagnóstico de falhas	500
Revisão	504

CAPÍTULO 3 - Circuito de recarga do alternador

Descrição	Página
Revisão	518

CAPÍTULO 4 - Bateria

Descrição	Página
Revisão	525

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 FIATALLIS; as únicas que têm o logotipo

FIATALLIS

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 FIATALLIS apresenta neste Manual se caracterizam por:

- Terem sido estudadas e projetadas exclusivamente para o uso nos equipamentos FIATALLIS;
- 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.

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

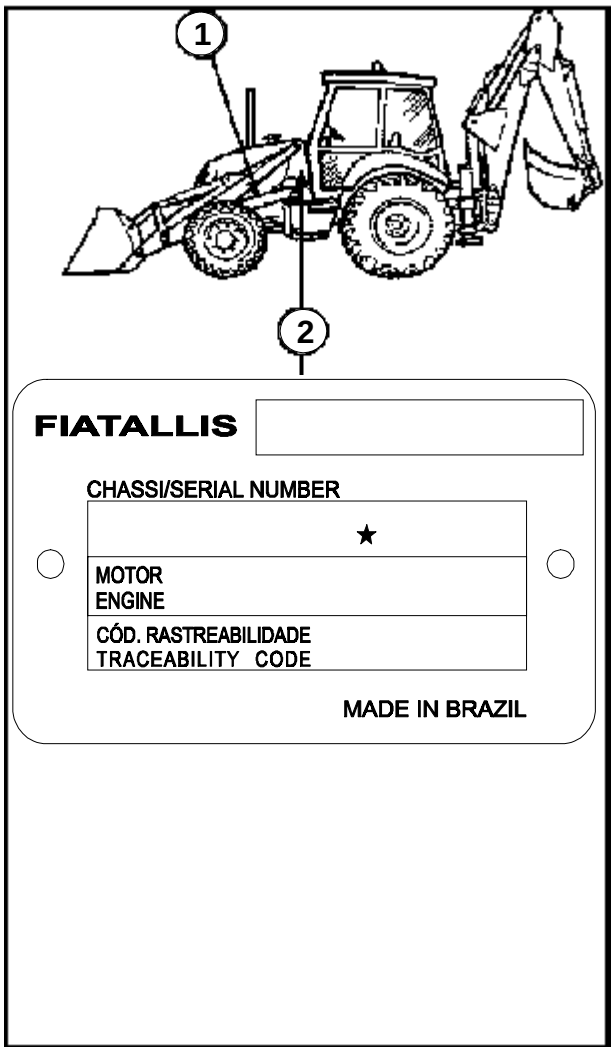
- Verificar se os pneus estão corretamente inflados com as pressões especificadas pelo fabricante. Verificar periodicamente possíveis danos em aros e pneus.
- Manter-se afastado e a um lado do pneu enquanto este está sendo inflado.
- Verificar a pressão somente com a máquina descarregada e com os pneus 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



1

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 _____

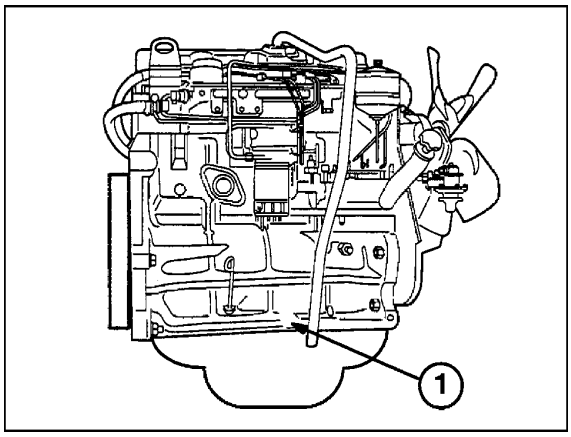
Exemplo: FB80.2Ax2T

Número do chassi_____

Exemplo: ★ 01971

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

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



2

IDENTIFICAÇÃO DO MOTOR , Figura 2

O número de identificação do motor está localizado em um ressalto no bloco do motor, no lado direito, próximo ao cárter. Anote aqui os dados do motor da sua máquina para uma referência rápida.

Número de modelo _____

*Exemplo: *EA5**

Número de série _____

*Exemplo: *57018**

Data de fabricação _____

*Exemplo: *5J25 = 5 (1995), J (Setembro), 25 (dia)**

IDENTIFICAÇÃO EIXO DIANTEIRO 4 x 4, Figura 3

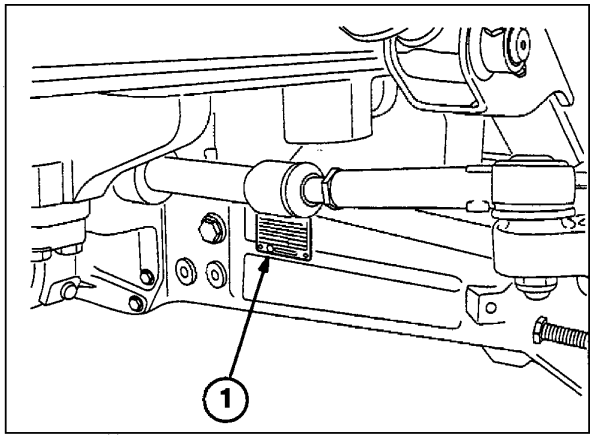
O número de série e o tipo do eixo estão gravados na plaqueta (1) localizada na parte frontal da carcaça do eixo. Anote aqui os dados para poder consultá-los rapidamente em caso de necessidade.

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



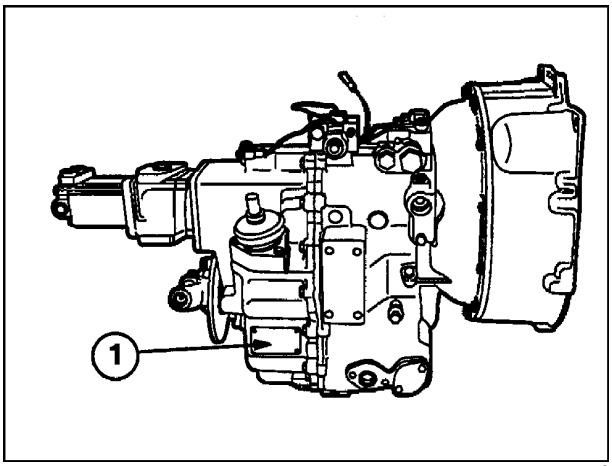
3

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**



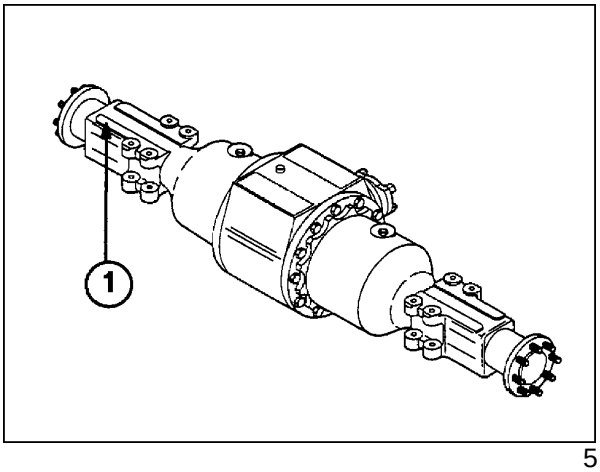
4

IDENTIFICAÇÃO DO EIXO TRASEIRO, Figura 5

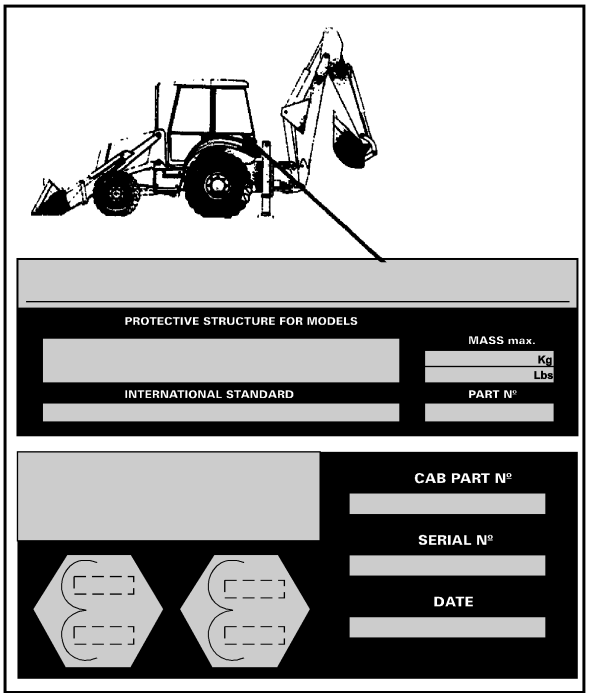
O número de série (1) está gravado no lado esquerdo da carcaça do eixo traseiro. Anote aqui o número de série para poder consultá-lo rapidamente em caso de necessidade.

Número de série_____
*Exemplo: *85801201**

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



5



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.

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)

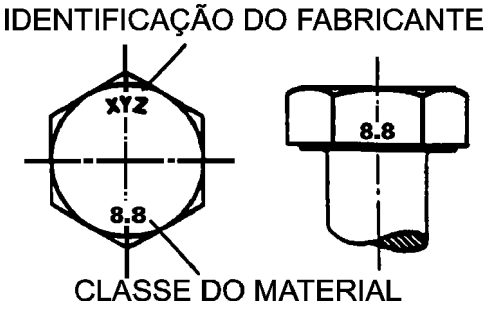
PARA APLICAÇÕES NORMAIS DE MONTAGEM

ELEMENTOS DE FIXAÇÃO COM ROSCA SISTEMA MÉTRICO

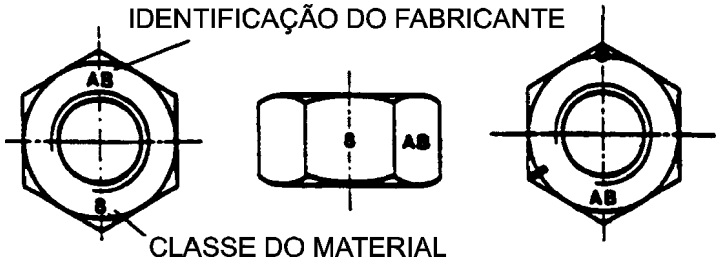
DIÂMETRO DA ROSCA	CLASSE 5.8		CLASSE 8.8		CLASSE 10.9		PORCA CLASSE 8 + PARAFUSO CLASSE 8.8
	NORMAL	ZINCADO ZnCr	NORMAL	ZINCADO ZnCr	NORMAL	ZINCADO ZnCr	
M4	1.7	2.2	2.6	3.4	3.7	4.8	1.8
M6	5.8	7.6	8.9	12	13	17	6.3
M8	14	18	22	28	31	40	15
M10	28	36	43	56	61	79	30
M12	49	63	75	97	107	138	53
M16	121	158	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

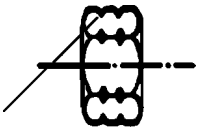


SAE GRAU 2 SAE GRAU 5 SAE GRAU 8

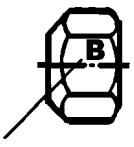


PORCAS NORMAIS PORCAS GRAU 5 PORCAS GRAU 8

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	95 CV (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

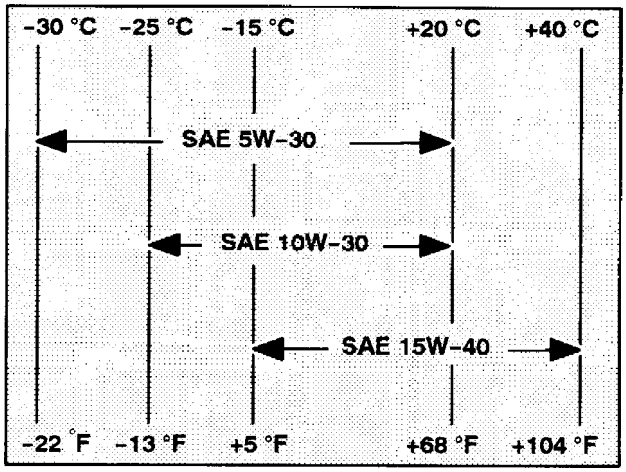
CONTRAPESO DIANTEIRO

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 TUTELA/SHELL BRASILEIRA	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL	QUANTIDADE
MOTOR - Óleo: AMBRA SUPER GOLD (15W40) AMBRA SUPER GOLD (10W30)	URÂNIA 15W40 URÂNIA 10W30	API CF-4/SG, CC MC D4 MIL-L-2104E	17 litros, incluindo o filtro de óleo do motor.
TRANSMISSÃO - Óleo: AMBRA MULTI G (10W30) 2RM AMBRA MULTI G (10W30) 4RM	URÂNIA 10W	API GL4, ISO 32/46	17 litros 18 litros
EIXO DIANTEIRO 4RM - Óleo: AMBRA MULTI G (10W30) Eixo AMBRA MULTI G (10W30) Cubo	SHELL WBF 100	API GL4, ISO 32/46	5,5 litros 1 litro, cada cubo
SISTEMA HIDRÁULICO: AMBRA MULTI G (10W30) IDRAULICAR AP51	TUTELA IDRAULICAR AP-51	API GL4, ISO 32/46 MIL-H-24459	137 litros
LÏQUIDO DE ARREFECIMENTO MOTOR: Água AMBRA AGRIFLU ou PARAFLU 11	ÀGUA E PARAFLU 11	H2O	Capacidade do sistema: 24 litros 12 litros 12 litros
EIXO TRASEIRO - Óleo: AMBRA MULTI G (10W30)	SHELL WBF 100	API GL4, ISO 32/46	17 litros
FREIOS - LÍQUIDO CIRCUITO: AMBRA LHM BRAKE	SHELL WBF 100		1 litro
GRAXA DE LUBRIFICAÇÃO: AMBRA GR 75 MD	TUTELA G-9	NLGI 2	Conforme necessário
BRAÇO TELESCÓPICO (extensível): GRAXA MOLYKOTE tipo seco		NLGI 00	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.

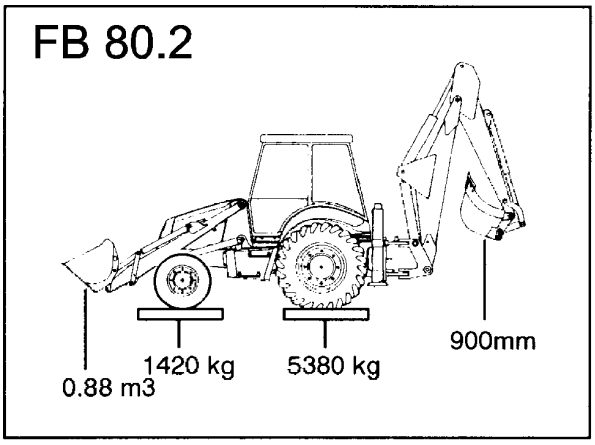
Logo, para 1500 rpm, a velocidade será de:

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

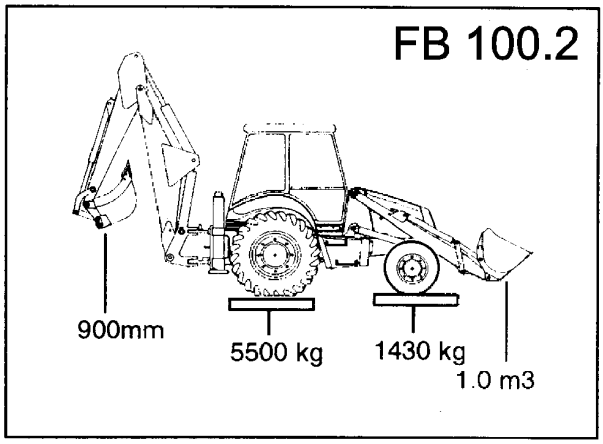
MARCHA	VELOCIDADE EM KM/H COM PNEUS TRASEIROS DE:			
	18.4-26	16.9-28	16.5/85-28	19.5L-24
1ª FRENTE	5.0	5.2	5.2	4.6
2ª FRENTE	8.0	8.3	8.3	7.4
3ª FRENTE	16.7	17.5	17.7	15.6
4ª FRENTE	29.2	30.6	30.8	27.3
1ª RÉ	5.0	5.2	5.2	4.6
2ª RÉ	8.0	8.3	8.3	7.4
3ª RÉ	16.6	17.4	17.5	15.5
4ª RÉ	29.2	30.4	30.6	27.1

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 95 CV = 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 95 CV, 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 95 CV, 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

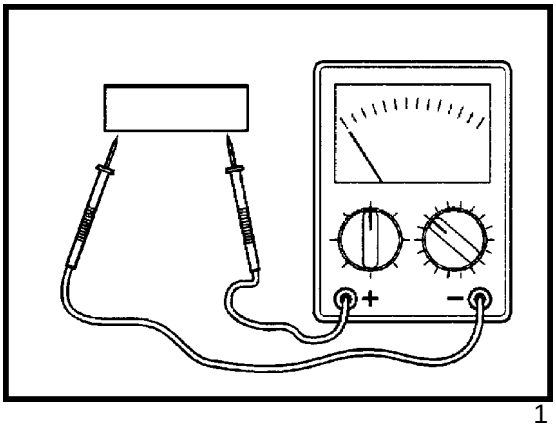
TRANSMISSÃO

FERRAMENTAS ESPECIAIS (* = Ferramentas novas)

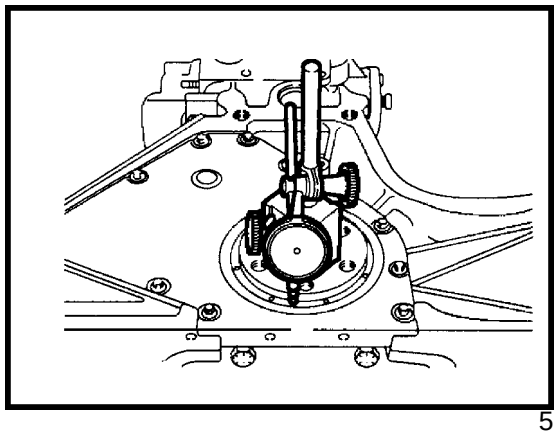
	REFERÊNCIA	APLICAÇÃO
30.Dispositivo de compressão	NH 21102	Compressão da mola dos pacotes das embreagens da transmissão
31.Parafuso para ajuste	NH 21103	Medição da folga axial eixos da transmissão
EIXO DIANTEIRO 4 x 4		
32.Extrator	954C	Retentor do semi eixo
33.Dispositivo de montagem	FT3162, MS550	Retentor 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

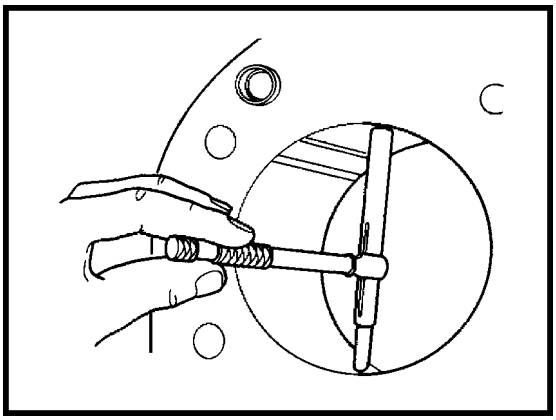
FERRAMENTAS GERAIS



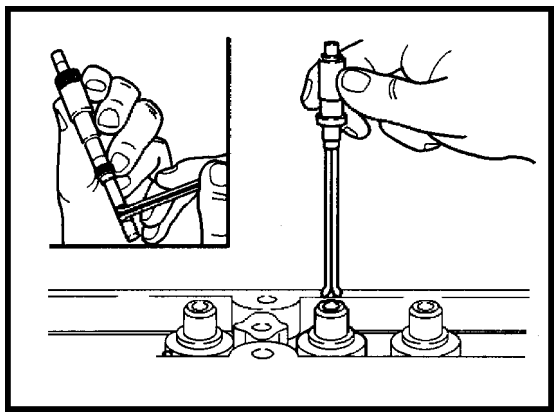
1



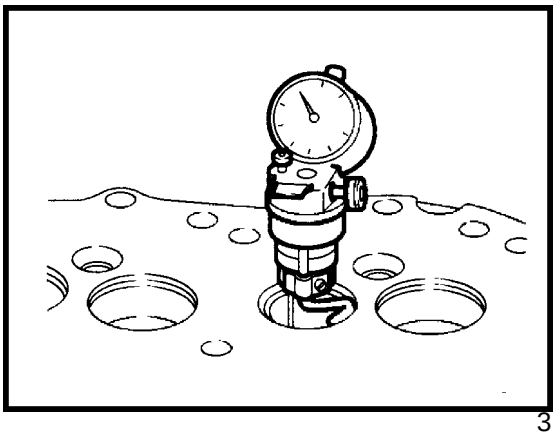
5



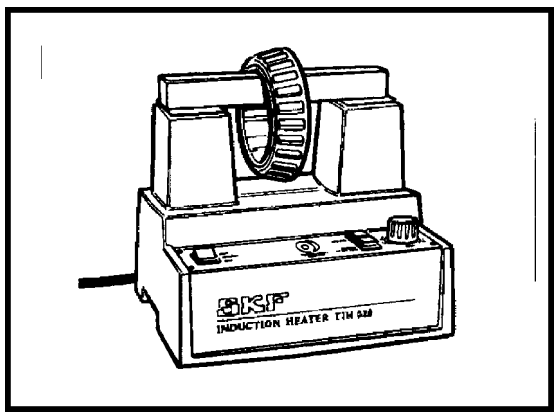
2



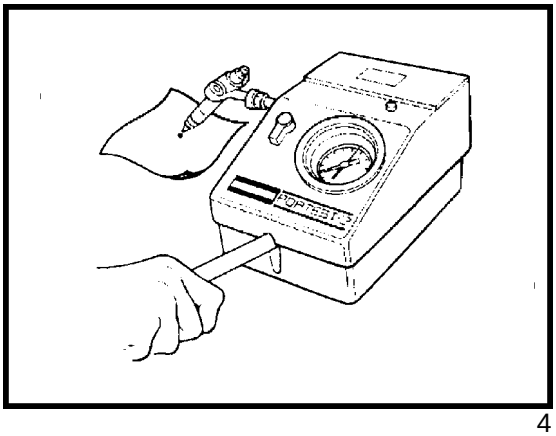
6



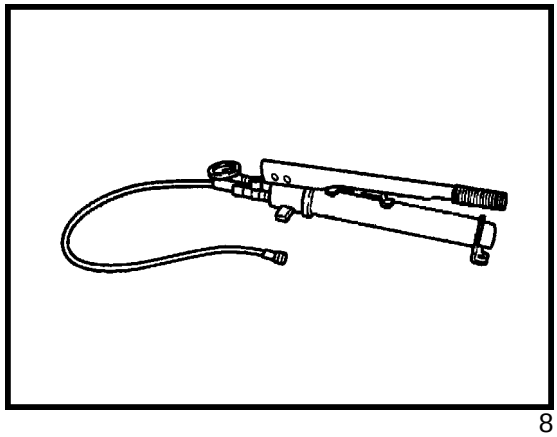
3



7



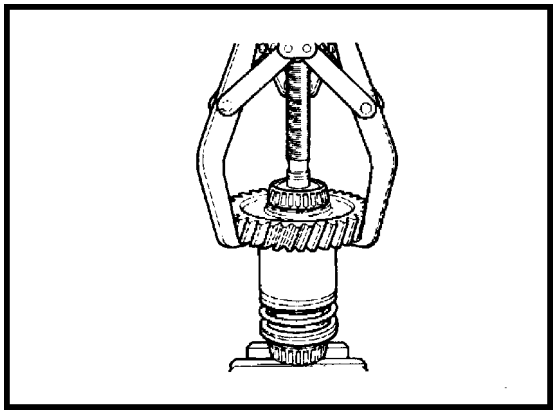
4



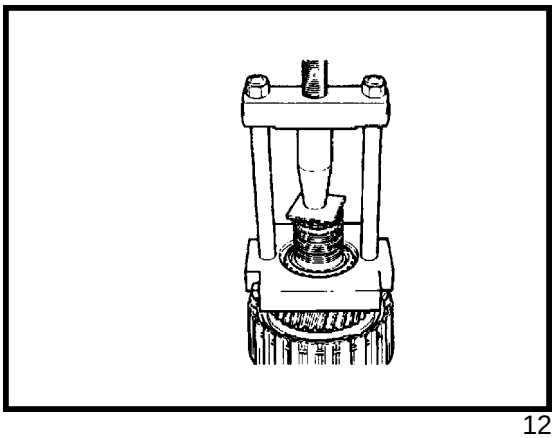
8

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

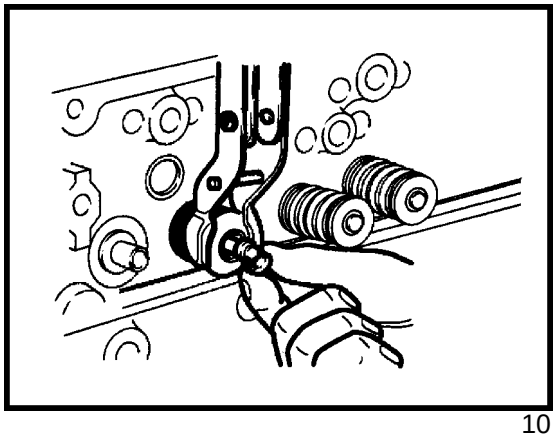
FERRAMENTAS GERAIS



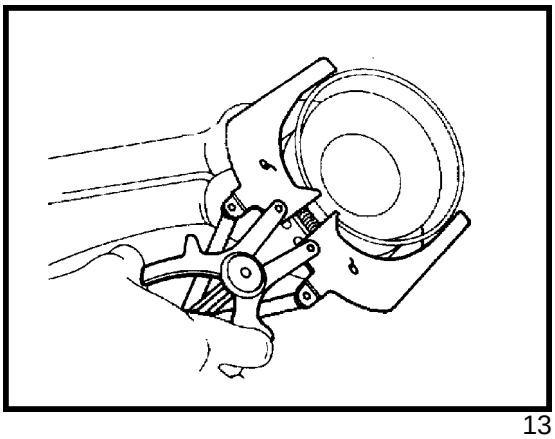
Ferramenta nº MS.97 - V.L. Churchill 9



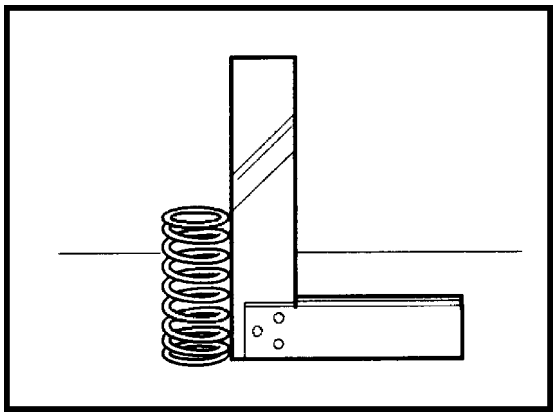
12



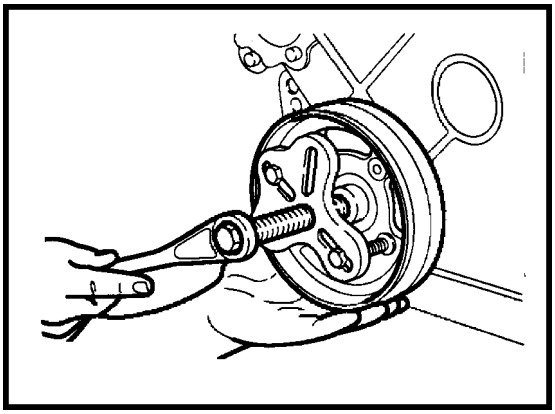
10



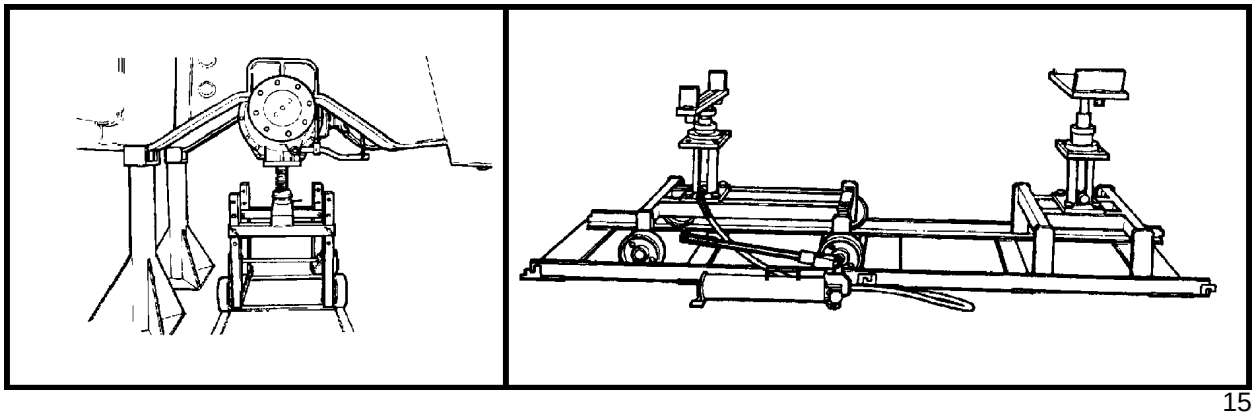
13



11



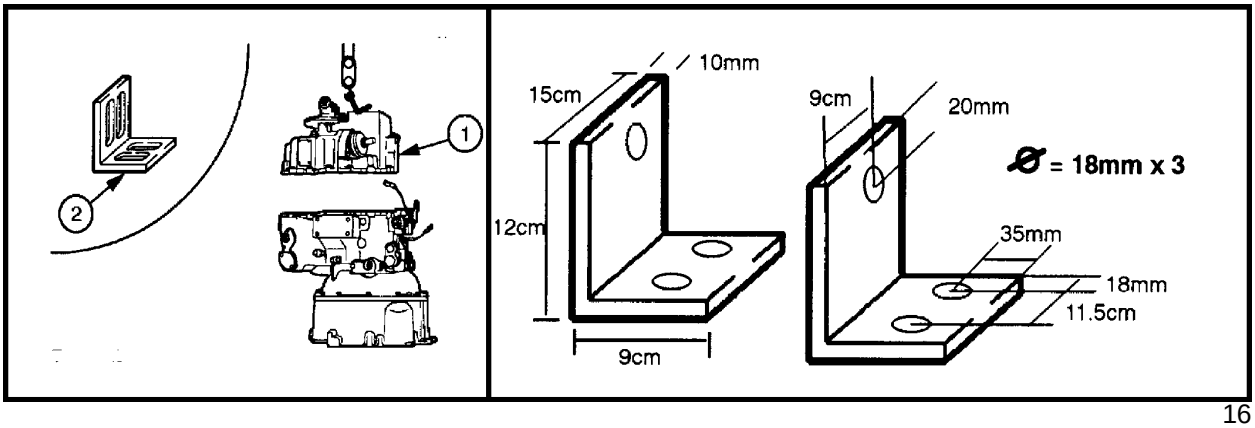
Ferramenta nº 518 V.L. Churchill 14



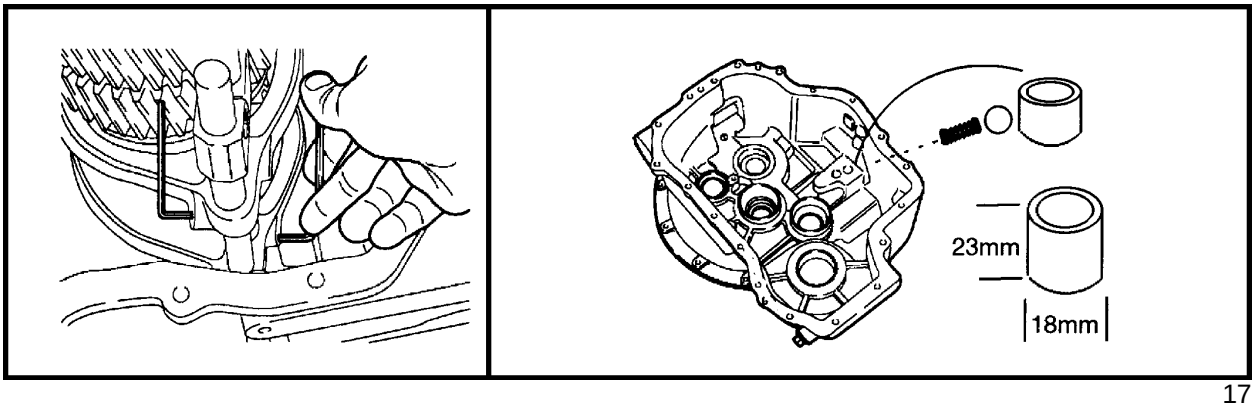
15

CAPÍTULO 2

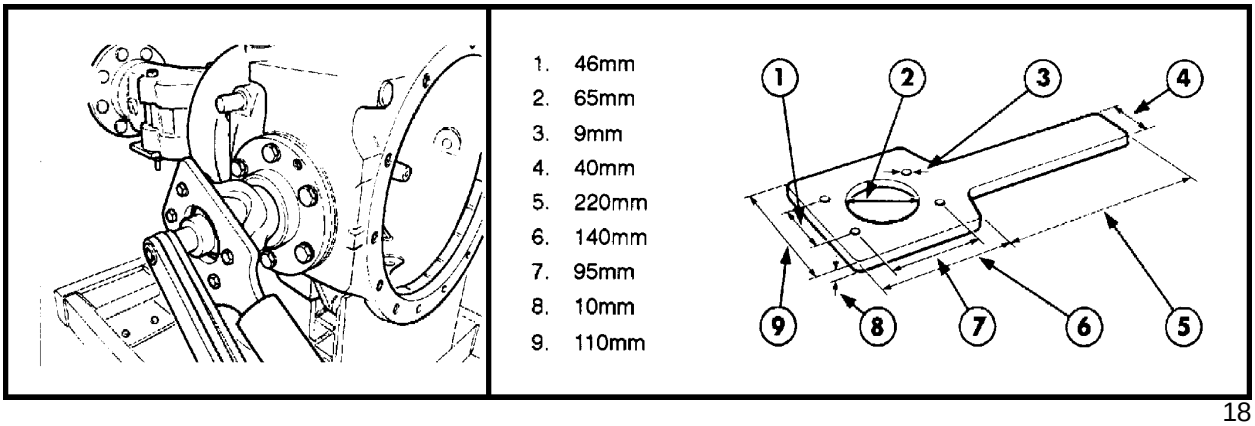
FERRAMENTAS DE FABRICAÇÃO PRÓPRIA



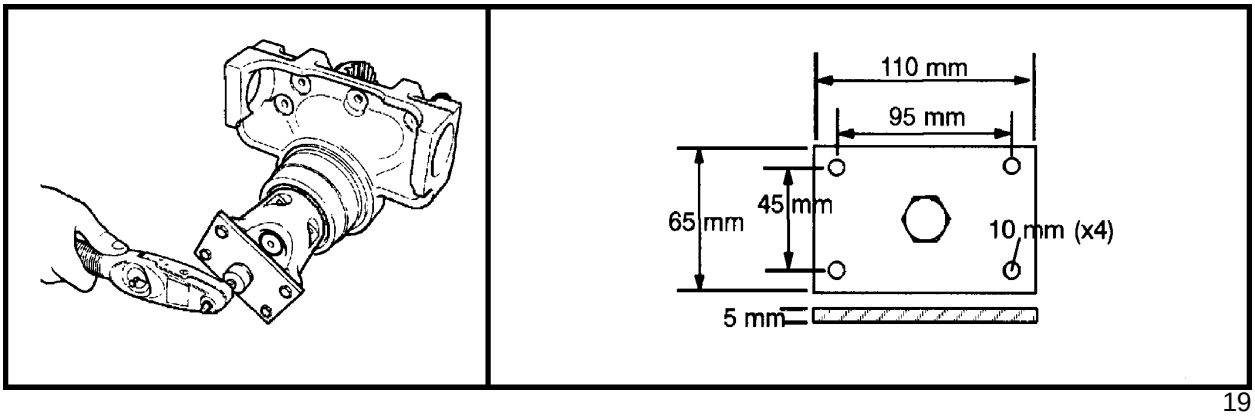
16



17



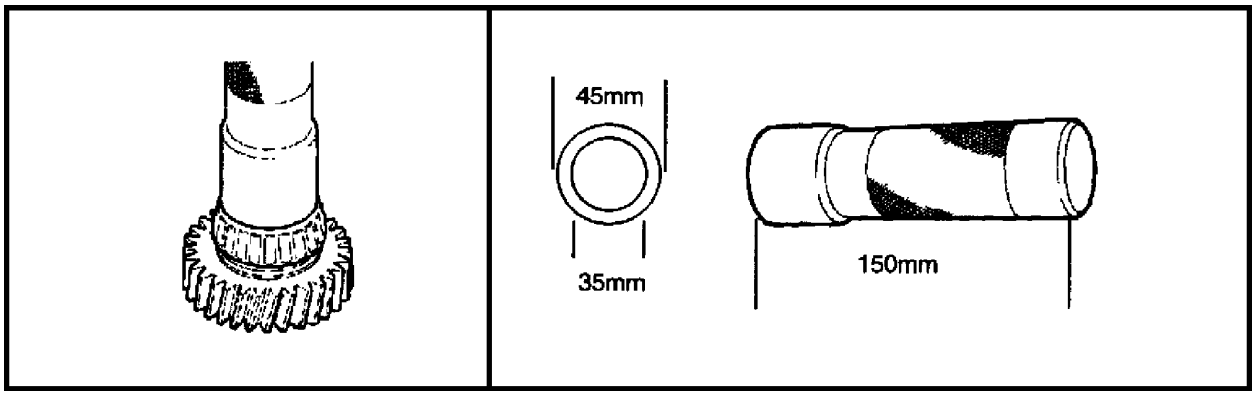
18



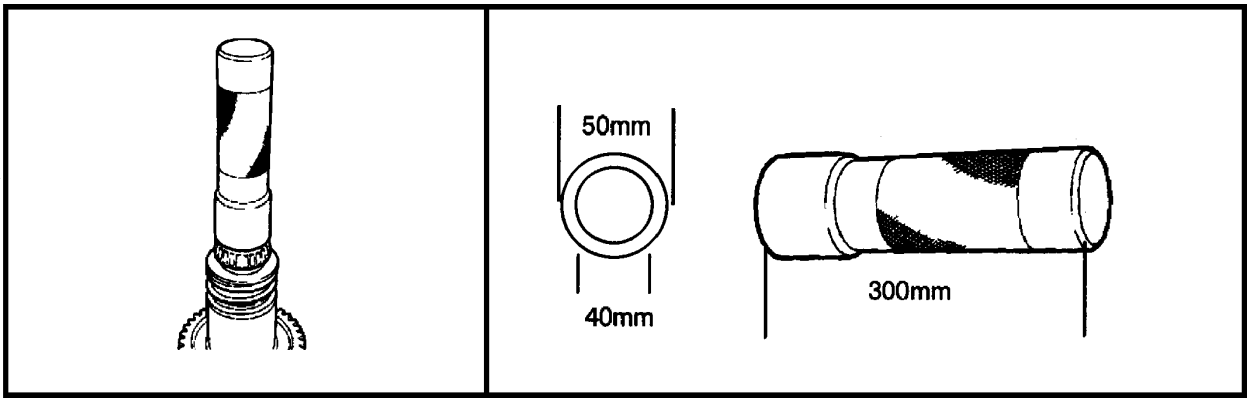
19

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

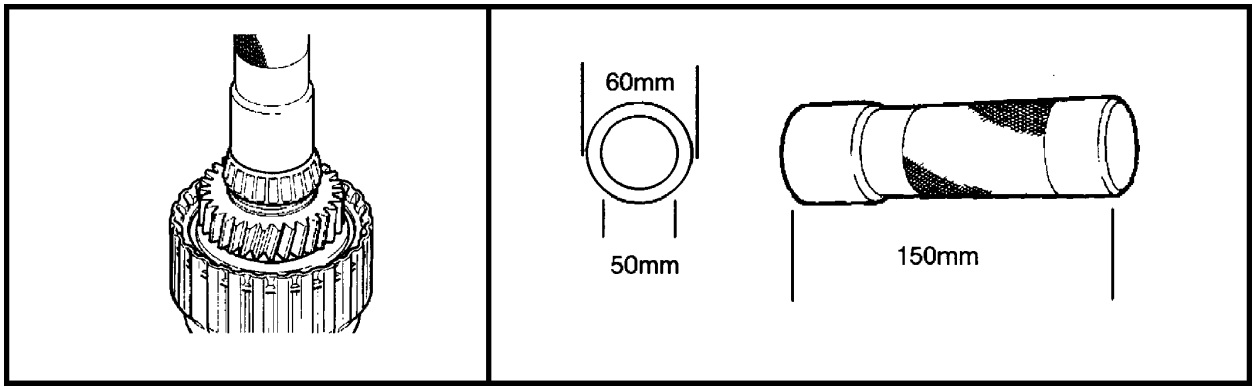
FERRAMENTAS DE FABRICAÇÃO PRÓPRIA



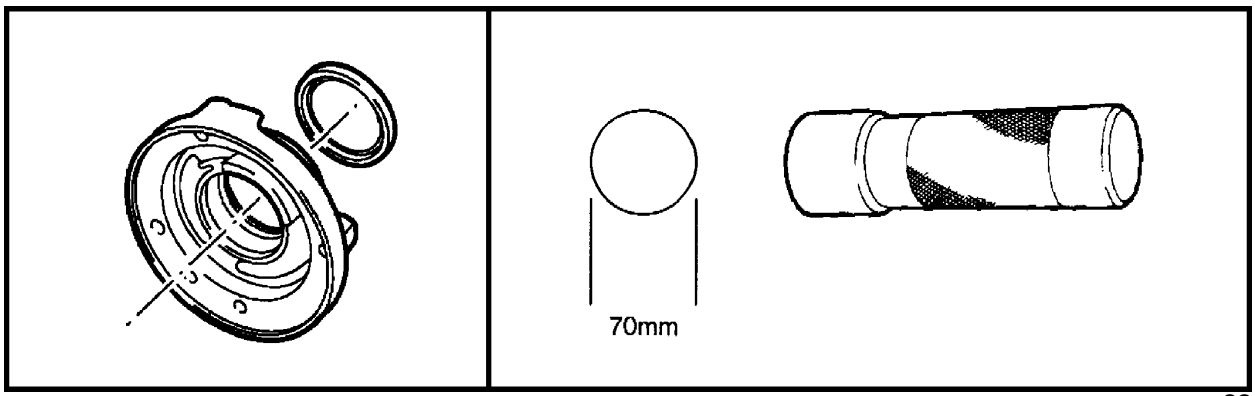
20



21



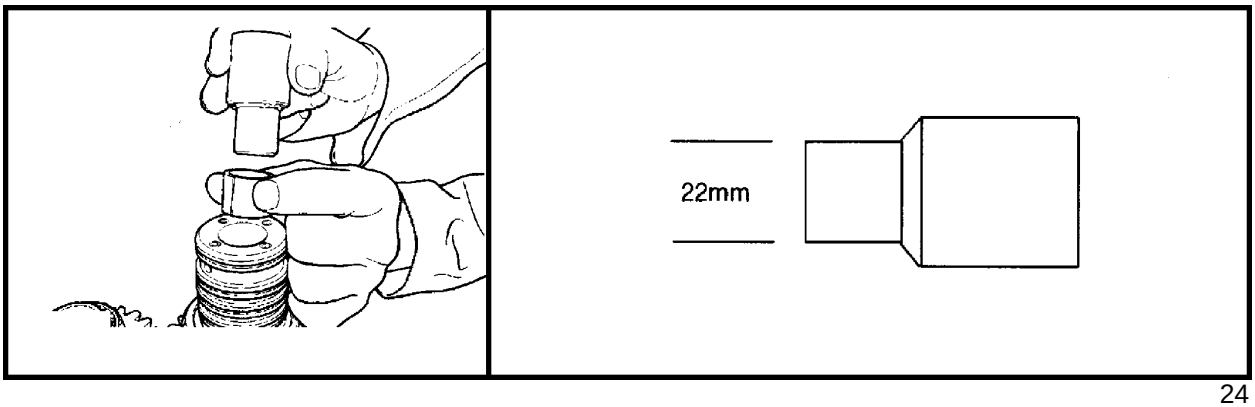
22



23

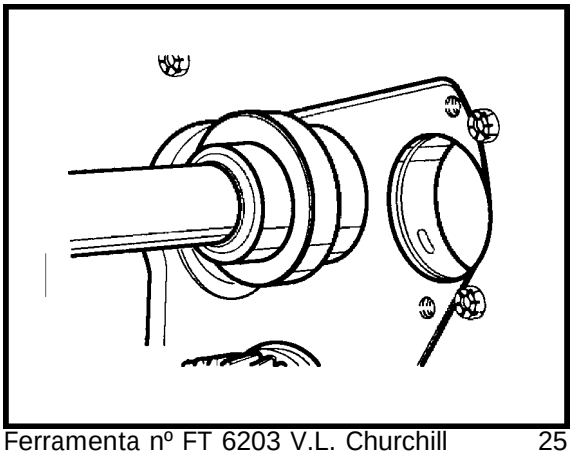
CAPÍTULO 2

FERRAMENTAS DE FABRICAÇÃO PRÓPRIA

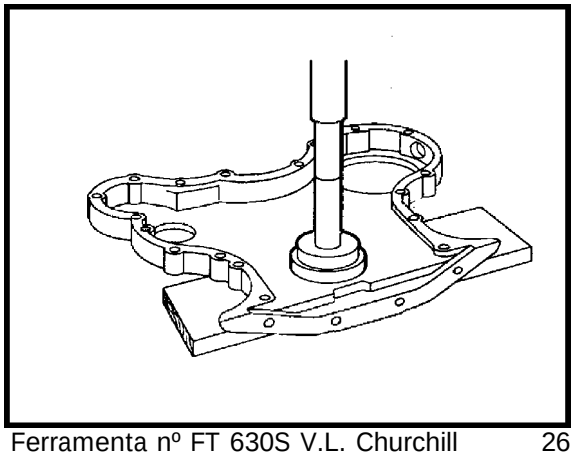


24

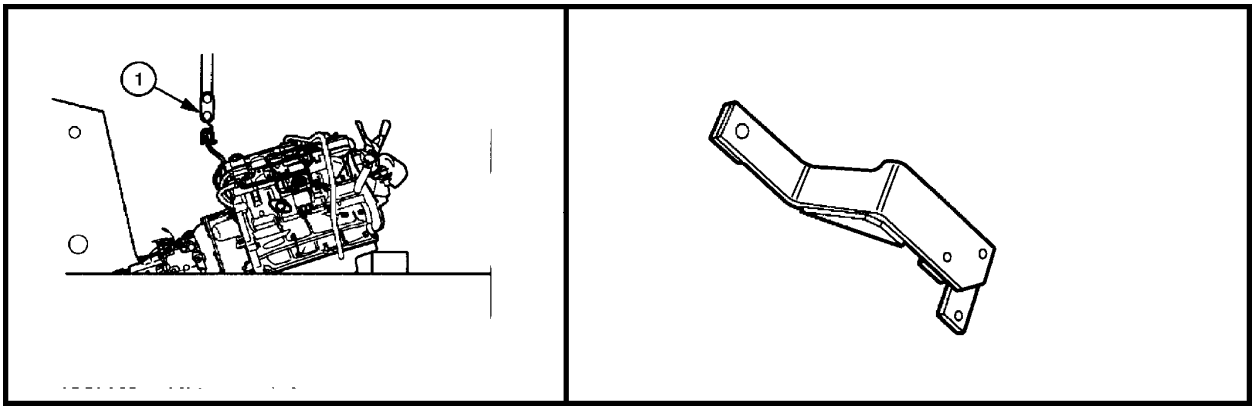
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



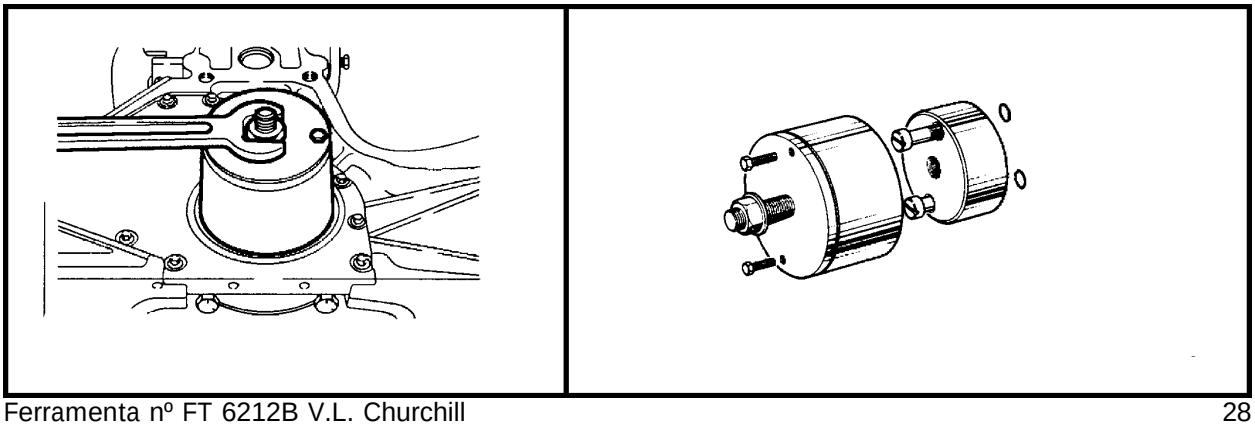
Ferramenta nº FT 6203 V.L. Churchill 25



Ferramenta nº FT 630S V.L. Churchill 26



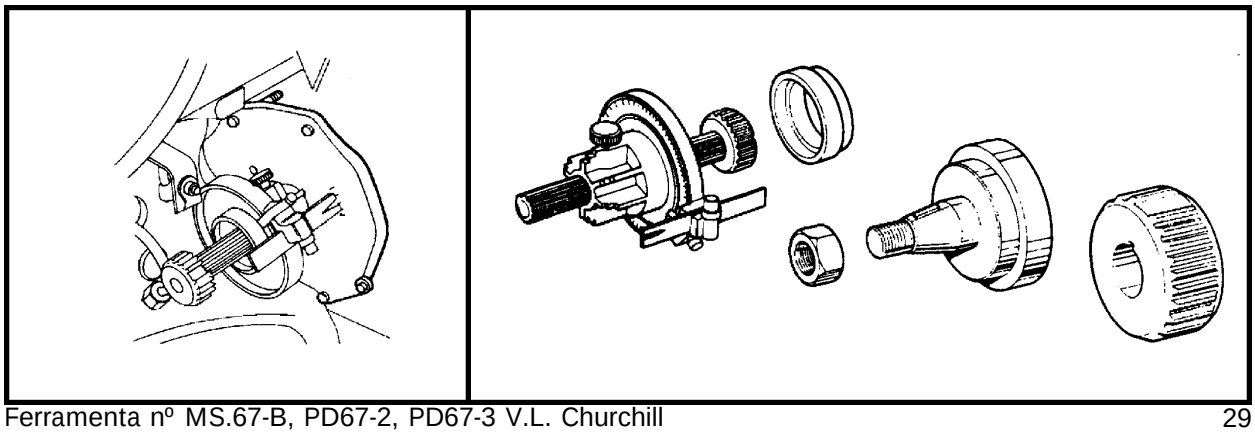
Ferramenta nº NH10 001 V.L. Churchill 27



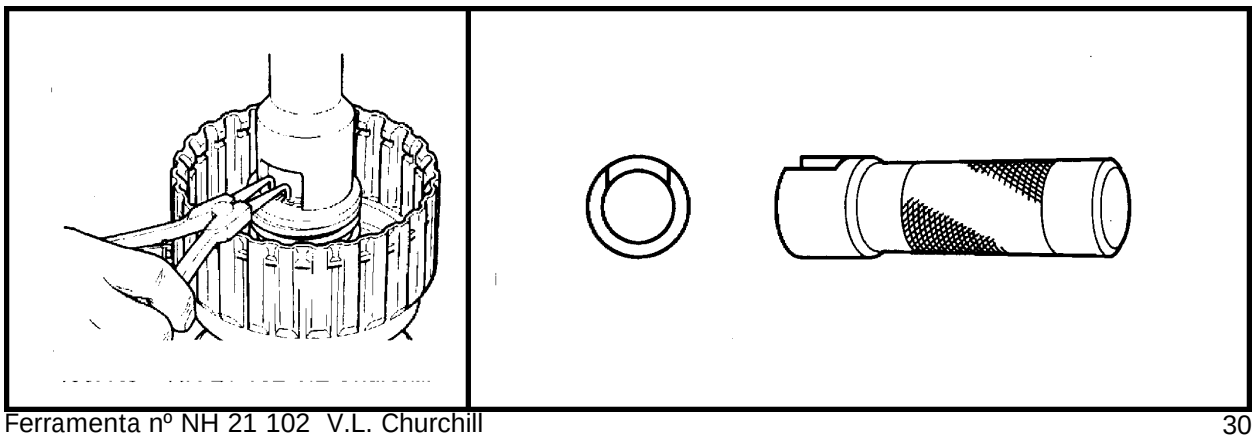
Ferramenta nº FT 6212B V.L. Churchill 28

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

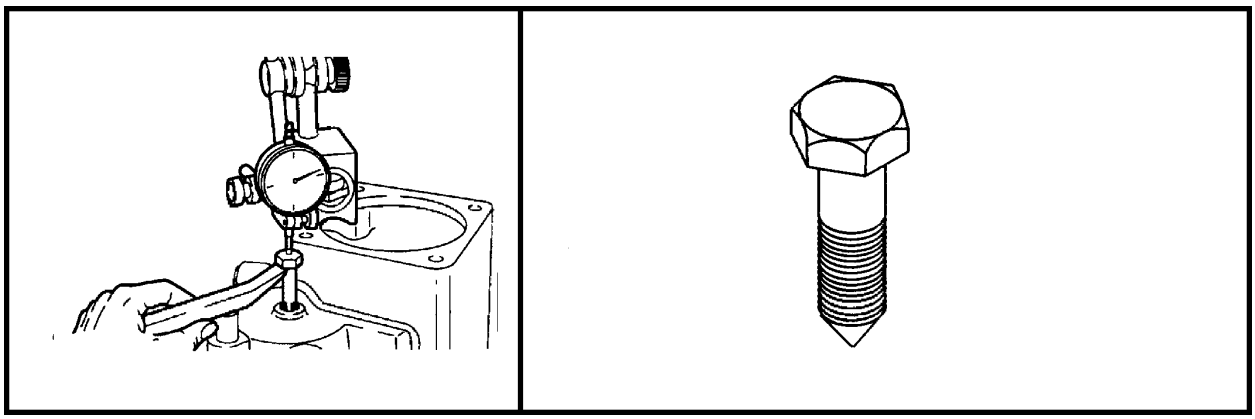
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



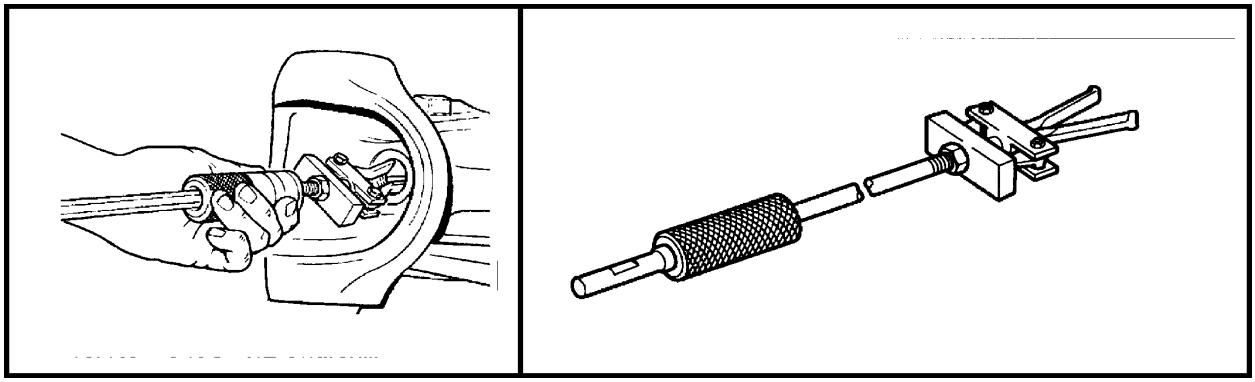
Ferramenta nº MS.67-B, PD67-2, PD67-3 V.L. Churchill 29



Ferramenta nº NH 21 102 V.L. Churchill 30



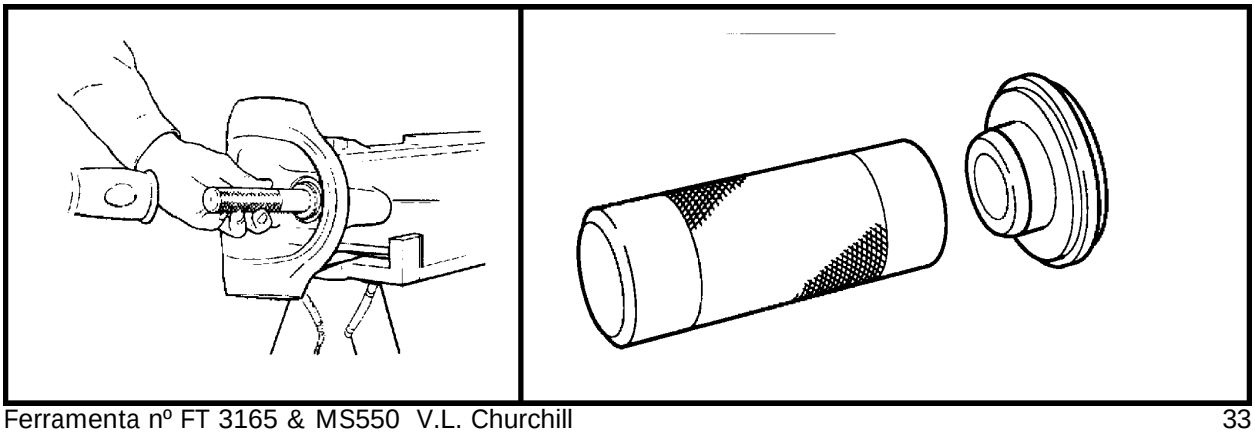
Ferramenta nº NH 21 103 V.L. Churchill 31



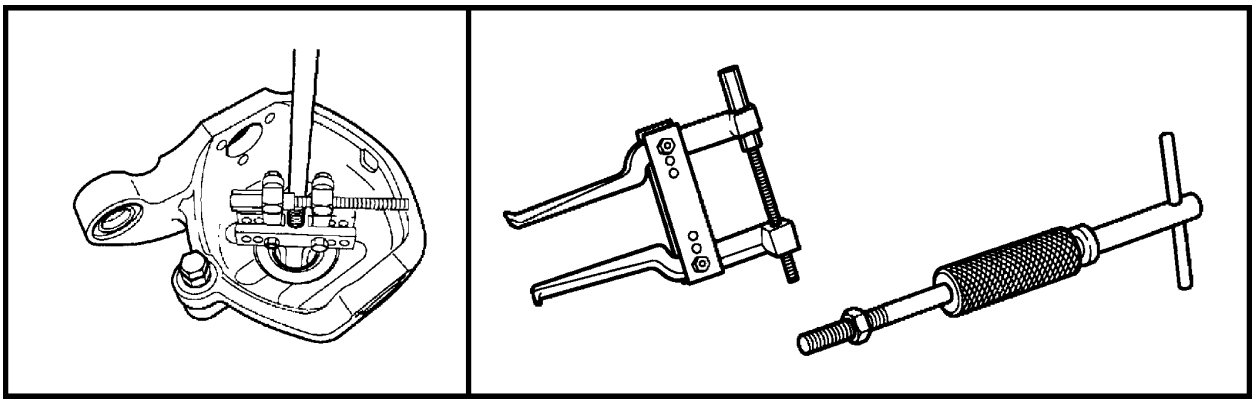
Ferramenta nº 943C V.L. Churchill 32

CAPÍTULO 2

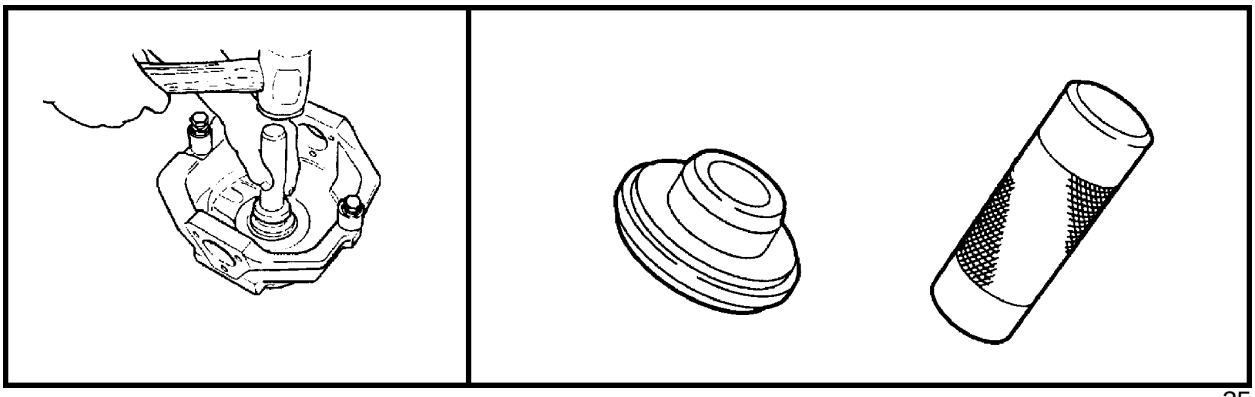
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



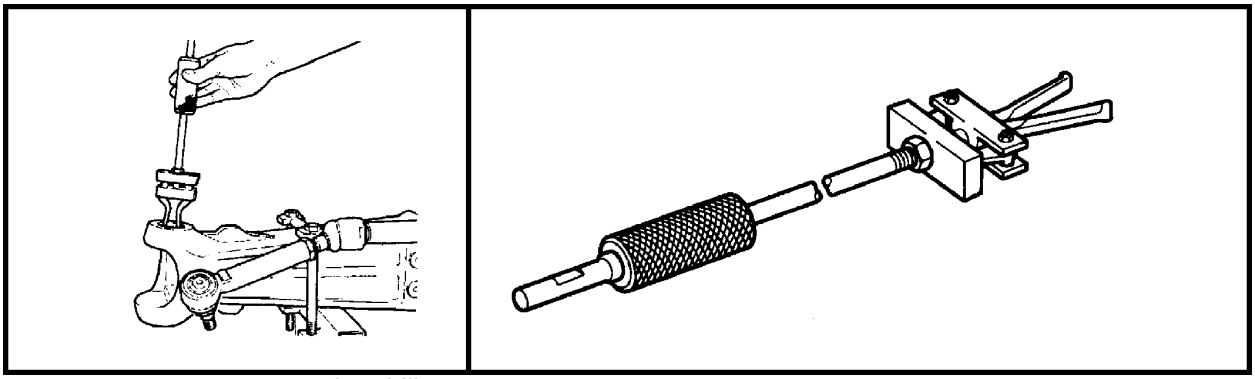
Ferramenta nº FT 3165 & MS550 V.L. Churchill 33



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



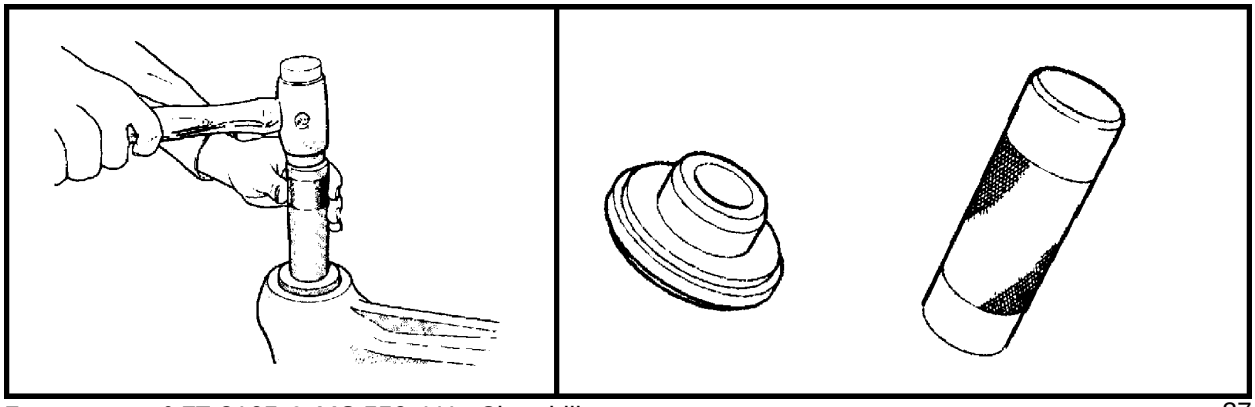
Ferramenta nº MS 550 + FT 3162 V.L. Churchill 35



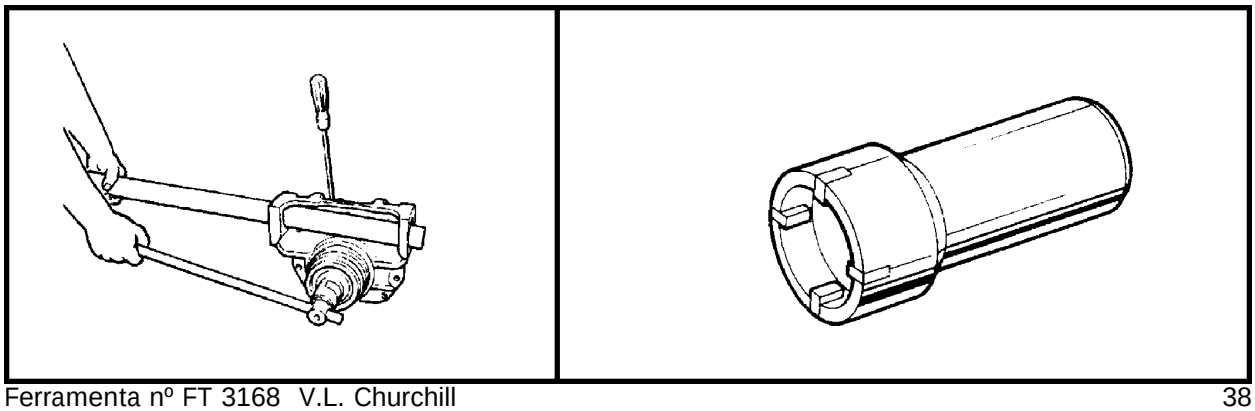
Ferramenta nº 954C V.L. Churchill 36

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

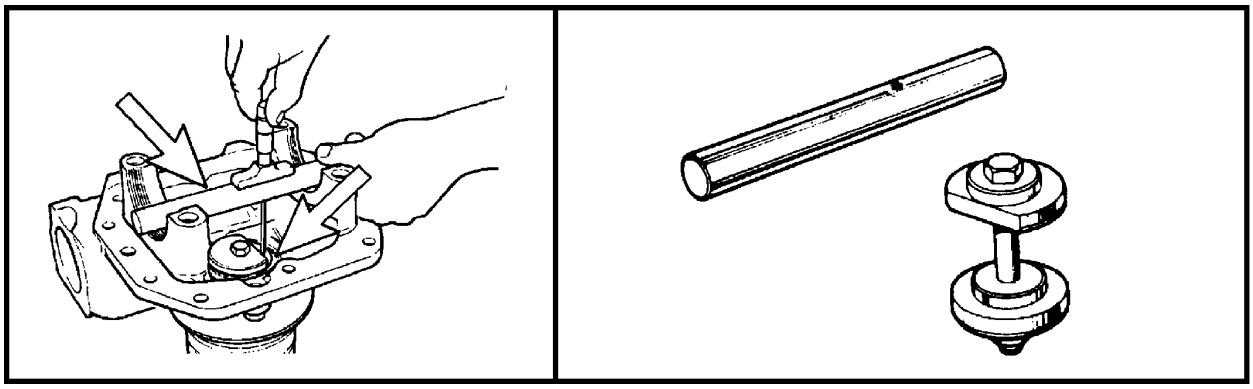
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



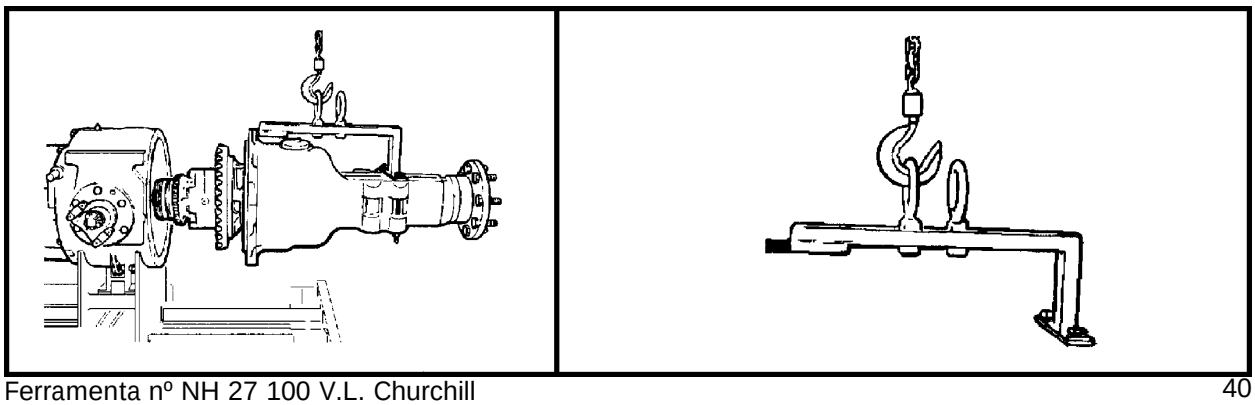
Ferramenta nº FT 3165 & MS.550 V.L. Churchill 37



Ferramenta nº FT 3168 V.L. Churchill 38



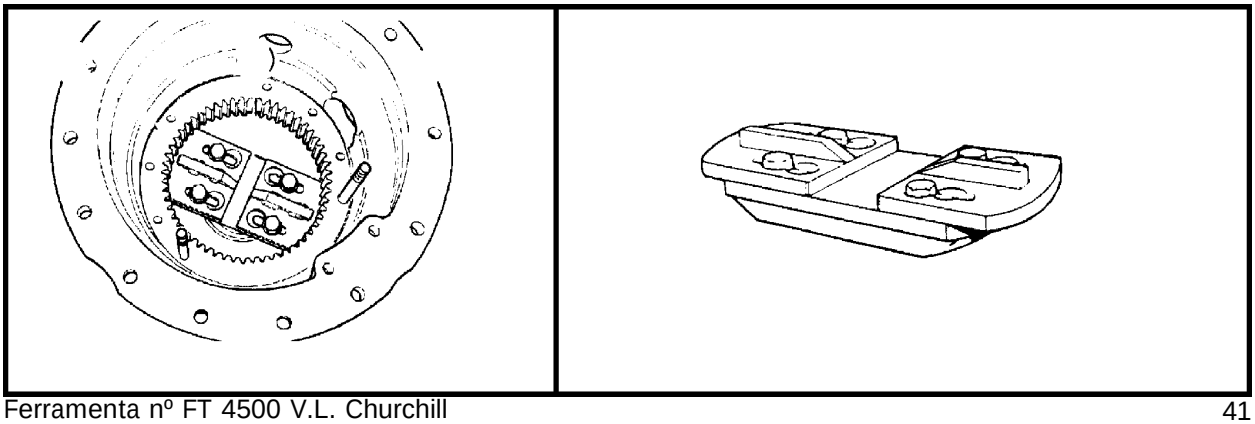
Ferramenta nº FT 3135 V.L. Churchill 39



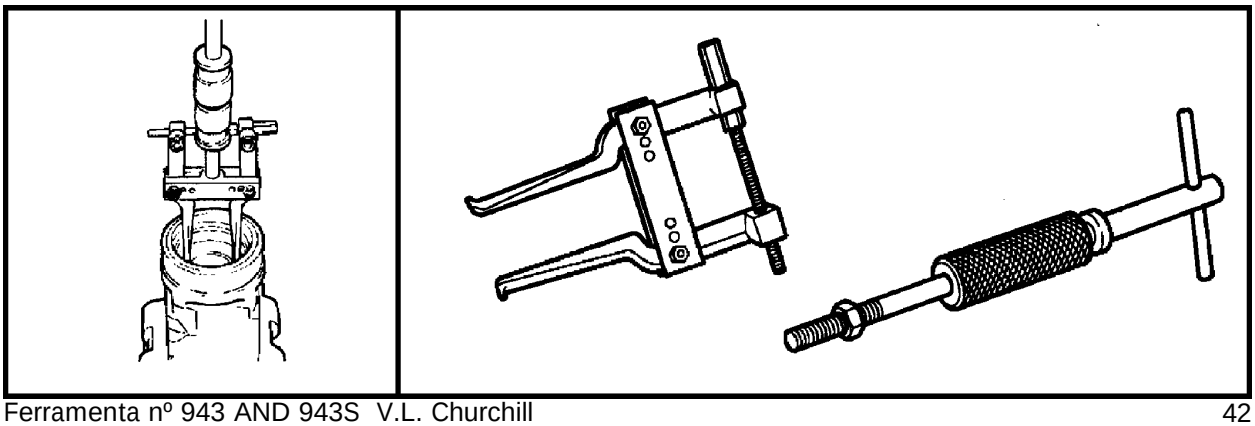
Ferramenta nº NH 27 100 V.L. Churchill 40

CAPÍTULO 2

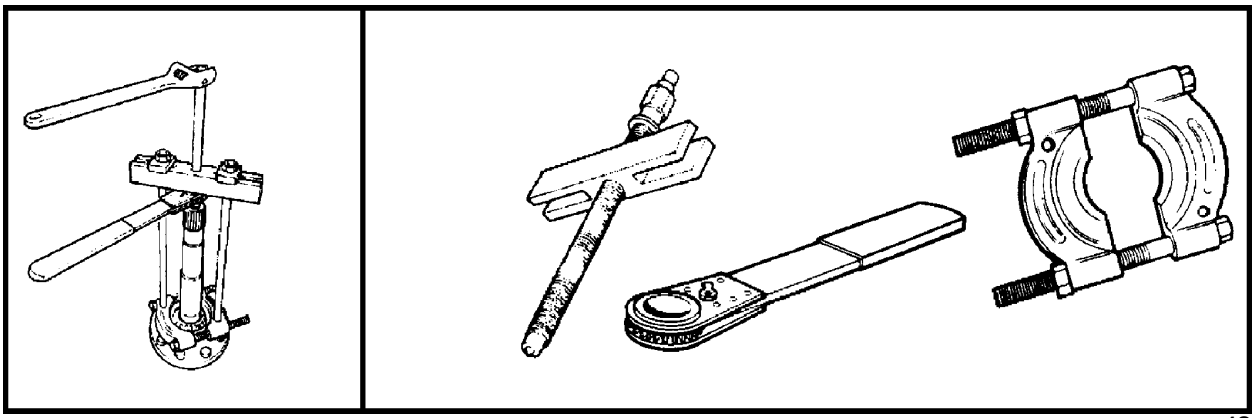
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



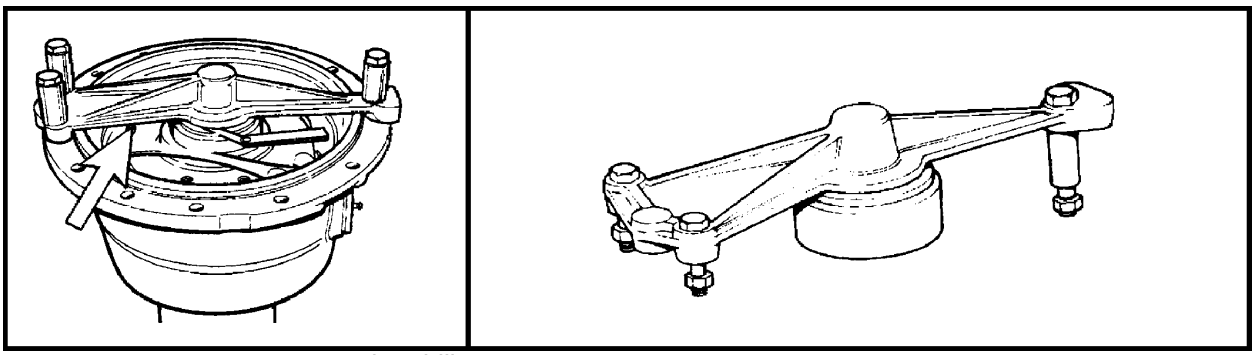
Ferramenta nº FT 4500 V.L. Churchill 41



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



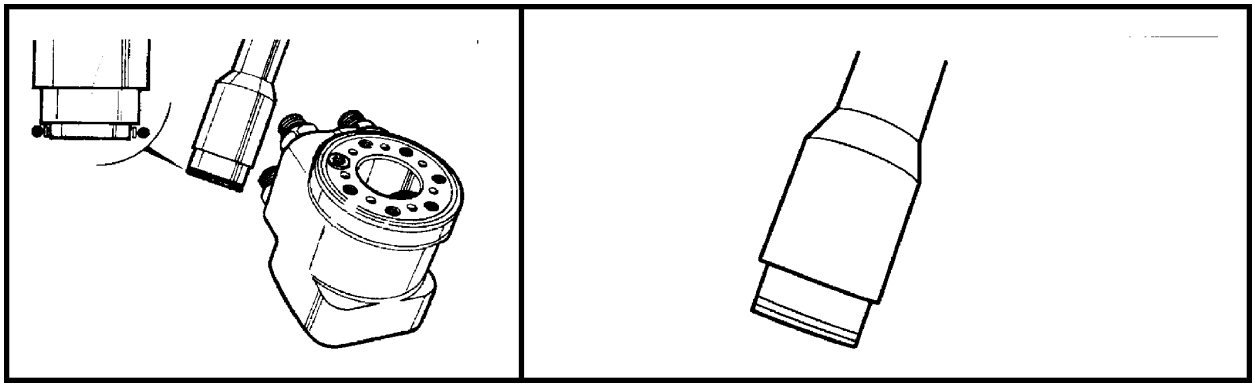
Ferramenta nº P61.938, 952 V.L. Churchill 43



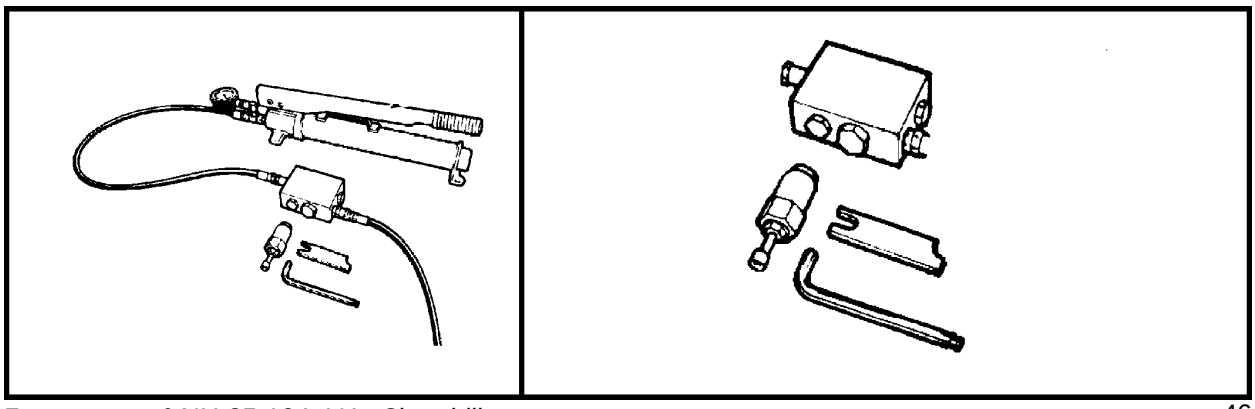
Ferramenta nº FT 4501 V.L. Churchill 44

SEÇÃO 00 - MANUTENÇÃO

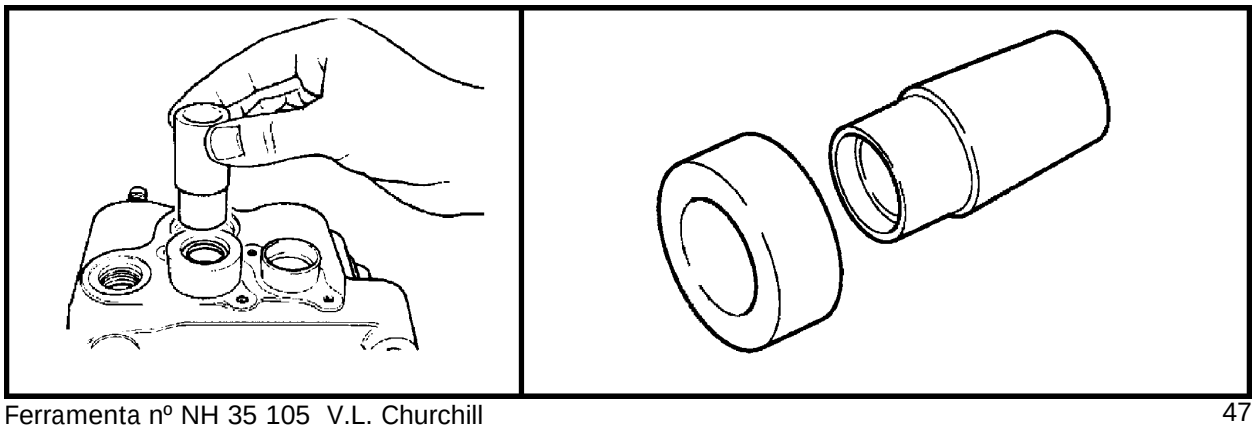
FERRAMENTAS DISPONÍVEIS



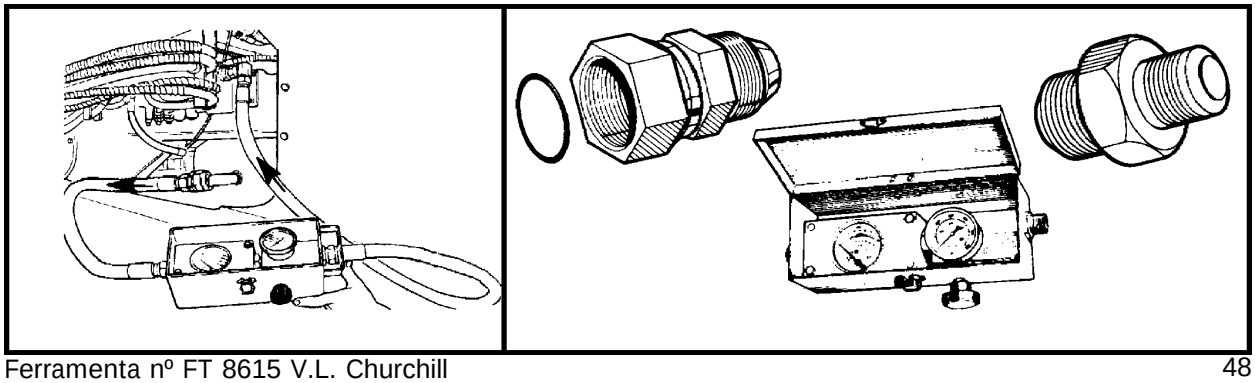
Ferramenta nº Danfoss SJ 150-N4014-1 45



Ferramenta nº NH 35 104 V.L. Churchill 46



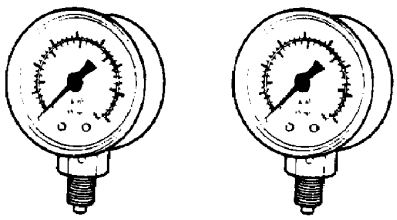
Ferramenta nº NH 35 105 V.L. Churchill 47



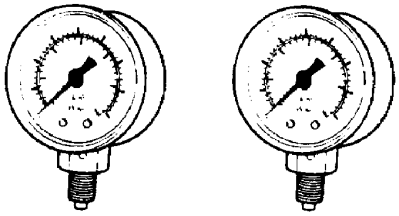
Ferramenta nº FT 8615 V.L. Churchill 48

CAPÍTULO 2

FERRAMENTAS DISPONÍVEIS

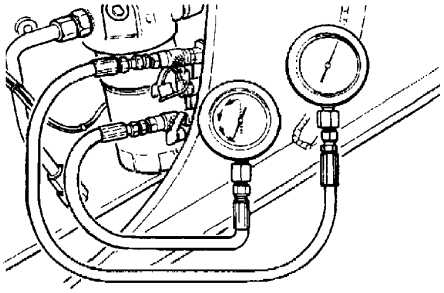


x 2 = 250 bar 4000 lbs in^2

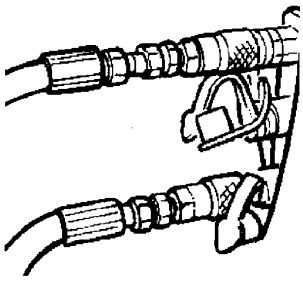


x 2 = 20 bar 290 lbs in^2

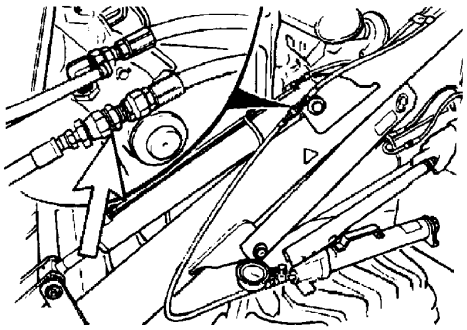
49



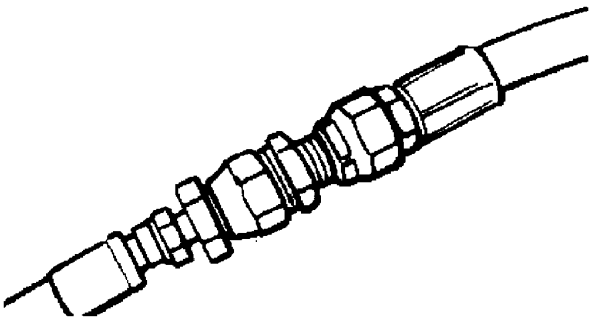
Ferramenta nº NH 291, 294



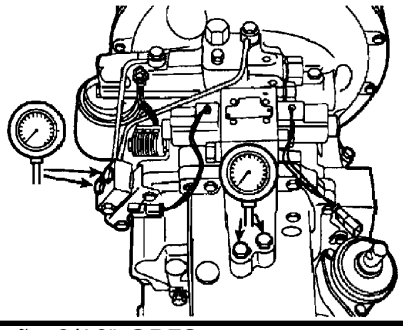
50



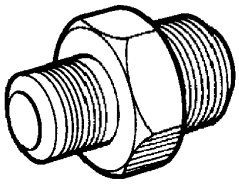
Conexão 13/16" ORFS



51

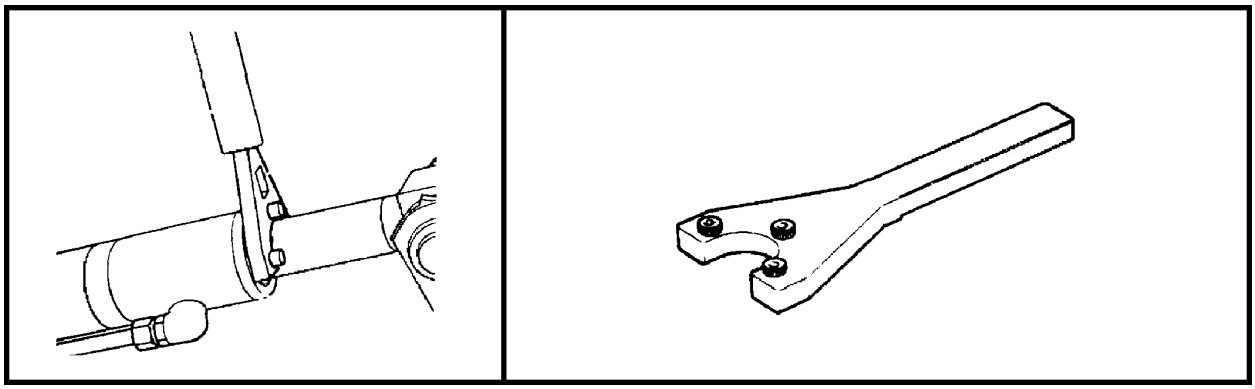


Conexão 9/16" ORFS

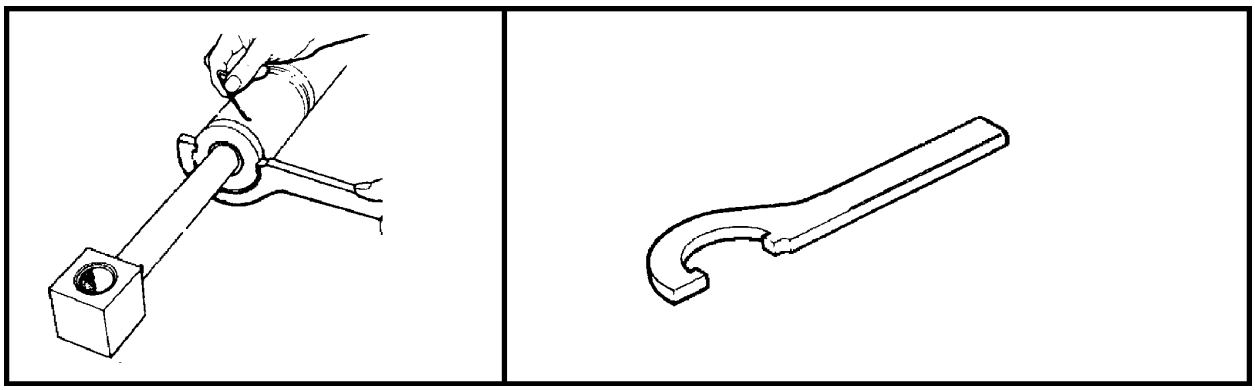


x2

52



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



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

NOTAS

CAPÍTULO 1

SEÇÃO 10 - MOTOR

REPARAÇÃO DO MOTOR

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 000	**Especificações**	39
	Torques de aperto	46
	Ferramentas especiais	48
	Descrição e operação	49
	Diagnóstico de falhas	56
	Reparação:	60
	Cabeçote	60
	Bielas	70
	Remoção do cárter de óleo	70
	Bloco do motor	73
	Contrapesos amortecedor de vibrações	79
	Volante do motor	82
	Suporte posterior do virabrequim	83
	Bomba de óleo e filtros	84
	Virabrequim	86
	Eixo de comando de válvulas	88
	Teste de compressão dos cilindros	90

ESPECIFICAÇÕES

Modelo (CV) (T = Turbo alimentado)	**FB80.2**	**FB80.2 4x4** **FB100.2**
Nº de cilindros	4	4
Diâmetro cilindro (mm)	111,8	111,8
Curso (mm)	127,0	127,0
Cilindrada (cm3)	4983	4983
Relação de compressão	17,5:1	17,5:1
Pressão de compressão no cilindro na partida (bar)	25,5	25,5
Ordem de ignição	1.3.4.2	1.3.4.2
Rotação máxima sem carga (rpm)	2320	2200
Rotação máxima governada (rpm)	2200	2100

BLOCO DO MOTOR

Conicidade da camisa	0.025 limite de reparaçao 0.127 limite de desgaste
Ovalização da camisa	0.03 mm limite de reparação 0,127 mm limite de desgaste
Diâmetro interno da camisa	111,778 - 111,841 mm
Diâmetro sede retentor traseiro do eixo virabrequim	140,77 - 140,87
Planicidade da superfície de apoio do cabeçote	0,08 para cada 152 mm de comprimento 0,03 para cada 25,4 mm de comprimento (em qualquer direção)

CABEÇOTE

Diâmetro da guia das válvulas	9,469 - 9,495 mm
Planicidade da face de montagem do cabeçote no bloco	0,03 mm para cada 25,4 mm de comprimento (em qualquer direção) ou 0,127 mm como limite de desgaste

VÁLVULAS DE ESCAPAMENTO

Ângulo do assento da válvula	$44^0$15' - $44^0$30' em relação à cabeça da válvula
Diâmetro da haste	Std : 9,401 - 9,421 mm = 0,076 mm Sobremedida: 9,477 - 9,497 mm = 0,381 mm Sobremedida: 9,781 - 9,802 mm = 0,762 mm
Diâmetro cabeça da válvula	42.88 - 43.13 mm
Folga entre haste e guia	0,048 - 0,094 mm
Folga das válvulas (motor frio)	0,43 - 0,53 mm

VÁLVULAS DE ADMISSÃO

Ângulo do assento da válvula	$29^0$15' - $29^0$30' em relação à cabeça da válvula
Diâmetro da haste	Std : 9,426 - 9,446 mm = 0,076 mm Sobremedida: 9,502 - 9,522 mm = 0,381 mm Sobremedida: 9,807 - 9,827 mm = 0,762 mm
Diâmetro cabeça da válvula	47,37 - 47,63 mm
Folga entre haste e guia	0,023 - 0,069 mm
Folga das válvulas (motor frio)	0,36 - 0,46 mm

MOLAS DAS VÁLVULAS

Quantidade de molas por válvula	1
Comprimento livre	60,7 mm
Comprimento com carga a 27,7 - 31,3 kg	48,28 mm
Comprimento com carga a 61 - 69 kg	35,69 mm

CAPÍTULO 1

REGULAGEM DAS VÁLVULAS

Abertura válvula de admissão	12^0 antes do ponto morto superior
Fechamento válvula de admissão	38^0 depois do ponto morto inferior
Abertura válvula de escapamento	48^0 antes do ponto morto inferior
Fechamento válvula de escapamento	12^0 depois do ponto morto superior

INSERTO DAS VÁLVULAS

SOBREMEDIDA	INSERTO VÁLVULA ESCAPE DIÂMETRO ASSENTO DA VÁLVULA	INSERTO VÁLVULA ADMISSÃO DIÂMETRO ASSENTO DA VÁLVULA
0,254 mm	44,17 - 44,20 mm	50,01 - 50,04 mm
0,508 mm	44,42 - 44,45 mm	50,27 - 50,29 mm
0,762 mm	44,68 - 44,70 mm	50,52 - 50,55 mm

ASSENTO DAS VÁLVULAS

Ângulo de assento das válvulas de escapamento	$45^0$00' - $45^0$30'
Ângulo de assento das válvulas de admissão	$30^0$00' - $30^0$30'
Ângulo de interferência entre válvula e assento	$0^0$30' - $1^0$15'
Concentricidade entre o diâmetro do assento e o diâmetro de guia da válvula	0,051 mm leitura máxima indicada
Profundidade do assento:	
Válvula de escape	1.8 - 2.3 mm
Válvula de admissão	1.9 - 2.5 mm

ENGRENAGEM INTERMEDIÁRIA DO EIXO COMANDO DE VÁLVULAS

Número de dentes	47
Folga de acoplamento	0,076 - 0,35 mm
Diâmetro interno do mancal	50,813 - 50,838 mm
Diâmetro externo do adaptador	50,762 - 50,775 mm
Folga de acoplamento com a engrenagem do virabrequim	0,025 - 0,23 mm
Folga de acoplamento com a engrenagem eixo comando válvula	0,015 - 0,46 mm
Folga de acoplamento com a engrenagem da bomba injetora	

ENGRENAGEM DO EIXO COMANDO DE VÁLVULAS

Número de dentes	52
Folga de acoplamento com as engrenagens de distribuição	0,025 - 0,38 mm

EIXO DOS BALANCINS

Diâmetro do eixo	25,40 - 25,43 mm
Diâmetro interno do mancal do eixo	25,45 - 25,48 mm

BALANCIM

Diâmetro interno	25,48 - 25,50 mm

TUCHOS

Folga entre o tucho e o alojamento	0,015 - 0,053 mm
Diâmetro do tucho	25,118 - 25,130 mm
Diâmetro do alojamento	25,15 - 25,17 mm

EIXO COMANDO DE VÁLVULAS

Diâmetro do alojamento mancal de apoio no bloco	60,693 - 60,719 mm
Folga entre alojamento e casquilho de apoio	0,025 - 0,076 mm
Folga total	0,051 - 0,18 mm

BIELAS

Diâmetro interno bronzina extremidade superior:	
Motor aspirado	38,113 - 38,120 mm
Motor turbo alimentado	41,288 - 41,259 mm
Folga entre bronzina e pino do pistão	0,013 - 0,025 mm
Folga lateral	0,13 - 0,33 mm
Torção máxima da biela	0,30 mm
Empenamento máximo da biela	0,10 mm

PINO DO PISTÃO

Diâmetro externo:	
Motor aspirado	38,095 - 38,100 mm
Motor turbo alimentado	41,270 - 41,275 mm

PISTÃO

Folga entre a saia do pistão e a camisa:	
Motor aspirado e turbo alimentado	0,140 - 0,165 mm (motores novos, ainda não usados) 0,140 - 0,280 mm (motores usados)
Conicidade	0,063 - 0,127 mm
Variação do diâmetro (medidos a ângulos retos em relação ao pino do pistão (Ovalização)	111,64 - 111,74 (com incrementos de 0,127 mm)
Folga entre o pino e o pistão	0,0030 - 0,0140 mm a 21^{0}C
Altura entre a cabeça do pistão a face superior do bloco:	
Motor aspirado	0,28 - 0,58 mm
Motor turbo alimentado	0,0 - 0,30 mm

ANÉIS DE SEGMENTO

Anéis de compressão:	
Quantidade e posição no pistão	(2) - 1º e 2º a partir da face superior do pistão
Motor aspirado:	
Anel superior de compressão	Lados paralelos - Chanfro interno ou sem chanfro
2º anel de compressão	Face reta - Rebaixo interno
Motor turbo alimentado:	
Anel superior de compressão	Tipo Keystone cônico com chanfro interno na face superior
Anel raspador de óleo:	
Quantidade e posição no pistão	(1) Imediatamente acima do pino do pistão
Tipo	Ranhurado, com mola expansora
Folga entre a face lateral do anel e a sede no pistão:	
Anel superior de compressão	0,112 - 0,155 mm
2º anel de compressão	0,099 - 0,142 mm
Anel raspador de óleo	0,061 - 0,104 mm
Abertura das extremidades dos anéis:	
Anel superior de compressão	0,38 - 0,84 mm
2º anel de compressão	0,66 - 1,12 mm
Anel raspador de óleo	0,38 - 0,84 mm

EIXO DE MANIVELAS (VIRABREQUIM)

Diâmetro do munhão de apoio principal:	
Azul	85,631 - 85,644 mm
Vermelho	85,644 - 85,656 mm
Largura do munhão de apoio principal (exceto munhões de encosto axial e traseiro)	36,96 - 37,21 mm
Limite de desgaste do munhão de apoio principal	0,127 máximo
Raio de concordância moentes de apoio e móveis	3,048 - 3,556 mm
Largura do munhão de encosto axial	37,06 - 37,11 mm
Largura do munhão de apoio traseiro	37,97 - 38,48 mm
Largura do moente móvel	42,62 - 42,72 mm
Diâmetro do moente móvel	69,840 - 69,850 mm
Folga axial	0,10 - 0,20 mm
Ovalização do diâmetro moente móvel	0,005 mm leitura total do indicador
Cilindricidade do munhão principal	0,005 mm
Diâmetro do apoio do retentor traseiro, no eixo	122,12 - 122,28 mm
Diâmetro do apoio da polia frontal, no eixo	44,45 - 44,48 mm
Diâmetro do apoio da engrenagem de distribuição, no eixo	46,23 - 46,25 mm
Excentricidade munhões eixo manivelas	0,038 máximo

ENGRENAGEM DE COMANDO DO EIXO DE MANIVELAS

Número de dentes	26

CASQUILHOS FIXOS

Largura casquilhos (exceto casquilho de encosto axial)	27,94 - 28,19 mm
Largura casquilhos de encosto axial	39,91 - 39,96 mm
Folga radial de montagem	0,055 - 0,117 mm

CASQUILHOS MÓVEIS

Largura dos casquilhos	35,56 - 35,81 mm
Folga radial de montagem	0,035 - 0,094 mm

RETÍFICA DO EIXO DE MANIVELAS

Quando for necessário retificar o eixo de manivelas, os diâmetros dos munhões de apoio e dos moentes móveis deverão ser reduzidos na mesma proporção de sobremedida dos casquilhos que serão usados, de acordo com as dimensões abaixo. A extremidade posterior do eixo deve conter um chanfro de 60^0, a partir do furo de guia do casquilho.

SOBREMEDIDA DOS CASQUILHOS	DIÂMETRO DOS MUNHÕES FIXOS
0,051 mm	85,580 - 85,593 mm
0,254 mm	85,390 - 85,402 mm
0,508 mm	85,136 - 85,148 mm
0,762 mm	84,882 - 84,894 mm
1,016 mm	84,628 - 84,640 mm

SOBREMEDIDA DOS CASQUILHOS	DIÂMETRO DOS MOENTES MÓVEIS
0,051 mm	69,789 - 69,799 mm
0,254 mm	69,616 - 69,606 mm
0,508 mm	69,342 - 69,352 mm
0,762 mm	69,088 - 69,098 mm
1,016 mm	68,834 - 68,844 mm

AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES POR CONTRAPESOS

Folga de acoplamento das engrenagens	0,05 - 0,25 mm
Folga entre bucha e eixo	0,013 - 0,038 mm
Diâmetro do eixo	25,133 - 25,400 mm
Folga de acoplamento engrenagens amortecedor e eixo de manivelas	0,05 - 0,20 mm
Folga lateral entre engrenagens amortecedor e suporte	0,20 - 0,51 mm

VOLANTE DO MOTOR

Excentricidade do volante	0,127 mm máx.
Excentricidade da cremalheira	0,63 mm máx.

CAPÍTULO 1

BOMBA DE LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR

Folga rotor/eixo	0,025 - 0,15 mm
Folga radial entre rotor e corpo da bomba	0,15 - 0,28 mm
Folga axial do rotor	0,025 - 0,089 mm
Pressão de óleo, valores mínimos	1,24 bar, em marcha lenta 2,76 bar, na rotação governada
Folga de acoplamento engrenagens da bomba e eixo de manivelas	0,40 - 0,56 mm

SUPORTE DO FILTRO DE ÓLEO

Pressão de trabalho da válvula de alívio	4,0 bar
Vazão de óleo da válvula de alívio	68 litros /min
Comprimento livre da mola da válvula de alívio	52,8 mm

ESPECIFICAÇÃO ÓLEO MOTOR

TEMPERATURA	VISCOSIDADE E TIPO	CLASSIFICAÇÃO API	PERÍODO DE TROCA PARA ÓLEO E FILTRO (HORAS)
Abaixo de -12°C	SAE 5W baixo teor de cinzas ou SAE 5W/20 baixo teor de cinzas ou SAE 5W/30	SF/CD/CF-4	150 150 150
-12°C a 4°C	SAE 10W, baixo teor de cinzas, Série 3 ou SAE10W/30	SF/CD/CF-4	150 300
0°C a 32°C	SAE 30W, baixo teor de cinzas, Série 3 ou SAE10W/40	SF/CD/CF-4	300 300
Acima de 24°C	SAE 30W, baixo teor de cinzas, Série 3 ou SAE15W/40	SF/CD/CF-4	300 300

OBSERVAÇÃO: Se o combustível utilizado tiver um conteúdo de enxofre abaixo de 1%, o óleo Série 3 com classificação API CD poderá ser usado no lugar do CF-4, mas o intervalo de troca do óleo e do filtro deverá ser reduzido para 150 horas. Se o conteúdo de enxofre no combustível estiver entre 1 e 1,3%, usar somente os tipos de óleo citados acima, e reduzir o intervalo de troca do óleo e do filtro, para 50 horas.
Não use combustíveis que contenham teor de enxofre acima de 1,3%.

CAPACIDADE DE OLEO NO CÁRTER, SEM O FILTRO

Modelo do motor	Capacidade (litros)
4 cilindros	16

CAPACIDADE DE OLEO NO CÁRTER, INCLUINDO O FILTRO

Modelo do motor	Capacidade (litros)
4 cilindros	17

VÁLVULA TERMOSTÁTICA

Temperatura de início de abertura	79 - 83^{0}C
Temperatura de abertura total	93 - 96^{0}C

PRESSÃO DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Pressão de abertura da tampa do tanque de expansão	0,9 bar

BOMBA DE AGUA

Tipo	Centrífuga
Acionamento	Correia trapezoidal

CORREIA DO VENTILADOR

Tensão da correia	Flecha de 10 mm no maior comprimento livre

SEÇÃO 10 - MOTOR

CAPACIDADE DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

Modelo do motor	Capacidade (litros)
4 cilindros	24

FLUIDO DE ARREFECIMENTO

Mistura de 50% de água e 50% de anticongelante AMBRA AGRIFLU. Acrescentar o inibidor FW-15 na mistura em uma concentração de 5%.

TORQUE DE APERTO - VALORES MÍNIMOS

EM NEWTON.METRO, PARA APLICAÇÕES NORMAIS

PARAFUSOS E PORCAS COM ROSCA EM POLEGADAS

DIÂMETRO DA ROSCA	SAE GRAU 2		SAE GRAU 5		SAE GRAU 8		PORCAS	
	PLANO OU ZINCADO	CROMADO COM ZnCr	PLANO OU ZINCADO	CROMADO COM ZnCr	PLANO OU ZINCADO	CROMADO COM ZnCr	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

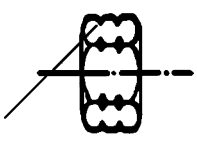
IDENTIFICAÇÃO

PARAFUSOS **PORCAS**



SAE GRAU 2 SAE GRAU 5 SAE GRAU8 PORCAS NORMAIS PORCAS GRAU 5 PORCAS GRAU 8

CONTRAPORCAS E 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

CAPÍTULO 1

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE

Valores de torque	Nm	kgf.m
Parafusos dos mancais principais	197	20,0
Parafusos das bielas	149	15,2
Parafusos do cabeçote (com o motor frio)	217	22,0
Parafusos de fixação do coletor de admissão ao cabeçote	35	3,6
Parafusos de fixação do coletor de escape ao cabeçote	38	3,9
Porcas de fixação do tubo do silencioso ao flange do coletor	31	3,2
Parafusos de fixação do volante do motor ao eixo de manivelas	197	20,0
Bujão de dreno do cárter	41	4,2
Parafusos da tampa de válvulas	24	2,4
Parafusos de fixação da polia do eixo de manivelas	224	23,0
Parafuso auto travante do balancim	24	2,4
Parafusos de fixação dos bicos injetores	23	2,3
Parafusos de fixação da tampa da caixa de distribuição	31	3,1
Parafusos de fixação da bomba de lubrificação do motor ao bloco	23	2,3
Parafusos de fixação da bomba de água ao bloco	48	4,8
Parafusos de fixação da tampa da bomba de água	27	2,8
Parafusos de fixação do cárter de óleo ao bloco do motor	38	3,9
Porcas dos tubos de injeção de combustível	24	2,4
Conexões tipo banjo linha de retorno de combustível	11	1,1
Fixação bomba injetora à placa adaptadora frontal	24	2,4
Fixação engrenagem intermediária do eixo cames ao bloco	237	24,0
Fixação placa adaptadora frontal ao bloco	24	2,4
Parafusos da carcaça da válvula termostática	24	2,4
Parafusos da engrenagem de acionamento do eixo comando de válvulas	69	7,0
Parafusos da placa da engrenagem traseira do eixo de cames	47	4,8
Parafusos do adaptador do filtro de óleo	42	4,2
Parafuso-inserto do suporte do filtro de óleo	34	3,5
Fixação motor de partida à placa adaptadora traseira	31	3,2
Porca de fixação da engrenagem à bomba injetora	79	8,0
Sensor de pressão de óleo do motor	31	3,2
Fixação do turbo alimentador ao coletor de escape	44	4,5
Fixação da hélice ao espaçador da polia	27	2,8
Parafusos do suporte do retentor traseiro do eixo de manivelas		
Torque inicial	12	1,2
Torque final	23	2,3
Parafuso da polia tensora da correia do ventilador	54	5,5
Sensores de temperatura	20	2,0
Fixação do tensionador ao corpo da bomba de água	54	5,5
Fixação da polia da bomba de água	54	5,5
Fixação bomba de óleo ao bloco	24	2,4

SEÇÃO 10 - MOTOR

TORQUE DOS BUJÕES DO BLOCO	N.m	KGF.M
1/8" - 27 NPT	11	1,1
1/4" - 18 NPT	27	2,7
3/8" - 18 NPT	29,8	3,0
3/4" - 14 NPT	38	3,8

FERRAMENTAS ESPECIAIS

DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA NH.
Extrator ajustável	FNH 09539
Protetores para eixo manivelas	FNH 09212
Adaptadores escalonados	FNH 09210
Kit para casquilhos	FNH 09514
Dispositivo para escarear guia das válvulas	FNH 02136
Dispositivo para buchas do eixo comando de válvulas Remover/ instalar Manipular	 FNH 01225 FNH 01442
Dispositivo para montar o retentor da bomba de água	FNH 04672
Dispositivo para casquilhos das bielas Remover/ instalar	 FNH 00053
Dispositivo para montar retentores do eixo de manivelas Retentor dianteiro Retentor traseiro	 T87T-6019-A NH01301
Dispositivo para levantamento do conjunto motor/transmissão	FNH 01250

GRAXAS E SELADORES

Nº IDENTIFICAÇÃO	TIPO	DESCRIÇÃO
	NLGI GRAU 2	GRAXA
	ESF-M1C43-A	PASTA DE SILICONE BAIXA CONSISTÊNCIA
82995768	ESE-M4G194-B	SELANTE - ANAERÓBICO, BAIXA RESISTÊNCIA
82995776	ESE-M4G195-A	SELANTE - SILICONE
82995774	SP-M4G9112-A	SELANTE - BASE POLIÉSTER URETÂNICO
82995773	SP-M4G9112-C	SELANTE - BASE POLIÉSTER URETÂNICO
82995772	ESE-M4G217-A	SELANTE ANAERÓBICO
82995771	SP-M2G9121-B	SELANTE - SILICONE RTV
82995782		SPRAY VEDA JUNTAS

CAPÍTULO 1

DESCRIÇÃO E OPERAÇÀO

Os motores industriais de 4 cilindros estão disponíveis nas versões: aspiração natural e turbo alimentado.
Os motores são dotados de câmaras de fluxo cruzado, com os coletores da admissão e escape, montados em lados opostos. O processo de combustão do diesel + ar ocorre em uma câmara especialmente projetada, na cabeça dos pistões.

CABEÇOTE

O cabeçote incorpora válvulas, molas e o eixo de balancins e é fixado ao bloco do motor. Os parafusos do cabeçote estão posicionados de modo a formar uma figura hexagonal ao redor de cada cilindro. Deste modo se consegue um apoio eficiente do cabeçote no bloco.

Os coletores de admissão e exaustão são aparafusados ao cabeçote. O coletor de admissão é montado no lado direito do motor, com os injetores montados, externamente, à tampa de válvulas. O coletor de exaustão é montado do lado esquerdo do motor. As conexões de saída de água e a válvula termostática estão localizadas na parte dianteira do bloco do motor, entre o motor e o radiador.

As guias das válvulas são integradas ao cabeçote, porém, são disponíveis, válvulas com sobremedida das hastes, para fins de reposição. Durante a fabricação, os assentos são prensados no cabeçote, em cada pórtico de válvula, porém, estes são substituíveis, sendo que assentos com sobremedidas estão disponíveis para reposição.

As válvulas de exaustão são fixadas sobre apoios rotativos e com retentores tipo "sombrinha". A folga das válvulas é mantida através do ajuste do parafuso auto travante localizado em cada balancim.

EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS

O eixo de comando apóia-se em três mancais de bucha substituíveis. A engrenagem do eixo de comando de válvulas é acionada pela engrenagem de distribuição do eixo de manivelas, havendo entre elas uma terceira engrenagem, intermediária.

O esforço axial no eixo de comando é controlado por meio de um mancal de apoio axial, aparafusado no bloco e localizado entre a engrenagem e o munhão dianteiro do eixo de comando de válvulas.

Na extremidade posterior do eixo de comando de válvulas , está montada uma engrenagem helicoidal para o acionamento da bomba de lubrificação do motor, que está instalada imediatamente à frente do volante.

EIXO DE MANIVELAS

O eixo de manivelas é apoiado no bloco do motor em cinco mancais fixos. O eixo de manivelas é fabricado em ferro fundido nodular e os munhões usinados e retificados.

O esforço axial do eixo é controlado por um mancal de apoio axial, incorporado ao mancal de apoio fixo central.

Os retentores dianteiro e traseiro do eixo de manivelas são compostos de uma peça única e projetados para uma vida útil bastante longa.

BIELAS

As bielas foram projetadas de modo a compensar o desbalanceamento proveniente da extremidade conectada no pistão. As bielas possuem uma forma de viga "I" e são montadas em conjuntos ajustados para cada motor, fixadas ao eixo de manivelas por meios de casquilhos. Elas são fixadas na devida posição por meio de uma capa e dois parafusos. A extremidade do lado do pistão, possui uma bucha de bronze, na qual se apóia o pino do pistão, que por sua vez, é fixado no pistão por anéis de trava.

PISTÕES

Os pistões são fabricados em liga de alumínio e silício, com um inserto de aço, na sede do anel superior. A câmara de combustão é um rebaixo na face superior do pistão. Cada pistão possui dois anéis de compressão e um raspador de óleo, para reduzir o atrito e aumentar a vedação positiva. Todos os anéis estão localizados acima do pino do pistão.

COLETORES

O coletor de admissão é fabricado em alumínio e o de exaustão em ferro fundido e, estão montados em lados opostos do cabeçote. A configuração dos coletores assegura uma transferência mínima de calor para o ar de admissão.

O coletor de admissão é conectado ao filtro de ar através de uma tubulação própria, e na face posterior do coletor existe um bulbo de aquecimento ou um sistema de partida a frio, a base de ether.

NOTA: Nas máquinas que não possuem o sistema de partida a frio instalado, o bujão no coletor de admissão deve estar bem apertado, pois, se o mesmo estiver solto, ou, a sua ausência, permitem a entrada de poeira, que irá danificar seriamente o motor. Se a tubulação do filtro de ar não estiver bem apertada, permitirá também, a entrada de poeira no motor.

BLOCO DO MOTOR

O bloco do motor é fabricado em liga de ferro fundido, com furos decilindros para os pistões, e câmaras de água para arrefecimento. Os furos dos cilindros são usinados diretamente no bloco durante o processo de fabricação.

Os cilindros são alinhados verticalmente e numerados de 1 a 4, a partir da face dianteira do bloco. O bloco pode ser usinado para a inserção de camisas de sobremedida de diâmetro de cilindro, disponíveis na reposição.

O cárter, que é o reservatório de óleo do motor, é fixado na face inferior do bloco. Uma carcaça em alumínio e uma placa adaptadora são fixadas na face frontal do bloco, para cobrir e proteger as engrenagens de distribuição.

ENGRENAGENS DE DISTRIBUIÇÃO

A engrenagem acionadora é prensada à quente no eixo de manivelas, com um alto grau de precisão durante a fabricação. Com isso, consegue-se um grau de distribuição preciso, durante a vida útil do motor. A engrenagem do eixo de manivelas aciona uma engrenagem intermediária, fixada na face frontal do bloco, que por sua vez, aciona as engrenagens do eixo de comando de válvulas e da bomba injetora. São trens de engrenagens helicoidais. A engrenagem do eixo de comando de válvulas é fixada na face frontal do eixo através de parafusos e guiada por chaveta para garantir seu posicionamento correto no eixo.

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

A lubrificação do motor, ver fig. 1, é feita através do fluxo de uma bomba de óleo do tipo rotor, situada na parte traseira do bloco do motor,entre este e o volante. A bomba de óleo é acionada pela engrenagem, na face posterior do eixo de comando de válvulas e succiona o óleo do cárter através de um tubo e um filtro de tela.

Existe uma válvula de alívio no corpo do suporte do filtro de óleo,que encontra-se no lado esquerdo do motor, para evitar que o motor fique sem lubrificação, no caso de entupimento do filtro.

O arrefecimento do óleo é feito por um trocador de calor montado entre o elemento filtrante e o suporte do filtro. O óleo é bombeado através do filtro, para a galeria principal de óleo,que passa por todo o comprimento do bloco e alimenta as câmaras de lubrificação dos mancais de eixo de comando de válvulas.

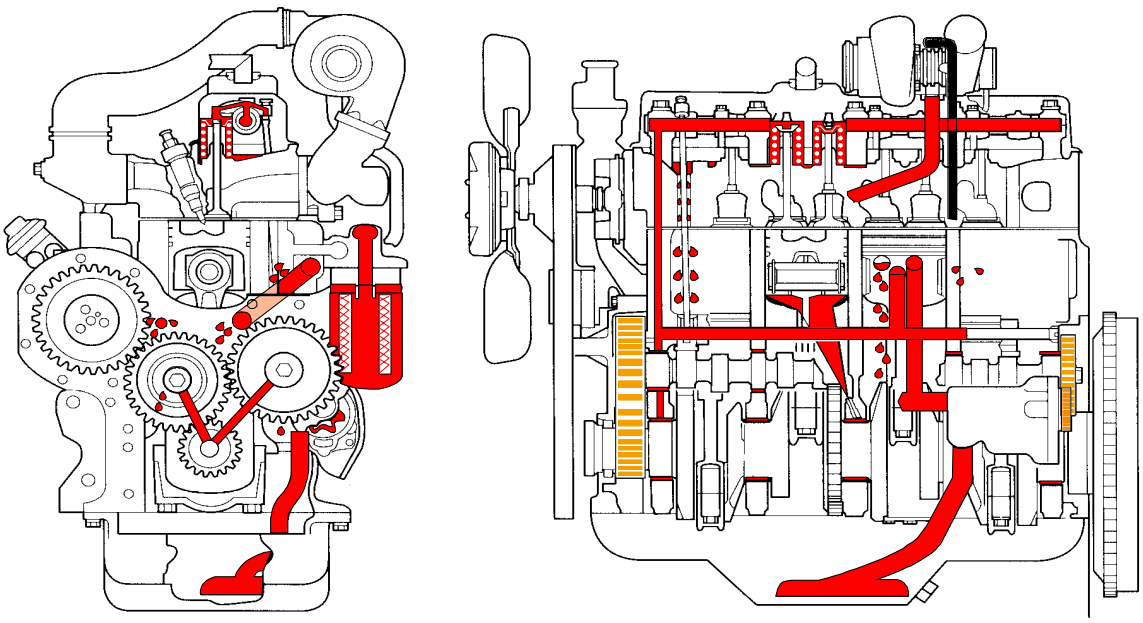
Da galeria principal, o óleo é também direcionado para os mancais fixos e móveis do eixo de manivelas e casquilhos das bielas. A parte inferior dos pistões, pinos dos pistões e mancais superiores das bielas, são lubrificados por jatos de óleos, pulverizados por bicos situados nos mancais fixos do eixo de manivelas.

Os mancais do eixo de comando de válvulas são lubrificados sob pressão através de uma passagem no bloco, proveniente do mancal fixo dianteiro do eixo de manivelas. A engrenagem do eixo possui furos em ambos os lados para o retorno do óleo para o sistema.

As engrenagens de distribuição são lubrificadas por salpico de óleo, proveniente da câmara de lubrificação dos mancais e da engrenagem do eixo de comando de válvulas.

Um fluxo de óleo intermitente é direcionado para o eixo dos balancins através de uma passagem no bloco do motor, que sobe verticalmente do primeiro mancal do eixo de comando de válvulas e coincide com uma outra passagem no cabeçote do motor. A rotação do eixo de comando de válvulas permite um fluxo de lubrificação controlado.

O turbo alimentador é lubrificado com óleo proveniente da carcaça do suporte do filtro de óleo, montado no lado esquerdo do motor.



Circulação de óleo do Motor

1

CAPÍTULO 1

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

NOTA: Não funcionar o motor, sem que a válvula termostática esteja montada. Recomenda-se que o fluido de arrefecimento seja composto de 50% de água limpa e 50% de anticongelante. Se por acaso, o anticongelante não puder ser usado, acrescentar então, um inibidor de corrosão na proporção de 5%.

A bomba de água posicionada na parte frontal do motor, gera um fluxo contínuo de água por todo o sistema de arrefecimento. É essencial manter a correta temperatura de trabalho e a performance durante o funcionamento da máquina.

A bomba de água é acionada por um sistema de polias e correias, movido pela polia do eixo de manivelas.

O sistema de arrefecimento da nova geração de motores é do tipo re-circulante, com válvula "By-Pass" com câmaras de água para cada cilindro. O fluxo de fluido é aspirado, do tanque inferior do radiador, pela bomba d'água, que o envia para o bloco do motor, passando pelas câmaras de água dos cilindros, arrefecendo as respectivas paredes.

Os furos de passagem de água do bloco, coincidem com os furos de passagem do cabeçote, permitindo o fluxo de água, para arrefecimento do cabeçote, injetores e válvulas. Este fluxo retorna à bomba de água por uma passagem abaixo da válvula termostática.

A válvula termostática está localizada na parte superior do corpo da bomba de água e controla o fluxo de água para o radiador conforme a temperatura do motor.

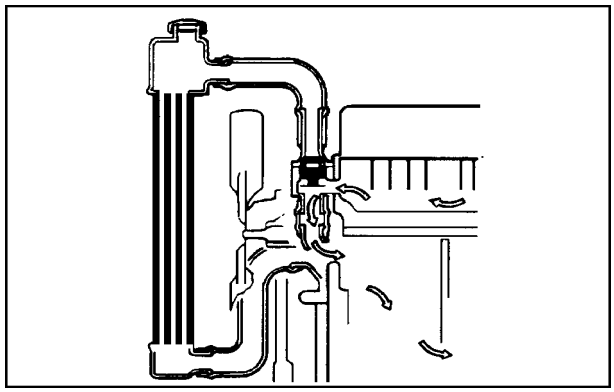
NOTA: Se a válvula termostática estiver com defeito, o motor poderá sofrer um superaquecimento, ou funcionar demasiadamente frio. Deve-se substituí-la para não danificar o motor ou reduzir o seu rendimento.

Quando a válvula termostática está fechada, Figura 2, uma passagem interna faz com que a áqua circule do cabeçote para o bloco, aquecendo o motor mais rapidamente.

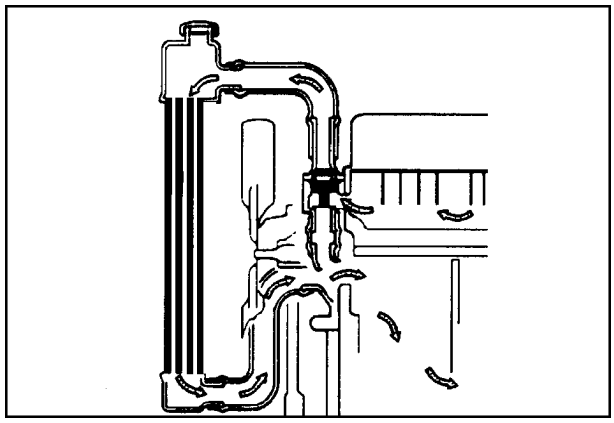
Uma vez que a temperatura normal de trabalho foi atingida, a válvula termostática se abre, Figura 3, permitindo que o fluxo de água passe através do radiador, pela ação da bomba de água.

O arrefecimento ocorre durante a passagem de água pelos tubos do radiador,que estão expostos à circulação do ar, aspirado pela hélice do ventilador.

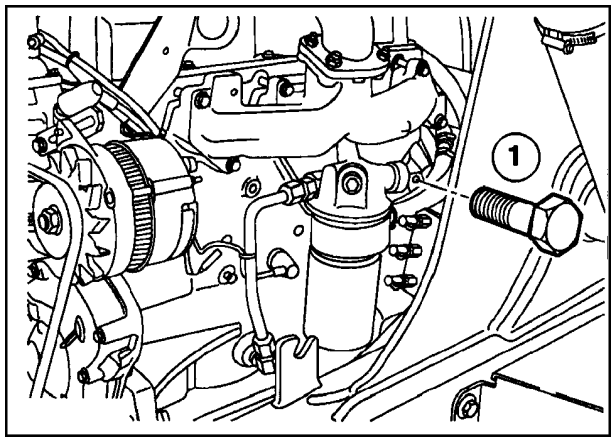
O sistema de arrefecimento possui um bujão de dreno (1), situado no lado esquerdo do bloco do motor, conforme a Figura 4.



2



3

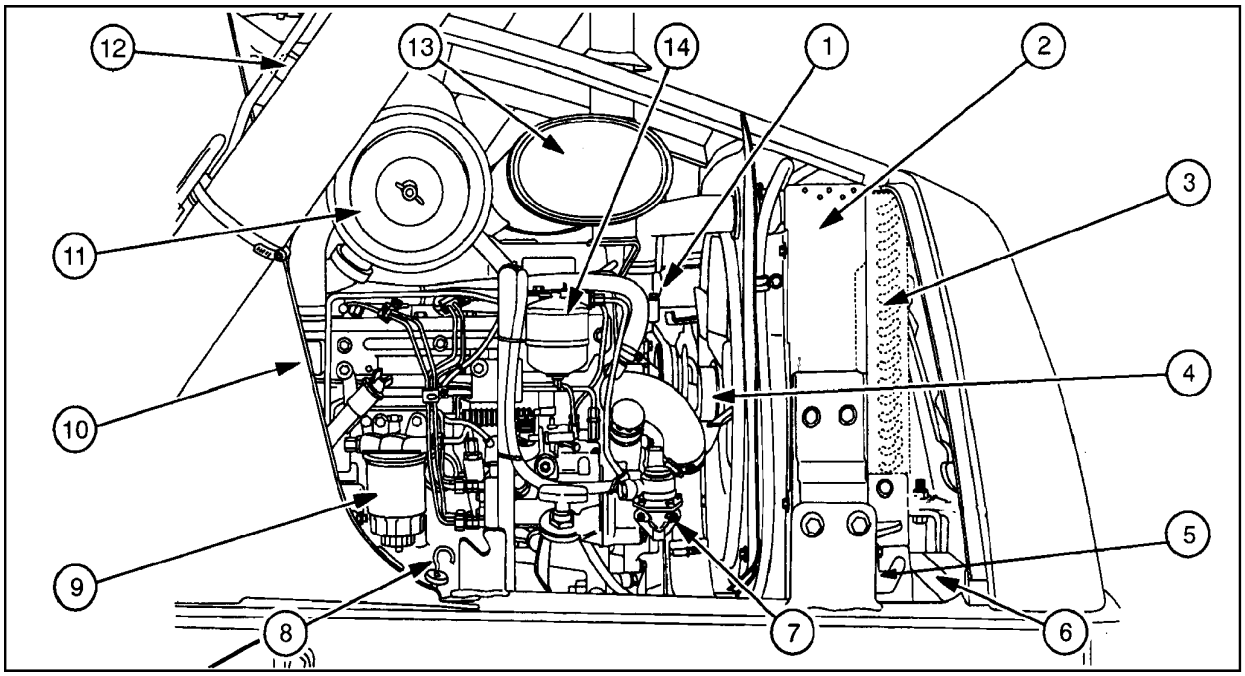


4

SEÇÃO 10 - MOTOR

REVISÃO

RETIRADA DO MOTOR DA MÁQUINA



Motor visto pelo lado direito 5

1. Válvula termostática
2. Radiador de água
3. Radiador de óleo sistema hidráulico
4. Bomba de água
5. Trocador de calor do óleo da transmissão
6. Bateria
7. Bomba de transferência de combustível
8. Vareta de nível de óleo do motor
9. Filtro de combustível
10. Dispositivo de partida a frio
11. Filtro de ar
12. Tanque de expansão
13. Silencioso
14. Filtro sedimentador/separador de água

ATENÇÃO: Deixe o motor esfriar à temperatura ambiente, antes de lavá-lo. Lavando-se o motor quente, com água fria, pode-se canificar seriamente a bomba injetora e outros componentes.

Nos procedimentos e informações, a seguir, no geral, consideraremos o motor já retirado da máquina.

O procedimento de reparação do motor descreve, inicialmente à remontagem com componentes novos. Na seqüência desta seção surgirão especificações e procedimentos para os componentes que poderão ser reutilizados.

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

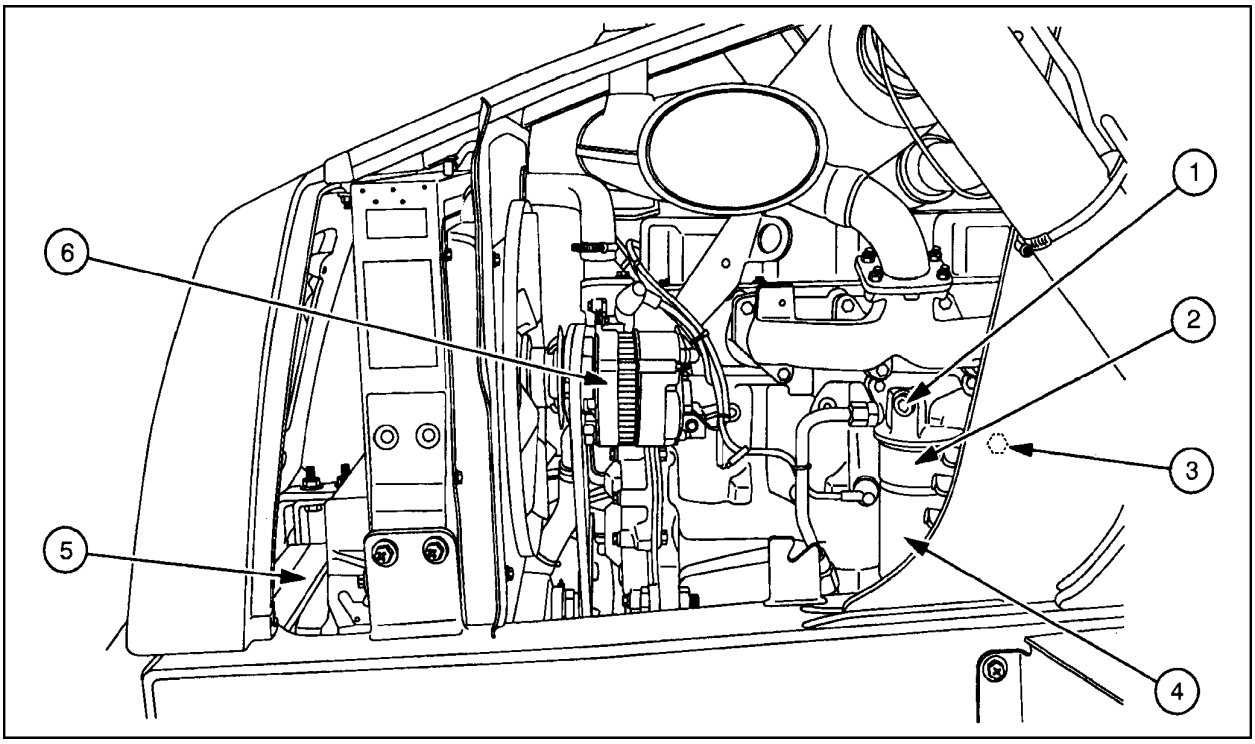
- Reparação no cabeçote e seus componentes associados;
- Bomba injetora e componentes associados;
- Bomba de água, válvula termostática e componentes associados;
- Válvula de alívio da bomba de óleo;
- Cárter e junta;
- Turbo alimentador;
- Desmontagem da tampa e das engrenagens de distribuição;
- Remoção do cárter para acesso ao eixo de manivelas, capas dos mancais fixos e móveis, remoção de pistões e bielas e desmontagem do tubo de sucção de óleo.

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

- Suporte e retentor traseiro do eixo de manivelas (com o cárter removido);
- Remoção da bomba de óleo e da engrenagem de acionamento.

NOTA: Todas as juntas, retentores e "o-rings" devem ser substituídos durante a montagem. Se for necessário, usar selantes (Ver "Especificações do Motor").

REMOÇÃO DO MOTOR



6

Motor visto pelo lado esquerdo

1. Suporte filtro de óleo do motor (incluindo a válvula de alívio)
2. Trocador de calor do óleo do motor
3. Bujão de dreno do sistema de arrefecimento
4. Elemento filtrante do óleo do motor
5. Bateria
6. Alternador

REMOÇÃO DO CONJUNTO MOTOR/ TRANSMISSÃO, DA MÁQUINA

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

1. Travar o braço da carregadeira na posição levantada e girar a caçamba totalmente para a frente.
2. Abaixar o conjunto da retroescavadeira até o solo, desligar o motor, e aliviar os circuitos hidráulicos e aliviar os circuitos hidráulicos sob pressão, acionando as alavancas de comando.
3. Desconectar a bateria.
4. Remover os painéis laterais do motor e o capô central.
5. Remover a proteção fundida frontal.
6. Drenar a água do sistema de arrefecimento e remover os respectivos mangotes.
7. Desmontar o trocador de calor do óleo hidráulico, do radiador.
8. Remover todos os parafusos de fixação do radiador e movê-lo para frente.
9. Desconectar as mangueiras de arrefecimento da transmissão.
10. Remover o conjunto do radiador, cuidadosamente, para não danificar a hélice ou as colméias do radiador e do trocador de calor do óleo hidráulico.
11. Remover o filtro de ar e a respectiva tubulação.
12. Desconectar todos os cabos elétricos.
13. Soltar abraçadeiras de cabos e tubulação hidráulica, fixadas ao motor e/ou transmissão.
14. Desconectar a tubulação do aquecedor e do sistema de ar condicionado.

IMPORTANTE: Se o sistema de ar condicionado estiver instalado, desconectar somente as conexões de engate rápido. Se for necessário desmontar o sistema por algum motivo, este deverá ser descarregado usando um equipamento apropriado.

15. Desconectar a tubulação de alimentação e retorno de combustível.

16. Desconectar o cabo do acelerador, da alavanca da bomba injetora.

17. Remover o tapete da cabina.

18. Remover o painel de acesso, no assoalho da cabina.

19. Desconectar os terminais elétricos:
    - Nas solenóides frente e ré (na parte superior da transmissão);
    - Na alavanca de mudança de marchas na base da alavanca;
    - Na solenóide de inserção 4 x 4.

20. Desconectar a mangueira do sistema de trava hidráulica da retroescavadeira, da tomada na transmissão.

21. Desconectar a mangueira de retorno do sistema de trava hidráulica da retro, do tubo de enchimento de óleo da transmissão e montar um bujão para evitar que o óleo da transmissão escoe.

22. Remover os eixos cardans dianteiro (versão 4 x 4) e traseiro.

23. Desconectar o cabo do freio de estacionamento.

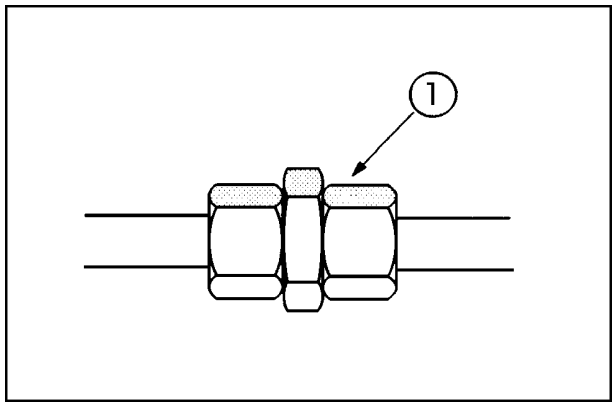
24. Remover a alavanca de mudança de marchas.

25. Remover o conjunto das bombas hidráulicas (deixando conectados tubos e mangueiras). Certifique-se que o eixo de acionamento da bomba não saiu juntamente com a bomba.

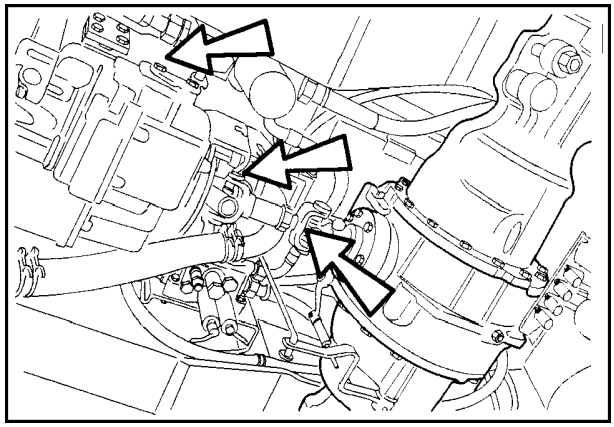
26. Certifique-se que a mangueira de retorno da direção esteja passando por fora do tubo de enchimento de óleo da transmissão.

27. Com o motor sustentado por um guincho com capacidade total de 800 kg, remover os parafusos e coxins de fixação do conjunto motor/ transmissão.

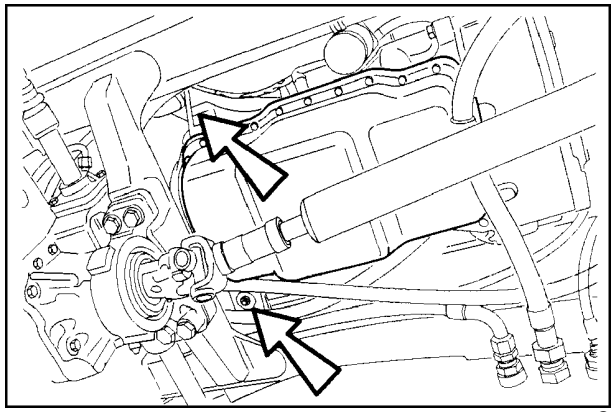
28. Com o dispositivo NH 01250, levantar o conjunto motor/ transmissão e guiá-lo até que esteja fora do chassis da máquina.



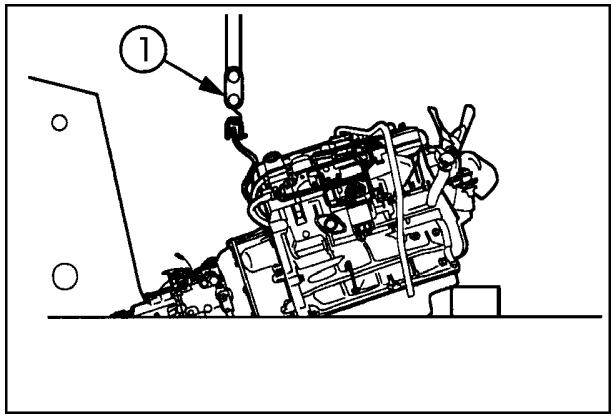
7



8



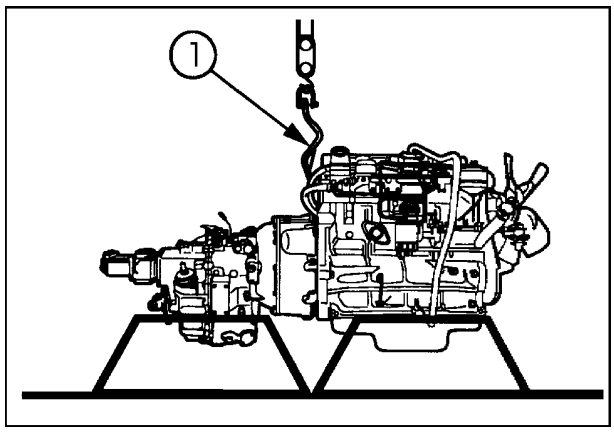
9



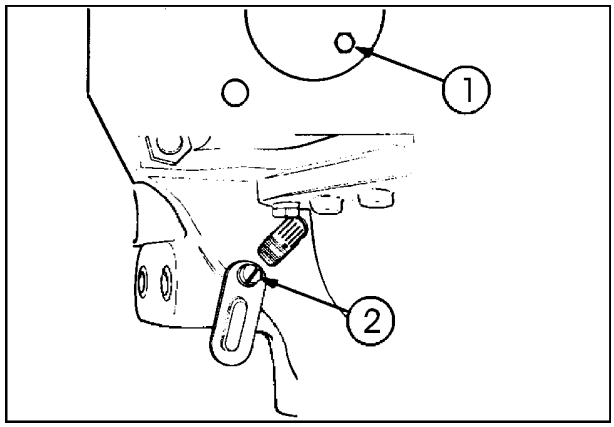
10

DESACOPLAMENTO DO MOTOR, DA TRANSMISSÃO, COM O CONJUNTO FORA DA MÁQUINA

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 (1).
4. Remover a tampa do visor de regulagem do ponto do motor (2).
5. Remover os parafusos que fixam o motor à carcaça do conversor de torque.
6. Separar, cuidadosamente, o motor, da transmissão.



11



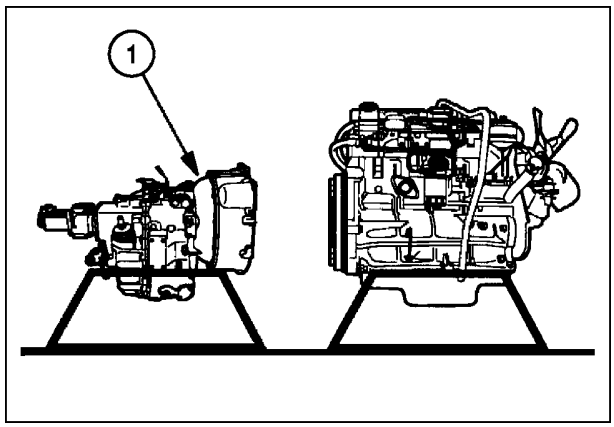
12

REINSTALAÇÃO DO MOTOR, NA MÁQUINA

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

Apertar todos os parafusos com o torque recomendado, conforme descrito nas especificações.

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, corrigí-los e completar os níveis, se necessário.



13

SEÇÃO 10 - MOTOR

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

IMPORTANTE: Ao efetuar uma reparação, investigue a causa da falha, corrigindo-a para evitar que ocorra novamente.

Na tabela abaixo, estão relacionados os problemas e suas possíveis causas, e as ações corretivas a serem tomadas.

PROBLEMA	POSSÍVEIS CAUSAS	AÇÃO CORRETIVA
O motor não desenvolve toda a sua potência	1. Filtro de ar obstruído. 2. Tubo de combustível obstruído. 3. Bicos injetores falhando. 4. Folga incorreta das válvulas. 5. Válvulas com depósito de carvão, desgastadas ou engripadas. 6. Junta do cabeçote queimada. 7. Débito de combustível incorreto. 8. Baixa compressão dos cilindros.	1. Limpar ou trocar o elemento filtrante. 2. Limpar. 3. Limpar e regular. 4. Verificar e regular. 5. Substituir as válvulas por outras novas ou com sobremedida, e/ou retificar as guias das válvulas. 6. Verificar a planicidade da face de apoio do cabeçote e substituir a junta por outra nova. 7. Verificar bomba injetora e bicos injetores. 8. Substituir os anéis de segmento ou retificar e encamisar o cilindro, se necessário.
A luz de emergência de pressão de óleo do motor não acende	1. Lâmpada queimada. 2. Sensor de pressão com defeito. 3. Circuito da luz do óleo do motor com falhas.	1. Substituir a lâmpada. 2. Substituir o sensor. 3. Verificar e substituir cabos partidos.
Fumaça excessiva no escape	1. Vazamento interno de óleo no turbo alimentador, nos lados do compressor ou da turbina. 2. Vazamento de óleo do turbo alimentador para o coletor de escape. 3. Filtro de ar sujo ou obstruído. 4. Débito excessivo de combustível. 5. Válvula termostática engripada na posição aberta.	1. Reparar o turbo alimentador. 2. Substituir a junta entre o turbo alimentador e o coletor. 3. Limpar ou substituir o elemento filtrante. 4. Reparar a bomba injetora e os bicos injetores. 5. Substituir a válvula termostática.
O instrumento indicador de temperatura não marca a temperatura normal de trabalho, corretamente	1. Sensor de temperatura defeituoso. 2. Válvula termostática defeituosa ou incorreta. 3. Instrumento indicador com defeito.	1. Substituir o sensor. 2. Substituir a válvula termostática. 3. Substituir o instrumento.

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Motor com batimento	1. Óleo contaminado, diluído ou pouco viscoso.	1. Verifique se os casquilhos do eixo de manivelas estão danificados e substitua-os. Drenar e abastecer o motor com óleo novo, substituindo o filtro. Determine a causa da contaminação.
	2. Vazão de óleo insuficiente.	2. Verifique o nível de óleo, completando-o se necessário. Reparar, ou mesmo substituir a bomba de óleo, se necessário. Verificar se o filtro de óleo não está obstruído.
	3. Baixa pressão de óleo.	3. Reparar a bomba e/ou a válvula de alívio do sistema de lubrificação do motor.
	4. Folga axial excessiva no eixo de manivelas.	4. Substituir o mancal de encosto axial.
	5. Volante do motor e cremalheira ovalizados.	5. Retificar o volante ou substituir a cremalheira.
	6. Folga radial excessiva entre as bielas e os mancais móveis do eixo de manivelas.	6. Substituir os casquilhos móveis e/ou retificar o eixo de manivelas.
	7. Bielas torcidas ou empenadas.	7. Substituir as bielas.
	8. Mancais fixos do eixo de manivelas ovalizadas.	8. Retificar o eixo de manivelas e montar casquilhos fixos com sobremedida.
	9. Folga excessiva entre pistões e cilindro.	9. Rebaixar os furos dos cilindros no bloco, instalar camisas com sobremedida e substituir os pistões.
	10. Folga excessiva dos anéis de segmento.	10. Substituir pistões e anéis.
	11. Anéis de segmento quebrados.	11. Substituir os anéis e verificar se os pistões e cilindros não estão danificados.
	12. Folga excessiva do pino do pistão.	12. Substituir o pino do pistão.
	13. Anel de trava do pino do pistão com folga ou perdido.	13. Montar anel de trava novo e verificar se o pistão ou cilindro estão danificados.
	14. Folga axial excessiva no eixo de comando de válvulas.	14. Substituir o mancal de encosto axial.
	15. Imperfeições nos dentes da engrenagem de distribuição do eixo de manivelas.	15. Substituir a engrenagem.
	16. Folga de acoplamento excessiva das engrenagens de distribuição.	16. Substituir as engrenagens.

PROBLEMA	POSSÍVEIS CAUSAS	AÇÃO CORRETIVA
Motor superaquecendo	1. Mangotes do radiador com vazamento ou em colapso.	1. Apertar as abraçadeiras dos mangotes, substituindo-os, se necessário.
	2. Tampa do tanque de expansão com defeito, com vedação deficiente.	2. Substituir a tampa.
	3. Vazamentos no radiador.	3. Reparar ou substituir o radiador.
	4. Correia do ventilador com tensão incorreta (folgada).	4. Tensionar corretamente a correia.
	5. Aletas do radiador obstruídas.	5. Limpá-las com ar comprimido.
	6. Válvula termostática defeituosa.	6. Substituir a válvula.
	7. Vazamentos internos no motor.	7. Verificar os pontos de vazamento, substituindo juntas ou peças defeituosas.
	8. Bomba de água com defeito.	8. Reparar bomba.
	9. Entrada de gases de escape no sistema de arrefecimento.	9. Substituir a junta do cabeçote e conferir a planicidade da face de apoio do cabeçote no bloco.
	10. Entrada de ar no sistema de arrefecimento.	10. Aperter todas as abraçadeiras e conexões e verificar se o nível de água do sistema está correto. Conferir se a junta do cabeçote não está queimada.
	11. Junta do cabeçote montada incorretamente.	11. Substituir a junta.
	12. Pontos quentes produzidos por oxidação, carepas ou por obstrução das camisas de água.	12. Inverter o fluxo de água do sistema de arrefecimento para tentar limpá-lo.
	13. Obstrução da circulação de ar no radiador.	13. Remover a obstrução.
	14. Motor funcionando por tempo excessivo, em marcha lenta.	14. Não permitir que o motor funcione em marcha lenta por longos períodos de tempo.
	15. Tubos do trocador de calor do óleo lubrificante, obstruídos.	15. Limpá-los e desobstruí-los.
	16. Tubos da colméia do radiador obstruídos.	16. Desobstruí-los e conferir se o fluxo está livre.

PROBLEMA	POSSÍVEIS CAUSAS	AÇÃO CORRETIVA
Baixa pressão de óleo	1. Nível de óleo baixo. 2. Óleo do motor com grau de viscosidade incorreto. 3. Filtro de sucção da bomba de óleo (pescador), obstruído. 4. Válvula de alívio de pressão com defeito. 5. Bomba de óleo com desgaste. 6. Folga excessiva entre o rotor e o eixo da bomba. 7. Folga excessiva entre as bielas e mancais móveis do eixo de manivelas.	1. Completar o nível. 2. Substituí-lo por óleo com grau de viscosidade correto. 3. Limpá-lo cuidadosamente. 4. Substituir a válvula. 5. Substituir a bomba de óleo. 6. Revisar e reparar a bomba. 7. Substituir os casquilhos móveis e/ou retificar o eixo de manivelas.
Consumo excessivo de óleo lubrificante	1. Nível de óleo excessivamente alto. 2. Vazamentos externos de óleo. 3. Válvulas, guias das válvulas ou sede de válvulas, desgastadas. 4. Junta do cabeçote vazando. 5. Perda de óleo nos anéis de segmento. 6. Vazamento no trocador de calor de óleo lubrificante. 7. Filtro da tampa de válvulas obstruído.	1. Corrigir o nível do óleo. 2. Substituir juntas e retentores, e conferir a planicidade das faces de contato onde apoiam-se as juntas. 3. Substituir. 4. Substituir a junta e conferir se o cabeçote está danificado ou empenado. 5. Substituir os anéis, retificar ou encamisar o bloco, se necessário. 6. Reparar ou substituir o trocador de calor. 7. Substituir o filtro.
O motor tende a continuar funcionando após o corte de combustível (o motor não desliga)	1. Filtro de ar sujo ou obstruído. 2. Vazamento interno de óleo para o lado do compressor do turbo alimentador (motores turbo).	1. Limpar ou substituir o elemento filtrante. 2. Revisar e reparar o turbo alimentador.

DESMONTAGEM DO MOTOR

CABEÇOTE, VÁLVULAS E PEÇAS ASSOCIADAS

REMOÇÃO DO CABEÇOTE

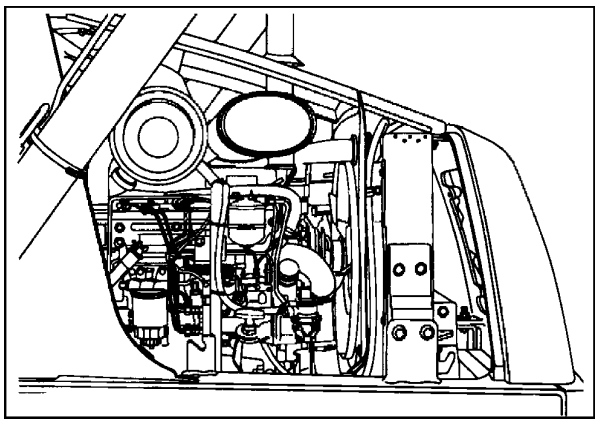
NOTA: O cabeçote pode ser removido, com o motor instalado na máquina.

Remover ou desconectar os seguintes componentes para permitir a remoção do cabeçote:

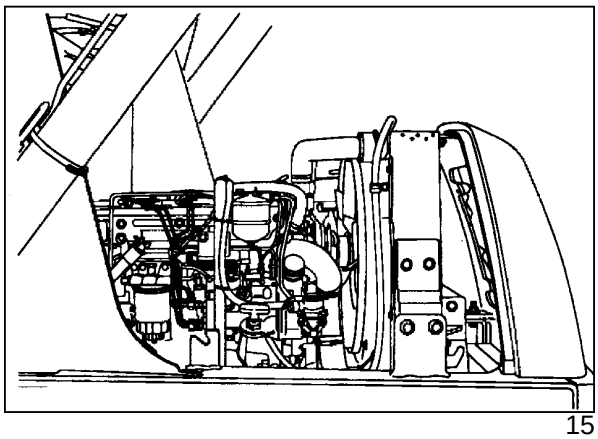
- Remover o capô do motor;
- Drenar completamente o sistema de arrefecimento, em um recipiente limpo;
- Desconectar e remover o filtro de ar, tubos, mangotes do filtro de ar e o conjunto do silencioso;
- Desconectar a mangueira de retorno de combustível da extremidade de retorno dos injetores, o tubo de alimentação do dispositivo de partida a freio, tubo de alta pressão entre a bomba injetora e os bicos injetores (proteger todas as extremidades de tubos e mangueiras);
- Desconectar e remover o tubo de respiro da tampa de válvulas;

  NOTA: Remover o conjunto do radiador, para facilitar a remoção da bomba de água.
- Remover a correia do ventilador e a bomba de água;
- Limpar acuradamente ao redor dos bicos injetores, removendo o conjunto injetores/ arruelas de vedação de cobre;

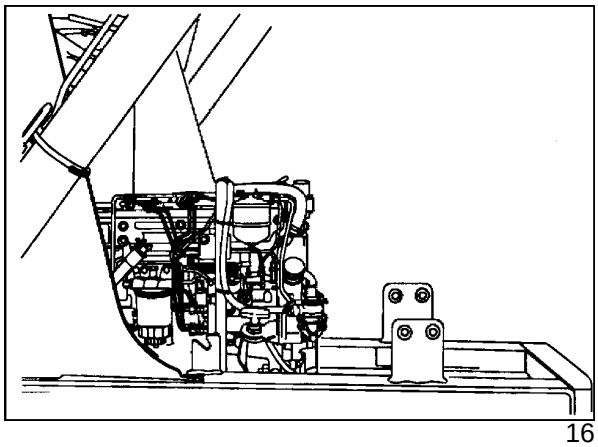
  NOTA: Certifique-se de haver removido todos os bicos injetores e arruelas de cobre antes de posicionar o cabeçote sobre a bancada com a face de apoio no bloco, voltada para cima.
- Remover o turbo alimentador, se for o caso, protegendo as aberturas para evitar a entrada de impurezas e sujeira;
- Remover a tampa de válvulas e a junta;



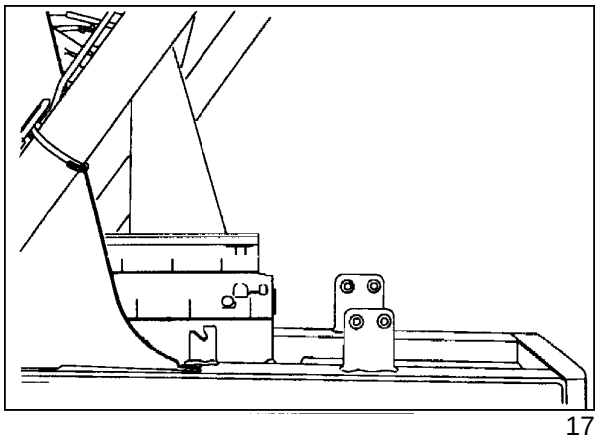
14



15



16

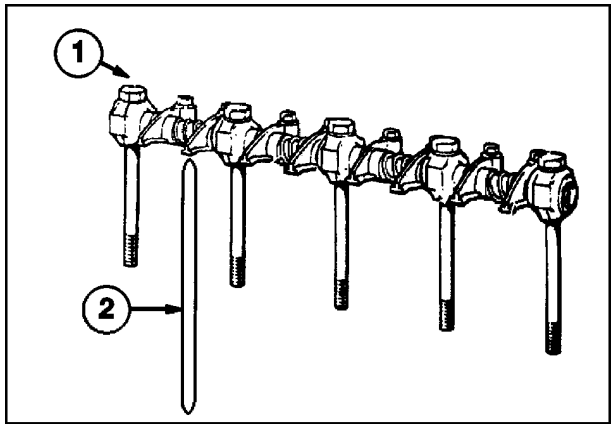


17

- Remover os parafusos (1), que fixam os suportes do eixo dos balancins e remover o conjunto do eixo. Remover as varetas dos tuchos (2), conferir a retilineidade de cada uma, e guardá-las em um suporte com as posições enumeradas, para facilitar a montagem;

- Remover os outros parafusos de fixação do cabeçote ao bloco, de fora para dentro, alternadamente, ou seja, remover um da extremidade e, depois, um do centro, e assim sucessivamente;

- Remover cuidadosamente, o cabeçote do bloco do motor.

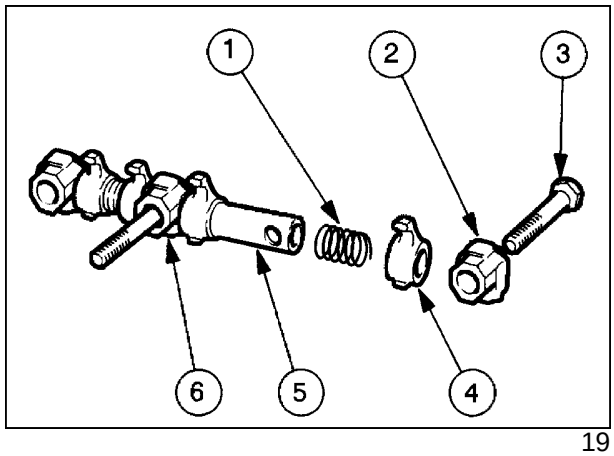


18

DESMONTAGEM DO CABEÇOTE

Desmontagem do eixo de balancins

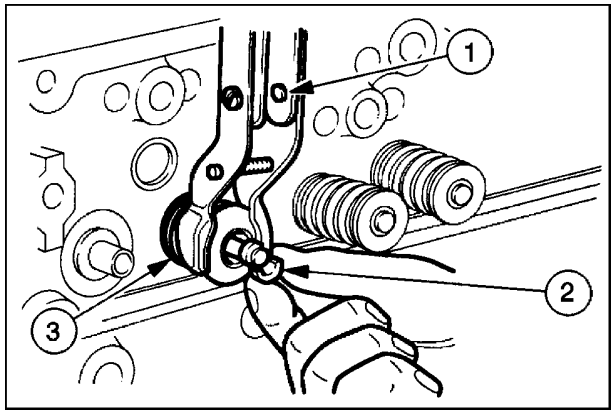
1. Remover os parafusos dos suportes do eixo (3) e sacar os suportes (2), molas (1), balancins (4) e os espaçadores (6).



19

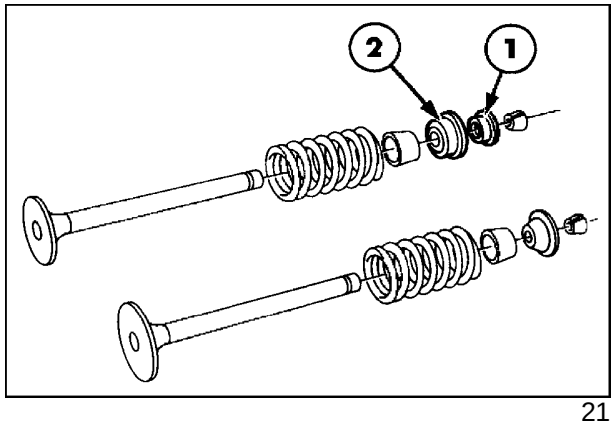
Desmontagem das válvulas e molas

2. Utilizando um dispositivo compressor de molas (1), remover as chavetas cônicas (2), as molas, os retentores e as arruelas guias, guardando-as em um suporte com posições enumeradas.



20

NOTA: As válvulas de escape possuem arruelas-guias internas (1) e externas (2).



21

INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DO CABEÇOTE

IMPORTANTE: Antes de limpar ou lavar o cabeçote, verifique se existem sinais de queima, oxidação, vazamento de compressão e trincas, pois, uma vez limpo, poderá ser mais difícil detectar estes sintomas.

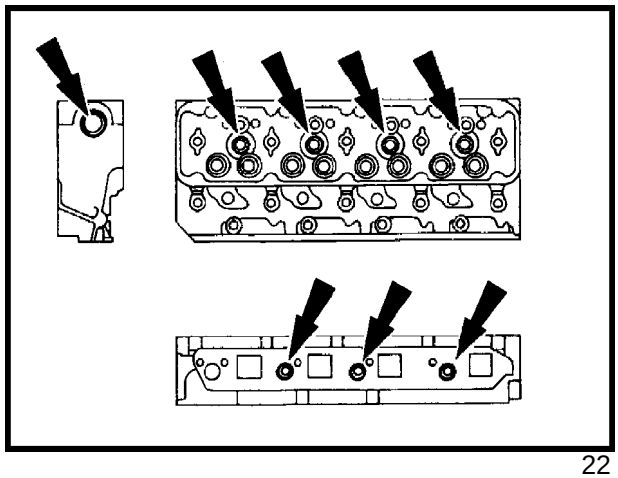
1. Limpar ou lavar o cabeçote, removendo os depósitos de carbono ao redor das sedes das válvulas.
2. Se os tampões de fundição do cabeçote estiverem enferrujados ou vazando, deverão, então, ser substituídos. Antes de prensar os novos tampões, remover completamente o vedante velho das sedes dos tampões, aplicando uma nova camada de vedante (Loctite linha 600) sobre o tampão novo, cobrindo completamente a superfície de apoio, e monte-os no cabeçote.

   Tampões de fundição montados no cabeçote:

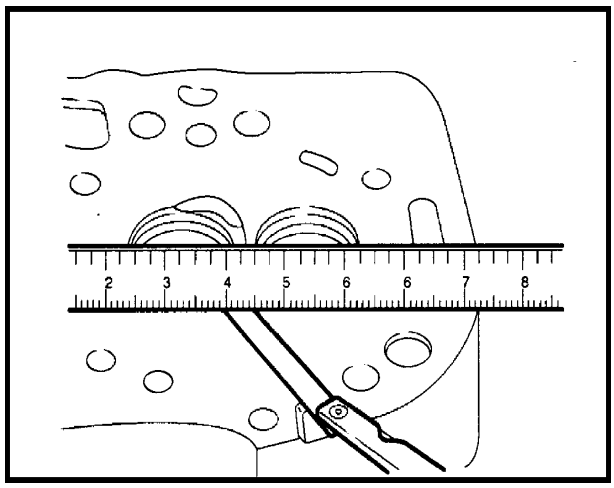
   4 na face superior do cabeçote;

   1 na face posterior do cabeçote;

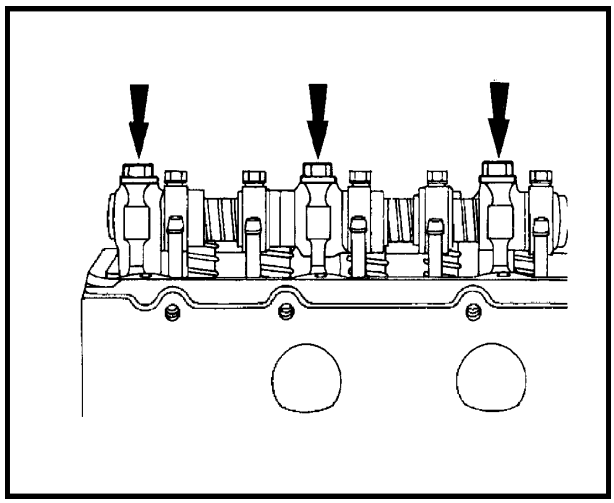
   3 na face de apoio do coletor de admissão.
3. Remover completamente os pedaços de junta, colados , e lavar o cabeçote com um solvente apropriado, lavando também os furos de guia das válvulas.
4. Inspecione o cabeçote, verificando se existem marcas de pancadas e rebarbas na face de apoio no bloco. Se existirem, removê-las usando uma lixa bem fina, cuidadosamente, e limpando a superfície, logo após.
5. Usando uma escala de aço (1) e um calibrador de folgas (2), verificando a planicidade do cabeçote, na face de apoio no bloco, em todas as direções, a qual não deve exceder de 0,03 mm dentro de qualquer área de 25,4 mm de diâmetro ou 0,127 mm em toda a superfície.
6. Se for necessário retificar a superfície do cabeçote, verifique se as faces de apoio das cabeças dos parafusos tocam no cabeçote. Apoiar o cabeçote, sem a junta, sobre o bloco, e apertar os parafusos com as mãos.
7. Assegure-se de que os suportes dos eixos de balancins são montados com os parafusos mais longos (1). Usando um calibrador de folgas, confira a folga existente entre a face de apoio da cabeça dos parafusos e o cabeçote ou um dos suportes do eixo de balancins.
8. Se o calibrador de 0,25 mm de espessura puder ser introduzido entre a face de apoio da cabeça do parafuso e a face de apoio no suporte, significa que o parafuso chegou ao fundo da rosca. Portanto, os furos roscados no bloco deverão ser aprofundados com um macho para rosquear de 9/16" - 13 UNC - 2A. Identificar os parafusos e assegurar-se de que os mesmos serão montados nos furos, onde estavam anteriormente.



22



23



24

SOBREMEDIDA DO INSERTO	SEDE USINADA NO CABEÇOTE	
	INSERTO VÁLVULA DE ESCAPE	INSERTO VÁLVULA DE ADMISSÃO
0,25 mm	44,17 - 44,20 mm	50,01 - 50,04 mm
0,51 mm	44,42 - 44,45 mm	50,27 - 50,29 mm
0,76 mm	44,68 - 44,70 mm	50,52 - 50,55 mm

NOTA: A retificação da sede da válvula deve ser feita em conjunto com a retificação das válvulas para assegurar uma perfeita vedação de compressão.

1. Inspecione os insertos das sedes das válvulas e retifique-os, se os mesmos estiverem com marcas ou arranhados e substitua-os se estiverem soltos ou danificados.

2. Para instalar um novo inserto, a sede no cabeçote deverá ser retificada nas dimensões descritas na tabela acima. O inserto novo deverá ser resfriado no gelo seco antes de ser prensado.

   Especificações das sedes das válvulas:

   - Ângulo da sede da válvula (1):
     Admissão: $30,0^0$ - $30,30^0$
     Escape: $45,0^0$ - $45,30^0$

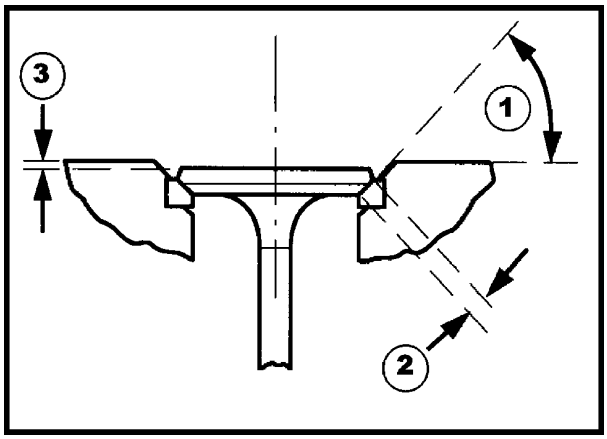
   - Largura da superfície de contato da válvula (2):
     Admissão: 1,9 - 2,4 mm
     Escape: 1,8 - 2,3 mm

   - Distância entre a superfície do cabeçote e a cabeçada válvula (3):
     Admissão: 0,86 - 1,32 mm
     Escape: 1,2 - 1,6 mm

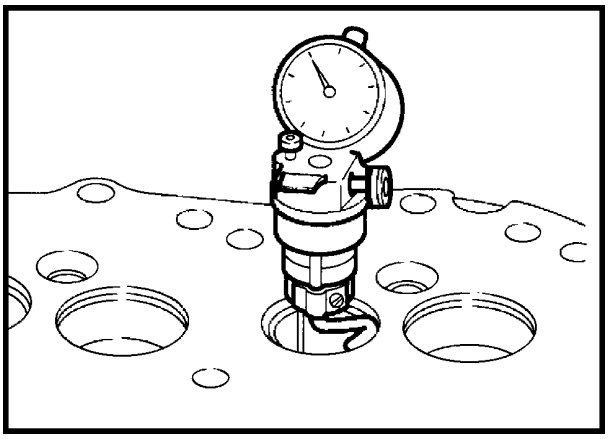
   NOTA: Algumas vezes, insertos com sobremedida no diâmetro de 0,25 mm ou 0,51 mm são montados na fabricação. Os cabeçotes onde estão montados estes insertos, possuem os códigos SO10OS e SO20OS, estampados no lado do coletor de escape, na direção do inserto em questão.

3. Verificar se as larguras da superfície de contato das válvulas estão corretas e, se necessário, retifique para corrigi-las.

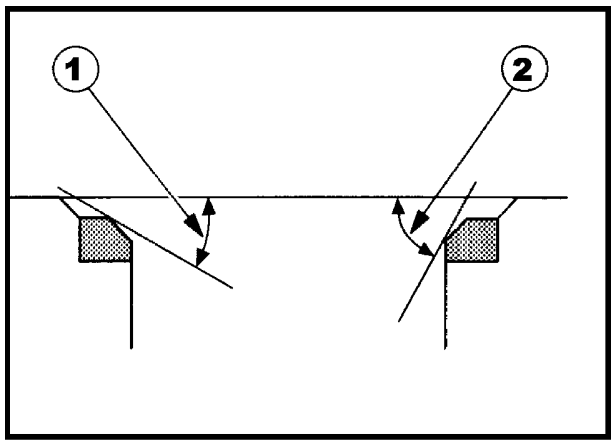
4. Medir a concentricidade da sede das válvulas com as guias das válvulas , usando um relógio indicador de precisão. A leitura total do indicador não deverá exceder de 0,051 mm.



25


26

5. Corrigir a concentricidade usando um escareador, ou para eliminar marcas de pancada e entalhes. Certifique-se de que o retrabalho deverá manter a largura da superfície de contato da sede, dentro dos limites especificados.
6. Girar a válvula nova, ou retificada, na sede usando uma pasta azul da Prússia, de verificação de contato, na sede da válvula. A pasta azul deverá marcar ("sujar") toda a superfície de contato da cabeça da válvula. Se alguma porção ao redor da parte superior ou inferior da superfície de contato não estiver "suja" de azul da Prússia, proceder conforme abaixo:
   - "Rebaixar" a sede de válvulas, removendo material da parte superior da sede (1), usando um rebolo cônico de 30^0, para válvulas de escapamento e de 15^0 para válvulas de admissão.
   - "Subir" a sede, removendo material da parte inferior (2), usando um rebolo cônico de 60^0 para válvulas de escapamento e de 45^0 para válvulas de admissão.

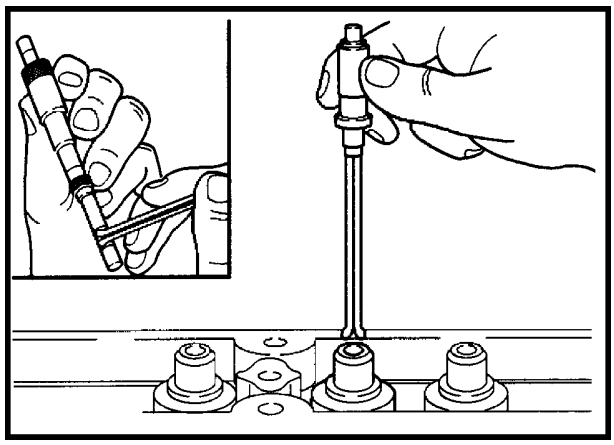


27

GUIAS DE VÁLVULAS

1. Usando um calibrador interno telescópico (1) e um micrômetro (2), medir a folga entre a haste das válvulas e o diâmetro interno das guias de válvulas, que não deverá exceder os seguintes limites:
   - 0,023 - 0,069 mm para as hastes das válvulas de admissão
   - 0,048 - 0,094 mm para as hastes das válvulas de escapamento

   NOTA: Durante a fabricação, guias de válvulas e válvulas com sobremedida de 0,38 mm podem ter sido instaladas nos cabeçotes. Nestes casos, estará estampado no cabeçote, do lado do coletor de escapamento, o código 15 ou VO15OS, na direção da válvula correspondente.
2. Usando um alargador apropriado, alargar a guia das válvulas, usando uma combinação de três gamas de diâmetros de alargadores com três gamas de diâmetro de espiga de centragem.
3. Quando for necessário alargar as guias das válvulas, siga sempre a seqüência abaixo.
   - Alargador com diâmetro de sobremedida 0,076 mm e espiga de centragem com diâmetro Standard.
   - Alargador com diâmetro de sobremedida 0,38 mm de espiga de centragem com diâmetro de sobremedida 0,076 mm.
   - Alargador com diâmetro de sobremedida 0,76 mm e espiga de centragem com diâmetro de sobremedida de 0,38 mm.


28

MOLAS DAS VÁLVULAS

1. Conferir a perpendicularidade das molas, sobre uma superfície plana, a qual não deve exceder 1,52 mm, medidos entre o esquadro e a extremidade superior da mola.

   Conferir os comprimentos livre e sob carga, das molas.

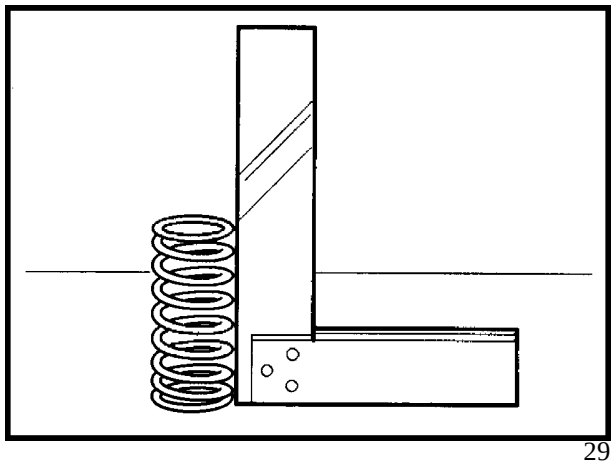
   Comprimento livre: ..... 60,7 mm

   Comprimento de instalação: .... 47,9 - 49,6 mm

   Comprimento sob carga
   de 28 - 31 kg: ..... 48,26 mm

   Comprimento sob carga
   de 61 - 69 kg ..... 35,69 mm

   Conferir se as chavetas cônicas e as arruelas de apoio das molas estão em bom estado, e substituí-las se estiverem desgastadas ou danificadas.



29

EIXO DOS BALANCINS - INSPEÇÃO E REMONTAGEM

1. Inspecionar os parafusos (1), as varetas dos tuchos e a extremidade esférica de conexão com a vareta (2), se estão danificados ou desgastados.

2. Inspecionar também, se o diâmetro interno do eixo de balancins está danificado ou desgastado. Se alguma das características citadas, não estiverem de acordo com as especificações, substitua as peças.

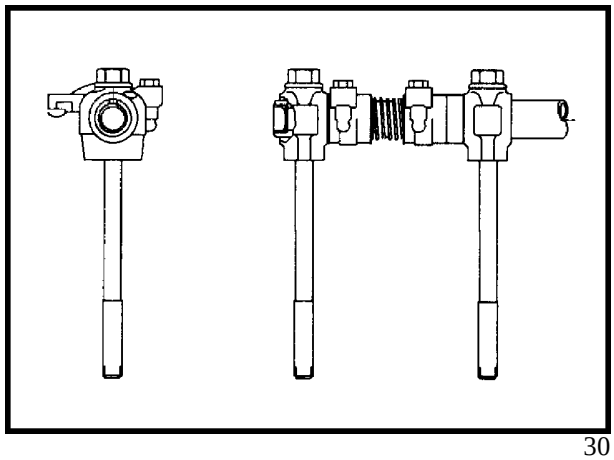
3. Verifique se as extremidades das varetas dos tuchos não estão desgastadas ou danificadas. Se estiverem fora das especificações ou, se as varetas estiverem empenadas, as mesmas deverão ser substituídas.

   NOTA: Não tente endireitar as varetas empenadas. Substitua-as sempre por varetas novas.

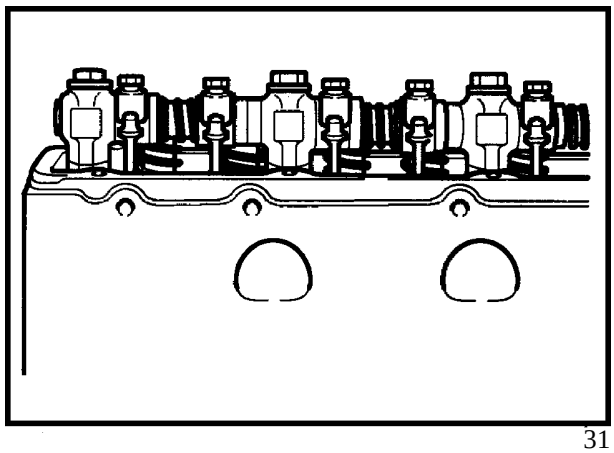
4. Verifique se o eixo de balancins apresenta sinais de desgaste ou danificação nos diâmetros interno e externo. Substitua-o se o mesmo não estiver de acordo com as especificações. Se puder ser reutilizados, o eixo deverá ser limpo completamente, com um solvente apropriado, certificando-se que os furos de passagem de óleo estão limpos e desobstruídos.

5. Posicionar o eixo com o entalhe de guia (3), Figura 30, voltado para frente e para cima, a fim de garantir que os furos de passagem de óleo estarão voltados para baixo.

6. Montar o conjunto do eixo e suportes com os parafusos mais longos do cabeçote, assegurando-se de que todos os espaçadores e molas foram montados, e torquear os parafusos com 216 Nm.



30

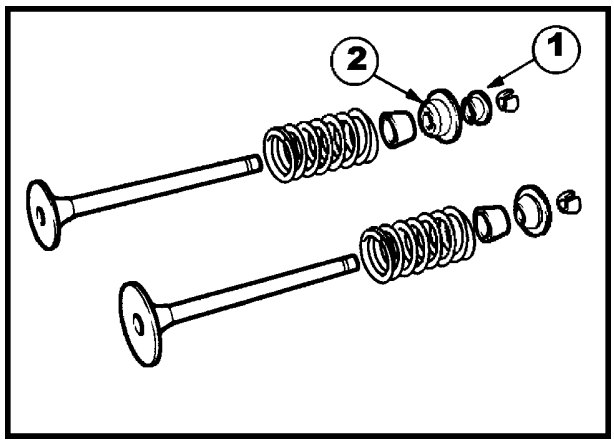


31

MONTAGEM DO CABEÇOTE

1. Inserir as válvulas nas guias de onde foram desmontadas e lapidá-las com uma pasta abrasiva apropriada. Remova completamente qualquer resíduo da pasta após a lapidação.
2. Lubrificar todos os componentes com óleo lubrificante limpo, durante a remontagem. Usar um dispositivo compressor de molas, para montar as válvulas, molas, pratos de apoio das molas, retentores e chavetas cônicas.

   NOTA: As válvulas de escapamento utilizam dois tipos de pratos de apoio das molas, um interno (1) e um externo (2).
3. Cobrir todos os componentes com óleo limpo antes de montá-los e inserir as varetas nas posições originais, assegurando-se de encaixá-las nas extremidades esféricas dos respectivos balancins e tuchos.



32

INSTALAÇÃO DO CABEÇOTE

A montagem do cabeçote é feita pela ordem inversa da desmontagem, observando-se os seguintes pontos:

1. Instalar juntas novas no cabeçote e coletores de admissão e escapamento.

   NOTA: Assegurar-se de que a junta do coletor de escapamento esteja montada corretamente segundo as saídas de escape.
2. Apertar os parafusos do cabeçote em seqüência, partindo do centro do cabeçote, em três estágios progressivos de torque (Figura 33).

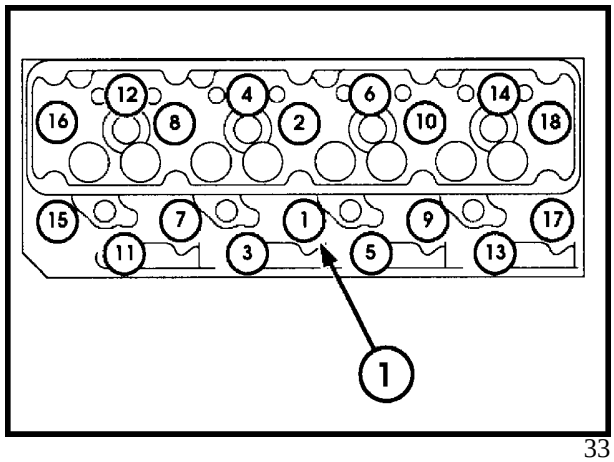
   1º aperto: 15,6 kgf.m (156 Nm)
   2º aperto: 19,3 kgf.m (190 Nm)
   3º aperto: 22,0 kgf.m (217 Nm)

   NOTA: Antes de montar, lubrificar os parafusos e apertá-los com o motor frio, no valor de torque especificado.
3. Regular a folga das válvulas, colocando cada um dos pistões, por vez, no ponto morto superior, deixando os balancins livres (Figura 34).

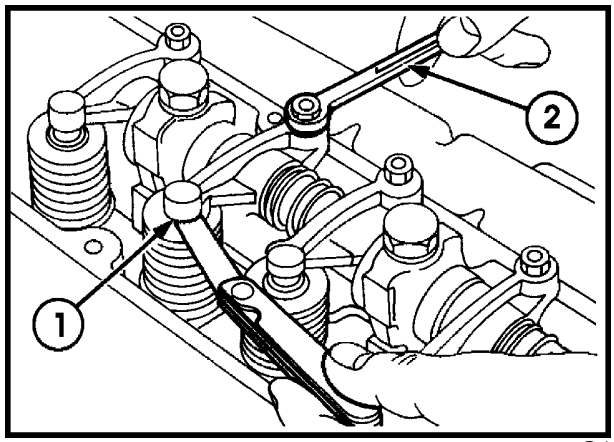
   Folga das válvulas
   de admissão: ..... 0,36 - 0,46 mm

   Folga das válvulas
   de escapamento: ..... 0,43 - 0,53 mm

   NOTA: As válvulas deverão ser reguladas somente com o motor frio.



33



34

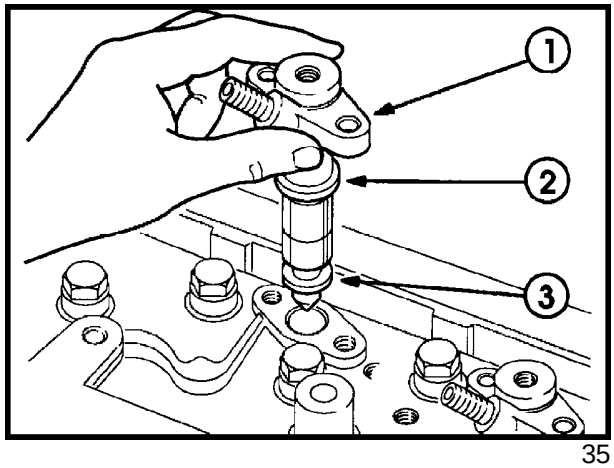
4. Instalar os bicos injetores, substituindo as arruelas de cobre, e apertar com um torque de 23 Nm (Figura 35).

5. Instalar os tubos de injeção e de retorno, substituindo as arruelas de vedação de cobre e apertar os parafusos da conexão banjo com torque de 10 Nm.

   NOTA: Segurar o tubo de plástico do retorno para evitar que gire durante o aperto.

6. Montar os parafusos do coletor de escapamento, e apertá-los com um torque de 38 Nm.

7. Montar os parafusos do coletor de admissão e apertá-los com um torque de 38 Nm.



35

DESMONTAGEM DA TAMPA DIANTEIRA E ENGRENAGENS DE DISTRIBUIÇÃO

NOTA: A tampa de distribuição e as engrenagens somente podem ser desmontadas após a remoção do conjunto do radiador.

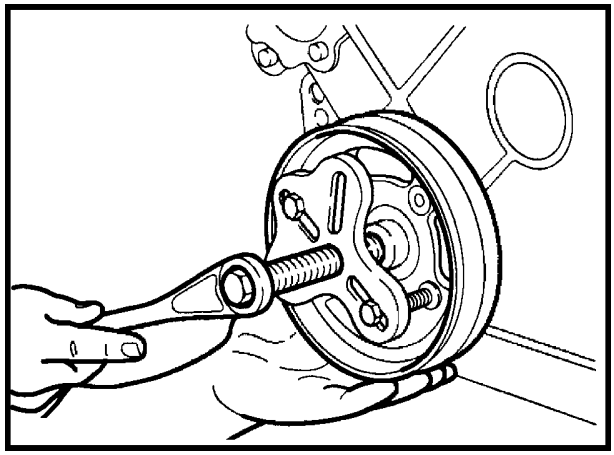
1. Remover a correia do ventilador e retirar o parafuso e arruela da polia do eixo de manivelas.

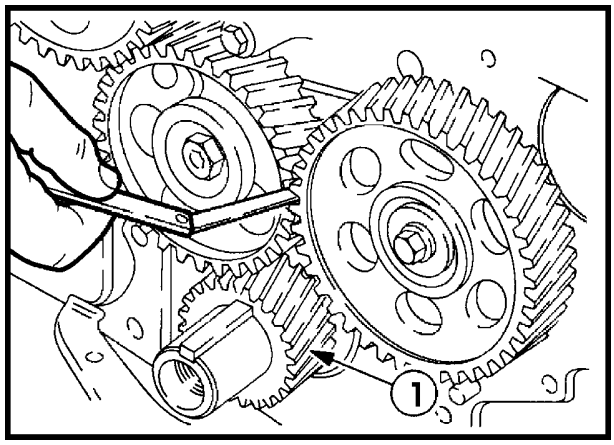
2. Utilizando o extrator nº 518 ou FT 95939 e o protetor do eixo de manivelas nº 625-A ou FT 9212, retirar a polia, o espaçador e o anel-o do eixo (Figura 36).

3. Retirar os parafusos de fixação e remover a tampa de distribuição.

   IMPORTANTE: A engrenagem de distribuição do eixo de manivelas (1) não deve ser removida. Essa engrenagem é aquecida e montada "por contração" , no eixo de manivelas e alinhada com o munhão nº 1 do eixo, com uma tolerância de 0,10 mm. Será necessário substituir o eixo de manivelas, caso ocorra alguma avaria nesta engrenagem.

4. Antes de remover as engrenagens de distribuição, medir a folga de acoplamento entre elas, usando um calibrador de folga ou um relógio comparador.


36



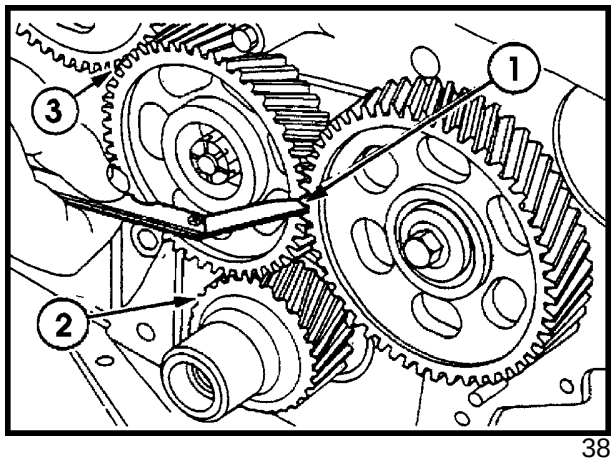
37

5. Girar as engrenagens e medir a folga de acoplamento com um calibrador de folga ou com um relógio comparador, em quatro pontos eqüidistantes. Substituir as engrenagens se a folga exceder os seguintes valores:

Folga de acoplamento entre a engrenagem intermediária e a engrenagem do eixo de comando de válvulas: 0,15 - 0,46 mm (1)

Folga de acoplamento entre a engrenagem intermediária e a engrenagem do eixo de manivelas: 0,15 - 0,46 mm (2)

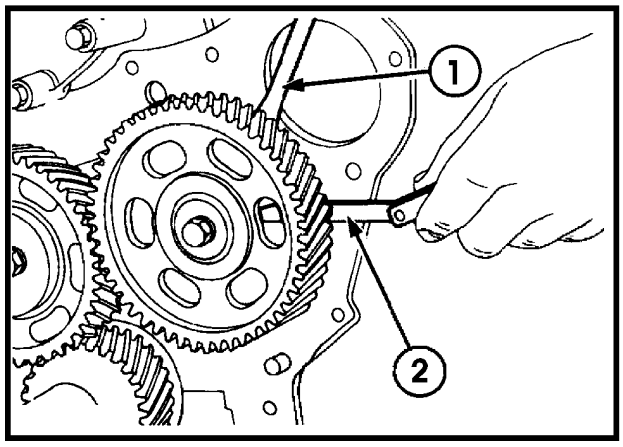
Folga de acoplamento entre a engrenagem intermediária e a engrenagem da bomba injetora: 0,10 - 0,15 mm (3)



38

ENGRENAGEM DO EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS

1. Utilize uma chave de fenda como alavanca (1), afastando a engrenagem do eixo de comando de válvulas da placa de encosto. Com um relógio comparador ou um calibrador de folgas (2), meça a folga, que deve estar entre 0,076 - 0,35 mm. Caso esteja fora desta tolerância, substitua a placa de encosto do eixo de comando de válvulas.
2. Remova o parafuso de fixação da engrenagem intermediária do eixo de comando, a engrenagem e o adaptador do bloco e, em seguida, remova o parafuso da engrenagem do eixo e desmonte o conjunto.
3. Remova a porca e a arruela da bomba injetora e, em seguida, remova a engrenagem do eixo da bomba, utilizando um extrator.
4. Caso seja necessário, pode-se remover a placa posterior da distribuição, retirando os 6 (seis) parafusos de fixação e, com uma alavanca, afastá-la do bloco.



39

INSPEÇÃO E REPARO DAS ENGRENAGENS

5. Lavar as engrenagens com um solvente adequado e examinar os dentes quanto ao desgaste, rebarbas ou riscos. As marcas de pequeno tamanho podem ser eliminadas com uma lixa bem fina. Limpar bem antes de montá-las.
6. Certifique-se de que o adaptador da engrenagem intermediária do eixo de comando de válvulas esteja livre e de que a bucha não esteja danificada. Examinar a chaveta do eixo de comando e o respectivo rasgo, verificando se não estão danificados, reparando-os, se necessário.

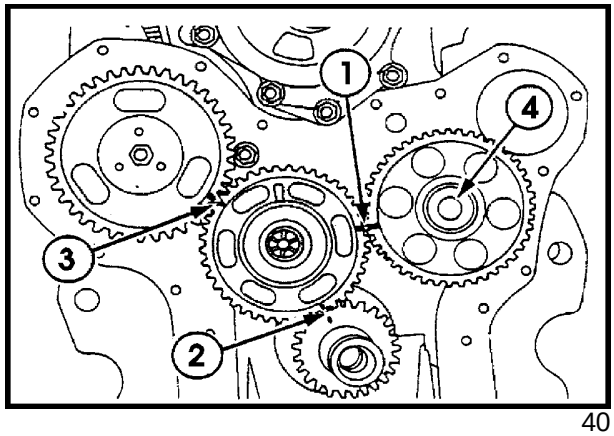
INSTALAÇÃO E SINCRONIZAÇÃO DAS ENGRENAGENS DA DISTRIBUIÇÃO

1. Posicionar o pistão nº 1 no ponto morto superior, montar o espaçador,a chaveta e a engrenagem do eixo de comando e apertar o parafuso (4) com um torque de 69 Nm (7,0 kgfm)
2. Montar a engrenagem intermediária no bloco, alinhando as marcas de sincronização com a engrenagem do eixo de comando de válvulas (1) e com a engrenagem de distribuição do eixo de manivelas (2), e apertar com torque de 250 Nm.
3. Com o pistão nº 1 no ponto morto superior, montar a bomba injetora, pre-regulada com um vedador novo e alinhar a marca no flange da bomba com a marca de 0^0, na placa dianteira. Apertar os parafusos com torque de 22 Nm (2.2 kgfm). Montar a engrenagem da bomba com as marcas de sincronização alinhadas, com a engrenagem intermediária (3), e fixá-la com um torque de 79 Nm. Mantendo fixa a engrenagem intermediária, verificar a folga de acoplamento entre ela e a engrenagem da bomba, usando um calibrador de folgas ou um relógio comparador.

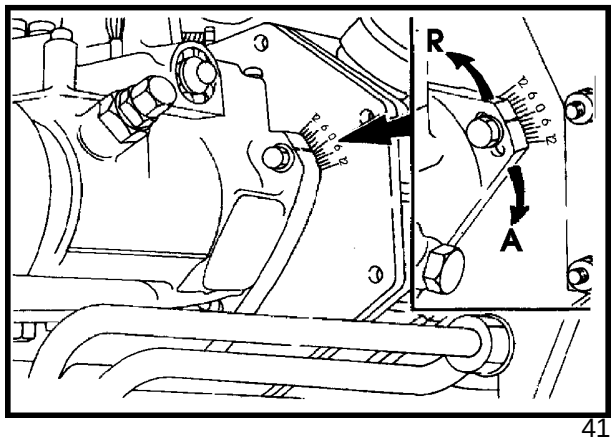
   NOTA: A bomba injetora (início de injeção) é sincronizada dinamicamente a 10^0 antes do ponto morto superior.
4. O retentor dianteiro deve ser substituído a cada desmontagem da tampa de distribuição. Remover o retentor usado, utilizando um punção cuidadosamente, para não danificar a tampa.
5. Cobrir um retentor novo com óleo lubrificante apropriado e montá-lo na sede, localizada na parte posterior da tampa da distribuição, utilizando a ferramenta nº 630-16 (2). Em alternativa, pode-se usar a ferramenta nº T87T-6019-AY, inserindo o retentor pela parte dianteira da tampa.
6. Certifique-se de que as superfícies de contato da placa adaptadora dianteira e o bloco do motor, estejam limpas antes da remontagem. Aplicar uma camada de 2 mm de espessura, de selante nº 82995774 em toda a superfície de contato e colocar uma nova junta.
7. Instalar a tampa, certificando-se do correto alinhamento com os pinos de guia e apertar os parafusos na seqüência mostrada na Figura 43, com os seguintes valores de torque:

   Parafusos de 5/16"- 18 UNC ..... 18 - 24 Nm

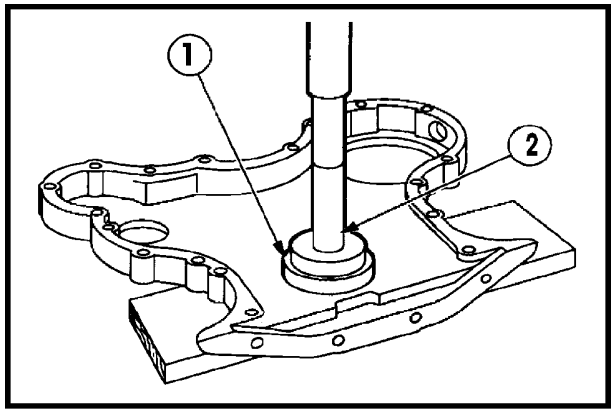
   Parafusos de 3/8"- 16 UNC ..... 34 - 41 Nm
8. Aplicar uma camada de 2 mm de espessura de selante 82995774 sobre a superfície previamente limpa, do cárter e montá-lo, instalando uma junta nova e torqueando os parafusos com 38 Nm.



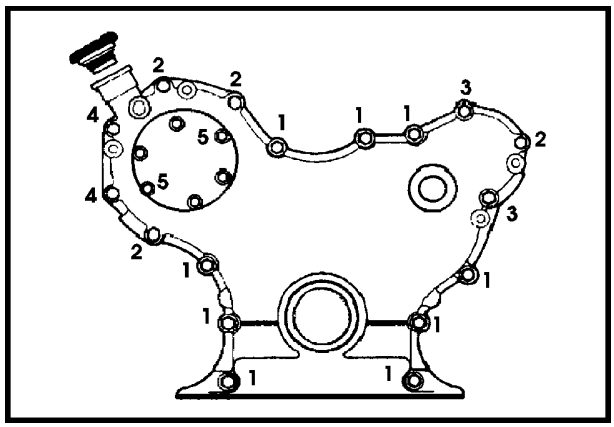
40



41



42



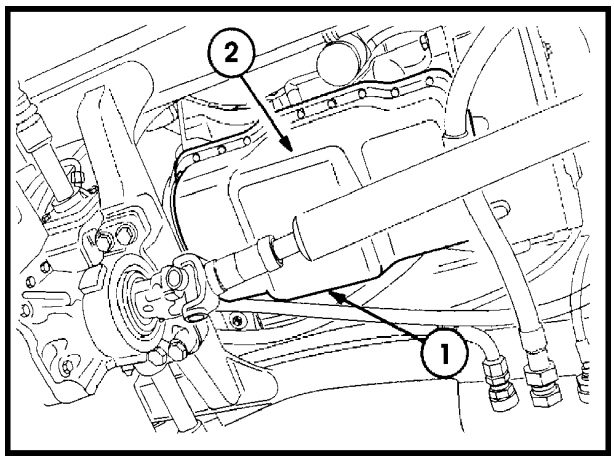
43

REMOÇÃO DO CÁRTER

1. Drenar completamente o óleo do cárter através do bujão (1), em um recipiente limpo. Remover a vareta de nível de óleo.

   NOTA: Para facilitar a desmontagem do cárter, remover antes, o eixo cardan dianteiro, nos modelos com tração 4 x 4.

2. Remover os parafusos do cárter e movendo-o para baixo, remova-o do motor.



44

INSPEÇÃO E REPARO

1. Remover os resíduos de material de junta do cárter e lavá-lo com solvente apropriado. Examine o cárter, verificando se existem trincas, roscas espanadas ou empeno na face de contato do cárter no bloco.

MONTAGEM

1. A montagem é executada na ordem inversa da desmontagem, mas, obedecendo os seguintes critérios:

2. Certificar-se de que a face do bloco esteja limpa e livre de resíduos de material da junta. Montar uma nova junta na tampa da distribuição e no cárter. Aplicar selante 82995774 na placa adaptadora dianteira e suporte do retentor traseiro.

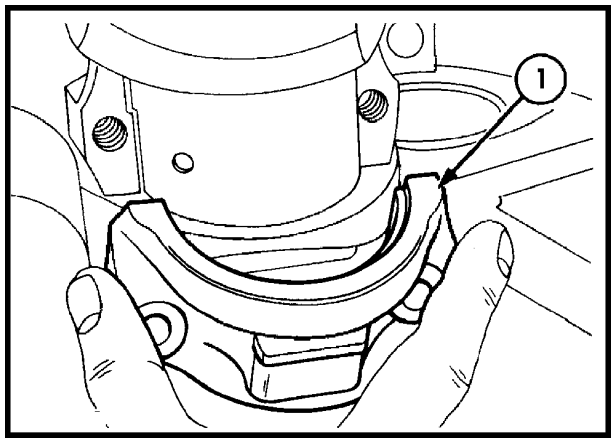
3. Colocar o cárter em posição e instalar um parafuso em cada canto, apertando-os apenas manualmente para manter o cárter posicionado. Em seguida, instalar os demais parafusos e apertá-los a um torque de 38 Nm (3,9 kgfm).

BIELAS, CASQUILHOS, PISTÕES E ANÉIS - REMOÇÃO

NOTA: As bielas e os pistões podem ser removidos com o motor montado no chassis da máquina, após a remoção do cabeçote e do cárter.

1. Com o cabeçote removido, raspar qualquer depósito de carvão da face superior do cilindro com uma espátula, a fim de permitir a retirada dos pistões. Isso é essencial no caso de reutilização dos pistões, pois, a falta dessa limpeza poderá resultar em avaria das sedes dos anéis.

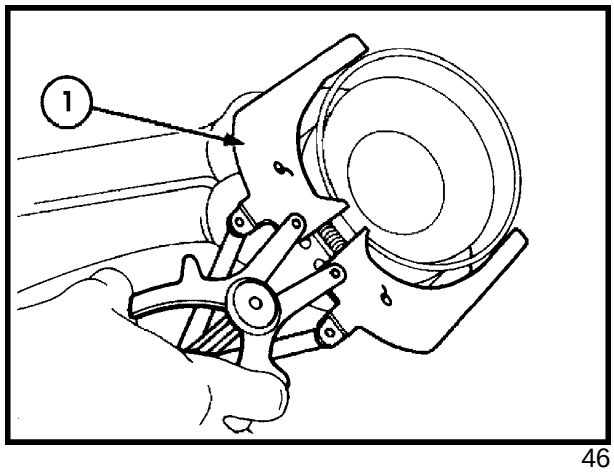
2. Com pistão no ponto morto inferior, remova os parafusos da capa da biela (1), a cada e o casquilho. Com o cabo de madeira de um martelo, empurre o conjunto do pistão para fora do bloco e remova o casquilho da biela.



45

NOTA: Guardar as capas e os casquilhos junto as suas respectivas bielas.

3. Gire o eixo de manivelas e repita o processo para os demais pistões.
4. Remover os anéis de trava de cada lado do pino do pistão e retire o pino. Com um alicate expansor (1), remova os anéis de segmento.
5. Certificar-se de que cada conjunto pistão-biela seja identificado a fim de serem remontados em suas posições originais.



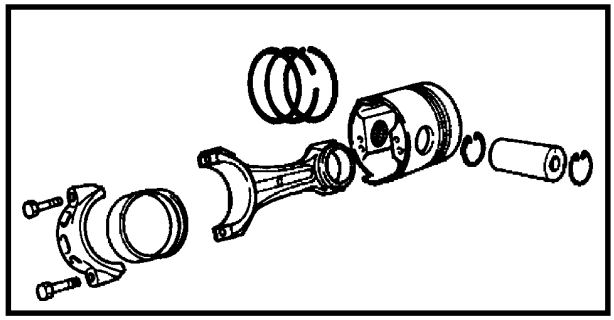
46

INSPEÇÃO E REPARO

1. Lavar o conjunto pistão e biela em um solvente apropriado e inspecioná-lo, verificando se existem avarias nas sedes dos anéis, na saia do pistão ou no pino.
2. Verificar se os componentes da biela estão danificados. Colocar o conjunto biela-capa-buchas e casquilhos em um dispositivo de inspeção para verificar se existe empenamento ou torção, sendo que os limites especificados são:

   Torção máxima (A): ..... 0,30 mm

   Empenamento máximo (B): ..... 0,10 mm
3. Verificar a bucha da biela quanto a danos e desgaste, como segue:



47

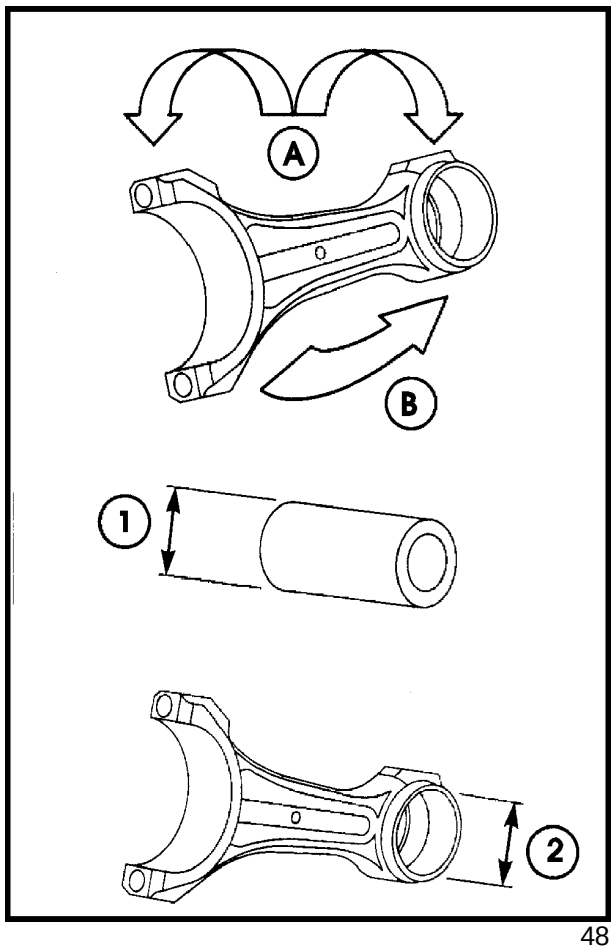
Medir o diâmetro externo do pino do pistão e o diâmetro interno da bucha da biela, conforme os valores abaixo:

Diâmetro externo do pino do pistão:

- Motores aspirados: .....38,095 - 38,100 mm
- Motores turbo alimentados: .....41,270 - 41,275 mm

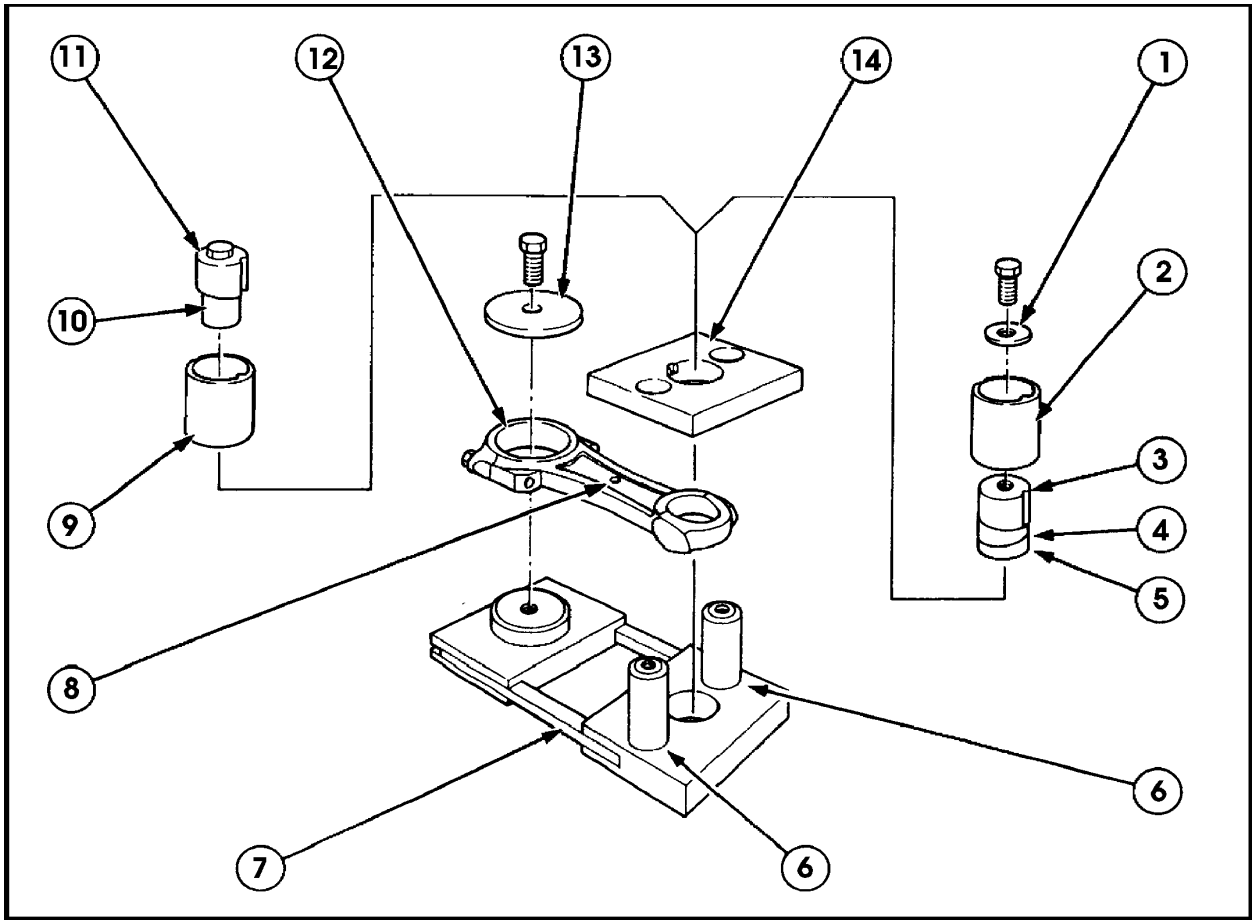
Diâmetro interno da bucha da biela:

- Motores aspirados: .....38,113 - 38,120 mm
- Motores turbo alimentados: .....41,288 - 41,295 mm



48

BUCHA DA BIELA



MONTAGEM DA BUCHA DA BIELA

1. Arruela
2. Espaçador
3. Adaptador de montagem 1
4. Bucha
5. Adaptador de montagem 2
6. Pinos
7. Base
8. Posição da biela no dispositivo (para cima)
9. Adaptador para remoção 1
10. Adaptador para remoção 2
11. Adaptador para remoção 2
12. Posicionamento biela
13. Arruela
14. Placa de alinhamento

4. Se a bucha não estiver conforme as especificações deste manual, usar a ferramenta nº FNH 00053 e o dispositivo acima, para removê-la. Prensar uma bucha nova, usando o dispositivo de embuchamento (acima). Após a prensagem, remova todas as rebarbas e cantos vivos.

IMPORTANTE: Certificar-se de que o entalhe da bucha fique a 90º com o eixo (linha de centro) da biela.

As bielas somente devem ser substituídas em conjunto.

5. Caso não existam ferramentas especiais para remoção ou colocação da bucha da biela, pode-se proceder da seguinte maneira:

6. Fixar bem a biela em uma prensa de bancada. Fabricar uma ferramenta de prensagem com a face da extremidade usinada em ângulo, para inserir a bucha na biela. Posicionar a ferramenta na bucha e cuidadosamente inseri-la na posição correta. Recomenda-se confeccionar uma guia para facilitar o alinhamento da ferramenta durante a prensagem.

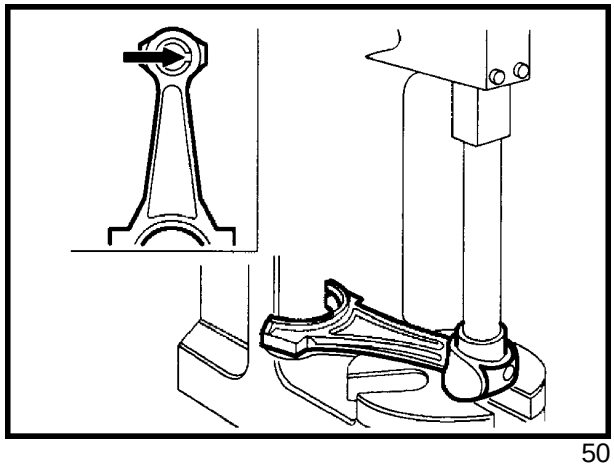
7. Uma bucha nova poderá ser montada de maneira semelhante, utilizando um pedaço de barra de aço, com a face de uma das extremidades usinada de forma a adaptar-se à bucha. Use uma guia conforme acima descrito e, com cuidado, instale a nova bucha na biela.

   NOTA: Os entalhes das buchas devem ser posicionados a 90^0 com a linha de centro da biela.

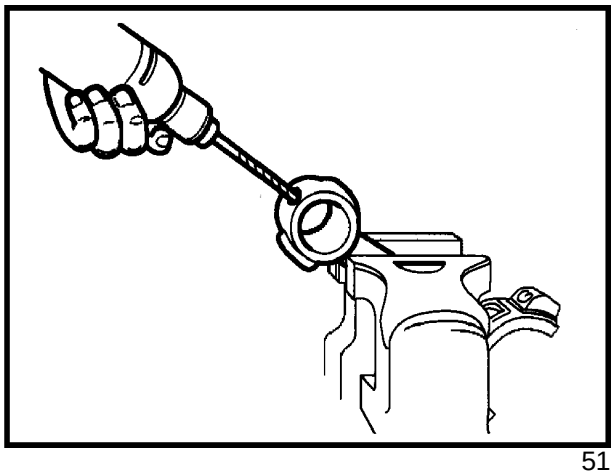
8. Após a instalação, retificar as faces laterais da nova bucha, a fim de mantê-las no mesmo plano das faces laterais da cabeça da biela. Eliminar todas as arestas vivas e rebarbas, limpando toda a limalha resultante desta operação, antes de montá-la no motor.

9. Com a nova bucha instalada, fazer um furo na cabeça da biela, usando uma broca de 4,6 mm, através do furo de lubrificação existente.

10. Utilizar um alargador para obter a folga correta entre a bucha e o pino do pistão. Antes de montar, remova todas as rebarbas e arestas vivas.



50



51

REVISÃO DO BLOCO DO MOTOR

1. Os tampões e sensores deverão ser substituídos se apresentarem vazamento ou sinais de oxidação. Remover o selante usado do bloco e montar novos tampões com selante novo.

   NOTA: As superfícies de contato e os filetes das roscas das peças novas deverão ser untadas com selante, conforme descrito na Seção "**Especificações**". Montar, segundo o seguinte critério:

LOCALIZAÇÃO DE TAMPÕES E SENSORES:

Faces dianteira e esquerda do bloco:

Tampão (1): Aplicar selante 82995772 e inseri-lo no bloco.

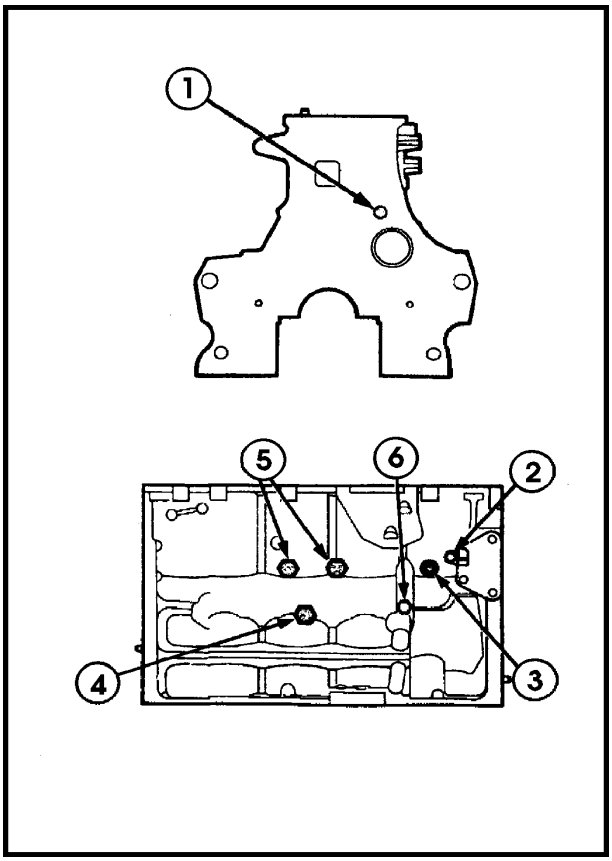
Tampão (2): Aplicar selante 82995772 e apertá-lo com um torque de 8 - 14 Nm.

Sensor (3): Aplicar selante 82995772 e apertá-lo com um torque de 24 - 34 Nm.

Tampão (4): Aplicar selante 82995772 e apertá-lo com um torque de 69 - 95 Nm.

Tampão (5): Aplicar selante 82995772 e apertá-lo com um torque de 24 - 34 Nm.

Tampão (6): Aplicar selante 82995772 e apertá-lo com um torque de 20 - 35 Nm.



52

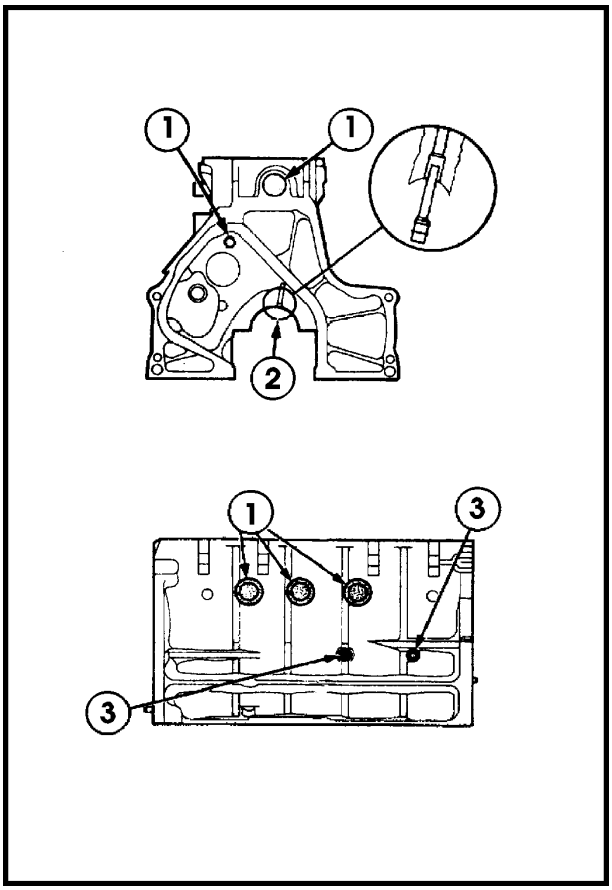
Faces traseira e direita do bloco:

Tampão (1): Aplicar selante 82995772 e inseri-lo no bloco.

Bicos pulverizadores de óleo (2): Substituí-los se estiverem danificados. Na remontagem, aplicar somente óleo de motor. "Não use selante"

Tampão (3): Aplicar selante 82995772 e apertá-lo com um torque de 8 - 14 Nm.

Tampão (4): Aplicar selante 82995772 e apertá-lo com um torque de 58 - 81 Nm.

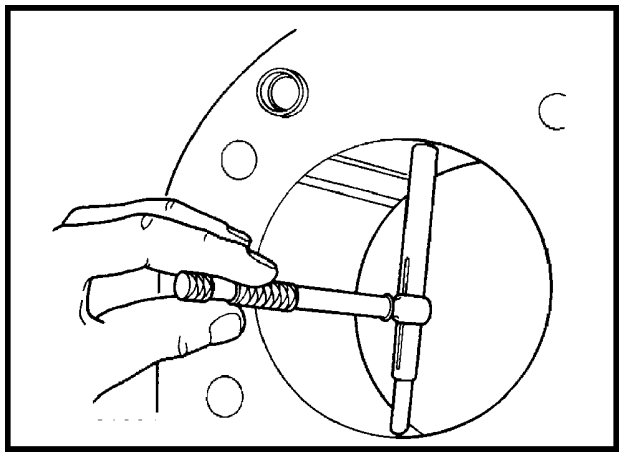


53

CAPÍTULO 1

CILINDROS

1. Examinar se as paredes internas dos cilindros apresentam marcas radiais ou deformação na região de trabalho dos anéis de segmento. Tais irregularidades podem ser detectadas, passando-se o dedo sobre a superfície das paredes do cilindro. Para verificar a ovalização, desgaste e conicidade, utilizar um micrômetro interno do tipo telescópico ou um "súbito".



54

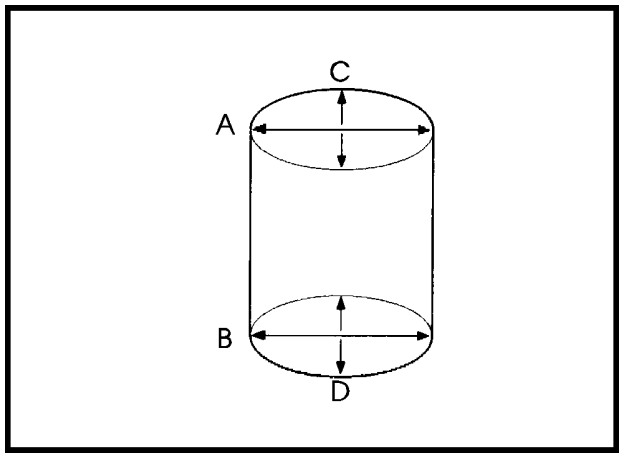
MEDIÇÃO LONGITUDINAL

Comparando-se as dimensões **A** com **B** e **C** com **D**, pode-se verificar a conicidade.

MEDIÇÃO TRANSVERSAL

Comparando-se as dimensões **A** com **C** e **B** com **D**, pode-se verificar a ovalização.

NOTA: "Limite de reparação" significa o valor de tolerância permitida, após terminada a reparação. O "Limite de desgaste" é o valor de tolerância, antes de iniciar a reparação.



55

ESPECIFICAÇÕES:

Conicidade do cilindro:

Limite de reparação: ..... 0,025 mm

Limite de desgaste: ..... 0,127 mm

Ovalização do cilindro:

Limite de reparação: ..... 0,03 mm

Limite de desgaste: ..... 0,127 mm

Diâmetro do cilindro: ..... 111,778 - 111,841 mm

2. No caso de existirem apenas pequenas imperfeições, estando os diâmetros dos cilindros dentro dos limites especificados, brunir os cilindros antes de montar novos anéis de segmento, desde que a folga entre o pistão e o cilindro não exceda a 0,25 mm.

3. Será necessário encamisar os cilindros do motor, quando:

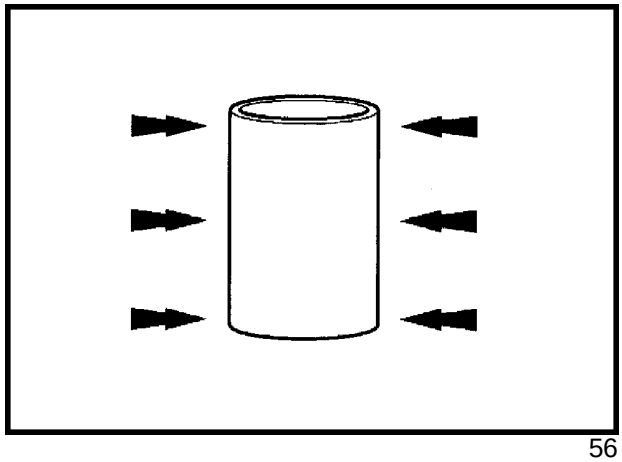
   - O diâmetro do cilindro estiver fora dos limites especificados, gerando um alto consumo de óleo;

   - Se deve substituir as camisas por outras novas.

ENCAMISAMENTO - FURAÇÃO E BRUNIMENTO

1. Medir o diâmetro externo da camisa em diversos pontos e fazer a média das dimensões. Retificar o bloco (ver item 2), utilizando a medida média para obter um ajuste prensado, entre o furo do cilindro e a camisa. A interferência deverá ser de 0,025 - 0,076 mm.

2. Retificar o bloco (1) a uma profundidade de 204,7 mm, a partir da face do bloco. O acabamento superficial do furo do cilindro, não deve exceder 80 Micra. Deixar um escalonamento no fundo do cilindro de, no mínimo, 9,60 - 10,16 mm, para eventual conicidade dos chanfros. Retificar os chanfros.

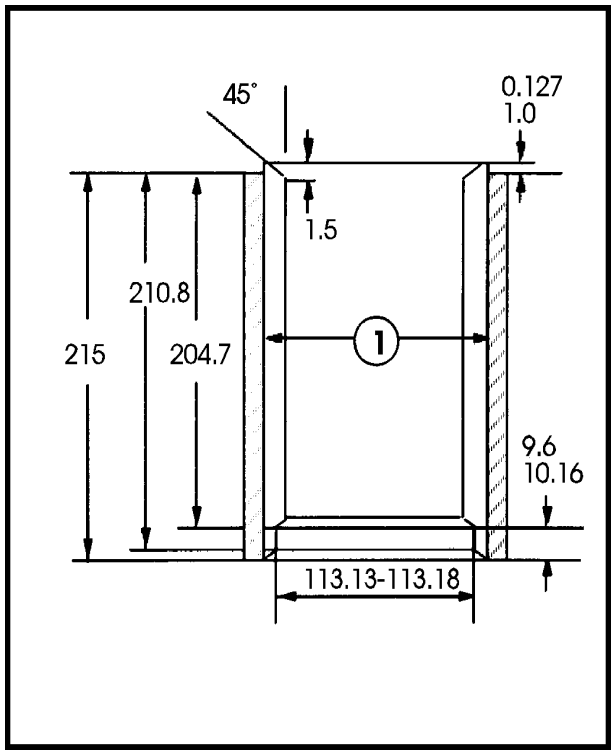

56

3. A usinagem no bloco para o encamisamento, deve ser feita no diâmetro de 113,13 - 113,18 mm.
4. Limpar e secar bem os cilindros.
5. Lubrificar a camisa com graxa ESA-M1C75-B, ou equivalente (Multiuso a base de sabão de Lítio), e prensar a camisa no cilindro até a borda. O topo da camisa deve estar saliente do topo do bloco de 0,127 - 1,0 mm.
6. Retificar a camisa com o seguinte diâmetro: 111,70 - 111,76 mm.
7. Retificar e polir a face do bloco e o topo das camisas para uma planicidade 0,08 mm em qualquer extensão de 152 mm e 0,03 mm em qualquer área de 25,4 mm de diâmetro. O chanfro de 0,5 mm x 45^0 no diâmetro interno no topo da camisa, deverá ser mantido a fim de evitar danos ao pistão, durante a montagem.
8. Antes de efetuar o brunimento,eliminar os cantos vivos no fundo da camisa.
9. Retificar a camisa do cilindro nos seguintes diâmetros.

   Grau A: ..... 111,770 - 111,798 mm

   Grau B: ..... 111,798 - 111,810 mm

   NOTA: O acabamento superficial deverá ser, na média, de 20 a 30 Micra, com o padrão das linhas de brunimento cruzando a 35^0 - 55^0.



57

Conicidade máxima:

0,025 mm até o fundo da camisa do cilindro.

Ovalização máxima:

0,038 mm até o fundo da camisa do cilindro.

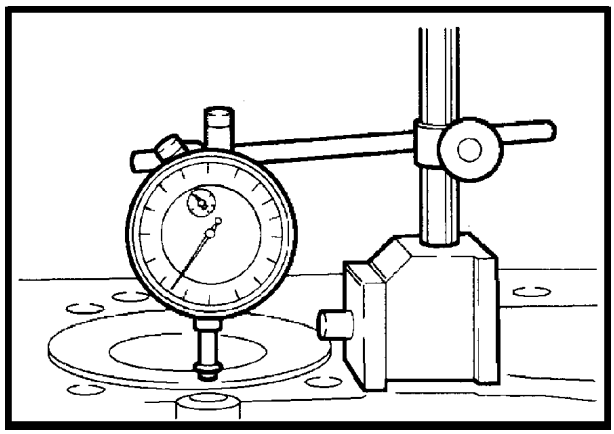
REMONTAGEM

NOTA: Os pistões a serem montados devem ser do mesmo tipo dos que foram substituídos e devem ter gravadas as mesmas letras de identificação e números que estavam gravados na parte inferior do pistão removido.

1. Durante a montagem, com o pistão no ponto morto superior, verificar com um relógio comparador, a altura do pistão, em relação à face do bloco:

   - Motores aspirados: ..... 0,28 mm - 0,58 mm

   - Motores turbo alimentados: ..... 0 - 0,3 mm



58

2. Verificar a folga entre o pistão e o cilindro, como abaixo:

   Medir o diâmetro do cilindro, transversalmente ao bloco, desde a parte superior até o ponto "A", com profundidade de 82,6 mm.

   Medir o diâmetro do pistão no ponto "B", com altura de 97,28 mm, a partir do topo do pistão, a 90^0 em relação ao pino.

   Subtrair o diâmetro do pistão do diâmetro do cilindro, e os valores encontrados deverão ser:

   - Motores aspirados: ..... 0,165 - 0,140 mm

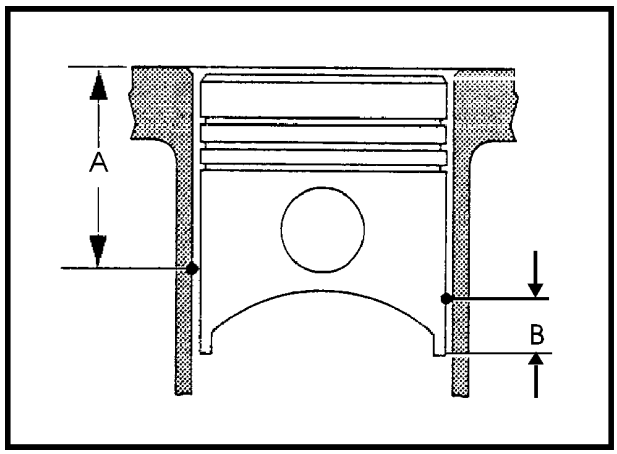
   - Motores turbo alimentados: 0,165 - 0,190 mm

   Em um motor que já funcionou e iniciou o processo de amaciamento, a folga máxima permitida entre o pistão e a camisa, deverá ser de 0,25 mm.

   NOTA: Existem pistões em tamanhos "Standard" e sobremedida. Se a folga exceder os limites especificados, montar pistões novos.

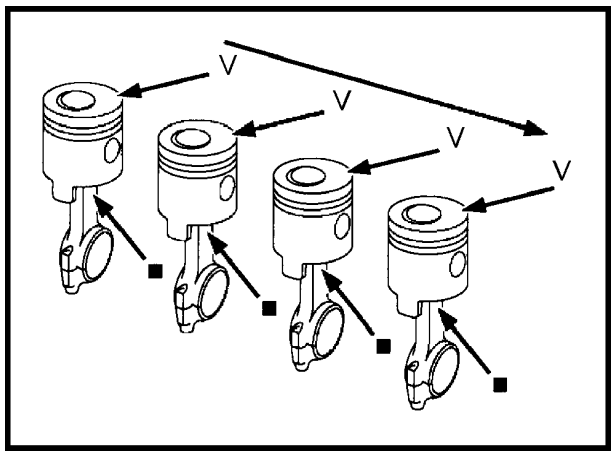
   Se a folga for maior que o especificado, experimente outro pistão semelhante; Se continuar existindo excesso de folga, medir os outros cilindros e pistões. Retificar os cilindros tomando por base o que apresentar maior folga pistão/cilindro, para obter a dimensão do correspondente pistão sobremedida.

   Se a folga encontrada for menor que o especificado, brunir o cilindro até obter a folga correta.



59

IMPORTANTE: Antes de montar, certifique-se de que as marcas de grau, ou letras na cabeça do pistão estejam alinhadas com as marcas nas respectivas bielas e direcionadas para a face frontal do bloco do motor.



60

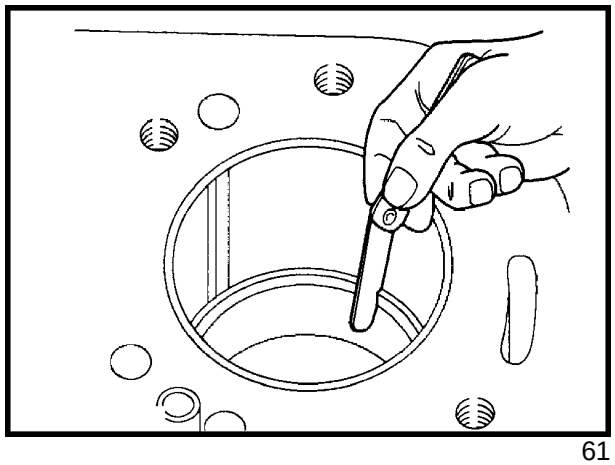
3. Lubrificar os componentes com óleo de motor e montar pistão e biela. Montar o pino do pistão com anéis de trava.

4. Verificar a folga entre as extremidades dos anéis de segmento, usando um calibrador de folgas, posicionando o anel verticalmente dentro do cilindro e medindo a folga nas partes superior, intermediária e inferior do cilindro (Figura 61).

   Anel superior de compressão: .. 0,38 - 0,84 mm

   2º anel de compressão: ..... 0,66 - 1,12 mm

   Anel raspador de óleo: ..... 0,38 - 0,84 mm



61

5. Com um calibrador de folgas e utilizando um anel novo, verificar a folga lateral entre os anéis de segmento e a sede no pistão (Figura 62).

   Anel superior de compressão:0,112 - 0,155 mm

   2º anel de compressão:.....0,099 - 0,142 mm

   Anel raspador de óleo: .....0,061 - 0,104 mm

6. Utilize um alicate expansor apropriado, tanto para remover, como para montar os anéis de segmento no pistão.

7. Montar os anéis nos pistões, observando o seguinte procedimento:

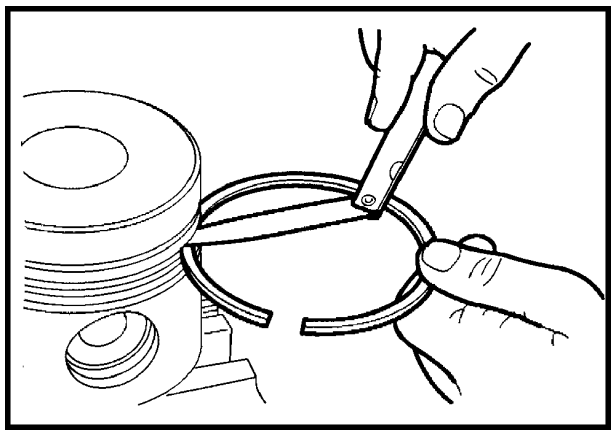
8. Montar os anéis superior e 2º de compressão, com a palavra "Top" , voltada para cima.

   A= Motor aspirado (Figura 64)

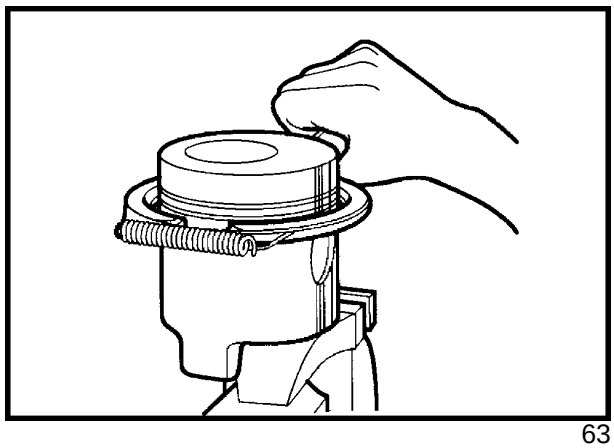
   B= Motor turbo alimentado (Figura 65)

NOTA: Antes de montar anéis de segmento novos em pistões usados, brunir as paredes do cilindro como descrito anteriormente.

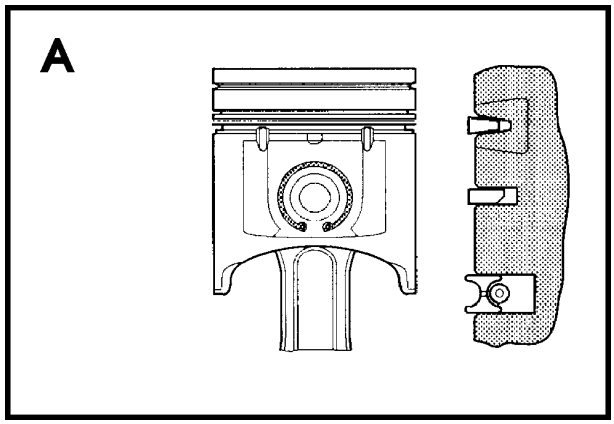
Posicionar as pontas dos anéis, defasadas de aproximadamente 40^0 uma da outra, e que nenhuma ponta fique a 90^0 do pino do pistão (faces de maior contato do pistão com o cilindro).



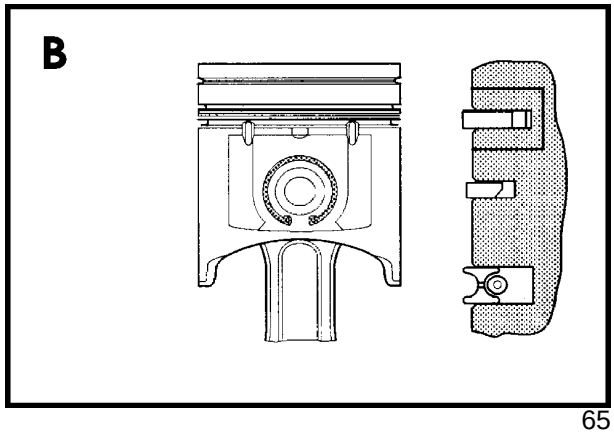
62



63



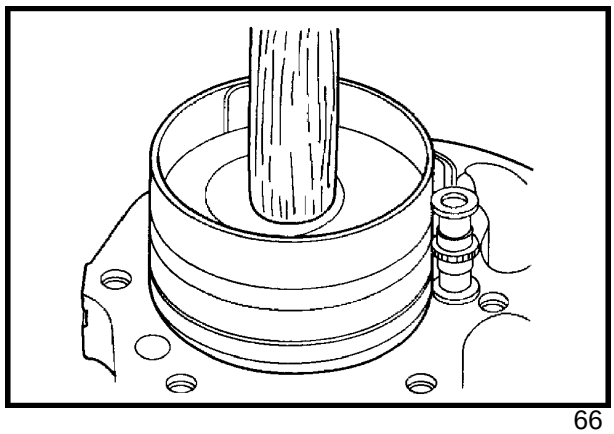
64



65

MONTAGEM DO CONJUNTO DO PISTÃO NO BLOCO

1. Selecionar os casquilhos corretos, conforme descrito na Seção do eixo de manivelas, deste capítulo, e montá-los nas bielas. Montar as capas nas bielas e certificar-se de que as lingüetas dos casquilhos fiquem encaixadas nos rasgos correspondentes da capa e da biela.
2. Girar o eixo de manivelas até que o 1º apoio de biela fique no ponto morto inferior, e lubrificar todas as peças com óleo de motor novo. Utilizando uma cinta de anéis e um cabo de martelo em plástico ou madeira, introduzir os pistões nos cilindros, certificando-se de que a letra gravada no pistão fique voltada para a frente do motor.

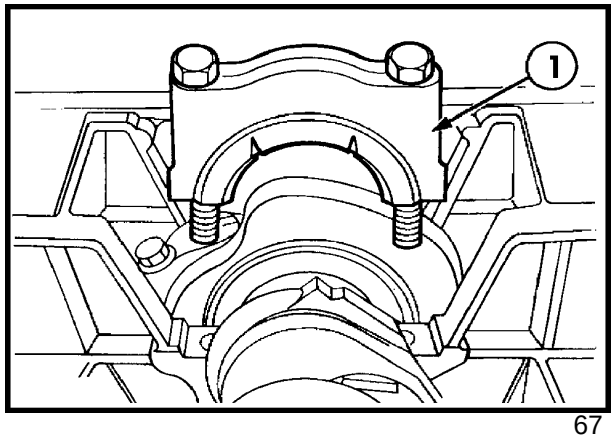


66

NOTA: Na fabricação são instalados casquilhos substituíveis para garantir a folga correta entre o eixo de manivelas e o mancal. Os mancais de apoio das bielas podem ser removidos com o motor montado no chassis da máquina. O eixo de manivelas somente poderá ser desmontado, estando o motor fora do chassis, apoiado em um dispositivo apropriado.

3. Certifique-se de que o casquilho da biela assente no mancal da biela, estando a capa montada na biela. Recomenda-se montar parafusos novos, lubrificados com óleo e apertá-los com um valor de torque de 149 Nm.
4. Utilizando um calibrador de folgas, meça a folga lateral entre a biela e o eixo de manivelas. Repetir a medição para cada conjunto pistão/biela.

   A folga específica é de: 0,13 - 0,33 mm.

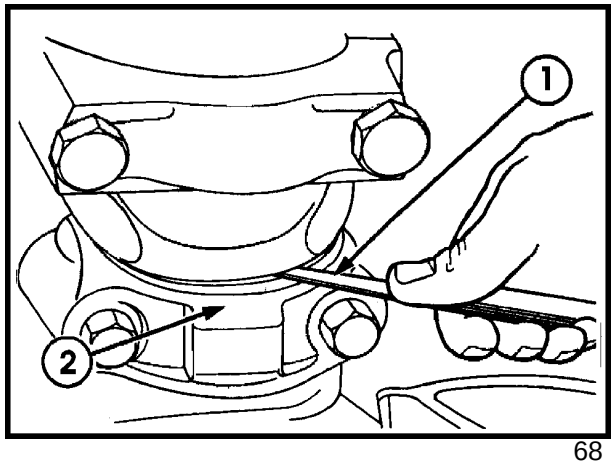


67

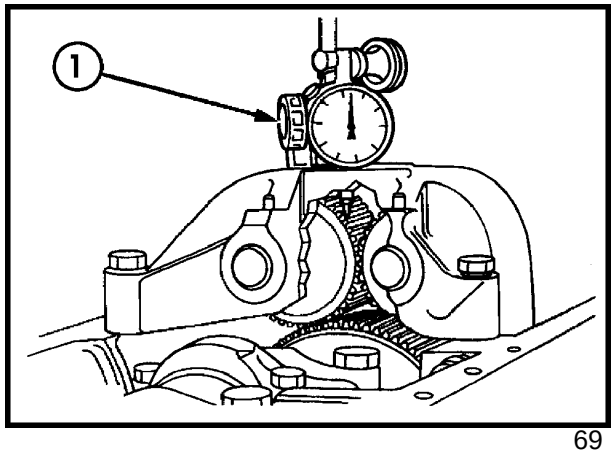
BALANCEADOR DINÂMICO - AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES

DESMONTAGEM

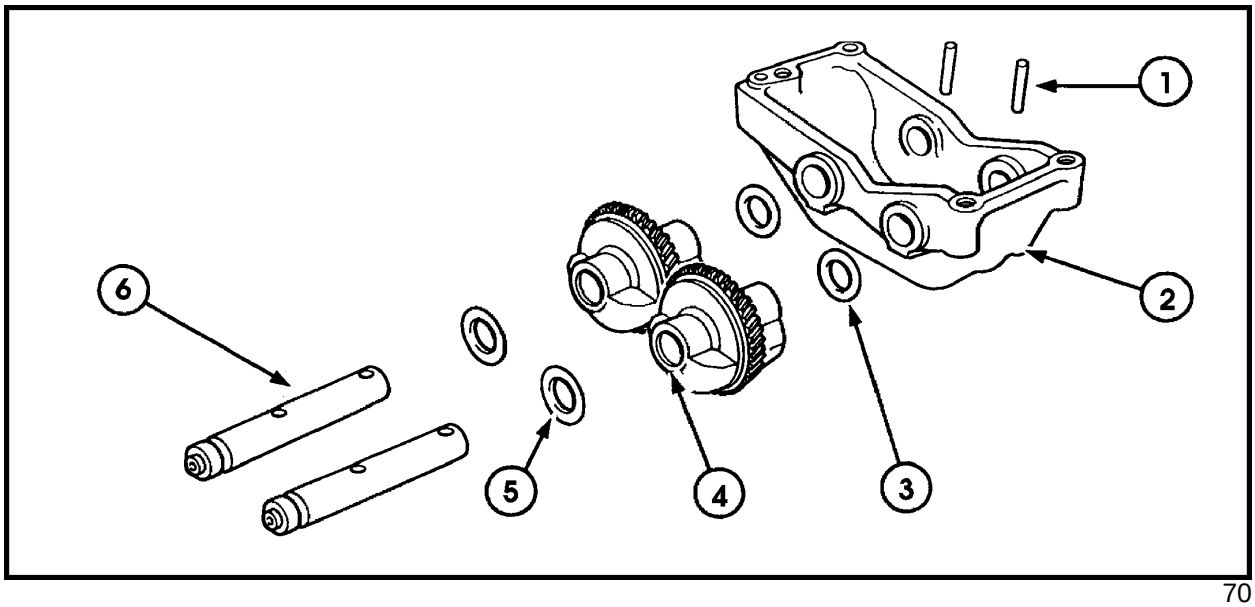
1. Remover o cárter do motor para acessar o balanceador e, com um relógio comparador, verificar a folga entre os dentes da engrenagem do eixo de manivelas e a engrenagem motriz do balanceador. Posicionar o apalpador do relógio sobre a face de um dos dentes da engrenagem motriz e, em seguida, acionar a engrenagem para frente e para trás, para medir a folga. As leituras devem ser feitas a cada 90^0, em torno da engrenagem motriz, com tolerância de 0,05 - 0,30 mm. Se estiver fora de especificação, substituir as engrenagens do balanceador.



68



69



70

Conjunto do balanceador dinâmico

1. Pino elástico
2. Carcaça
3. Arruelas de encosto
4. Engrenagens conduzidas
5. Arruelas de encosto
6. Eixos

DESMONTAGEM

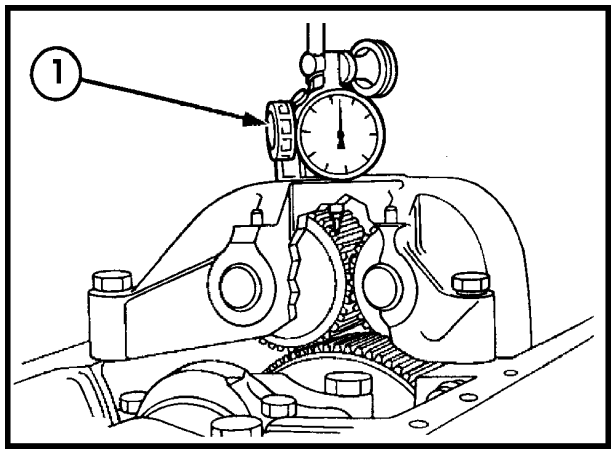
1. Remover os pinos elásticos (1) que fixam os eixos à carcaça do balanceador e desmontar o conjunto.

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Medir o diâmetro externo dos eixos (6) e o diâmetro interno das buchas das engrenagens (4) , e verificar se a folga está dentro das especificações: 0,0127 - 0,038 mm. Caso contrário, substituir os eixos e/ou conjunto eixo/ engrenagem.

MONTAGEM

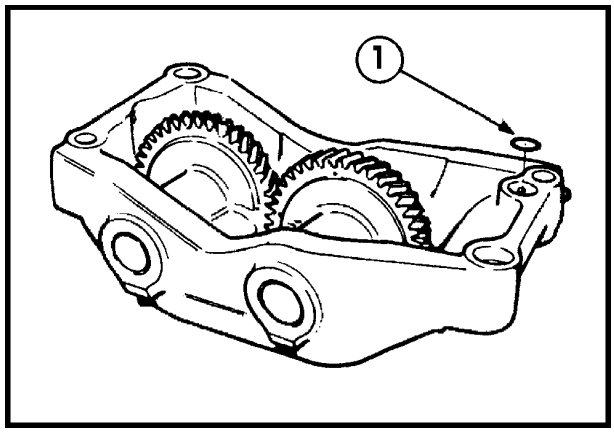
1. Posicionar as engrenagens do balanceador e as arruelas de encosto na carcaça do balanceador, com as marcas de sincronização alinhadas e voltadas para o lado do balanceador onde estão montados os pinos elásticos.
2. Com um calibrador de folgas, medir a folga axial das engrenagens, já montadas, que deverá estar entre 0,20 - 0,51 mm.
3. Apoiar o apalpador do relógio comparador no dente de uma das engrenagens, e segurar com firmeza a outra engrenagem. Mover a engrenagem livre e medir a folga entre dentes a cada 90^0 em torno das engrenagens, que deverá estar entre 0,05 - 0,25 mm.
4. Inspecionar os dentes das engrenagens e os eixos quanto a desgaste e danos, substituindo-os, se necessário. Certifique-se de que os furos de passagem de óleo de lubrificação nos eixos, não estejam obstruídos.



71

INSTALAÇÃO

1. Limpar todas as superfícies de contato e instalar um anel-o na sede do orifício de lubrificação.
2. Girar o eixo de manivelas, até que a marca de sincronização na engrenagem do eixo de manivelas esteja alinhada com a marca de sincronização na engrenagem motriz do balanceador. Posicionar o balanceador nos pinos-guia, montar os parafusos e apertá-los com um torque de 108 - 120 Nm (11 - 12,4 kgfm).
3. Conferir a folga entre dentes, entre as engrenagens do eixo de manivelas e do balanceador, conforme anteriormente descrito e montar o cárter.

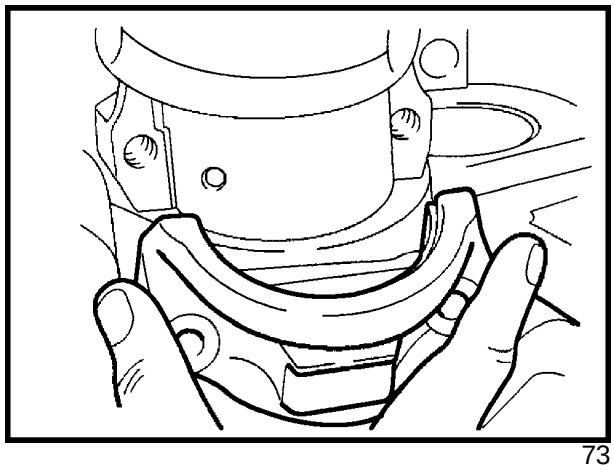


72

REMOÇÃO DO CASQUILHO DO MANCAL PRINCIPAL

1. Remover o cárter e o balanceador, para acessar o eixo de manivelas. Remover as capas dos mancais de apoio no bloco, e instalar apenas um jogo por vez. Deixar os demais firmemente fixados nas posições.

   NOTA: Pode-se fabricar uma ferramenta para remoção do casquilho com um contrapino de 1" x 1/8", cuja cabeça deve ser achatada e dobrada conforme o ângulo de passagem de óleo no eixo de manivelas.
2. Inserir a ferramenta de remoção do casquilho (Figura 73A), na passagem de óleo do mancal do eixo de manivelas. Girar o eixo de manivelas no sentido anti-horário, até que a ferramenta force o casquilho para fora do bloco.



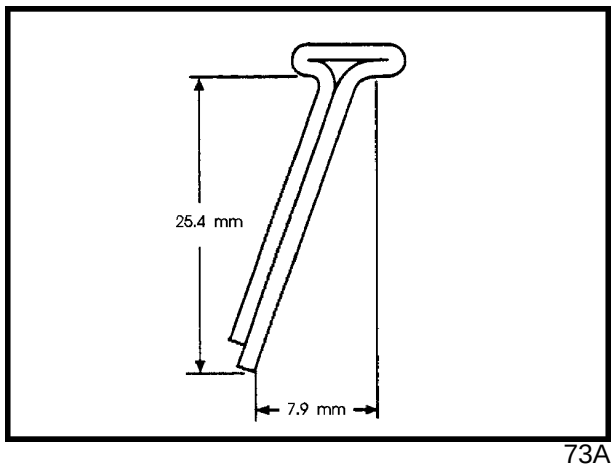
73

INSPEÇÃO E REPARO

1. Limpar bem os casquilhos, os mancais e as capas dos mancais e inspecioná-los quanto ao desgaste, marcas de pancada, riscos ou danos. Se necessário, substituí-los.

INSTALAÇÃO

2. Untar todas as peças com óleo de motor novo, antes da montagem. Posicionar a capa do mancal com a lingüeta de trava voltada para o lado do eixo de comando de válvulas e montar os parafusos, apertando-os uniformemente com torque de 190 - 203 mm (19,3 - 20,1 kgfm).
3. Se for montado um novo casquilho de encosto, o mesmo deverá ser alinhado como indicado na Seção referente ao eixo de manivelas.

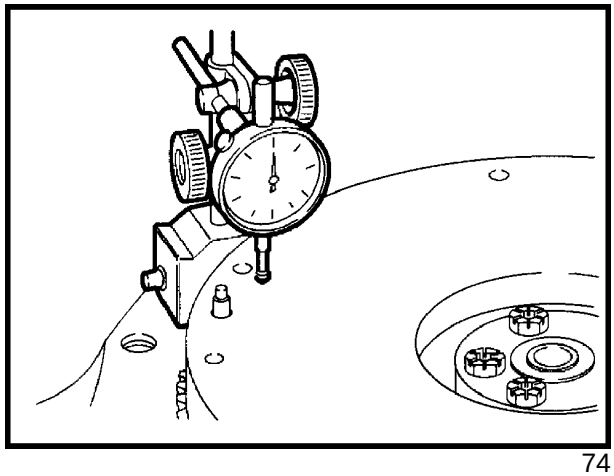


73A

REMOÇÃO DO VOLANTE

1. Para acessar e remover o volante é necessário separar o motor da transmissão.

   NOTA: Antes da remoção, e utilizando um relógio comparador, girar o volante e verificar o empenamento , que deverá ser de no máximo 0,127 mm na leitura total do indicador. Se estiver fora de especificação, verificar o assentamento do volante no eixo de manivelas.



74

INSPEÇÃO E REPARO

1. Examinar a cremalheira. Se estiver danificada, substituí-la da seguinte forma:

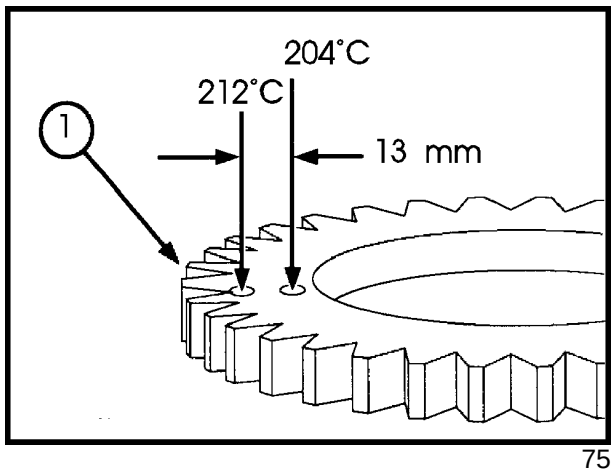
   - Cortar a cremalheira para removê-la do volante;

   - Limpar as superfícies de assentamento da nova cremalheira e do volante.

2. Marcar a face da cremalheira com lápis térmico,em seis pontos igualmente espaçados, da seguinte forma:

   - Marcar inicialmente com lápis de 204^{0}C em pontos situados 13 mm abaixo da base do dente;

   - Marcar com lápis de 212^{0}C em pontos situados imediatamente abaixo da base do dente.

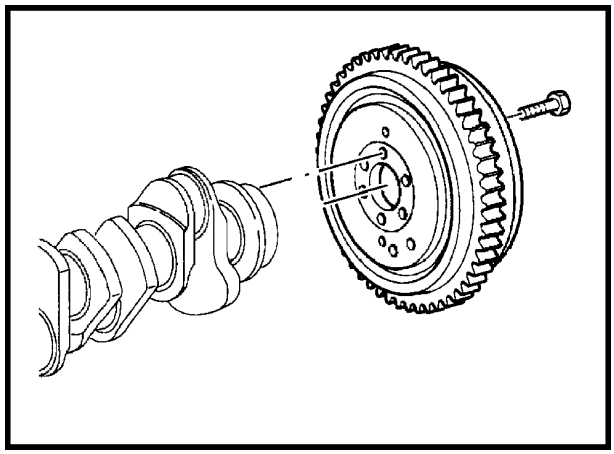


75

3. Usando um maçarico oxiacetilênico com bico nº 2, no máximo, aquecer uniformemente a face interna da cremalheira.

4. Parar de aplicar calor quando as marcas de lápis térmico de 204^{0}C estiverem fundidas, mas antes de se fundirem as marcas de lápis térmico de 212^{0}C.

5. Montar rapidamente a cremalheira aquecida no volante, com a face lisa voltada para a aba de apoio no volante. Com um relógio comparador, conferir o empenamento da cremalheira em relação ao volante, o qual não deverá exceder 0,63 mm na leitura total do indicador.



76

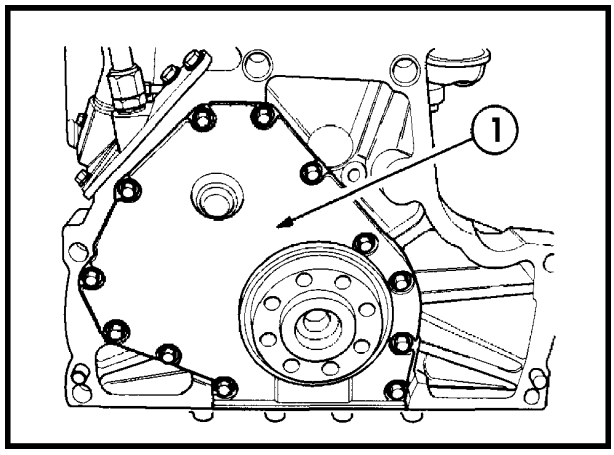
INSTALAÇÃO

1. Limpar o flange traseiro do eixo de manivelas e a face de encosto do volante e, em seguida, montar o volante, apertando os parafusos com torque de 197 Nm (20 kgfm).

REMOÇÃO DA PLACA TRASEIRA PORTA-RETENTOR

Para acessar a bomba de óleo, a engrenagem do eixo de comando de válvulas ou a ponta do eixo de manivelas, remover o cárter, conforme descrito anteriormente e a tampa traseira (1), da seguinte maneira:

1. Com a parte traseira do motor exposta, afrouxar e remover os 12 parafusos de fixação e, remover cuidadosamente, a tampa traseira.
2. Eliminar todo o composto selante, remover o retentor traseiro do eixo de manivelas e examinar as faces de assentamento , verificando se apresentam danos ou deformação.



77

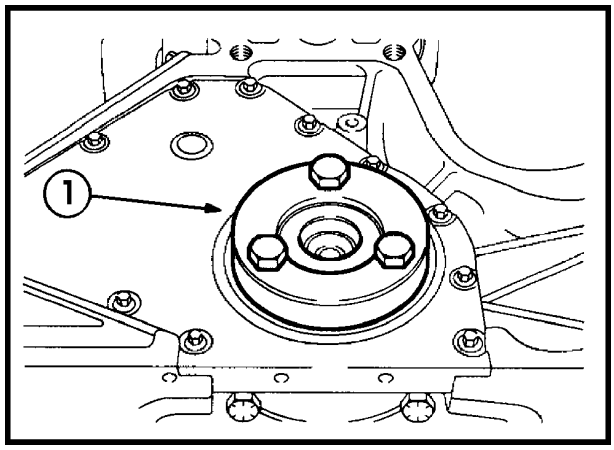
INSTALAÇÃO

1. Untar bem o retentor novo com óleo de motor limpo e montá-lo na extremidade do eixo de manivelas. Posicionar a ferramenta NHT-0601 na extremidade do eixo de manivelas com os três parafusos de fixação. Apertar os parafusos uniformemente, até que o retentor fique totalmente assentado.

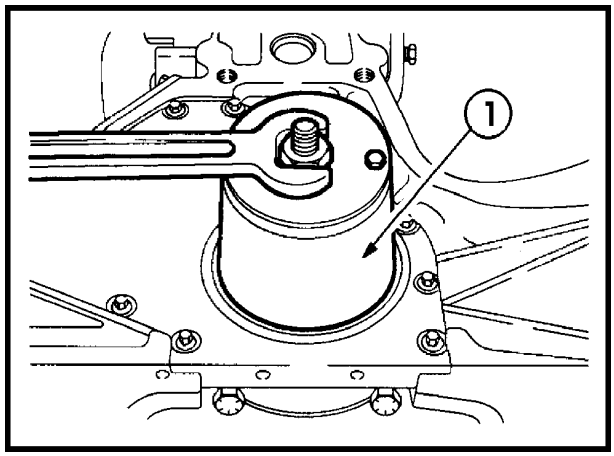
   Alternativamente, o novo retentor traseiro do eixo de manivelas poderá ser montado do seguinte modo:

2. Untar bem o retentor, o eixo e a sede na tampa. Para montar o retentor, instalar a ferramenta FT 6212 na extremidade do eixo de manivelas e inserir o retentor bem centrado.
3. Fixar o eixo central da ferramenta na extremidade do eixo de manivelas com dois parafusos. Montar a tampa no eixo central e fixá-la com porca e arruela. Apertar a porca até que o diâmetro externo da ferramenta apoie no retentor. Não apertar a ferramenta excessivamente para não dobrar o retentor.
4. Retirar a ferramenta e conferir a colocação do retentor.

   NOTA: O primeiro retentor a ser instalado, deve ser inserido para dentro da sede com a extremidade lisa da ferramenta , e os demais, com a extremidade escalonada da ferramenta, que reposicionará o retentor 1,52 mm mais para dentro.



78

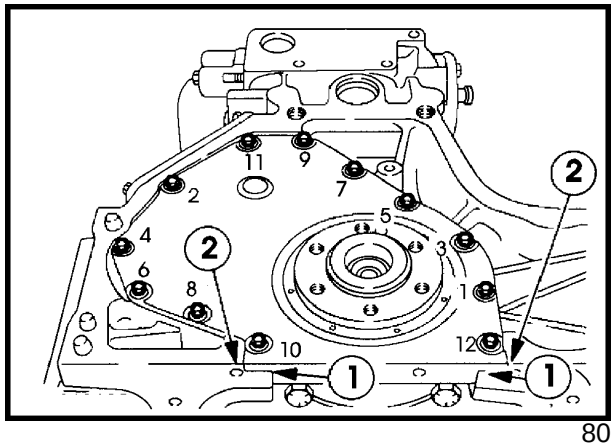


79

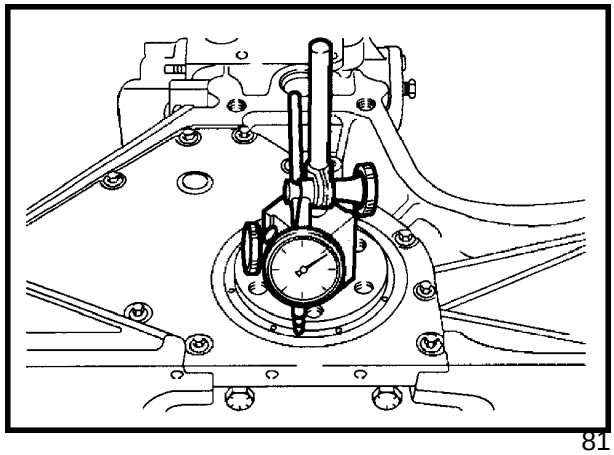
5. Assegurar-se de que a face traseira do bloco esteja limpa e livre do selante antigo; Instalar uma nova junta e aplicar selante nas faces (1). Com a placa assentada no rebaixo, montar e apertar os 12 parafusos em seqüência (Figura 80), com um valor de torque de 16 - 23 Nm (1,6 - 2,3 kgfm).

6. Assegurar-se de que as abas do retentor e do vedador fiquem rentes com as bordas do bloco, com uma aproximação de 0,08 mm. Caso contrário, afrouxar e realinhar o retentor no rebaixo e repetir o processo de instalação.

7. Com o novo vedador do eixo de manivelas instalado, posicionar um relógio comparador na extremidade do eixo de manivelas e conferir o assentamento do vedador, que deverá estar dentro de 0,51 mm, na leitura total do indicador.



80

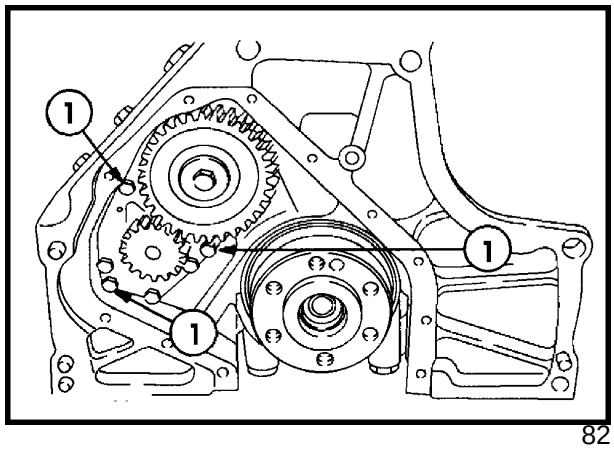

81

REMOÇÃO DA BOMBA DE ÓLEO DO MOTOR

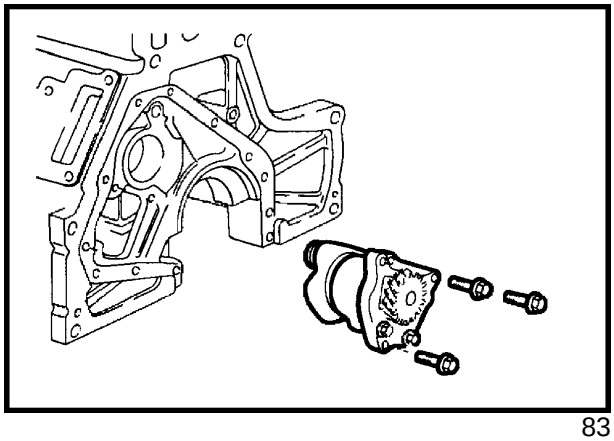
NOTA: A bomba de óleo só poderá ser removida com o motor separado da transmissão e com o volante, a placa adaptadora traseira, o cárter e o tubo da bomba de óleo removidos.

1. Antes de remover a bomba, verificar a folga entre os dentes da engrenagem da bomba com a engrenagem do eixo de comando de válvulas, a qual não deve exceder 0,40 - 0,56 mm.

2. Afrouxar e remover a engrenagem do eixo de comando de três parafusos de fixação da bomba, e removê-la do bloco.



82

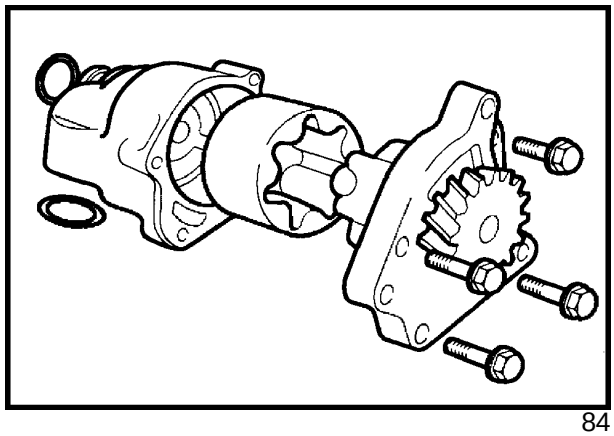

83

INSTALAÇÃO

1. Limpar e untar as peças em óleo para motor, novo.

2. Montar um novo anel-o nos pórticos de saída e de sucção, lubrificar e inserir a bomba no bloco, apertando os parafusos com um torque de 23,0 - 28,4 Nm, (2,3 - 2,9 kgfm).

3. Inserir o conjunto tubo/filtro de sucção de óleo (pescador), na parte inferior do bloco do motor. Montar uma junta nova e apertar os parafusos de fixação a 26 - 34 Nm (2,7 - 3,4 kgfm).



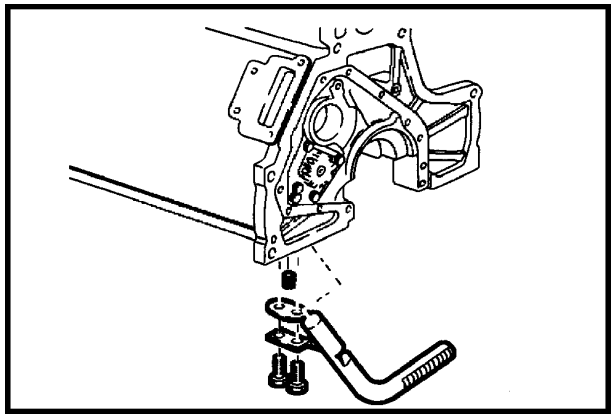
84

SUPORTE DO FILTRO DE ÓLEO

REMOÇÃO

1. Desenroscar e descartar o elemento filtrante usado (1), e guardar cuidadosamente, o trocador de calor do óleo (2). Afrouxar os quatro parafusos de fixação e as conexões e remover o conjunto do suporte do filtro, do bloco. Descartar os anéis-o.

2. Lavar o suporte do filtro com solvente apropriado.



85

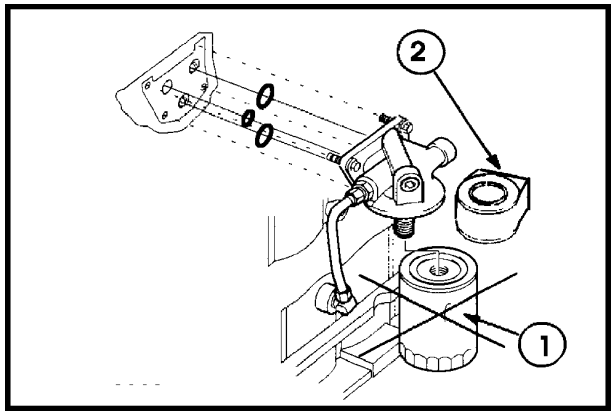
INSTALAÇÃO

1. Lubrificar a válvula de alívio e a mola, instalando-as no alojamento, assegurando-se de que o movimento seja livre. Montar um novo anel-o no bujão (2) e apertar com torque de 55 Nm.

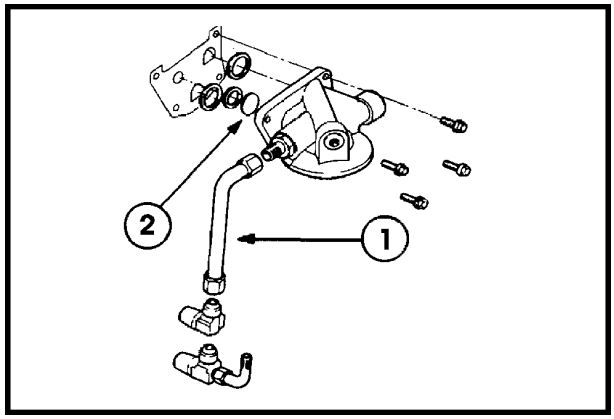
   NOTA: Em alguns modelos de motor, incluindo a versão turbo alimentada, o bujão da válvula de alívio, foi substituído por um tubo de retorno de óleo (1), do suporte ao bloco. Se o tubo está montado, quer dizer que existe um tampão (2) para fechar a passagem de óleo de retorno, no bloco.

2. Montar o tubo na conexão e apertar com um torque de 27 Nm.

3. Montar o cabeçote do filtro no bloco, com anéis-o novos e apertar os parafusos com um torque de 34 - 47 Nm.



86

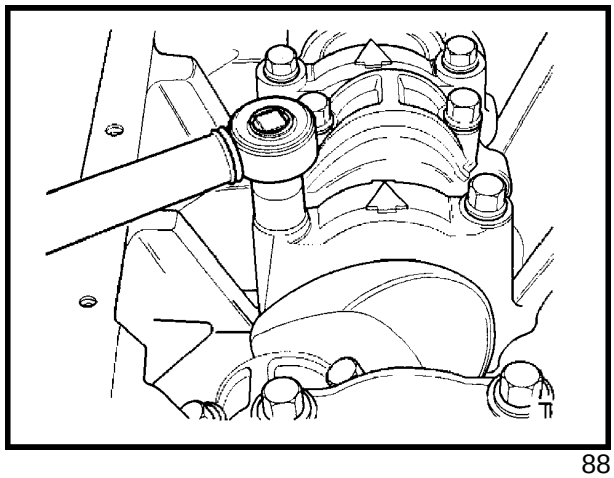


87

REMOÇÃO DO EIXO DE MANIVELAS

1. Remover o motor da máquina, colocando-o sobre um dispositivo apropriado.
2. Remover a tampa traseira, o volante do motor, a polia do eixo de manivelas e a tampa da distribuição, conforme descrito anteriormente.

   NOTA: Se o eixo de manivelas for removido com o cabeçote montado, certifique-se de que todas as marcas de sincronização sejam realinhadas antes da remontagem. Isso evitará interferências entre válvulas e pistões, durante a montagem.
3. Remover o cárter, o tubo de sucção da bomba de óleo e o balanceador.
4. Remover as capas das bielas, as capas dos mancais principais e os casquilhos, identificando-os para facilitar a remontagem.
5. Remover o eixo de manivelas, cuidadosamente.

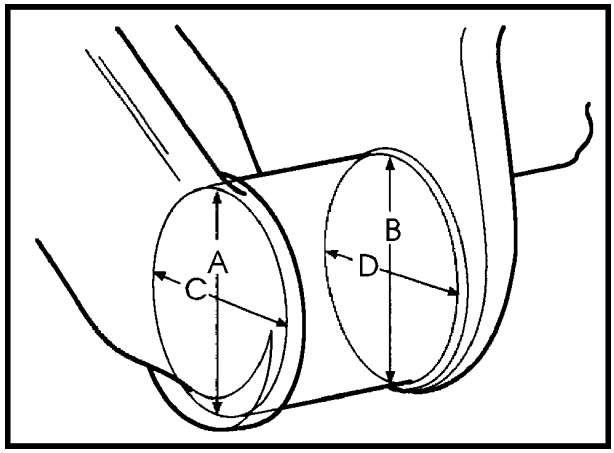


88

INSPEÇÃO E REPARO

NOTA: Os motores de produção atual, podem sair de fábrica com os mancais principais ou mancais móveis, usinados na sobremedida 0,25 mm. Estes motores são identificados com as letras 010MUS e/ou 010PUS, respectivamente, estampadas em um dos contrapesos do eixo de manivelas.

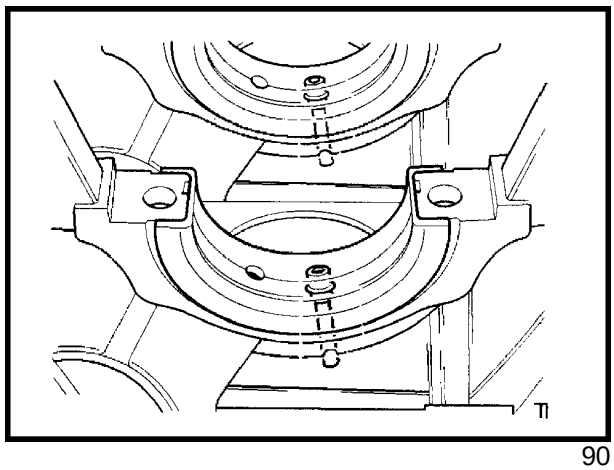
1. Se os dentes da engrenagem de distribuição do eixo de manivelas estiverem desgastados ou quebrados, substitua o eixo de manivelas.
2. Lavar o eixo de manivelas e os orifícios de lubrificação com solvente apropriado. Desbastar as pequenas imperfeições com um rebolo ao óleo, mas se nos apoios dos mancais existirem marcas ou riscos acentuados, deverão ser retificados para medida seguinte, para instalar casquilhos de sobremedida.
3. Medir o diâmetro de cada mancal, em 4 pontos cada um, a fim de determinar a ovalização, conicidade, ou desgaste.
   - Comparação entre as medidas A e B, indica a conicidade vertical;
   - Comparação entre as medidas C e D, indica conicidade horizontal;
   - Comparação entre as medidas A e C e B e D, indicam a ovalização do mancal.
4. Se os valores encontrados excederem os limites especificados, consulte a Seção "Especificações" e retifique o mancal para a medida seguinte.
5. Examinar o mancal do vedador de óleo traseiro, quanto a marcas, eliminando as pequenas imperfeições com uma lixa fina. Se estiver muito riscado, substituir o eixo de manivelas.



89

Com o eixo de manivelas desmontado, verificar se os pulverizadores de óleo estão limpos e desobstruídos.

Se for necessário, substitua os pulverizadores, removendo-os cuidadosamente, e monte outros novos.



90

MONTAGEM DO EIXO DE MANIVELAS

NOTA: Normalmente, os mancais principais se desgastam uniformemente, não apresentando ovalização. Contudo, se for montado um casquilho de medida correta, em um mancal ovalizado, certifique-se de que o casquilho corresponda ao diâmetro máximo do mancal.

1. Se as combinações de casquilhos não resultarem na folga especificada, retificar o eixo de manivelas e montar casquilhos de sobremedida.

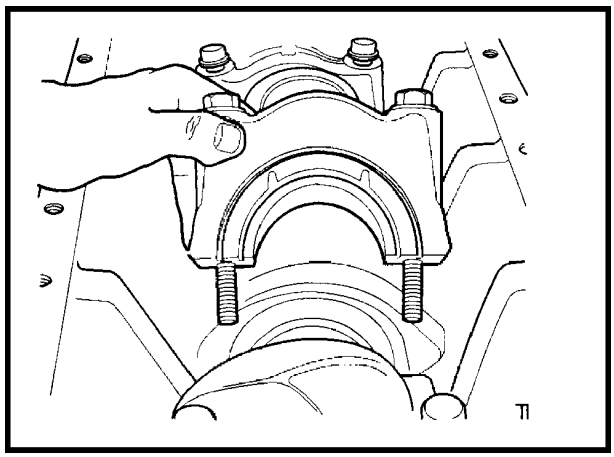
   IMPORTANTE: Os motores podem ser montados com os casquilhos de materiais diferentes, todavia, num mesmo mancal, devem ser montados casquilhos de um só tipo de material.

2. Posicionar os casquilhos e as capas dos mancais no bloco, e untar com óleo. Se o eixo de manivelas tiver sido retificado, monte casquilhos de sobremedida, conforme especificado.

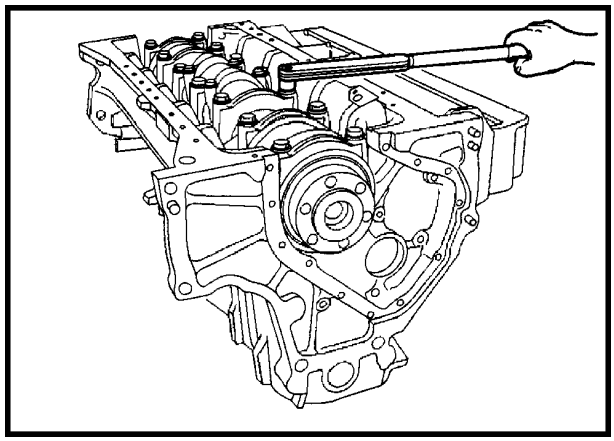
3. Assegurar-se de que as superfícies do mancal e dos casquilhos estejam limpas e de que as lingüetas dos casquilhos fiquem alinhadas com os entalhes existentes no bloco e na capa do mancal.

4. Alinhar a marca de sincronização na engrenagem do eixo de manivelas, com a marca da engrenagem intermediária do eixo de comando de válvulas. Montar primeiro uma capa de mancal de encosto com casquilho tipo flange e, em seguida, montar as demais capas de mancal em suas posições originais.

5. Apertar todas as capas de mancal (exceto a capa do mancal de encosto, que deverá ser apertada apenas com os dedos), com um torque de 197 Nm (19.5 kgfm).



91

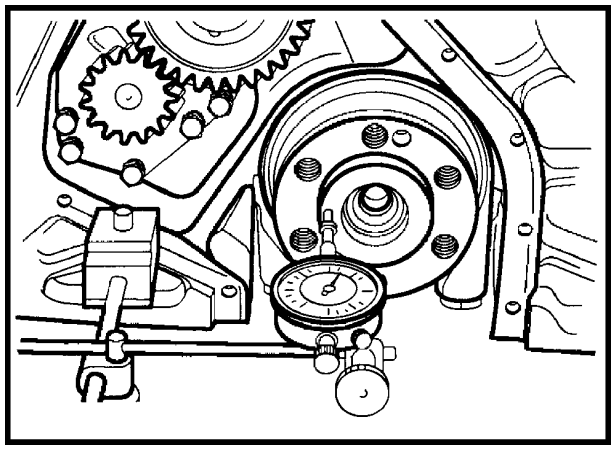


92

6. Com uma alavanca, forçar o eixo de manivelas para frente, contra a face de encosto do mancal. Mantendo o eixo de manivelas nesta posição, forçar a capa do mancal para trás, tomando cuidado para não forçar contra o flange do casquilho. Desta forma, as faces de encosto de ambas as metades do mancal estarão alinhadas. Manter a pressão para frente, no eixo de manivelas e apertar os parafusos da capa do mancal com o torque de 197 Nm (19.5 kgfm).

   NOTA: Não montar previamente o retentor no eixo. Para garantir a concentricidade do retentor, o mesmo deve ser montado com a placa traseira e a ferramenta de instalação, quando montado no eixo de manivelas.

7. Verifique a folga axial do eixo de manivelas usando um relógio comparador, forçando o eixo para a frente do motor e zerando o relógio comparador. Em seguida, force o eixo de manivelas para trás e observe a leitura no comparador. Se a folga axial exceder 0,10 - 0,20 mm, substitua o casquilho de encosto.



93

8. Se a folga axial for menor que a especificada, examinar o mancal de encosto quanto a eventuais rebarbas, riscos ou sujeira, eliminando-os e, em seguida, realinhar o mancal de encosto conforme descrito acima.

9. Montar o retentor traseiro do eixo de manivelas conforme anteriormente descrito na Seção referente à remoção da tampa traseira.

REMOÇÃO DO EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS

NOTA: Os casquilhos e os tuchos do eixo de comando de válvulas só podem ser retirados com o motor removido da máquina.

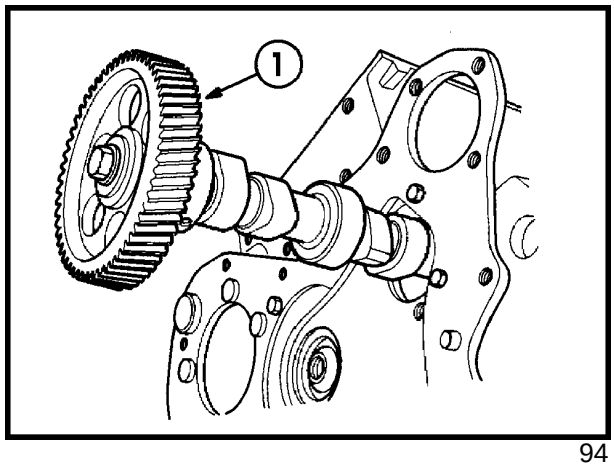
1. Remover a tampa dianteira da distribuição e o cabeçote.

2. Verificar a folga axial do eixo de comando (ver Seção sobre Engrenagens de Distribuição), e remover a engrenagem. Instalar uma nova placa de encosto antes da remontagem.

3. Após a remoção do volante e da tampa traseira, remover a engrenagem motriz da bomba de óleo.

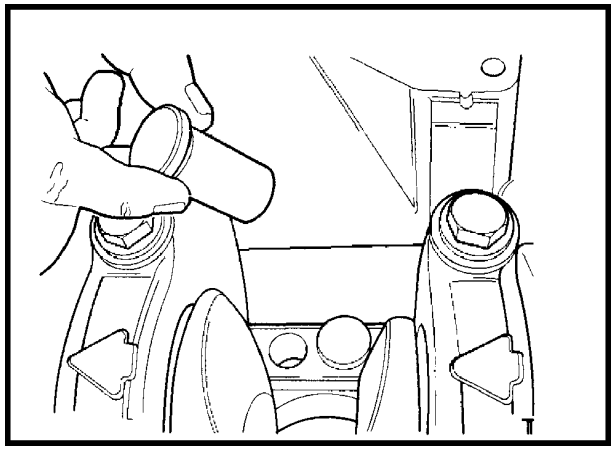
4. Inverter o motor no cavalete, no caso de substituição das buchas do eixo de comando de válvulas, removendo, primeiramente, o cárter.

5. Cuidadosamente, remova o eixo de comando de válvulas pela parte traseira do motor.



94

6. Remover os tuchos e colocá-los em um suporte numerado para posterior montagem na posição original.



95

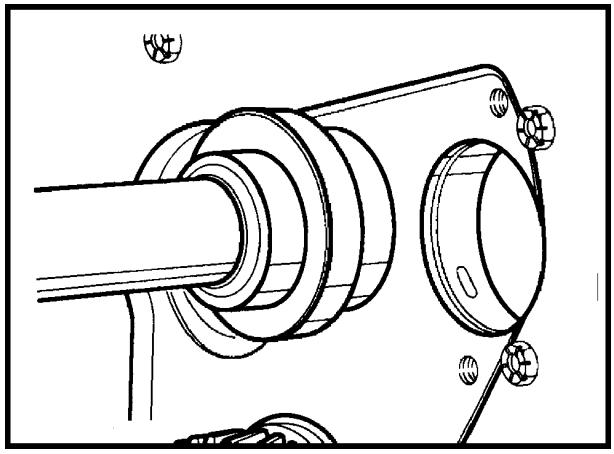
INSPEÇÃO E REPARO

1. Inspecionar os mancais e os cames do eixo de comando, quanto a danos, mossas ou descoloração por aquecimento. Constatando a existência de alguns destes defeitos, substituir o eixo de comando.
2. Inspecionar a engrenagem motriz da bomba de óleo no eixo de comando, verificando se apresenta dentes quebrados ou gastos, bem como, a engrenagem da bomba de óleo. Havendo indícios de desgaste ou avaria, substituir as engrenagens.
3. Examinar cada tucho, quanto ao desgaste ou avaria, medindo o diâmetro dos mesmos. Se não estiver dentro dos limites 25,15 - 25,17 mm,substitua-os.
4. Medir o diâmetro e a ovalização dos mancais de apoio do eixo de comando. Se não estiver dentro dos limites 60,693 - 60,719 mm, substituir o eixo de comando.

BUCHAS DO EIXO DE COMANDO DE VÁLVULAS

1. Inspecionar as buchas do eixo de comando quanto à avaria e desgaste. Medir a folga entre o diâmetro interno da bucha e o diâmetro externo do respectivo mancal, que deverá ser de 0,025 - 0,076 mm.
2. Se a folga for superior ao especificado, substituir as buchas, usando o extrator/ montador nº FT 6203 ou 1255 e o cabo nº N6261-A ou 1442.
3. Para remover, posicionar a ferramenta contra a bucha a ser removida e fixar o cabo, empurrando a bucha para fora do alojamento.
4. Para instalar, alinhar os furos de lubrificação da nova bucha com os furos no bloco e empurrar a bucha para dentro do alojamento utilizando a ferramenta.

   NOTA: Somente será possível fazer uma verificação positiva do alinhamento, com o eixo de manivelas removido, passando uma barra de 4,6 mm de diâmetro pela passagem de óleo, a partir do mancal principal do eixo de manivelas, no bloco. A bucha estará bem alinhada se a ponta da barra passar pelo furo de lubrificação da bucha.



96

INSTALAÇÃO

1. Aplicar vaselina na base de cada um dos tuchos, e óleo no corpo do tucho. Instalar os tuchos em seus alojamentos originais.
2. Lubrificar os mancais do eixo de comando, aplicando vaselina nos cames e instalar o eixo no motor.
3. Substituir o espaçador e a chaveta na extremidade do eixo de comando.
4. Montar uma nova placa de encosto e apertar os parafusos com 41 - 54 Nm, de torque.
5. Instalar a engrenagem do eixo de comando,alinhando as marcas de sincronização e verificar a folga axial.
6. Aplicar o selante 82995782 ao flange da tampa da distribuição e montá-la.

TESTE DE COMPRESSÃO DO MOTOR

PROCEDIMENTO DE TESTE

1. Certifique-se de que o desempenho da bateria, esteja conforme especificações.
2. Aquecer o motor por um período mínimo de 30 minutos, a 1200 rpm.
3. Desligar o motor e remover o bico injetor e a arruela de vedação, do cilindro nº 1.
4. Limpar o alojamento do injetor e girar o motor, usando o motor de partida, a fim de expulsar os resíduos e partículas soltas de carvão.
5. Instalar um manômetro aferido para teste de compressão de motores, no alojamento do injetor, com os parafusos de fixação do injetor e uma nova arruela de vedação.
6. Conectar o manômetro e a mangueira ao adaptador.
7. Girar o motor, utilizando o motor de partida a 200 rpm, aproximadamente, com o cabo do estrangulador elétrico desconectado, para evitar a partida do motor.
8. Observar a leitura do manômetro e repetir os passos 5 ao 7, do teste de compressão, para cada cilindro.

RESULTADOS DO TESTE

1. Todas as leituras de compressão do motor devem ser uniformes, com uma variação máxima de 1,7 bar, entre si.
2. Se houver uma variação superior a 1,7 bar, para menos, em um cilindro, em relação aos outros, significa vazamento de compressão na junta do cabeçote, nos anéis de segmento ou nas válvulas.
3. Se houver uma variação superior a 1,7 bar, para mais, em mais de um cilindro, significa excesso de depósito de carvão no pistão e no cabeçote.
4. Uma leitura baixa e uniforme de compressão em dois cilindros adjacentes, indica vazamento de compressão na junta do cabeçote. Verificar a junta, antes de refugar anéis de segmento ou válvulas.

CONCLUSÃO DO TESTE

Para determinar qualquer defeito nos anéis ou válvulas, colocar o equivalente a uma colher de sopa de óleo grosso, na câmara de combustão. Girar o motor, usando motor de partida, para distribuir o óleo e repetir o teste de compressão.

O óleo vedará temporariamente qualquer vazamento pelos anéis. Se forem obtidas aproximadamente, as mesmas leituras, os anéis estão em ordem, mas existe vazamento nas válvulas.

Se a compressão tiver aumentado, em relação à leitura anterior, existe vazamento nos anéis de segmento.

Durante o teste de compressão, se a pressão deixar de subir consistentemente e permanecer a mesma nos dois primeiros cursos consecutivos, mas subir mais acentuadamente nos cursos posteriores, ou deixar de subir durante todo o teste, pode haver alguma válvula engripada.

CAPÍTULO 2

SEÇÃO 10 - MOTOR

SISTEMA DE INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL

INDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 200	**Especificações**	91
	Torques de aperto	92
	Descrição e operação	93
	Diagnóstico de falhas	96
	Reparação:	98
	Bomba de combustível	98
	Ajustes do acelerador	100
	Reservatório de combustível	101
	Filtro de ar	106
	Bomba de alimentação	112
	Bicos injetores	116
	Bomba injetora	124
	Corte de combustível	139
	Turbo alimentador	144
	Coletores	158

ESPECIFICAÇÕES

Turbo alimentador - Tipo	Garrett T250
Bomba injetora C.A.V. Lucas	
Tipo DPS	Tipo distribuição rotativa, regulador integrado e dispositivo de avanço automático
Rotação da bomba	Sentido horário
Ordem de injeção	1-3-4-2
Regulagem ponto da bomba injetora	10^0 antes do ponto morto superior
Bicos injetores C.A.V. Lucas	
Ajuste	Variável
Furos de pulverização	5 furos
Pressão de abertura dos bicos	209 - 247 bar
Intervalo de troca dos bicos	1200 horas
Filtro de combustível	Cartucho simples substituível
Intervalo de troca do filtro de combustível	600 horas
Filtro sedimentador	Simples lavável

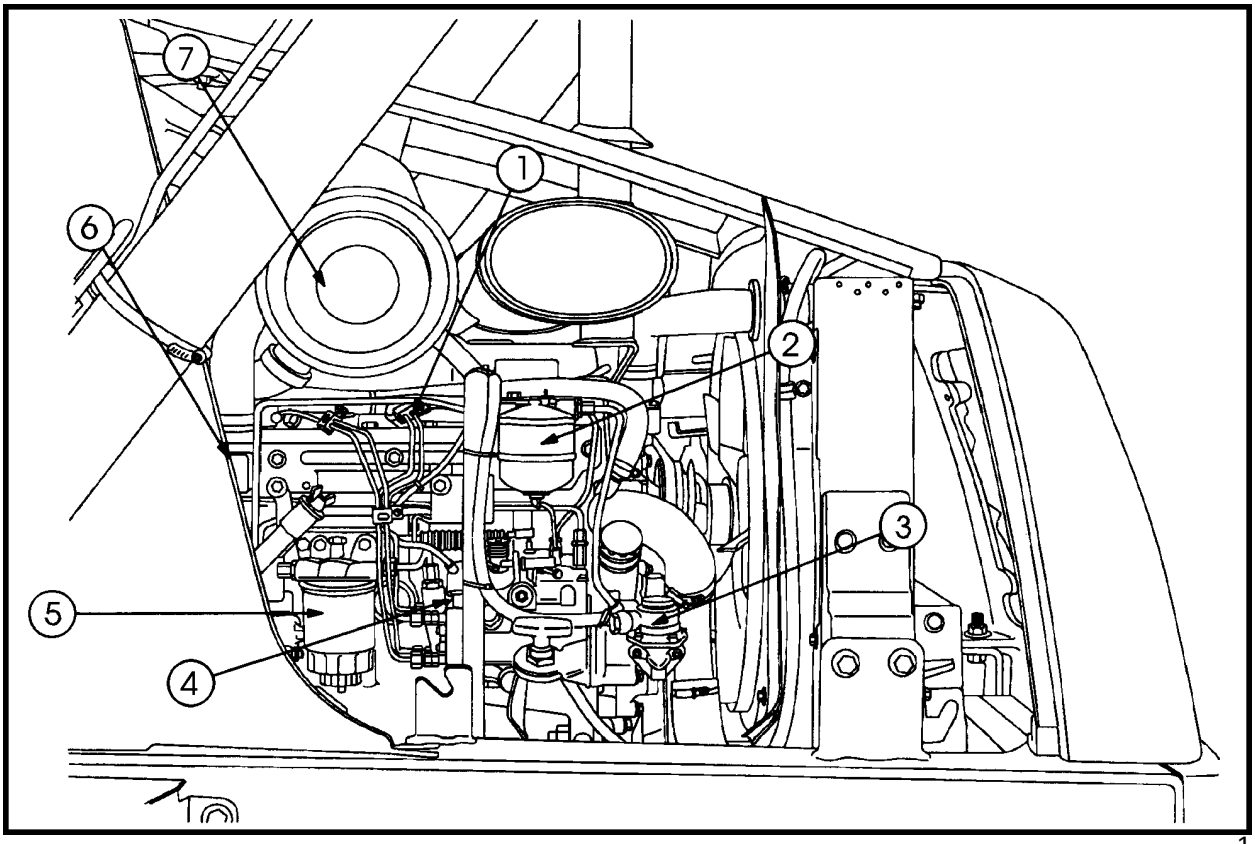
SEÇÃO 10 - MOTOR

Sistema de combustível geral **T= Turbo alimentado**	**75 CV**	**80 CV (T)**	**85 CV**	**95 CV (T)**
Capacidade do reservatório	109 litros	109 litros	109 litros	109 litros
Tipo de filtro de combustível	Cartucho simples substituível e separador de água			
Intervalo de troca do filtro de combustível	600 horas	600 horas	600 horas	600 horas
Tipo de bomba injetora	Distribuidor DPS	Distribuidor DPS	Distribuidor DPS	Distribuidor DPS
Intervalo de troca dos bicos injetores	1200 horas	1200 horas	1200 horas	1200 horas
Ponto da bomba injetora	263°	263°	263°	263°
Rotação máx. livre	2350 - 2400 rpm	2350 - 2400 rpm	2350 - 2400 rpm	2350 - 2400 rpm
Rotação mínima	680 - 850 rpm	680 - 850 rpm	680 - 850 rpm	680 - 850 rpm
Rotação máxima governada	2200 rpm	2200 rpm	2200 rpm	2100 rpm

TORQUES DE APERTO

Descrição	**Nm**	**kgfm**
Contraporcas cabo do acelerador	50	5,1
Contraporca batente do acelerador na bomba	10	1
Bujão de dreno do reservatório	14	1,4
Cotovelo de retorno combustível	14	1,4
Abraçadeira do tubo no cotovelo de retorno	24	2,4
Vela de aquecimento	37	3,8
Tubo de conexão na vela de aquecimento	10	1
Abraçadeira mangueira/ tubo de retorno	24	2,4
Parafusos de fixação bóia de nível do reservatório	2,5	0,25
Parafuso de fixação do cartucho do filtro	10	1
Parafusos de fixação do filtro de combustível	30	3,1
Abraçadeira de fixação do silencioso	35	3,6
Parafusos de fixação do filtro de ar	55	5,6
Abraçadeiras do mangote filtro de ar	2,5	0,25
Sensor de restrição do filtro de ar	12	1,2

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO



Motor visto pelo lado direito 1

1. Bicos injetores
2. Sedimentador /separador de água
3. Bomba de combustível
4. Bomba injetora
5. Filtro de combustível
6. Vela de aquecimento para partida a frio
7. Filtro de ar

SISTEMA DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR

O sistema de combustível consta de um reservatório de combustível, uma bomba mecânica de transferência, um filtro sedimentador/ separador de água, uma bomba injetora tipo DPS, bicos injetores e tubos de conexão. Um filtro de ar seco elimina as impurezas e corpos estranhos em suspensão no ar aspirado pelo motor.

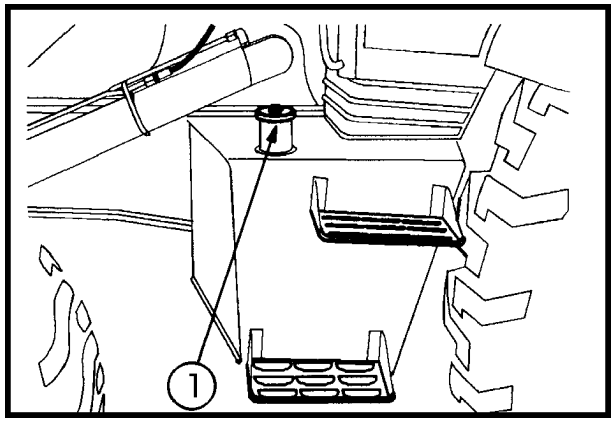
O combustível é aspirado do reservatório pela bomba mecânica de transferência, que o envia ao filtro sedimentador /separador de água. O combustível passa, então, pelo filtro de combustível e é aspirado pela bomba de sucção, incorporada à bomba injetora.

A bomba de sucção envia o combustível à bomba injetora, a qual o envia, sob alta pressão, a cada um dos bicos injetores, com em débito extra para lubrificar e resfriar a bomba injetora. Este combustível extra, re-circula por uma conexão, através da carcaça do regulador da bomba, e é enviado ao reservatório através do tubo de retorno dos bicos injetores.

Em todos os modelos, o excesso de combustível que passa pela agulha do pulverizador dos injetores, regressa ao reservatório de combustível pela conexão banjo e pelo tubo de retorno de combustível.

RESERVATÓRIO DE COMBUSTÍVEL

Todos os modelos possuem um reservatório metálico, localizado no lado esquerdo, abaixo da plataforma, fixado à longarina do chassis. O respiro do reservatório está situado na tampa do bocal de enchimento, que possui um sistema fechadura antivandalismo.

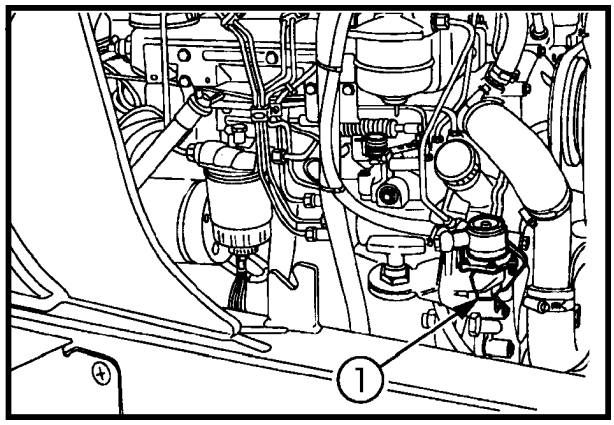


2

BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Localizada na parte superior direita do motor, abaixo do bocal de enchimento de óleo do motor, a bomba de alimentação é acionada por um eixo de cames, aparafusado à engrenagem de acionamento da bomba injetora, e succiona o combustível do reservatório e o envia para o filtro sedimentador/ separador de água.

NOTA: A bomba de alimentação possui um acionador manual, que é usado somente para operações de manutenção e reparação do sistema de combustível ou para reenchimento da tubulação, quando o reservatório é esvaziado, por algum motivo.

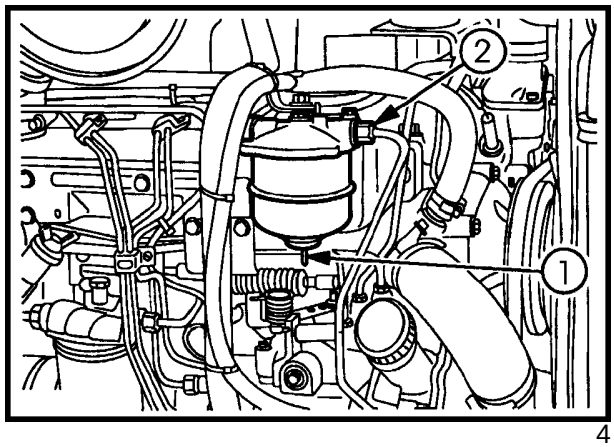


3

FILTRO SEPARADOR / SEDIMENTADOR

O filtro separador/ sedimentador está situado no lado direito do motor, entre a bomba de alimentação e o filtro de combustível. O conjunto é composto de um cabeçote, aparafusado ao motor, e o corpo de vidro do separador de água e sedimentos.

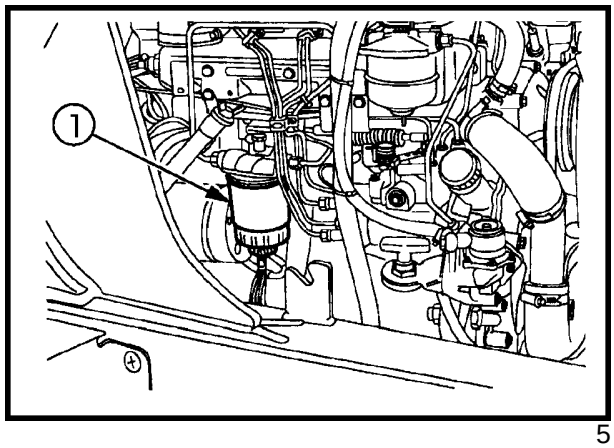
O combustível entra pela conexão frontal do cabeçote e passa pelo corpo cônico do separador, contornando-o. As partículas maiores de impureza e a água (que pesam mais que o combustível), se separam e descem para o fundo, sendo recolhidas na cuba. O combustível já limpo, passa então para o filtro de combustível.



4

FILTRO DE COMBUSTÍVEL

O filtro de combustível encontra-se também, no lado direito do motor, atrás da bomba injetora. O combustível entra pelo cabeçote do filtro e passa através do elemento filtrante de papel, dentro do corpo do filtro. Em seguida, o combustível filtrado sobe pela parte central do elemento, até a saída do cabeçote, seguindo então, para a bomba injetora.



5

VELA DE AQUECIMENTO

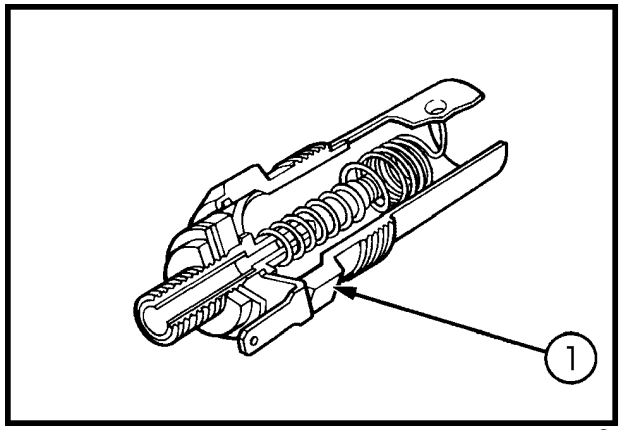
A fim de facilitar a partida do motor em ambientes de baixas temperaturas, é disponível, para todos os modelos, uma vela de aquecimento elétrica.

O sistema de partida a frio é composto de um corpo, roscado ao coletor de admissão, um tubo de combustível conectado ao sistema de retorno de combustível da bomba injetora e um circuito elétrico de acionamento.

A vela de aquecimento, propriamente dita, é composta de um pulverizador de combustível e uma resistência elétrica de aquecimento.

O combustível entra por gravidade no corpo da vela e quando se aciona a chave de ignição e o interruptor de acionamento da vela, ativa-se a resistência elétrica de aquecimento. Com isto, a válvula pulverizadora abre-se, dando passagem para o combustível, se inflama graças à resistência elétrica incandescente, dentro do coletor, aquecendo assim, o ar no seu interior, antes que entre na câmara de combustão.

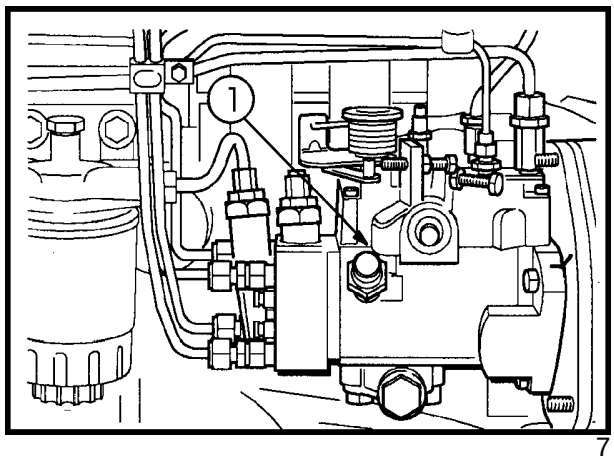
Ao desacionar o interruptor da vela de aquecimento, corta-se a corrente elétrica do circuito, fechando a válvula pulverizadora de combustível.



6

BOMBA INJETORA

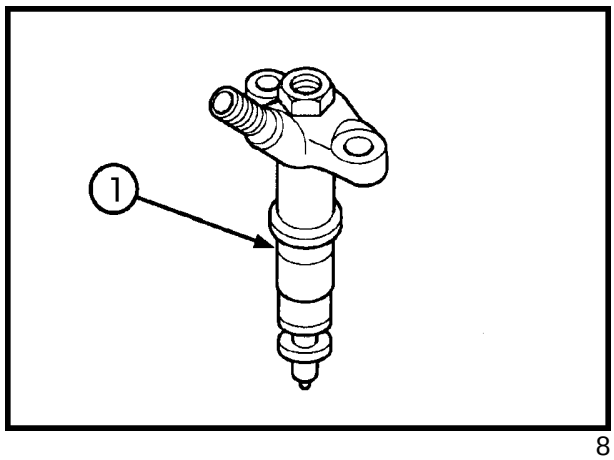
A bomba injetora DPS, utilizada nestes motores, são do tipo S distribuidor. O combustível chega à bomba injetora, pela ação da bomba de combustível externa e dali, vai sob alta pressão até os bicos injetores.



7

BICOS INJETORES

Os bicos injetores são instalados no cabeçote do motor e enviam combustível pulverizado para os cilindros. A quantidade controlada de combustível, assegura um ótimo rendimento do motor em todas as rotações de trabalho.



8

SEÇÃO 10 - MOTOR

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

IMPORTANTE: Sempre que se executa uma reparação, deve-se investigar e corrigir a causa da falha, para evitar que o problema ocorra novamente.

Nas tabelas seguintes estão descritos diversos problemas e suas possíveis causas, e as ações corretivas recomendadas.

GERAL

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
O combustível não chega à bomba injetora	1. Bomba de combustível inoperante. 2. Filtros de combustível obstruídos. 3. Ar no sistema. 4. Vazamentos de combustível.	1. Checar, reparar ou substituir. 2. Checar e limpar os filtros. 3. Sangrar os filtros de combustível. 4. Verificar se existem danos nos tubos e conexões do sistema.
O combustível chega aos bicos injetores, mas o motor não entra em funcionamento	1. Baixa rotação de partida. 2. Acelerador mal ajustado. 3. Regulagem do ponto da bomba injetora, incorreto. 4. Vazamento de combustível. 5. Bicos injetores defeituosos. 6. Baixa compressão.	1. Checar rotação do motor de partida. 2. Verificar a regulagem do cabo do acelerador. 3. Conferir e ajustar o ponto da bomba. 4. Conferir se existe algum vazamento nas conexões e tubos, do sistema de combustível. 5. Ver "Diagnóstico de falhas" dos bicos injetores. 6. Conferir a compressão dos cilindros do motor.
Motor demora para entrar em funcionamento	1. Baixa rotação de partida. 2. Regulagem do ponto da bomba injetora, incorreto. 3. Filtros de combustível obstruídos. 4. Combustível contaminado. 5. Baixa compressão. 6. Ar no sistema.	1. Checar a rotação do motor de partida. 2. Conferir e ajustar o ponto da bomba injetora. 3. Checar e limpar os filtros. 4. Checar se o combustível contém água e/ou impurezas. 5. Conferir a compressão dos cilindros do motor. 6. Sangrar os filtros de combustível.

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
O motor funciona, mas logo depois pára de funcionar	1. Falta de combustível. 2. Combustível contaminado. 3. Quantidade insuficiente de ar de admissão. 4. Motor superaquecido. 5. Ar no sistema.	1. Checar e limpar os tubos e filtros do sistema de combustível. 2. Conferir se o combustível contém água e/ou impurezas. 3. Conferir se existem restrições no sistema de admissão de ar. 4. Conferir e reparar o sistema de arrefecimento do motor. 5. Checar e sangrar o ar do sistema de combustível.
Funcionamento anormal do motor (oscilações de aceleração, falhas de explosão do combustível, regulagem incorreta do governor)	1. Vazamento de combustível. 2. Falta de combustível. 3. Regulagem incorreta da bomba. 4. Combustível contaminado. 5. Ar no sistema. 6. Bicos injetores defeituosos ou engripados. 7. Motor com regulagem incorreta.	1. Conferir se existem vazamentos nas conexões e tubos do sistema. 2. Checar e limpar tubos e filtros do sistema. 3. Checar e ajustar a regulagem do débito da bomba. 4. Verificar se o combustível contém água e/ou impurezas. 5. Checar e sangrar o ar do sistema de combustível. 6. Ver "Diagnóstico de falhas" dos bicos injetores. 7. Checar e acertar o ponto de injeção e checar se as válvulas do motor estão defeituosas.
O motor emite fumaça negra no escape	1. Restrição na admissão de ar. 2. O motor se aquece em excesso. 3. Funcionamento irregular do motor. 4. Bicos injetores defeituosos. 5. Baixo valor de compressão. 6. Válvulas com folga incorreta.	1. Checar sistema de admissão. 2. Checar sistema de arrefecimento. 3. Checar regulagem da bomba injetora. 4. Ver "Diagnóstico de falhas" dos bicos injetores. 5. Checar compressão dos cilindros. 6. Checar e ajustar a folga das válvulas.
O motor não desenvolve toda a sua potência ou rotação (baixa performance)	1. Acelerador mal ajustado. 2. Rotação máx. livre incorreta. 3. Falta de combustível. 4. Entrada de ar no sistema. 5. Funcionamento irregular do motor. 6. Baixo valor de compressão. 7. Válvulas com regulagem incorreta.	1. Checar se o cabo do acelerador tem curso suficiente para o acionamento. 2. Checar e ajustar o valor correto. 3. Checar e limpar tubos e filtros do sistema. 4. Checar e sangrar o sistema. 5. Checar regulagem da bomba injetora. 6. Checar a compressão dos cilindros. 7. Checar se as válvulas estão danificadas e ajustar a folga correta.

AJUSTES DA BOMBA INJETORA

ESCORVA DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

NOTA: O sistema de combustível deve ser escorvado, sempre que forem removidos componentes do sistema, ou quando tubos ou conexões são afrouxados para sangrar o ar do sistema.

1. Certifique-se de que o reservatório contenha combustível suficiente e que todas as conexões,tubos e abraçadeiras estejam apertadas.

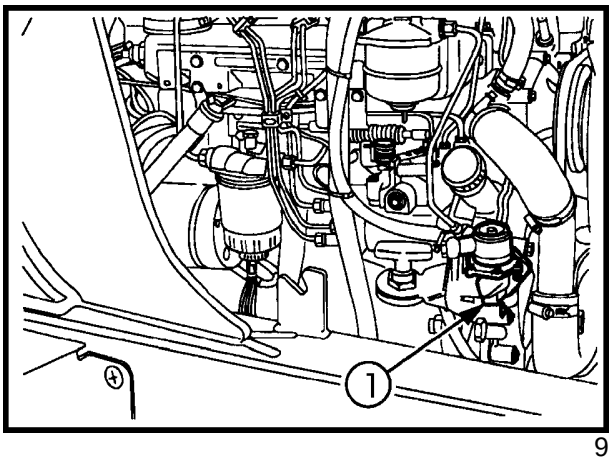
2. Acionar o escorvador manual da bomba de alimentação de combustível, para facilitar o movimento do mesmo no filtro sedimentador.

3. Acionar o escorvador manual do filtro de combustível para preencher o filtro. Continuar bombeando com o escorvador manual, até perceber uma certa resistência, o que indica que o sistema está pressurizado.

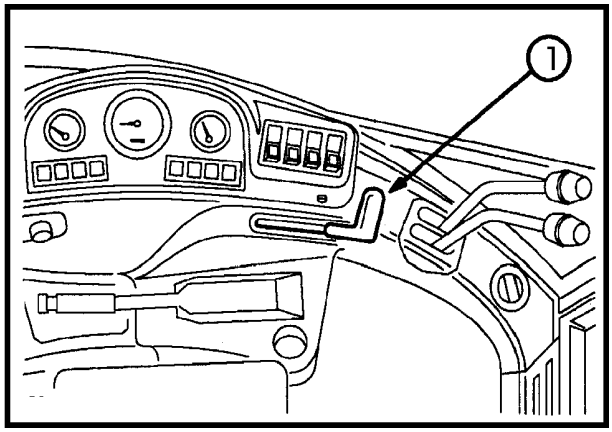
   NOTA: Tente colocar o motor em funcionamento. Se não conseguir, siga para o parágrafo 5.

4. Com a alavanca do acelerador manual em posição de máxima rotação, sem carga, acionar o motor de partida, através da chave de ignição. A bomba injetora é auto-purgante, não sendo necessário sangrá-la.

   IMPORTANTE: Não acionar o motor de partida de forma contínua, por um período maior que 60 segundos, para não danificá-lo.



9



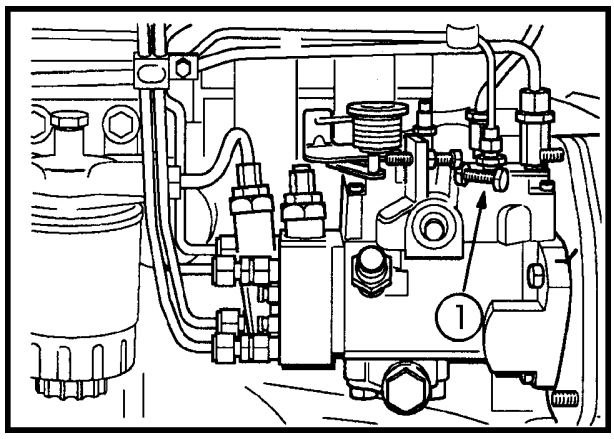
10

5. Se o motor não entrar em funcionamento, aguarde durante 60 segundos e tente novamente o procedimento anterior.
6. Deixe o motor funcionando em marcha lenta e verifique se existem vazamentos de combustível.

NOTA: Somente para os motores turbo alimentados, devido às altas rotações desenvolvidas pelo turbo alimentador, necessita-se de uma lubrificação eficiente, quando o motor está em funcionamento. Portanto, convém deixá-lo funcionando a uma rotação de 1000 rpm, por aproximadamente 1 minuto, antes de movimentar o trator.

AJUSTE DA ROTAÇÃO MÍNIMA

1. Com o motor funcionando em marcha lenta e à temperatura normal de trabalho, desconectar a extremidade do cabo do acelerador da alavanca de aceleração da bomba injetora.
2. Afrouxar a contraporca e ajustar o parafuso de batente (1) de marcha lenta, até que a rotação do motor esteja entre 680 - 850 rpm. Apertar a contraporca e conectar novamente, o cabo do acelerador.
3. Acionar várias vezes a alavanca do acelerador e conferir a rotação de marcha lenta, se está correta. Se for encontrada uma folga excessiva no pedal ou na alavanca de aceleração manual, ver parágrafo "Ajustes do acelerador", neste capítulo.

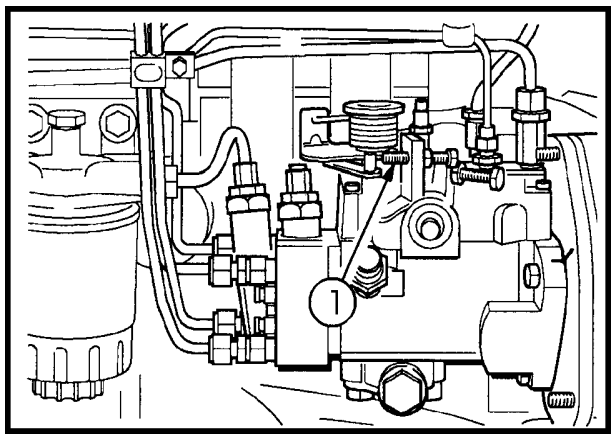


11

AJUSTE DA ROTAÇÃO MÁXIMA LIVRE

IMPORTANTE: O parafuso de ajuste da rotação máxima livre é ajustado e lacrado na fábrica de acordo com o débito correto de combustível , e com a sua rotação máxima. Se a rotação máxima livre estiver acima daquela especificada, faça os seguintes ajustes:

1. Com o motor funcionando à temperatura normal de trabalho, desconectar o cabo do acelerador da bomba injetora.
2. Cortar e remover o arame de lacre do parafuso de batente da rotação máxima e remover a capa de proteção do parafuso.
3. Posicionar a alavanca de aceleração na bomba na posição de rotação máxima livre (sem carga), e afrouxar a contraporca e regular o parafuso (1), até obter a rotação máxima especificada. Apertar a contraporca, colocar a capa de proteção do parafuso e lacrar o conjunto com um novo arame.
4. Certifique-se de que o cabo do acelerador tenha comprimento suficiente para ser reconectado à alavanca da bomba, ajustando-o se necessário, segundo procedimento que será descrito adiante, neste manual.



12

5. Após reconectar o cabo do acelerador, conferir as rotações máxima livre e mínima, usando o pedal e a alavanca de aceleração manual. Se os valores de rotação obtidos não estiverem corretos, ver parágrafo "Ajustes do acelerador".

AJUSTES DO ACELERADOR

NOTA: Se o conjunto do acelerador tiver sido desmontado da máquina, será necessário reinstalá-lo e ajustar a alavanca de aceleração manual, antes de ajustar o pedal. Os procedimentos descritos abaixo proporcionam um ajuste correto das rotações máxima e mínima,

1. Desconectar o cabo do acelerador da alavanca de aceleração da bomba injetora e afrouxar as contraporcas de fixação do cabo, no suporte (1).

2. Posicionar a alavanca de aceleração manual para a posição de aceleração mínima (2).

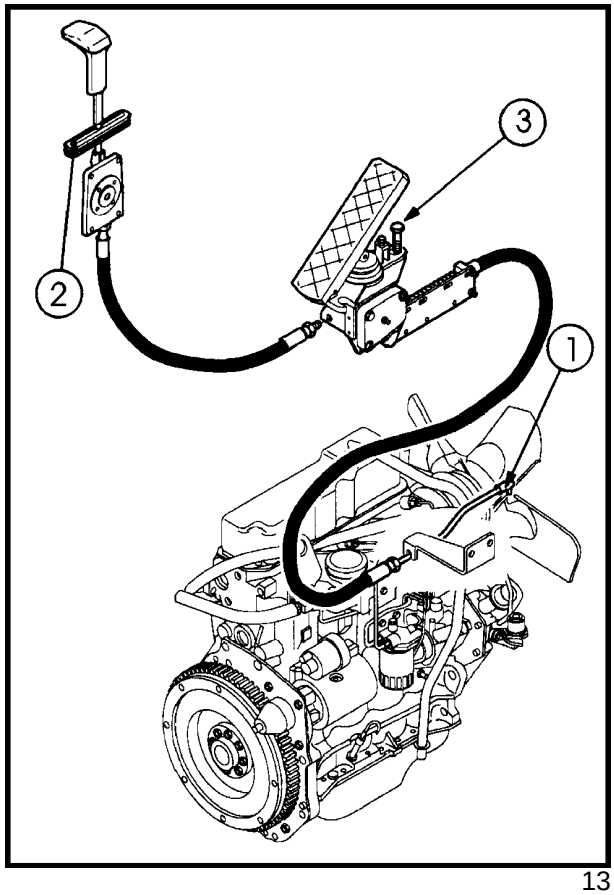
3. Conectar o cabo do acelerador na alavanca da bomba injetora e ajustar as contraporcas para fixar o cabo no suporte, com a alavanca da bomba na posição de aceleração mínima.

4. Conferir o ajuste do cabo, acionando o pedal do acelerador. Ao ser acionado, o pedal deve parar quando a alavanca da bomba apoiar sobre o parafuso de batente da rotação máxima.

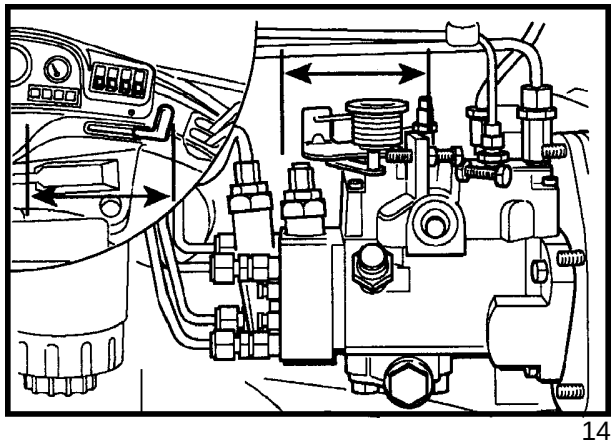
5. Apertar as contraporcas de fixação do cabo no suporte.

6. Posicionar a alavanca de aceleração manual para aceleração máxima e verifique se a alavanca da bomba injetora apoiou-se sobre o batente de rotação máxima livre.

7. Será necessário ajustar o parafuso de batente da alavanca de aceleração, se a alavanca da bomba não tocar o parafuso de batente da rotação máxima livre, na bomba injetora.



13


14

CAPÍTULO 2

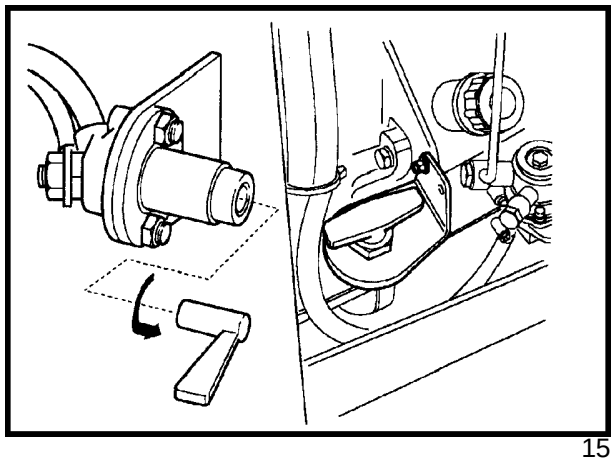
REPARAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE COMBUSTÍVEL, FILTROS E TUBULAÇÃO

REMOÇÃO DO RESERVATÓRIO DE COMBUSTÍVEL

NOTA: Antes de remover o reservatório da máquina, esvazie-o completamente.

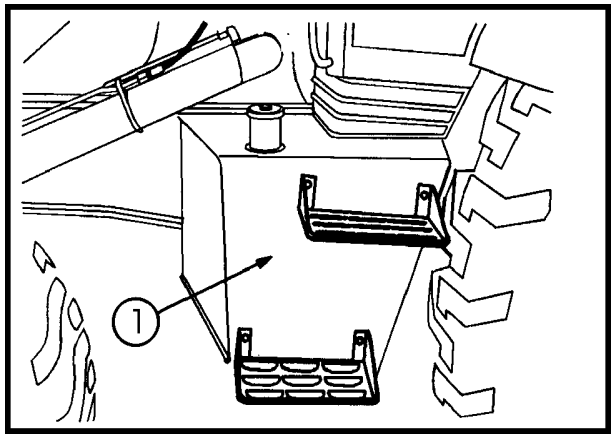
1. Desconectar a bateria do circuito elétrico, desligando a chave geral, ou desconectando os terminais.

2. Desconectar as mangueiras de alimentação e retorno de combustível, do reservatório e proteger todas as aberturas para evitar a entrada de sujeira.



15

3. Afrouxar e remover os parafusos de fixação do reservatório , a longarina do chassis e apoiá-la sobre o solo.



16

INSTALAÇÃO

Posicione e fixe o reservatório à longarina do chassis, com os parafusos apropriados.

Conectar as mangueiras de alimentação e retorno, nos respectivos tubos, do reservatório.

Colocar, aproximadamente 25 litros de combustível, no reservatório e verificar se existem vazamentos e corrigi-los.

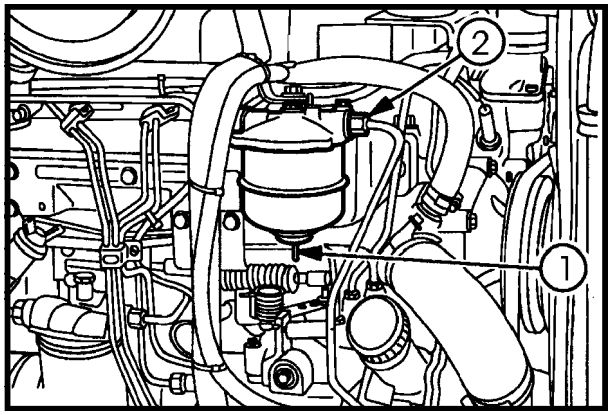
Montar as mangueiras de retorno e alimentação , e a conexão banjo, na bomba de alimentação, assegurando-se de que as arruelas de vedação estejam montadas corretamente. Apertar bem as abraçadeiras das mangueiras.

Reconectar a bateria e sangrar o ar do sistema de combustível, conforme descrito anteriormente.

FILTRO SEDIMENTADOR / SEPARADOR DE ÁGUA

REMOÇÃO

1. Esvaziar o filtro sedimentador, abrindo o registro de dreno (1).
2. Desconectar e remover os tubos de combustível, do cabeçote do sedimentador, protegendo as aberturas para evitar a entrada de sujeira.
3. Remover os parafusos de fixação e retirar o conjunto do filtro.



17

DESMONTAGEM

1. Remover o parafuso central, e separar os componentes do filtro.
2. Lavar o cabeçote, o corpo e a cuba de vidro com óleo Diesel limpo.

MONTAGEM

Montar o filtro sedimentador, seguindo o processo inverso da desmontagem. Durante a montagem, proceder da seguinte maneira:

1. Instalar um novo cartucho de filtro e substituir, também, os retentores, assegurando-se de uma montagem correta dos mesmos.
2. Apertar o parafuso central, de sujeição, do filtro.

INSTALAÇÃO

Para a instalação do filtro sedimentador/separador de água, no motor, seguir o processo inverso da remoção, observando os seguintes requisitos:

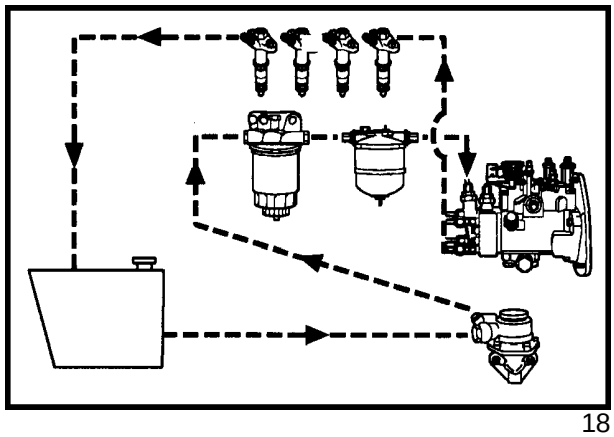
1. Apertar os parafusos de fixação do filtro no motor, com torque apropriado.
2. Montar os tubos e as conexões no cabeçote do filtro, apertando-os com o torque apropriado.
3. Escorvar o sistema e sangrar completamente, o ar do sistema, conforme descrito anteriormente.

TUBOS DE COMBUSTÍVEL

REMOÇÃO

1. Afrouxar as porcas de fixação do tubo às conexões, de ambas as extremidades e remover o tubo.
2. Remover as conexões do tubo, se for o caso.

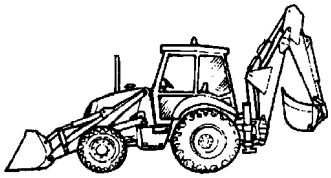
IMPORTANTE: Proteger todas as aberturas dos componentes e dos tubos, para evitar a entrada de sujeira.



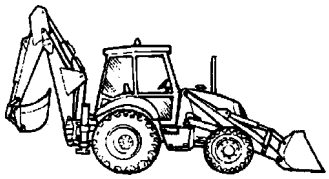
18

INSTALAÇÃO

1. Instalar as conexões, apertando-as com o torque especificado, assegurando-se da correta posição de montagem das arruelas de vedação.
2. Posicionar os tubos e apertar as porcas de fixação do tubo à conexão, com o torque especificado.
3. Escorvar o sistema e sangrar o ar completamente, conforme descrito anteriormente.



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 2

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

FILTRO DE AR

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 202	**Especificações**	105
	Torques de aperto	105
	Descrição e operação	106
	Diagnóstico de falhas	107
	Reparação:	107

ESPECIFICAÇÕES

Filtro de ar

Tipo ..... A seco, duplo elemento

Intervalo de troca ..... 600 horas (ou com uma freqüência maior, se trabalha-se em condições muito severas)

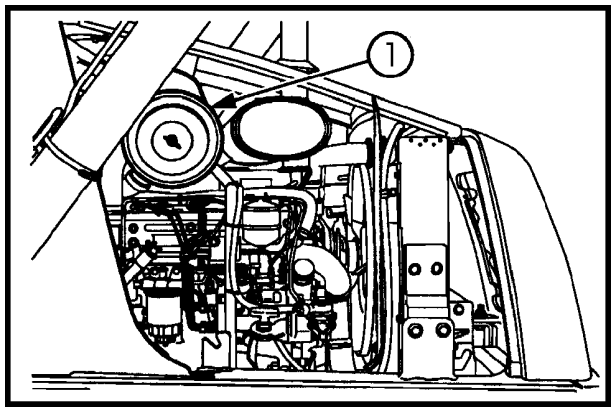
TORQUES DE APERTO

Descrição	Nm	kgfm
Parafusos de fixação do filtro de ar	55	5,6
Abraçadeiras dos mangotes do filtro	2,5	0,25
Sensor de restrição	12	1,2

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

O filtro de ar, nos modelos de retroescavadeira, encontra-se sob o capô, no vão do motor.

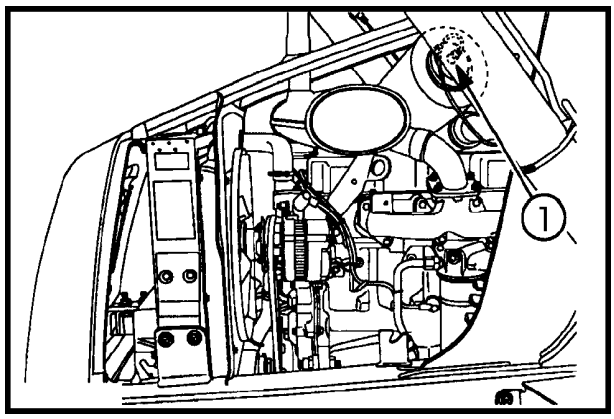
O ar aspirado entra no filtro em movimento circular, pela ação das aletas do elemento primário, e a força centrífuga resultante, faz com que as partículas de maior peso sejam direcionadas para a parte interna da carcaça, sendo recolhidas, na parte inferior desta. As partículas mais leves são retidas pelo elemento primário.



19

O elemento de segurança encontra-se na parte interna do elemento primário, protegendo o motor das partículas mais finas, que podem acabar passando pelo elemento primário.

Existe um sensor de vácuo montado no tubo de saída do filtro de ar, que faz acender uma luz de alerta no painel de instrumentos, quando o elemento está obstruído e precisa ser substituído.

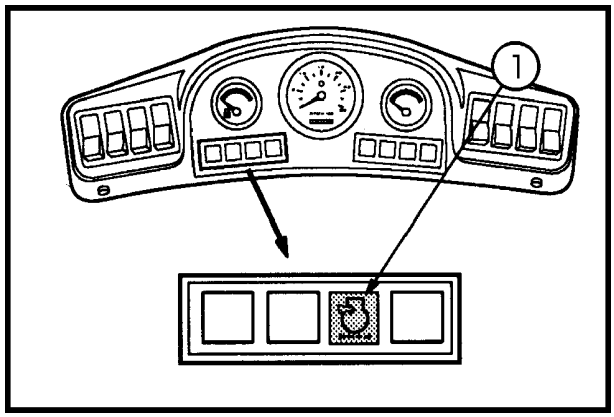


20

Se a luz de alerta acender, estando o motor em funcionamento, desligue-o e execute o serviço de limpeza e/ou troca dos elementos.

IMPORTANTE: O elemento de segurança deve ser substituído se estiver sujo ou danificado e, se após a substituição do filtro primário, a luz de alerta ainda estiver acesa.

Se a luz de alerta ainda estiver acesa, mesmo após a substituição dos elementos primário e de segurança, verifique se o sensor está defeituoso, substituindo-o por outro novo.



21

CAPÍTULO 2

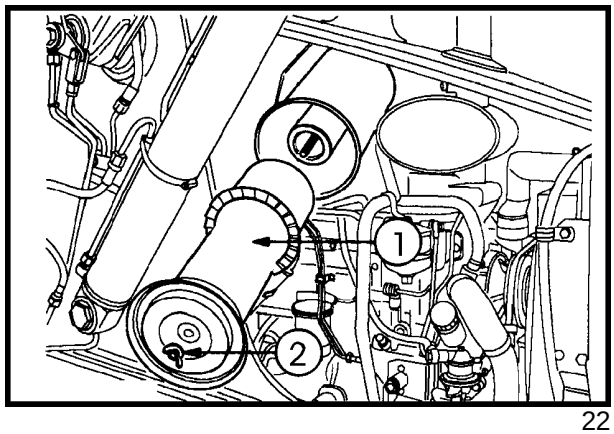
DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
A luz de alerta de restrição do filtro, no painel está acesa	1. Filtro obstruído	1. Limpar ou substituir o elemento primário.
A luz de alerta mantem-se acesa, após a substituição do elemento	2. Sensor de restrição defeituoso	2. Substituir o sensor.
A luz de alerta acende-se antes dos intervalos normais de troca	3. A válvula de descarga de pó no corpo do filtro, não funciona.	3. Limpar ou substituir a válvula, checar o coletor de admissão, limpar o elemento e remontar o conjunto.

REPARAÇÃO

REMOÇÃO

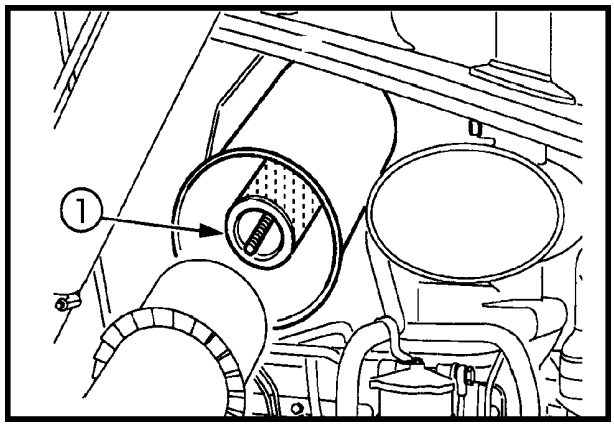
1. Remover os painéis laterais do vão do motor e retirar o pré-filtro.
2. Afrouxar a abraçadeira do mangote da saída do filtro.
3. Remover os parafusos de fixação da carcaça do filtro e retirá-lo da máquina.



22

DESMONTAGEM

4. Remover a porca borboleta e retirar o elemento primário.
5. Após remover o elemento primário, remover o elemento de segurança, retirando a outra porca borboleta.



23

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

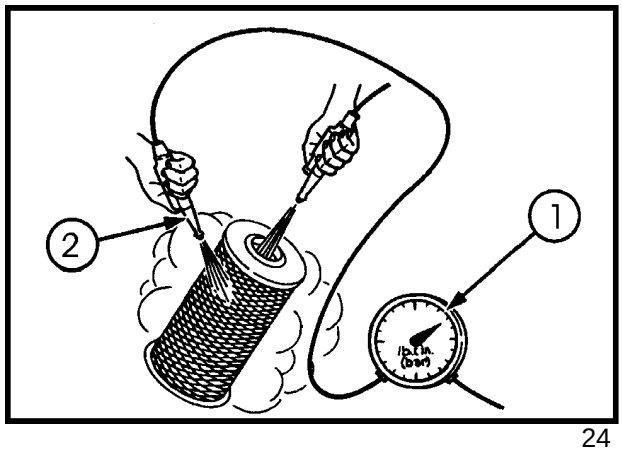
1. Limpar e inspecionar a carcaça do filtro. Reparar, se houver bordas danificadas.
2. Inspecionar as condições da válvula de descarga de pó.
3. Se houver sujeira na superfície interna do elemento primário, este deverá ser substituído. Se o elemento estiver em boas condições, pode-se limpá-lo.
4. Limpar o elemento primário, utilizando ar comprimido a uma pressão inferior a 2 bar, fazendo uso de óculos de segurança com proteções laterais. Soprar o pó da parte interna do elemento, de dentro para fora, introduzindo o bocal de ar comprimido no interior do elemento. Soprar as partículas soltas da superfície externa do elemento, mantendo o bocal de ar, pelo menos 150 mm de distância .
5. Se o elemento não está danificado, pode-se lavá-lo a cada 300 horas, ou a cada cinco limpezas com ar comprimido , o que ocorrer primeiro, seguindo o procedimento abaixo:

   IMPORTANTE: Não usar óleo Diesel, solvente ou água à temperatura acima daquela que se suporta no contato com a pele, para lavar o elemento a fim de não danificá-lo.

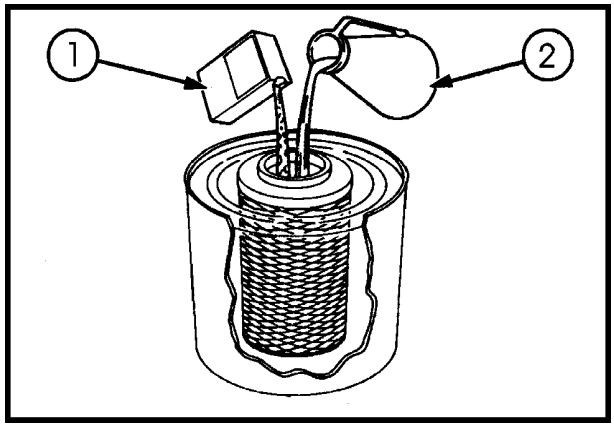
A. Fechar o furo pequeno, no lado de fixação da porca borboleta no elemento, com uma fita adesiva e colocá-lo com a extremidade aberta voltada para cima, em um recipiente alto e com o fundo plano. Adicionar um pouco de sabão em pó (do tipo usado em máquinas de lavar roupas), na parte interna do elemento (1). Despejar água a aproximadamente 35^{0}C, na parte interna do elemento, até que o nível no recipiente esteja um pouco abaixo da extremidade aberta do elemento. Deixar o elemento de molho por aproximadamente 15 minutos, porém, nunca por mais de 24 horas, nesta solução.

B. Agitar suavemente o elemento (1), tomando cuidado para não permitir a passagem da água suja para o interior do elemento (2).

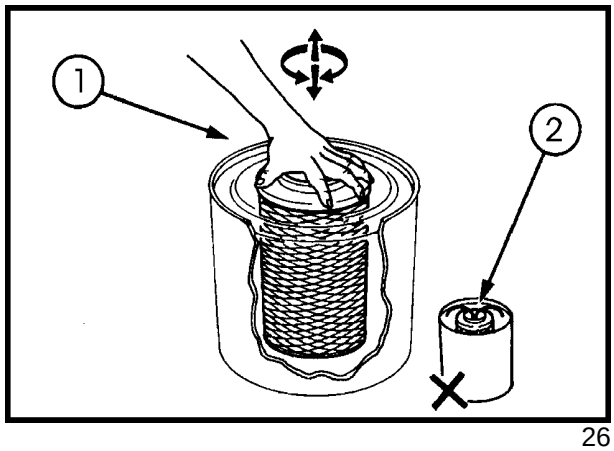
C. Enxaguar o elemento com água corrente à temperatura ambiente, fazendo-a passar de dentro para fora, até que a mesma esteja saindo na parte externa, completamente limpa. Não é necessário uma mangueira. Basta um jorro, sem pressão, deixando que a água enxágüe o elemento completamente.



24



25



26

D. Remover a fita adesiva do furo pequeno e sacudir o elemento para eliminar o excesso de água e deixá-lo secando por aproximadamente 36 a 48 horas, para ter certeza de que ele estará completamente seco. Instalar um elemento novo na máquina e acondicionar, adequadamente, o elemento lavado, para utilizá-lo no próximo intervalo de troca do elemento.

IMPORTANTE: Não tente secar o elemento com ar comprimido, nem montá-lo na máquina antes de estar completamente seco. Recomenda-se instalar um elemento novo, deixando o elemento lavado, para ser utilizado no próximo intervalo de troca.

6. Uma vez seco, examinar o elemento colocando-se uma lâmpada acesa no interior deste e observando a superfície, verificando se não existem danos. Em um elemento limpo e sem danos, se vê uma luz difusa e regular.

7. Substituir o elemento primário a cada 600 horas.

INSTALAÇÃO

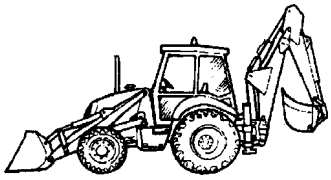
A instalação do filtro de ar é feita, seguindo-se o processo inverso da remoção, observando-se os seguintes pontos:

8. Apertar os parafusos de fixação do filtro, com o torque especificado.

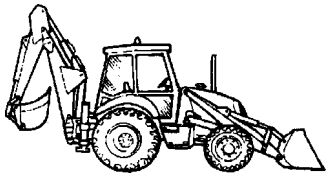
9. Apertar a abraçadeira do mangote do tubo de saída do filtro, com o torque especificado.

MONTAGEM

Para a montagem, seguir o processo inverso da desmontagem, certificando-se de que o retentor do elemento está apoiado perfeitamente, garantindo a correta vedação.



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 2
SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 210	**Especificações**	111
	Torques de aperto	111
	Descrição e operação	112
	Diagnóstico de falhas	113
	Reparação:	113

ESPECIFICAÇÕES

Tipo ..... Bomba de combustível de diafragma

Acionamento ..... Mecânico, por excêntrico

Pressão de saída a 2000 rpm ..... 0,27 - 0,47 bar

TORQUES DE APERTO

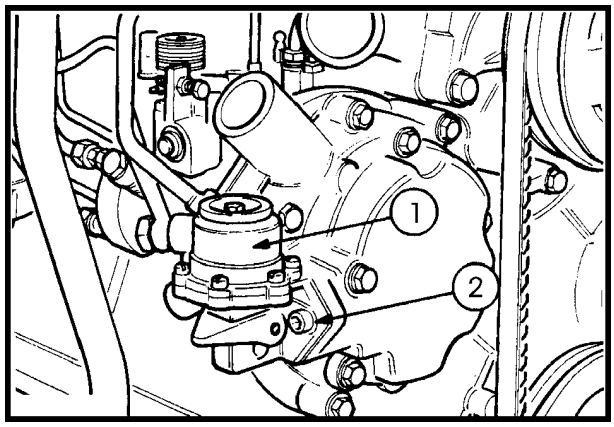
Descrição	Nm
Parafusos de fixação da bomba à tampa suporte	11
Parafusos de fixação da tampa suporte à cabeça da distribuição	24
Parafusos da tampa do filtro da bomba	3
Parafusos de fixação do excêntrico à engrenagem da bomba injetora	11

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

Todos os modelos de motores de 4 cilindros, para as retroescavadeiras, possuem a bomba de alimentação de combustível.

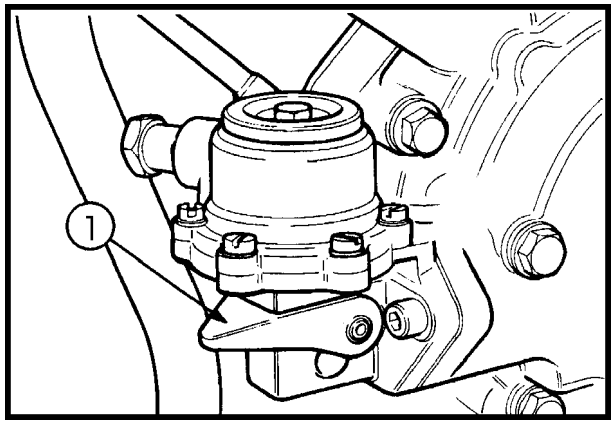
A bomba de alimentação (1) é fixada através do seu flange, por 2 parafusos, no lado direito da tampa da engrenagem de acionamento da bomba injetora. A bomba de alimentação é acionada por um tirante, que por sua vez é acionado por um eixo excêntrico, fixado à engrenagem da bomba injetora. O tirante de acionamento e o eixo excêntrico são lubrificados pelo óleo do motor, na tampa da distribuição.

A ação do excêntrico empurrando o tirante, que por sua vez aciona o braço do diafragma da bomba, permite a sucção do combustível do reservatório.



1

Existe uma alavanca externa à bomba, para acionamento manual, permitindo succionar o combustível do reservatório caso exista ar no sistema, o que ocorre durante a desmontagem de componentes e tubos do sistema.



2

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Baixa pressão de saída da bomba	1. Reservatório com pouco ou nenhum combustível. 2. Filtro tela da bomba de alimentação obstruído. 3. Tirante de acionamento com desgaste excessivo. 4. Bomba com desgaste excessivo.	1. Abastecer o reservatório de combustível. 2. Limpar o filtro tela. 3. Substituir o tirante. 4. Substituir a bomba.
Bolhas de ar na saída da bomba	1. Respiro do reservatório obstruído. 2. Conexões de combustível frouxas. 3. Diafragma da bomba perfurado. 4. Vazamentos no corpo da bomba. 5. Bomba com desgaste excessivo.	1. Limpar. 2. Verificar e apertar. 3. Substituir a bomba. 4. Substituir a bomba. 5. Substituir a bomba.

REMOÇÃO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR

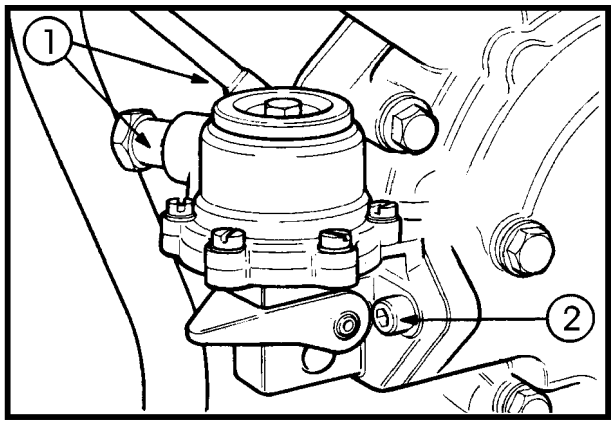
Antes de remover a bomba, remover os tubos da bomba (1).

A bomba pode ser removida, retirando-se os parafusos Allen (2), que fixam a bomba à tampa da engrenagem da bomba injetora. Limpar bem os resíduos de junta das faces de contato, antes de proceder à remontagem.

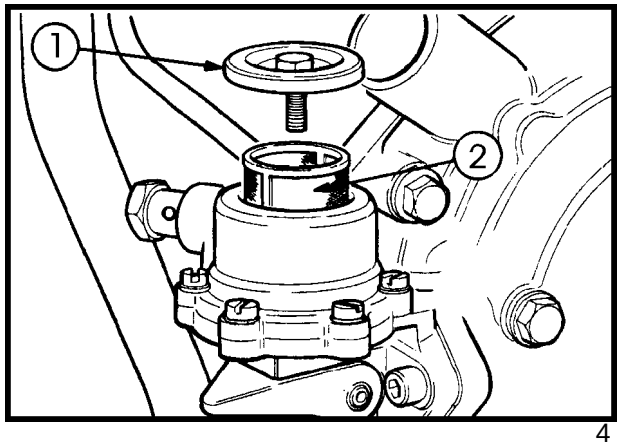
Uma vez fora do motor, checar a sucção da bomba, com a alavanca manual. Se estiver desgastada, substituí-la, para evitar futuros problemas.

Ao remover a tampa superior (1), pode-se retirar o filtro tela (2) para lavá-lo com solvente. Após a limpeza, remontar o filtro tela e fixar a tampa com o parafuso, apertando-o com 3 Nm de torque.

Retirar o tirante de acionamento, verificando-se o seu desgaste. Em caso de dúvidas, substitua-o.



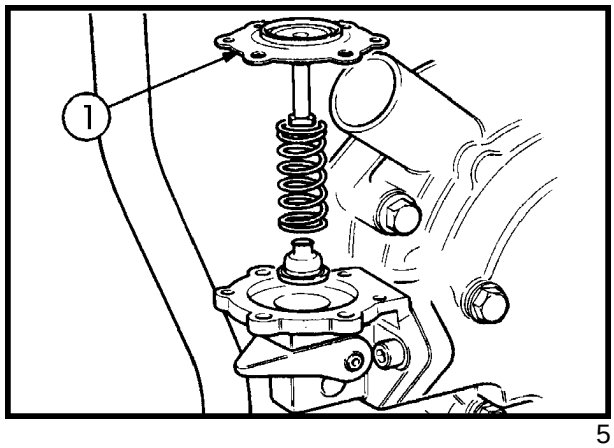
3



4

DIAFRAGMA DA BOMBA DE ALIMENTAÇÃO

Remover os parafusos do corpo da bomba para acessar o diafragma, que poderá ser removido, pressionando-o para baixo e girando-o. Checar se a peça de borracha está desgastada ou perfurada, e se o retentor do eixo do diafragma está vedando adequadamente, substituindo-o, se necessário. Montar o retentor, o diafragma e o corpo da bomba, apertando-se os parafusos com o torque especificado de maneira uniforme.



5

REINSTALAÇÃO DA BOMBA

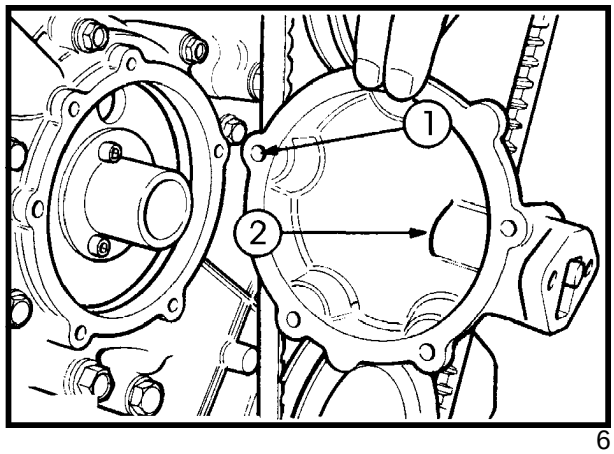
Durante a montagem, o tirante de acionamento deve ser lubrificado com óleo para motor, limpo, e introduzido no alojamento da tampa (2). Montar a bomba com uma junta nova e apertar os parafusos de fixação com 11 Nm de torque.

REMOÇÃO DO TIRANTE DE ACIONAMENTO E DA TAMPA SUPORTE DA BOMBA DE ALIMENTAÇÃO

A tampa pode ser removida, retirando-se os cinco parafusos (1) que a fixam à tampa da distribuição.

Limpar a tampa e o alojamento do tirante (2) e inspecioná-lo quanto a danos e marcas.

Introduzir o tirante no furo do alojamento e verificar se o mesmo entra livremente, porém, sem excesso de folga radial, pois, caso contrário, será necessário substituir a tampa suporte.



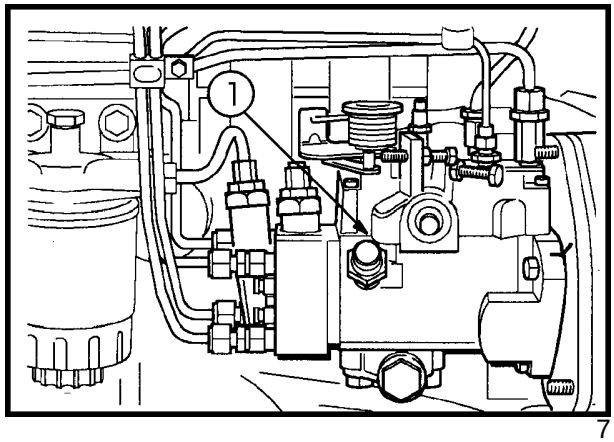
6

REMOÇÃO DO EXCÊNTRICO DE ACIONAMENTO DA BOMBA DE ALIMENTAÇÃO

O excêntrico pode ser removido, retirando-se os três parafusos que o fixam à engrenagem da bomba injetora.

Verificar se o excêntrico não está danificado, nem apresente marcas de pancada ou sinais de desgaste.

Montar o excêntrico, apertando os parafusos com 11 Nm de torque.

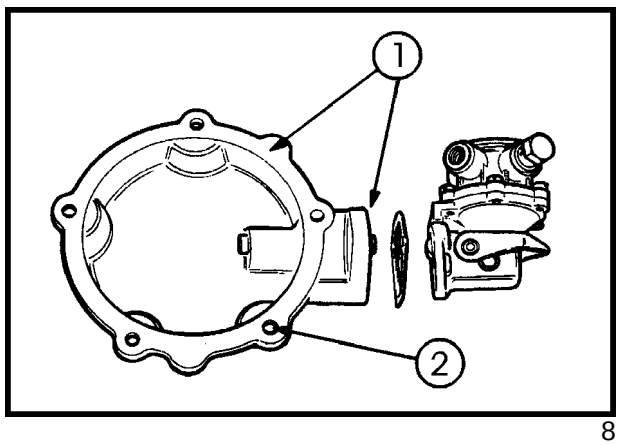


7

MONTAGEM DO TIRANTE DE ACIONAMENTO E DA TAMPA SUPORTE DA BOMBA DE ALIMENTAÇÃO

Durante a montagem, verifique se todas as superfícies de contato (1) estão limpas, sem resíduos de junta.

Instalar uma junta nova e montar a tampa, apertando-se os parafusos com 24 Nm de torque.



8

CAPÍTULO 2

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

BICOS INJETORES

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 218	**Especificações**	115
	Torques de aperto	115
	Ferramentas especiais	115
	Descrição e operação	116
	Diagnóstico de falhas	116
	Reparação:	117

ESPECIFICAÇÕES

Bicos injetores	C.A.V. Lucas
Ajuste	Parafuso de regulagem
Furos de injeção, quantidade	5 furos em cada bico injetor
Pressão de injeção	209 - 247 bar
Intervalo de troca dos bicos injetores	1200 horas

TORQUES DE APERTO

Descrição	Nm	kgfm
Parafusos de fixação do pulverizador	48	4,9
Parafusos de fixação do bico injetor	22	2,2
Parafuso da conexão banjo do tubo de retorno	12	1,2
Porcas dos tubos de alta pressão - Lado injetor	32	3,3
Porcas dos tubos de alta pressão - Lado bomba injetora	33	3,3

FERRAMENTAS ESPECIAIS

	Referência V.L. Churchill	Referência N.H.
Soquete para porca de fixação do pulverizador	CT 9009	FNH 8126
Adaptador do inversor de fluxo do pulverizador	CT 9024	FNH 8124
Kit para limpeza do bico injetor *	DX 730	FNH 1720
Pasta para polimento	Adquirir no mercado local	
Hastes para polimento	Adquirir no mercado local	
Dispositivo de regulagem	MS 64-B	
Dispositivo de regulagem	PD 67-2	
Bancada de regulagem	PD 67-3	

* O kit é composto de: arames para limpeza dos furos de pulverização, brocas para o canal de pressão, rasquete para o canal de pressão, rasquete para a sede da válvula, escova de arame de cobre, alargador de precisão.

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

A função do bico injetor é introduzir o combustível atomizado (pulverizado) no cilindro contendo ar, sob alta pressão e temperatura, para que o mesmo seja queimado de maneira eficiente e com um mínimo de emissão de gases.

Cada bico é composto de um injetor que possui uma válvula de agulha e um corpo, que aloja a mola de pressão da agulha.

O combustível, vindo da bomba injetora, entra pelo tubo do injetor e passa pelo canal de pressão, no corpo do bico, até chegar ao assento da válvula de agulha.

O combustível pressurizado pela bomba injetora, levanta a válvula de agulha da sede, vencendo a ação da mola. O combustível sai atomizado pelos cinco furos do pulverizador, para a câmara de combustão. Quando a pressão da bomba injetora diminui, a válvula de agulha fecha-se contra a sua sede, pela ação da mola.

A fim de lubrificar o injetor, uma pequena quantidade de combustível é desviada, entre a agulha e o corpo. Este excesso de combustível sob para a parte superior do injetor e retorna ao reservatório pela tubulação de retorno de combustível.

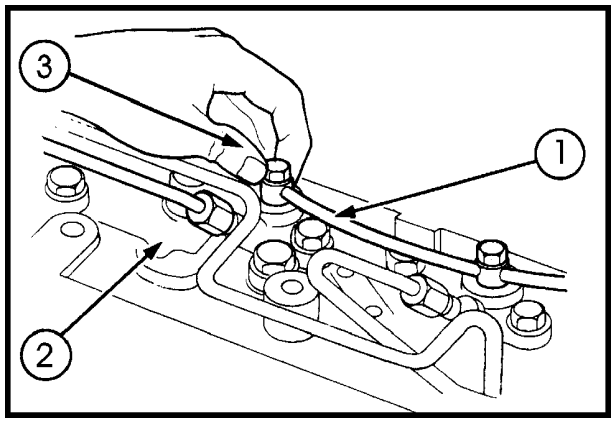
DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
O motor emite fumaça negra	1. Injetores defeituosos	1. Reparar ou substituir os injetores.
O injetor não emite o "som" característico durante a injeção	1. Agulha do injetor suja ou engripada. 2. Vazamento no assento da agulha. 3. Porca de fixação do corpo do injetor, danificada.	1. Limpar ou substituir a agulha ou o corpo do injetor. 2. Limpar ou substituir a agulha ou o corpo do injetor. 3. Substituir a porca.
Vazamento no corpo do injetor	1. Válvula de agulha danificada. 2. Corpo do injetor sujo. 3. Porca de fixação do corpo do injetor, frouxa.	1. Substituir a agulha e o corpo do injetor. 2. Limpar ou substituir o corpo do injetor. 3. Apertar a porca.
Pressão de abertura do bico incorreta	1. Porca de ajuste de pressão, frouxa. 2. Corpo do injetor danificado ou agulha emperrada. 3. Furos de injeção obstruídos. 4. Calços de ajuste incorretos.	1. Apertar a porca. 2. Substituir o corpo do injetor. 3. Desobstruí-los. 4. Ajustar os calços.
Vazamento na sede da agulha	1. Agulha e/ou corpo do injetor, sujos. 2. Agulha emperrada	1. Limpar ou substituir a agulha e o corpo do injetor. 2. Limpar a agulha ou substituir o corpo do injetor.
Jatos de injeção irregulares	1.Agulha e/ou corpo do injetor sujos. 2. Furos de injeção obstruídos. 3. Agulha ou corpo do injetor danificados.	1. Limpar ou substituir a agulha e o corpo do injetor. 2. Limpar ou substituir a agulha e o corpo do injetor. 3. Substituir corpo do injetor.

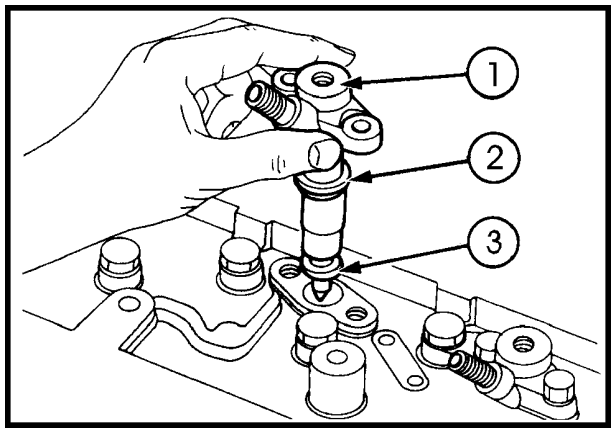
REPARAÇÃO

1. Afrouxar as porcas de fixação dos tubos de alta pressão, na bomba injetora.
2. Limpar a região ao redor dos injetores.
3. Remover os parafusos banjo (1) , juntamente com as arruelas de cobre. Remover a tubulação de retorno de combustível (3).
4. Afrouxar as porcas de fixação e desconectar os tubos de alta pressão (2) nos injetores.
5. Remover os parafusos de fixação de cada injetor, removendo-o do cabeçote.
6. Se um kit de reposição de injetores novos não estiver disponível de imediato, tapar todas as aberturas dos tubos e no cabeçote, para evitar a entrada de sujeira.
7. Descartar e substituir as arruelas de cortiça (2) e de cobre (3).

   NOTA: Pode ocorrer que a arruela de cobre esteja presa ao fundo do alojamento do bico injetor no cabeçote e que seja necessário soltá-la dali.
8. A fim de determinar se é conveniente reparar ou substituir os bicos injetores, teste-os segundo o procedimento abaixo. Porém, antes de testá-los, colocar tampões na conexão de entrada e saída de combustível do injetor, e limpe a superfície externa do injetor, usando suavemente uma pequena escova de aço, e solvente de carbono.



1



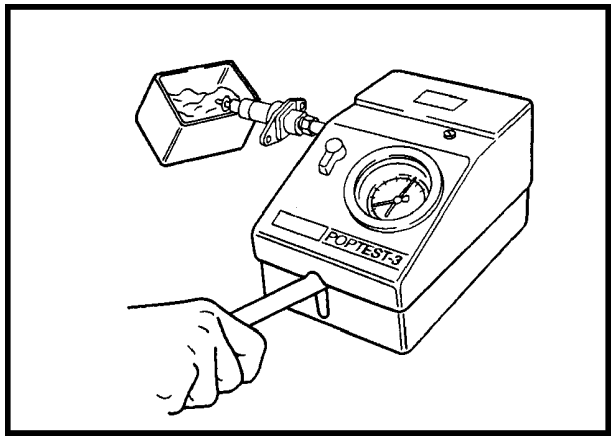
2

TESTE DOS BICOS INJETORES

ATENÇÃO: O jato de injeção de um bico injetor, pode perfurar a pele humana, com conseqüências fatais. Quando o bico estiver injetando , o jato deve ser dirigido em direção segura, fora de alcance do operador do teste e de outras pessoas.

Durante os testes de pressão de abertura e formato do jato de injeção, direcione o bico injetor para dentro de um recipiente cheio de pedaços de pano, para absorver o jato.

Quando for executar o teste de vazamento entre a válvula de agulha e a sua sede, descarregue a pressão do aparelho de testes de injetores, antes de tocar a ponta do injetor, com um pedaço de papel absorvente.



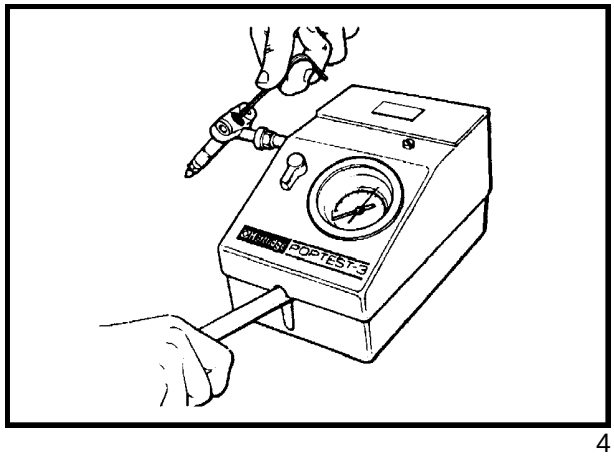
3

ATENÇÃO: O jato de injeção é inflamável. Assegure-se de não estar próximo de chamas ou fagulhas durante o teste, bem como, não gerar excesso de vapor de combustível.

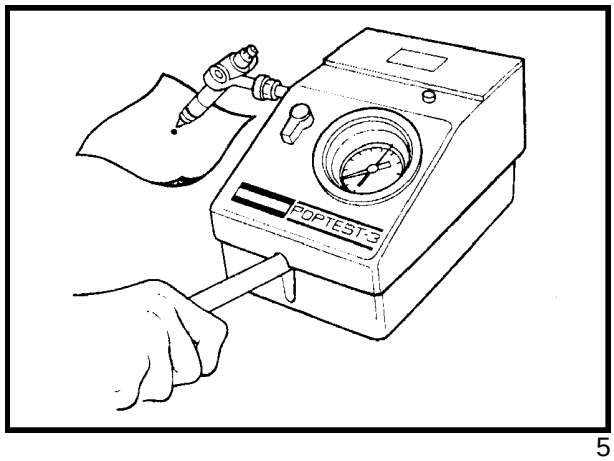
1. Encher o aparelho para testes de bicos injetores com combustível próprio para calibração, deixando o bocal aberto para evitar a formação de vácuo durante o teste.

2. Bombear o aparelho de teste até sair combustível pelo tubo, a fim de encher o sistema.
3. Fechar o registro do lado direito do aparelho de teste, para evitar uma sobrepressão no manômetro, se a válvula de agulha do injetor estiver emperrada, na posição "Fechada".
4. Bombear o aparelho de teste e checar se a agulha do injetor está abrindo livremente.
5. Ajuste da pressão de abertura do injetor: Bombear lentamente o aparelho de teste, observando a pressão, na qual a agulha levanta-se e o jato de injeção sai pela ponta do injetor. Girando o parafuso regulador, localizado na parte superior do bico injetor, para a direita ou para a esquerda, pode-se ajustar o valor da pressão de abertura do injetor, que deve ser de 240 bar.
6. Formato do jato de injeção: Bombear rapidamente o aparelho de teste (aprox. a 80 - 90 golpes por minuto) e observar o formato dos jatos que saem dos furos de injeção. Deve-se ver jatos atomizados, regulares e sem distorções. O aparelho de teste de injetores não fornece os resultados, nas condições de trabalho, mas ao menos comprova o funcionamento do injetor.
7. Vazamento entre agulha e corpo do injetor: Secar bem a ponta do injetor e aplicar uma pressão de 230 bar, ou seja, 10 bar abaixo da pressão de abertura do injetor. A ponta do injetor e a face inferior deste, devem estar secas, sem formação de borbulhas e gotejamento. Uma ligeira umidade pode ser ignorada. No caso de vazamento da válvula de agulha, descartar e substituir o conjunto do injetor.
8. Vazamento na parte posterior do injetor: Aplicar uma pressão de 230 bar, ou seja, 10 bar abaixo da pressão de abertura da válvula de agulha, e soltando-se a alavanca de bombeamento do aparelho, controlar a queda tempo/pressão, que deverá estar entre 148 - 99 bar, dentro de 45 a 6 segundos. Se estiver abaixo de 6 segundos, descartar o conjunto do injetor. Se estiver acima de 45 segundos, verificar se existem depósitos de carvão na válvula de agulha e/ou, se a passagem interna de lubrificação está obstruída.

NOTA: Os bicos injetores aprovados nos testes acima, podem ser remontados no motor.



4



5

DESMONTAGEM

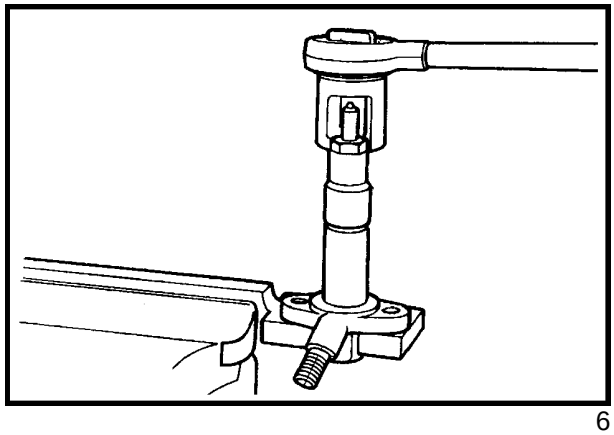
1. Colocar o bico injetor em um suporte com o injetor voltado para cima. Não fixe o bico injetor em uma morsa de bancada, pelo corpo do injetor. Use a ferramenta soquete nº C-9009 ou FNH 8126, para afrouxar a porca de fixação do bico injetor.
2. Remover a porca de fixação do injetor, juntamente com o porta-injetor, válvula de agulha e a placa adaptadora com pinos-guia.
3. Retirar o corpo do bico injetor do dispositivo de fixação e invertendo-o, remover , cuidadosamente, o apoio da mola, a mola e os calços de ajuste da pressão da mola. Para evitar danos, coloque todos os componentes desmontados em um recipiente com óleo Diesel limpo.

   NOTA: Para evitar a corrosão dos componentes dos injetores, após a limpeza, enxágüe-os e conserve-os em óleo Diesel limpo, em um recipiente apropriado.

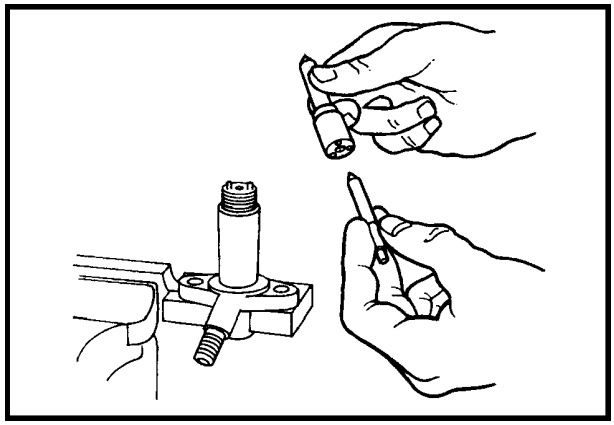
INSPEÇÃO E REPARO

1. Lavar o corpo do injetor, mergulhando-o em solvente de carbono, limpando-o com uma escova de arame de latão. Verificar se no corpo do injetor existem roscas danificadas e se os furos de injeção estão perfeitamente limpos, sem sinais de oxidação ou desgaste.
2. Limpar a mola e o seu apoio, utilizando uma escova de arame de cobre, checando se não existem entalhes, desgaste ou oxidação.
3. Limpar a placa adaptadora com pinos-guia, utilizando uma escova de arame de latão, verificando se os pinos-guia não estão soltos ou empenados, e se a face de contato não está danificada ou oxidada.
4. Lavar a agulha e o corpo do injetor, mergulhando-os em solvente de carbono, e escovando-os com uma escova de arame de latão. Utilizando as ferramentas incluídas no kit de limpeza dos bicos injetores, utilizar o dispositivo DX 730, para limpar o corpo do injetor, do seguinte modo:

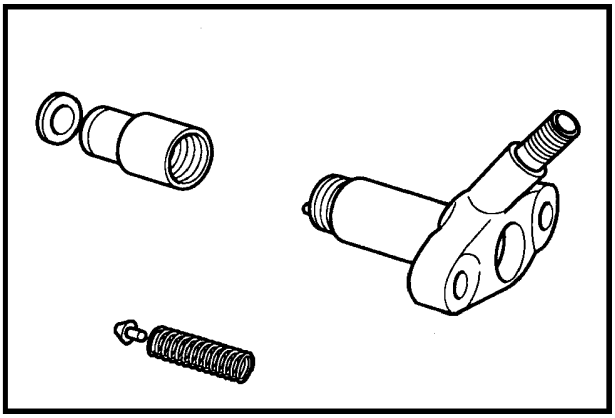
   NOTA: Se a agulha estiver danificada ou "azulada", deverá , então, ser descartada e deve-se substituir o conjunto do injetor, completo. Não é possível retificar os três ângulos especiais da ponta da agulha.



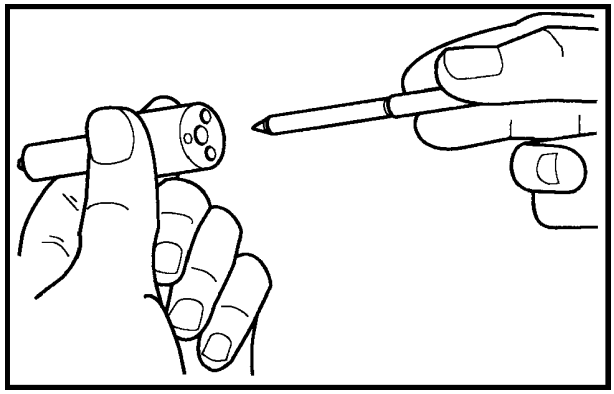
6



7



8

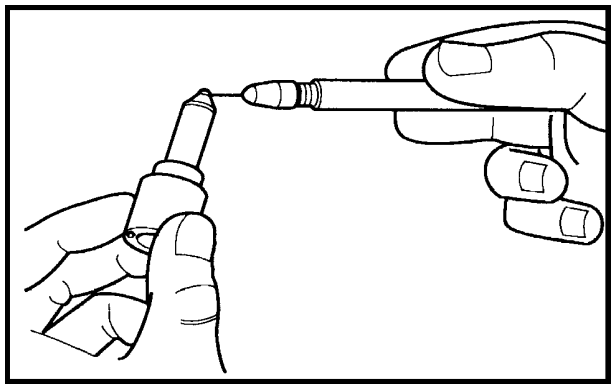


9

A. Limpar os furos de injeção, utilizando um limpador de injetores, que possui, na extremidade um arame bem fino, com um comprimento de apenas 1,5 mm para fora do cabo, conferindo-lhe resistência à flexão. Inserir o arame em cada um dos furos de injeção, empurrando e girando, cuidadosamente, até que o furo esteja bem limpo.

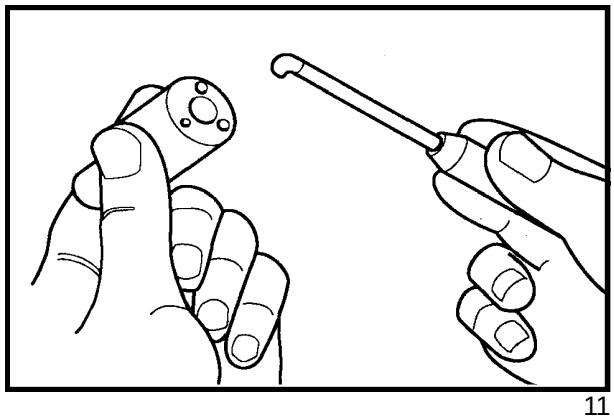
B. Limpar o assento da válvula de agulha com um escareador apropriado, inserindo-o no corpo do injetor, apertando-o contra a sede da agulha e girando-o, para eliminar o carvão depositado.

C. Limpar o canal de pressão com um escareador apropriado, inserindo-o no canal e pressionando contra a parede interna do canal, girar o mesmo para eliminar os depósitos de carvão nesta região.



10

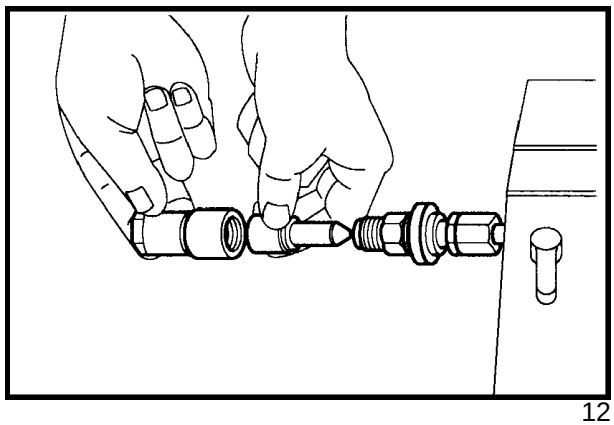
5. Utilizando o dispositivo de fluxo invertido nº CT 9024 no aparelho de teste de bicos injetores, injetar um fluxo inverso no injetor, para limpar o carvão solto durante a limpeza, descrita no ponto 4.



11

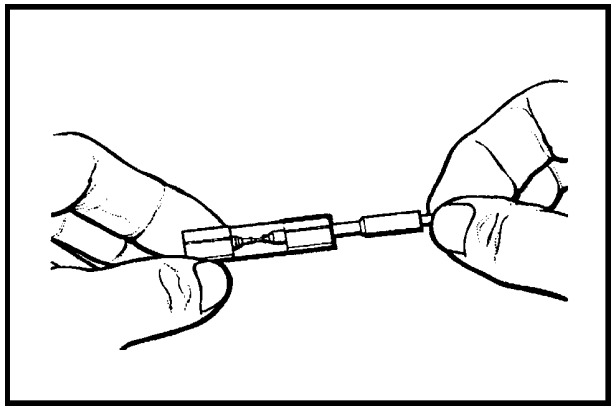
6. Polir o assento da agulha, utilizando uma vareta de polimento e um pouco de pasta de polir, girando sobre o assento, estando o corpo do injetor, seco.

7. Limpar a parte superior da agulha com um raspador.



12

8. Limpar a porca de fixação do corpo do injetor, utilizando uma escova de arame de latão e checar as roscas , quanto a danos e resíduos de carvão.

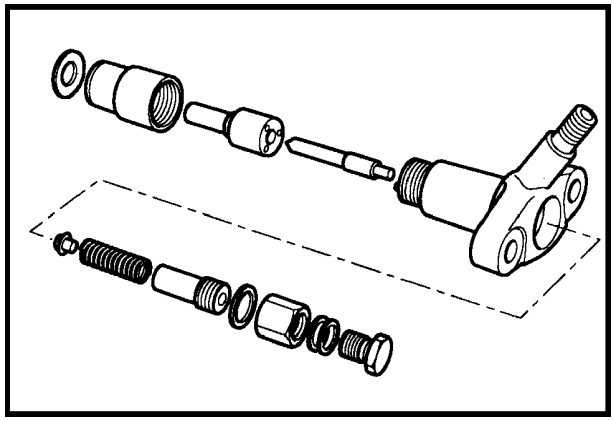


13

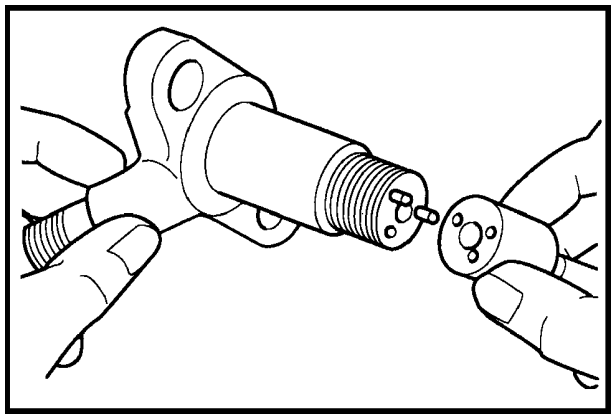
MONTAGEM

1. Certifique-se de que todas as peças estejam absolutamente limpas e sem danos, antes da remontagem. Enxaguá-la com óleo Diesel limpo e montá-las, enquanto estiverem úmidas.
2. Introduzir os calços de ajuste de pressão da mola, a mola e o assento da mola, no corpo do bico injetor , fixando-o em um dispositivo apropriado.
3. Montar a agulha no corpo do injetor e posicionar a placa adaptadora com os pinos-guia, sobre o corpo do injetor. Inserie este conjunto na porca de fixação do porta-injetor.
4. Montar, cuidadosamente, o porta-injetor no corpo do bico, apertando a porca de fixação com um torque de 48 Nm.

Para ajustar a pressão de abertura do injetor, conectar o bico no aparelho para teste de injetores, procedendo conforme descrito no parágrafo "Teste dos bicos injetores" e ajustar o parafuso no topo do bico injetor, até obter a pressão correta.



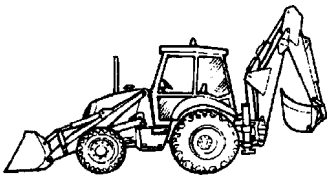
14



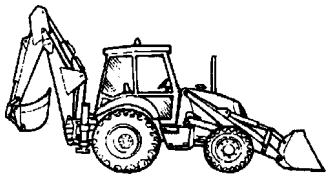
15

INSTALAÇÃO

1. Remover as proteções colocadas nas aberturas dos tubos e no cabeçote, para evitar a entrada de sujeira.
2. Inserir o bico injetor novo ou recondicionado, na sede do cabeçote, com novas arruelas de cortiça e de cobre.
3. Aparafusar os parafusos dos bicos e apertá-los com 22 Nm de torque.
4. Reconectar o tubo de retorno com novas arruelas de cobre, em ambos os lados da conexão banjo e apertar os parafusos da conexão com 12 Nm de torque.
5. Reconectar os tubos de alta pressão nos bicos injetores, e apertar as porcas de conexão com 32 Nm de torque.
6. Apertar as porcas de conexão dos tubos de alta pressão, na extremidade conectada à bomba injetora, com 32 Nm de torque.
7. Sangrar o ar do sistema conforme descrito anteriormente, neste capítulo.
8. Se os bicos injetores estavam armazenados antes da instalação, lavá-los com óleo Diesel de calibração. Se estavam armazenados por um período superior a 6 meses, é necessário, então, desmontá-los e lavar os componentes internos, antes da instalação.



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 2

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

BOMBA INJETORA

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 248	**Especificações**	123
	Torques de aperto	123
	Ferramentas especiais	124
	Descrição e operação	131
	Diagnóstico de falhas	135
	Reparação	138

ESPECIFICAÇÕES

Bomba C.A.V. Lucas

Tipo DPS	Tipo distribuidor, regulador integrado e dispositivo de avanço
Sentido de rotação	Sentido horário
Ordem de injeção	1-3-4-2
Sincronização da bomba	10^0 antes do ponto morto superior

TORQUES DE APERTO

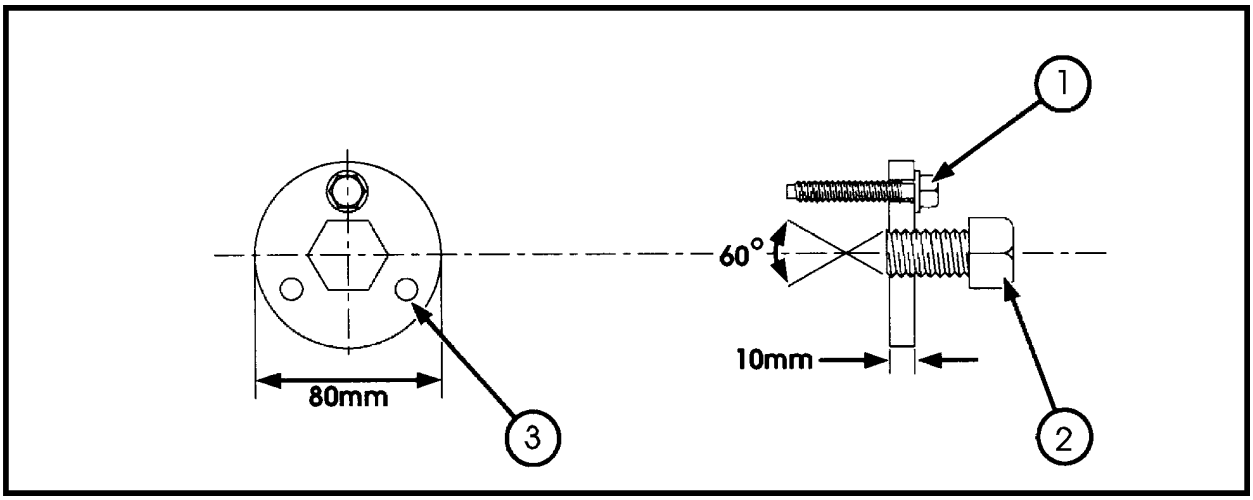
Descrição	Nm	kgfm
Conexão de entrada de combustível	59	6,0
Parafusos da válvula reguladora	41	4,1
Parafusos de fixação da bomba injetora à placa adaptadora frontal	40	4,0
Parafusos da tampa frontal à tampa da distribuição	22	2,3

BOMBA INJETORA - FERRAMENTAS ESPECIAIS

DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA LESLIE HARTRIDGE
Placa de montagem da bomba 7244-200	
Chave soquete para came de avanço	7244-125B
Chave para rotor da bomba de transferência	7244-889
Adaptador para regulagem sincronização	7244-262
Calibre de marcação de flanges	7244-27
Inserto de marcação de flanges	7244-30
Calibre de sincronização estática	7244-449
Válvula de alívio	7244-155
Tubo de gotejamento	7244-262A
Parafuso de bloqueio	7144-558
Pistão de sincronização	7244-448
Ajustador de pressão de transferência	7244-410A
Adaptador cabeçote hidráulico para calibrador da bomba de transferência	7244-382
Calibrador para medição do avanço	7244-447
Tampão para teste de pressão	7244-435
Punção e adaptador para inserir retentor do eixo de acionamento	7244-445
Mostrador graduado (DIAL)	23764
Suporte do mostrador	ST 183
Adaptador do suporte do mostrador	89559

PROTETORES

Conexão para localização no cabeçote	7044-897
Retentores da carcaça da válvula de pressão	7144-18
Retentor do regulador da válvula de pressão	7144-124
Retentor da porca da válvula de pressão	7144-458C
Retentores do eixo acelerador	7144-458C
Retentores do estrangulador	7144-458C
Retentores do corpo do avanço	7044-898



Extrator da engrenagem de acionamento da bomba injetora

1. Parafusos 5/16" - UNF x 2" (51 mm), com arruela incorporada (são necessários 3 parafusos)
2. Parafusos 3/4" - 16 UNC x 2" (51 mm)
3. 3 furos de 9,5 mm de diâmetro, igualmente espaçados, em uma circunferência de 56,87 mm. Disco de chapa de aço HRLC P & O (SAE 1024 MIN.), de 10 mm de espessura.

CAPÍTULO 2

Folha de teste: 8523A630
Aplicação: Retroescavadeira 75 CV
Edição nº: 01
Bombas testadas: 8523A630X 8523A630Y

Especificações da bomba:

- Sentido de rotação: Horário.
- Tipo de regulador: Mecânico, em qualquer rotação.
- Comprimento da alavanca do regulador: 41,5 ± 0,5 mm
- Posição da mola do regulador: Ver código na plaqueta.
- Diâmetro dos elementos: 7 mm, quantidade 4
- Tipo de acionamento: Superdimensionado com eixo. Apoiado em suportes.
- Tipo de avanço: Automático, com retardo de injeção.
- Pressão de transferência regulada na placa final.
- Vazão máxima regulada pela placa de ajuste, dispositivo hidráulico controle de excesso de combustível.
- Voltagem solenóide estrangulador: Ver boletim de serviço D 054
- Cabeçote hidráulico com saídas axiais.
- Sistema de sangria automática, através da válvula dosificadora e orifício de 0,5 mm.
- Sangria contínua no sistema de baixa pressão, na carcaça do regulador.
- Válvula pressurizadora do anel de ressaltos.
- Código OEM: Código de calibração: 6OL850/2/2375.

CONDIÇÕES DE TESTE ISO

- Fluido de teste: ISO 4113 a $40^0 \pm 2^0$C
- Pressão de alimentação: 0,1 bar.
- Injetores: ISO 4010.
- Pressão de abertura dos bicos injetores: 172 + 3 -0 bar
- Tubos de injeção: 6 x 2 x 845 mm (ISO 4093.2)

NOTAS PRELIMINARES

O parafuso de ajuste da pressão de transferência deve ser afrouxado completamente e, logo após, apertado 1,5 volta, antes de iniciar o teste.

Posicionar o calibrador do avanço automático, ajustando para “0” (zero).

Adicionar um calço de 0,2 mm na tampa de apoio da mola do pistão, durante a montagem, e não removê-lo.

Calços adicionais não serão necessários.

O ajustador da válvula de pressão deve estar imediatamente abaixo da porca de bloqueio.

PROCEDIMENTO DE TESTE ISO

Operação	S/C	rpm	Condições
1. Enchimento do sistema (escorva)	(C)	200	Linhas de injeção e retorno cheias
2. Estabilização	(C)	1100	P.T. 6,3 - 6,6 bar, girar a bomba por 3 minutos, para estabilizar. Pressão no anel de ressaltos deve ser 0,21 - 0,55 bar
3. Débito máximo inicial	(S)*	VER	Valor codificado ± 2 mm^3 / curso
4. Avanço	(S)	800	$5,5^0$ (4,4 mm) ajuste PT.
5. Pressão de transferência	(C)	800	4,1 - 5,3 bar
6. Pressão no anel de ressaltos	(C)	800	0,21 - 0,55 bar
7. Avanço total	(C)	1000	$6,25^0$ a 7^0 (5 - 5,6 mm)
8. Avanço	(C)	600	$3,25^0$ a 4^0 (2,6 - 3,2 mm)
9. Pressão de transferência	(C)	100	0,4 bar mínimo

Desligar a bancada de teste.

Desmontar os manômetros e instalar a solenóide do estrangulador ou tampão. Escorvar o sistema conforme a operação (1).

Operação	S/C	rpm	Condições
10. Retorno do excesso de combustível	(C)	800	40 a 100 cm^3 a cada 100 cursos. Vazão nominal 320 - 800 cm^3/min
11. Avanço	(C)	800	$5,5^0$ (4,4 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (3).

12. Débito máximo	(S)*	VER	Valor codificado ± 0,5 mm^3/ curso Amplitude máx. 5 mm^3/ curso
13. Débito	(C)	1100	Registrar o valor do débito em cm^3

Reduzir a rotação da bancada de testes para 100 rpm e desligar.

14. Regulador	(S)	1190	3 a 4 cm^3
15. Débito	(C)	1230	Máximo 1,6 cm^3
16. Débito	(C)	1100	Conforme operação (13) ± 0,3 cm^3
17. Válvula de pressão	(S)	210	Apertar completamente o parafuso ajustador até obter um avanço de $3,25^0$ a 4^0 (2,6 - 3,2 mm)
18. Excesso de combustível	(C)	150	Mínimo 20 cm^3. Avançar para obter 0^0
19. Avanço	(C)	190	0^0

Travar o parafuso.
Se não estiver correto, repetir a partir da operação (17).

20. Válvula de pressão	(C)	230	Avanço $3,25^0$ - 4^0 (2,6 - 3,2 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (17).

21. Avanço	(C)	800	$5,5^0$ (4,4 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (11).

Mover a alavanca do acelerador para a posição de "fechado", para as operações (22, 23 e 24).

22. Débito de marcha lenta	(S)	360	3,0 - 3,5 cm^3. Acelerador fechado.

Reduzir a rotação da bancada de testes para 100 rpm e desligá-la.

23. Alavanca de corte de combustível	(C)	280	Alavanca de corte fechada, máx. 0,5 cm^3
24. Solenóide do estrangulador	(C)	280	Solenóide não energizada. Aguardar 5 segundos, máx. 0,5 cm^3
25. Sincronização (Timing)	S/C		Saída "X" , pressão 55 bar; ferramenta graduada a 262^0

Ver sumário, ao final das notas explicativas referentes ao máximo de débito de combustível, regulagem de rotações e variações no desempenho do motor.

CAPÍTULO 2

Folha de teste: 8523A640
Aplicação: Retroescavadeira 80 / 85 CV
Edição nº: 01
Bombas testadas: 8523A640X 8523A640Y

Especificações da bomba:

- Sentido de rotação: Horário.
- Tipo de regulador: Mecânico, em qualquer rotação.
- Comprimento da alavanca do regulador: 41,5 ± 0,5 mm
- Posição da mola do regulador: Ver código na plaqueta.
- Diâmetro dos elementos: 7 mm, quantidade 4
- Tipo de acionamento: Superdimensionado com eixo. Apoiado em suportes.
- Tipo de avanço: Automático, com retardo de injeção.
- Pressão de transferência regulada na placa final.
- Vazão máxima regulada pela placa de ajuste, dispositivo hidráulico controle de excesso de combustível.
- Voltagem solenóide estrangulador: Ver boletim de serviço D 054
- Cabeçote hidráulico com saídas axiais.
- Sistema de sangria automática, através da válvula dosificadora e orifício de 0,5 mm.
- Sangria contínua no sistema de baixa pressão, na carcaça do regulador.
- Válvula pressurizadora do anel de ressaltos.
- Código OEM: Código de calibração: 6OL850/2/2375.

CONDIÇÕES DE TESTE ISO

- Fluido de teste: ISO 4113 a $40^0 \pm 2^0$C
- Pressão de alimentação: 0,1 bar.
- Injetores: ISO 4010.
- Pressão de abertura dos bicos injetores: 172 + 3 -0 bar
- Tubos de injeção: 6 x 2 x 845 mm (ISO 4093.2)

NOTAS PRELIMINARES

O parafuso de ajuste da pressão de transferência deve ser afrouxado completamente e, logo após, apertado 1,5 volta, antes de iniciar o teste.

Posicionar o calibrador do avanço automático, ajustando para "0" (zero).

Adicionar um calço de 0,2 mm na tampa de apoio da mola do pistão, durante a montagem, e não removê-lo.

Calços adicionais não serão necessários.

O ajustador da válvula de pressão deve estar imediatamente abaixo da porca de bloqueio.

PROCEDIMENTO DE TESTE ISO

Operação	S/C	rpm	Condições
1. Enchimento do sistema (escorva)	(C)	200	Linhas de injeção e retorno cheias
2. Estabilização	(C)	1100	P.T. 6,3 - 6,6 bar, girar a bomba por 3 minutos, para estabilizar. Pressão no anel de ressaltos deve ser 0,21 - 0,55 bar
3. Débito máximo inicial	(S)*	VER	Valor codificado ± 2 mm^3 / curso
4. Avanço	(S)	800	$5,5^0$ (4,4 mm) ajuste PT.
5. Pressão de transferência	(C)	800	4,1 - 5,3 bar
6. Pressão no anel de ressaltos	(C)	800	0,21 - 0,55 bar
7. Avanço total	(C)	1000	$6,25^0$ a 7^0 (5 - 5,6 mm)
8. Avanço	(C)	600	$3,25^0$ a 4^0 (2,6 - 3,2 mm)
9. Pressão de transferência	(C)	100	0,4 bar mínimo

Desligar a bancada de teste.

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

Desmontar os manômetros e instalar a solenóide do estrangulador ou tampão. Escorvar o sistema conforme a operação (1).

Operação	S/C	rpm	Condições
10. Retorno do excesso de combustível	(C)	800	40 a 100 cm^3 a cada 100 cursos. Vazão nominal 320 - 800 cm^3/min
11. Avanço	(C)	800	$5,5^0$ (4,4 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (3).

12. Débito máximo	(S)*	VER	Valor codificado ± 0,5 mm^3/ curso Amplitude máx. 5 mm^3/ curso
13. Débito	(C)	1100	Registrar o valor do débito em cm^3

Reduzir a rotação da bancada de testes para 100 rpm e desligar.

14. Regulador	(S)	1190	3 a 4 cm^3
15. Débito	(C)	1230	Máximo 1,6 cm^3
16. Débito	(C)	1100	Conforme operação (13) ± 0,3 cm^3
17. Válvula de pressão	(S)	210	Apertar completamente o parafuso ajustador até obter um avanço de $3,25^0$ a 4^0 (2,6 - 3,2 mm)
18. Excesso de combustível.....	(C)	150	Mínimo 20 cm^3. Avançar para obter 0^0
19. Avanço	(C)	190	0^0

Travar o parafuso.
Se não estiver correto, repetir a partir da operação (17).

20. Válvula de pressão	(C)	230	Avanço $3,25^0$ - 4^0 (2,6 - 3,2 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (17).

21. Avanço	(C)	800	$5,5^0$ (4,4 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (11).

Mover a alavanca do acelerador para a posição de "fechado", para as operações (22, 23 e 24).

22. Débito de marcha lenta	(S)	360	3,0 - 3,5 cm^3. Acelerador fechado.

Reduzir a rotação da bancada de testes para 100 rpm e desligá-la.

23. Alavanca de corte de combustível	(C)	280	Alavanca de corte fechada, máx. 0,5 cm^3
24. Solenóide do estrangulador	(C)	280	Solenóide não energizada. Aguardar 5 segundos, máx. 0,5 cm^3
25. Sincronização (Timing).....	S/C		Saída "X" , pressão 55 bar; ferramenta graduada a 264^0

Ver sumário, ao final das notas explicativas referentes ao máximo de débito de combustível, regulagem de rotações e variações no desempenho do motor.

CAPÍTULO 2

Folha de teste: 8523A650
Aplicação: Retroescavadeira 95 CV
Edição nº: 01
Bombas testadas: 8523A650X 8523A650Y

Especificações da bomba:

- Sentido de rotação: Horário.
- Tipo de regulador: Mecânico, em qualquer rotação.
- Comprimento da alavanca do regulador: 41,5 ± 0,5 mm
- Posição da mola do regulador: Ver código na plaqueta.
- Diâmetro dos elementos: 7 mm, quantidade 4
- Tipo de acionamento: Superdimensionado com eixo. Apoiado em suportes.
- Tipo de avanço: Automático, com retardo de injeção.
- Pressão de transferência regulada na placa final.
- Vazão máxima regulada pela placa de ajuste, dispositivo hidráulico controle de excesso de combustível.
- Voltagem solenóide estrangulador: Ver boletim de serviço D 054
- Cabeçote hidráulico com saídas axiais.
- Sistema de sangria automática, através da válvula dosificadora e orifício de 0,5 mm.
- Sangria contínua no sistema de baixa pressão, na carcaça do regulador.
- Válvula pressurizadora do anel de ressaltos.
- Código OEM: Código de calibração: 6OL850/2/2375.

CONDIÇÕES DE TESTE ISO

- Fluido de teste: ISO 4113 a 40^0 ± 2^0C
- Pressão de alimentação: 0,1 bar.
- Injetores: ISO 4010.
- Pressão de abertura dos bicos injetores: 172 + 3 -0 bar
- Tubos de injeção: 6 x 2 x 845 mm (ISO 4093.2)

NOTAS PRELIMINARES

O parafuso de ajuste da pressão de transferência deve ser afrouxado completamente e, logo após, apertado 1,5 volta, antes de iniciar o teste.

Posicionar o calibrador do avanço automático, ajustando para "0" (zero).

Adicionar um calço de 0,2 mm na tampa de apoio da mola do pistão, durante a montagem, e não removê-lo.

Calços adicionais não serão necessários.

O ajustador da válvula de pressão deve estar imediatamente abaixo da porca de bloqueio.

PROCEDIMENTO DE TESTE ISO

Operação	S/C	rpm	Condições
1. Enchimento do sistema (escorva)	(C)	200	Linhas de injeção e retorno cheias
2. Estabilização	(C)	1050	P.T. 6,3 - 6,6 bar, girar a bomba por 3 minutos, para estabilizar. Pressão no anel de ressaltos deve ser 0,21 - 0,55 bar
3. Débito máximo inicial	(S)*	VER	Valor codificado ± 2 mm^3 / curso
4. Avanço	(S)	775	$5,5^0$ (4,4 mm) ajuste PT.
5. Pressão de transferência	(C)	775	4,1 - 5,3 bar
6. Pressão no anel de ressaltos	(C)	775	0,21 - 0,55 bar
7. Avanço total	(C)	1000	$6,25^0$ a 7^0 (5 - 5,6 mm)
8. Avanço	(C)	600	$3,25^0$ a 4^0 (2,6 - 3,2 mm)
9. Pressão de transferência	(C)	100	0,4 bar mínimo

Desligar a bancada de teste.

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

Desmontar os manômetros e instalar a solenóide do estrangulador ou tampão. Escorvar o sistema conforme a operação (1).

Operação	S/C	rpm	Condições
10. Retorno do excesso de combustível	(C)	775	40 a 100 cm^3 a cada 100 cursos. Vazão nominal 320 - 800 cm^3/min
11. Avanço	(C)	775	$5,5^0$ (4,4 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (3).

12. Débito máximo	(S)*	VER	Valor codificado ± 0,5 mm^3/ curso Amplitude máx. 5 mm^3/ curso
13. Débito	(C)	1050	Registrar o valor do débito em cm^3

Reduzir a rotação da bancada de testes para 100 rpm e desligar.

14. Regulador	(S)	1140	3 a 4 cm^3
15. Débito	(C)	1180	Máximo 1,6 cm^3
16. Débito	(C)	1050	Conforme operação (13) ± 0,3 cm^3
17. Válvula de pressão	(S)	210	Apertar completamente o parafuso ajustador até obter um avanço de $3,25^0$ a 4^0 (2,6 - 3,2 mm)
18. Excesso de combustível	(C)	150	Mínimo 20 cm^3. Avançar para obter 0^0
19. Avanço	(C)	190	0^0

Travar o parafuso.
Se não estiver correto, repetir a partir da operação (17).

20. Válvula de pressão	(C)	230	Avanço $3,25^0$ - 4^0 (2,6 - 3,2 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (17).

21. Avanço	(C)	775	$5,5^0$ (4,4 mm)

Se não estiver correto, repetir a partir da operação (11).

Mover a alavanca do acelerador para a posição de "fechado", para as operações (22, 23 e 24).

22. Débito de marcha lenta	(S)	360	3,0 - 3,5 cm^3. Acelerador fechado.

Reduzir a rotação da bancada de testes para 100 rpm e desligá-la.

23. Alavanca de corte de combustível	(C)	280	Alavanca de corte fechada, máx. 0,5 cm^3
24. Solenóide do estrangulador	(C)	280	Solenóide não energizada. Aguardar 5 segundos, máx. 0,5 cm^3
25. Sincronização (Timing)	S/C		Saída "X" , pressão 55 bar; ferramenta graduada a 261^0

Ver sumário, ao final das notas explicativas referentes ao máximo de débito de combustível, regulagem de rotações e variações no desempenho do motor.

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

A bomba injetora tipo distribuidor DPS é montada em todos os motores Diesel 4 cilindros, da linha de retroescavadeiras.

A bomba é fixada através de um flange, no lado dianteiro direito do motor e é acionada por uma engrenagem, sincronizada com a engrenagem de acionamento do eixo de comando de válvulas. O sistema de vedação da bomba injetora evita que o óleo do motor entre no corpo da bomba, bem como, que o óleo Diesel vá para o sistema de lubrificação do motor.

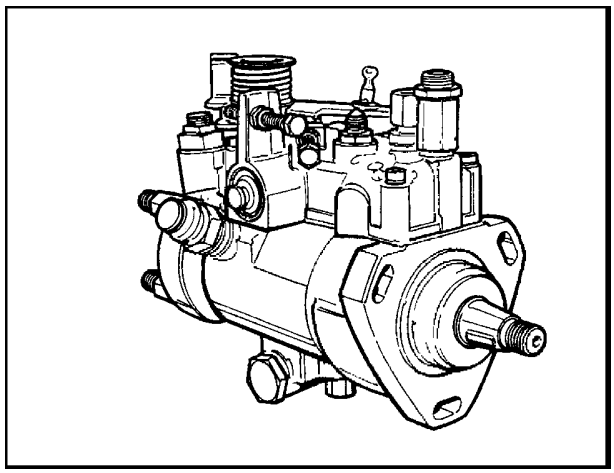
Durante o funcionamento, todas as peças móveis são lubrificadas pelo combustível pressurizado, prevenindo a entrada de poeira, água e corpos estranhos.

A bomba injetora tipo distribuidor DPS é composta de um rotor de bombeamento e distribuição, acionado diretamente pelo eixo de comando da bomba. O rotor gira dentro do cabeçote hidráulico e possui uma bomba de transferência de palhetas, conectada à sua extremidade.

Uma válvula reguladora controla a pressão de transferência para a válvula dosificadora, que é acionada através da alavanca do acelerador e controla a quantidade de combustível que flui para o elemento bombeador. O rotor distribuidor possui dois êmbolos bombeadores de alta pressão, opostos, que são empurrados para fora, de encontro aos roletes, que por sua vez, apoiam-se no anel de ressaltos.

O débito máximo é controlado por um ajustador externo, lacrado, que controla o par de placas de giro, posicionadas concentricamente com o anel de ressaltos, uma de cada lado. Estas, atuam como chapas de controle, limitando o curso dos roletes, que estão em contato com os elementos bombeadores, podendo ser giradas parcialmente para ajustar o débito máximo.

O mecanismo das placas de giro ou de regulagem permite também, uma superalimentação automática de combustível durante a partida do motor, em quaisquer condições climáticas. Na rotação de partida, estando o acelerador na sua posição máxima, as placas de regulagem estão posicionadas de modo a permitir aos elementos, bombearem um pouco mais de combustível que o débito normal máximo.



1

Tão logo o motor entra em funcionamento, este excesso de combustível deixa de ser enviado, pois, a pressão do combustível que vem da válvula de pressão, atua sobre o pistão do dispositivo de superalimentação automática, movendo as placas de regulagem para a posição de débito máximo. Neste momento, a ação do regulador na válvula dosificadora, reduz o débito de combustível para o nível máximo, sem carga.

Além da sobrealimentação automática para a partida, o sistema de avanço e retardo, controla automaticamente o anel de ressaltos, para atrasar o ponto de injeção. Quando o motor entra em funcionamento, o anel de ressaltos gira parcialmente na direção oposta àquela da bomba para avançar o ponto, segundo o aumento de rotação da bomba.

Na rotação de partida, a válvula de pressão localizada na carcaça da bomba, impede que a pressão de transferência, ultrapasse o valor regulado para a unidade de avanço automático ou para o dispositivo de superalimentação automática, até que o motor entre em pleno funcionamento. Então, a pressão de transferência abre a válvula de pressão, enviando combustível pressurizado aos sistemas de avanço e superalimentação de partida.

O regulador mecânico de rotação controla a válvula dosificadora, permitindo uma rotação constante do motor sob quaisquer cargas. O regulador é composto de seis contrapesos radiais.

O corte de combustível é controlado por um solenóide, localizado na parte superior do cabeçote hidráulico, atuando no fornecimento de combustível para a válvula dosificadora, permitindo ao operador ligar e desligar o motor através da chave de ignição.

OPERAÇÃO DA BOMBA INJETORA

VER ESQUEMAS ADIANTE

PARTIDA E FUNCIONAMENTO DO MOTOR

O combustível succionado pela bomba de alimentação passa através dos filtros sedimentador e de combustível. O combustível à pressão (A), passa na bomba de transferência, que aumenta a pressão de acordo com o aumento da rotação do motor, para um valor intermediário, determinado pela válvula reguladora.

Durante o funcionamento, a válvula reguladora mantém uma relação predeterminada entre a pressão de transferência e a rotação, pelo retorno de uma parte do combustível para a entrada da bomba de transferência.

A bomba de transferência envia o combustível para os elementos de bombeamento e por uma derivação, atua sobre a válvula de pressão.

Para preencher os elementos de bombeamento, o combustível à pressão de transferência (B), flui através das ranhuras anulares no cabeçote hidráulico e passa através dos furos, na parte superior da luva do cabeçote hidráulico. O combustível flui então para a válvula dosificadora, que controla o fluxo de combustível (débito), através do mecanismo da alavanca do acelerador ou pela ação dos contrapesos do regulador.

Ao passar pelo orifício da válvula dosificadora, no cabeçote hidráulico, ocorre uma queda na pressão, reduzindo a pressão de transferência a um nível conhecido como pressão dosificada (F). O combustível proveniente da válvula dosificadora, passa então, por dois furos de alimentação, oblíquos, devido à ranhura circular na luva. O canal de distribuição do rotor está fechado. Nessas condições, o combustível flui para o interior do cabeçote, até atingir os pistões de bombeamento, forçando-os para fora. Estes pistões são atuados por um anel de ressaltos internos.

Os ressaltos do anel estão em fase com os furos de distribuição no cabeçote e no rotor, permitindo alternar alimentação e injeção de combustível. Os canais de alimentação, primeiramente, alimentam os elementos de bombeamento com combustível à pressão dosificada (F) e, então, bombeados para o canal de distribuição, à pressão de injeção (C), para cada um dos bicos injetores, por vez.

A fim de lubrificar o rotor, o cabeçote hidráulico, elementos de bombeamento, etc., forma-se um vazamento controlado de combustível, que após lubrificar estes componentes, vai para a carcaça da bomba.

A pressão na carcaça da bomba (D) é mantida pela válvula de pressurização, que descarrega o excesso de pressão na carcaça, retornando-o para a linha de retorno (E) e, então, para o reservatório.

Para atuar a válvula de pressão, o combustível à pressão de transferência (B), regulada pela rotação do motor flui através de uma passagem, localizada no fundo da luva do cabeçote hidráulico e por uma ranhura anular na luva, até a válvula de pressão.

Na rotação de partida,a válvula de pressão fecha-se, impedindo que o combustível à pressão de transferência (B), passe através da conexão no cabeçote hidráulico, para a unidade de avanço automático,que é então, mantida na posição de retardo de injeção, ou para o dispositivo de superalimentação de partida. A passagem interna para ambos os dispositivos, permanece na mesma pressão da carcaça da bomba.

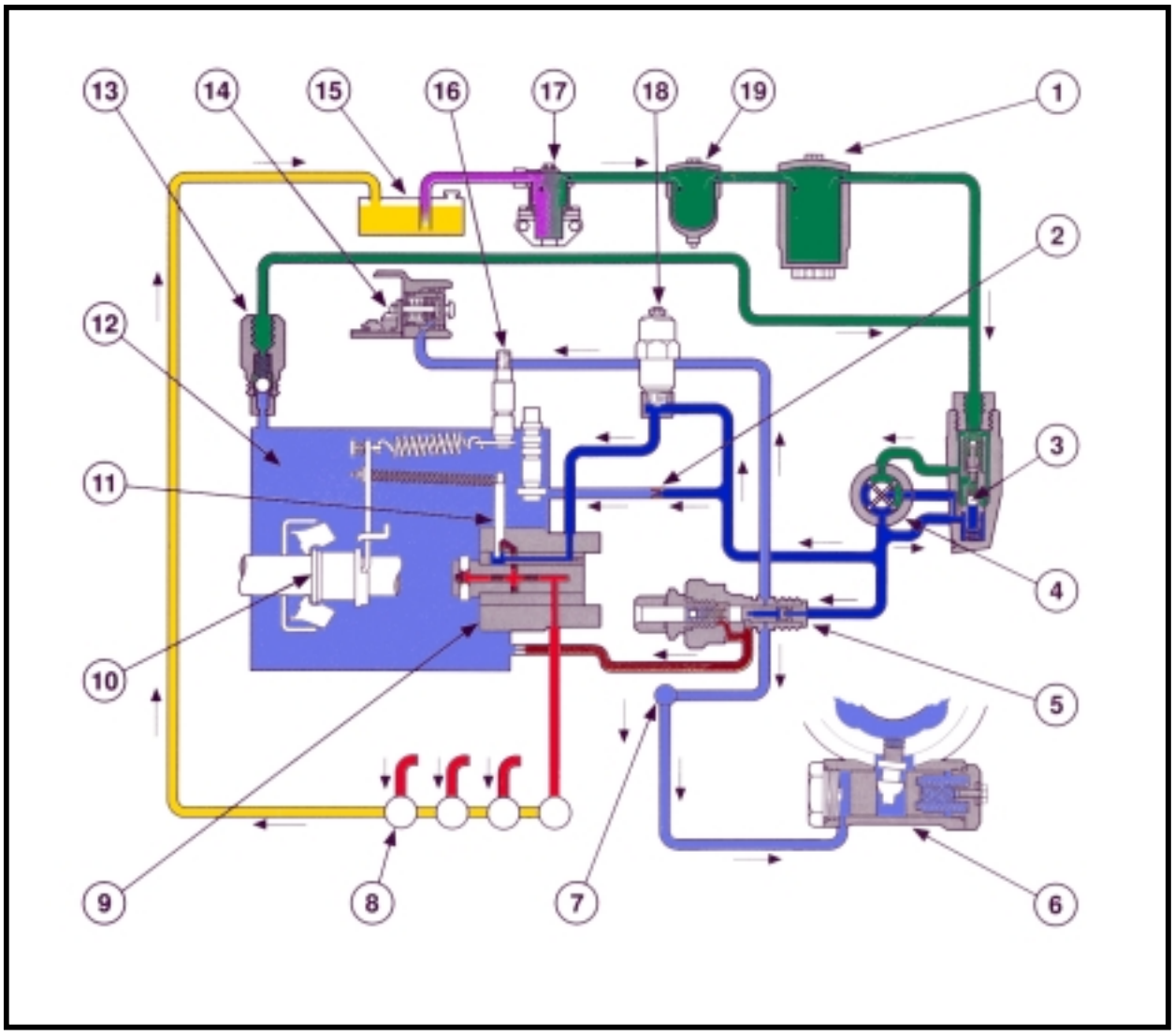
A uma determinada pressão, quando a rotação do motor é superior àquela de partida, a válvula de pressão abre-se, permitindo a passagem do combustível à pressão de transferência (B), através de uma ranhura anular no cabeçote hidráulico, para a conexão de passagem e, também, para o dispositivo de superalimentação de partida. Da conexão de passagem, o combustível flui para o lado de pressão do pistão, na unidade de avanço automático e começa o retardo de injeção.

Com o aumento da rotação da bomba, a pressão de transferência (B), atuando no pistão do avanço, gira o anel de ressaltos para avançar o ponto de injeção. O vazamento interno do avanço vai para a carcaça da bomba.

Dois orifícios interligados, um na carcaça da bomba, o outro na válvula de pressão, são utilizados para gerar uma pressão diferencial (G). Esta pressão é gerada somente no momento da partida, quando ambos os furos estão abertos.

Quando o motor entra em funcionamento, a pressão de transferência vence a pressão diferencial e a força da mola. A válvula de pressão abre-se, fechando o orifício e a pressão diferencial se reduz ao valor da pressão da carcaça.

A válvula irá fechar a uma baixa rotação da bomba, ou seja, quando a pressão de transferência cai, abaixo da pressão diferencial. Isto é necessário para evitar o retardo da injeção, durante uma rápida desaceleração do motor.



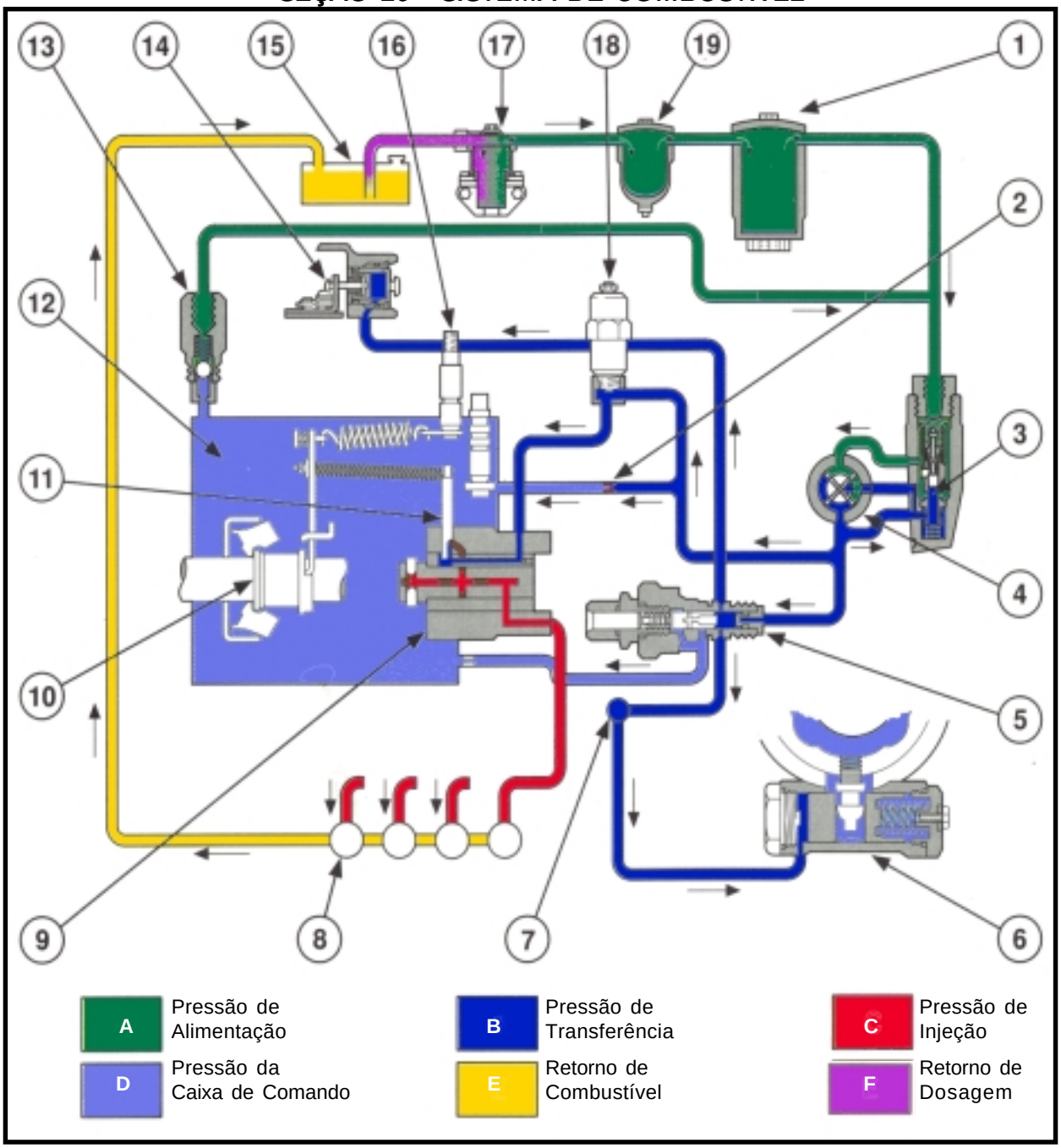
2

A	Pressão de Alimentação	B	Pressão de Transferência	C	Pressão de Injeção
D	Pressão da Caixa de Comando	E	Retorno de Combustível	F	Retorno de Dosagem
G	Pressão do Diferencial				

Esquema do sistema de combustível - Rotação de partida

1. Filtro de combustível
2. Orifício de sangria
3. Válvula reguladora
4. Bomba de palhetas
5. Válvula de corte de combustível
6. Unidade de avanço automático e atraso na partida
7. Conexão de passagem
8. Orifícios de retorno de combustível
9. Cabeçote hidráulico e rotor
10. Eixo e contra-pesos do regulador
11. Regulador de velocidades
12. Carcaça da bomba
13. Válvula de pressurização
14. Válvula dosificadora
15. Reservatório de combustível
16. Dispositivo de superalimentação partida
17. Bomba de transferência
18. Solenóide de corte de combustível
19. Filtro sedimentador/ separador de água

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL



Esquema do sistema de combustível - Motor em funcionamento 3

1. Filtro de combustível
2. Orifício de sangria
3. Válvula reguladora
4. Bomba de palhetas
5. Válvula de corte de combustível
6. Unidade de avanço automático e atraso na partida
7. Conexão de passagem
8. Orifícios de retorno de combustível
9. Cabeçote hidráulico e rotor
10. Eixo e contra-pesos do regulador
11. Regulador de velocidades
12. Carcaça da bomba
13. Válvula de pressurização
14. Válvula dosificadora
15. Reservatório de combustível
16. Dispositivo de superalimentação partida
17. Bomba de transferência
18. Solenóide de corte de combustível
19. Filtro sedimentador/ separador de água

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Baixa pressão de transferência	1. Retentor da válvula reguladora danificado. 2. Válvula reguladora sem mola e/ou pistão. 3. Mola da válvula reguladora incorreta. 4. Palhetas da bomba de transferência gastas ou danificadas. 5. Retentor da bomba de transferência defeituoso. 6. Placa final solta ou incorretamente apertada. 7. Parafusos e arruelas de fixação do cabeçote hidráulico defeituosos. 8. Retentores da conexão de passagem defeituosos.	1. Substituir o retentor. 2. Reinstalar mola e/ou pistão. 3. Instalar mola correta. 4. Substituir bomba de transferência. 5. Substituir o retentor. 6. Apertá-la corretamente. 7. Substituir parafusos e arruelas. 8. Substituir retentores.
Alta pressão de transferência	1. Pistão do regulador engripado. 2. Mola da válvula reguladora incorreta (muito pesada). 3. Bancada de testes, regulada para pressão de alimentação. 4. Guia da mola da válvula reguladora, montada invertida. 5. Guia da mola da válvula reguladora, incorreta. 6. Carretel da válvula reguladora montado invertido.	1. Reparar ou substituir o pistão. 2. Instalar a mola correta. 3. Checar pressão máxima de alimentação. 4. Montá-la corretamente. 5. Instalar guia correta. 6. Montá-lo corretamente.
Pressão de transferência baixa e flutuante	1. Guarnição do carretel da válvula reguladora defeituoso. 2. Uma das palhetas da bomba de transferência lascada.	1. Substituir guarnição. 2. Substituir bomba.
Baixa leitura de avanço	1. Baixa pressão de transferência. 2. Quantidade demasiada de calços instalados. 3. Mola demasiadamente forte. 4. Pistão do avanço engripado. 5. Anel de ressaltos engripado. 6. Folga excessiva entre o pistão do avanço e a carcaça. 7. Vazamentos na junta do avanço.	1. Examinar e reparar a bomba de transferência. 2. Regular corretamente. 3. Instalar mola correta. 4. Reparar ou substituir o pistão. 5. Reparar ou substituir anel de ressaltos. 6. Instalar novos componentes. 7. Substituir a junta.

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Alta leitura de avanço	1. Alta pressão de transferência. 2. Calços insuficientes. 3. Mola muito fraca.	1. Examinar se a saída da bomba de transferência está obstruída. 2. Regular corretamente. 3. Instalar mola correta.
Débito baixo durante teste de débito à máxima rotação	1. Parafuso de batente da rotação máxima desregulado. 2. Mola do regulador incorreta ou defeituosa. 3. Tirante do regulador montado no furo incorreto. 4. Válvula dosificadora engripada.	1. Ajustá-lo corretamente. 2. Substituir a mola. 3. Corrigir a montagem. 4. Reparar ou substituir a válvula.
Débito máximo de combustível incorreto.	1. Acelerador aciona o curso máximo. 2. Ajuste incorreto de débito máximo. 3. Válvula dosificadora engripada. 4. Entrada de ar no sistema. 5. Elementos bombeadores ou roletes engripados. 6. A placa de regulagem está emperrada ou a sua mola está relaxada. 7. Pressão de transferência incorreta. 8. Mecanismo de estrangulamento interfere com válvula dosificadora. 9. Mecanismo do regulador ajustado incorretamente. 10. Mola do mecanismo do regulador montada incorretamente. 11. Anel de ressaltos ou placas de regulagem invertidos.	1. Examinar e substituir os cabos do acelerador. 2. Checar e corrigir. 3. Reparar ou substituir a válvula. 4. Sangrar e eliminar a entrada de ar. 5. Reparar ou substituir as peças defeituosas. 6. Checar e reparar placa e mola. 7. Checar e reparar bomba de transferência. 8. Reparar ou substituir o mecanismo. 9. Ajustá-lo corretamente. 10. Montá-la corretamente. 11. Instalar corretamente.
Dificuldade em ajustar o débito máximo com o parafuso de batente da rotação máxima	1. Mola do regulador danificada ou de tipo incorreto. 2. Ajuste do mecanismo do regulador incorreto. 3. Mecanismo da mola do regulador acoplado incorretamente. 4. Válvula dosificadora emperrada. 5. Luva de desgaste do regulador emperrada.	1. Substituir mola. 2. Ajustar corretamente. 3. Montar corretamente. 4. Reparar ou substituir a mola. 5. Reparar ou substituir a luva.

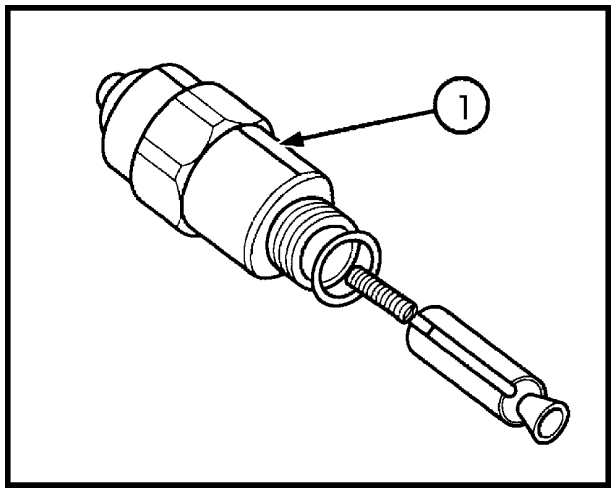
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Baixo débito de combustível durante o teste da superalimentação de partida	1. Baixa pressão de transferência. 2. O acelerador não movimenta completamente. 3. Válvula dosificadora emperrada. 4. Elementos ou roletes engripados. 5. Placa de regulagem emperrada ou com a mola relaxada. 6. Elementos bombeadores arranhados. 7. Canais de saída danificados. 8. Folga excessiva entre o rotor e o cabeçote hidráulico. 9. Ar no sistema. 10. Válvula dosificadora arranhada.	1. Reparar a bomba de transferência. 2. Reparar o acelerador. 3. Reparar ou substituir a válvula. 4. Reparar ou substituir as peças defeituosas. 5. Reparar placa ou substituir a mola. 6. Substituir elementos. 7. Substituir unidade. 8. Instalar novo conjunto rotor/cabeçote. 9. Sangrar e eliminar a entrada de ar. 10. Instalar válvula nova.
Estrangulador não funciona	1. Pistão da solenóide emperrado. 2. Entrada permanente corrente na solenóide.	1. Substituir solenóide. 2. Checar e reparar circuito elétrico.

VÁLVULA SOLENÓIDE DE CORTE DE COMBUSTÍVEL

A válvula de corte de combustível (1), acionada eletricamente é montada na parte superior da bomba injetora. Ela é composta de um solenóide, que controla um pistão, sob carga de uma mola, localizado entre a saída da bomba de transferência e a válvula dosificadora.

Quando o solenóide é energizado por uma corrente elétrica, proveniente da chave de ignição, este puxa o pistão contra a mola e permite a passagem do combustível da bomba de transferência para a válvula dosificadora.

Quando o solenóide é desenergizado pela interrupção da correta elétrica, a mola faz o pistão retornar, de encontro à sede, impedindo que o rotor receba combustível, parando assim, o funcionamento do motor.

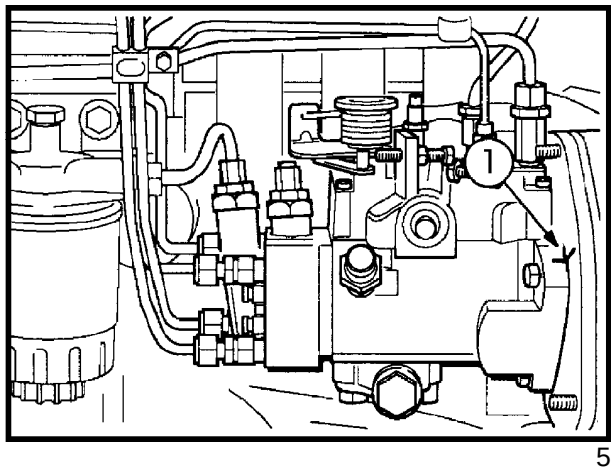


4

REPARAÇÃO

NOTA: A desmontagem, montagem, testes e regulagens na bomba DPS, somente deverão ser executados por um serviço autorizado C.A.V.

1. Limpar cuidadosamente a bomba e ao redor dela.
2. Drenar o sistema de arrefecimento e remover a mangueira inferior do radiador.
3. Desconectar e remover todos os tubos de combustível da bomba injetora, protegendo as aberturas para evitar a entrada de sujeira.
4. Desconectar o cabo do acelerador e o cabo elétrico do solenóide de estrangulamento.
5. Se não é necessário colocar a bomba no ponto, então antes de removê-la, observe a posição da bomba em relação à marca de 0^0, na parte posterior da chapa frontal do motor. Marcar com um punção de centro, na placa, o ponto de alinhamento da linha, entalhada no flange da bomba.
6. Remover a tampa da engrenagem da bomba, da carcaça da distribuição. Remover a porca da engrenagem de acionamento da bomba injetora.
7. Fabricar o extrator (ver desenho no início desta Seção) e instalá-lo na engrenagem, através dos três parafusos, para remover a engrenagem.
8. Remover os parafusos de fixação da bomba e retificar a bomba da chapa adaptadora frontal do motor. Proteger todas as aberturas para evitar a entrada de sujeira.



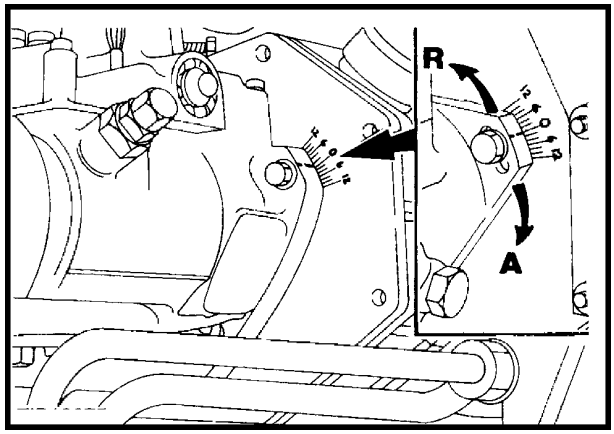
5

SINCRONIZAÇÃO DA BOMBA INJETORA

IMPORTANTE: A sincronização do ponto da bomba tipo distribuidor com o motor não pode ser obtida apenas pelo alinhamento do entalhe no flange da bomba com o zero (0^0) da escala, na parte posterior da chapa adaptadora frontal. A sincronização do ponto somente pode ser estabelecida pela sincronização interna da bomba, após ter sido removida do motor.

Se não será necessário ajustar a sincronização interna, então, antes de removê-la, observe a posição da bomba em relação à marca de 0^0, na escala, na parte posterior da chapa adaptadora frontal do motor. Marcar com um punção de centro na placa, o ponto de alinhamento da linha entalhada no flange da bomba.

Esta marca pode ser usada como ponto de referência para a instalação de uma bomba original, recondicionada ou nova.



6

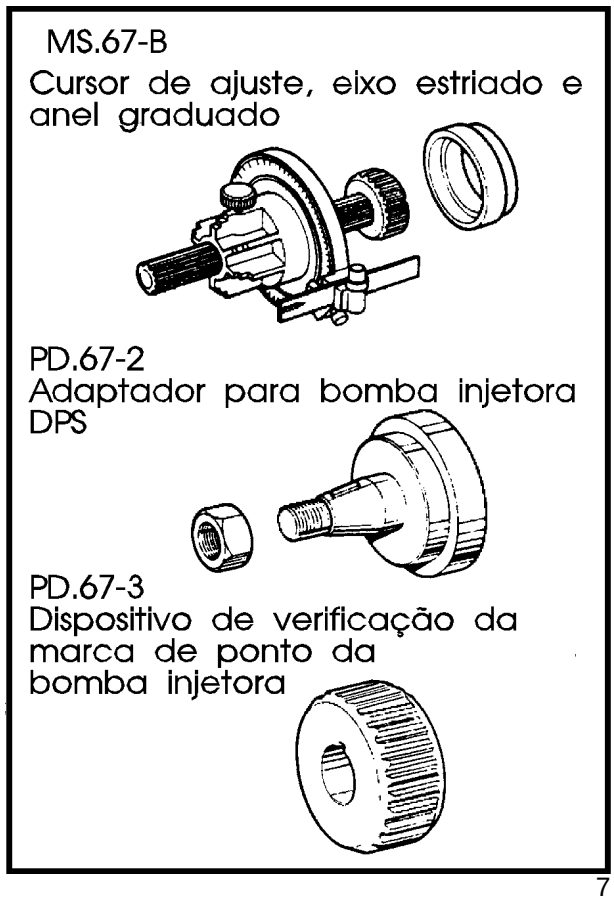
FERRAMENTAS PARA AJUSTE DA SINCRONIZAÇÃO DA BOMBA INJETORA DPS

IMPORTANTE: Se ao instalar uma bomba injetora nova, o motor apresentar um baixo rendimento, recomenda-se utilizar as seguintes ferramentas especiais para o ajuste:

Ferramentas V.L. Churchill: Estão disponíveis e são recomendadas para o ajuste da sincronização de todos os tipos de bomba injetora DPS utilizadas nos motores de aplicação em máquinas industriais. Estas ferramentas são utilizadas para:

1. Marcar o ponto de sincronização escala da chapa adaptadora frontal do motor, em relação às marcas de sincronização no volante do motor.

2. Para ajustar o ponto de sincronização interno da bomba injetora.



7

MODELO	MOTOR (Cilindrada)	SAÍDA	PONTO DE INJEÇÃO (Interno)	PONTO ESTÁTICO DO MOTOR
75 CV	4.4	X	26°	10°
80 CV	5.0 TURBO	X	26°	10°
85 CV	5.0	X	26°	10°
95 CV	5.0 TURBO	X	26°	10°

VERIFICAÇÃO DAS MARCAS DE SINCRONIZAÇÃO DO MOTOR

Girar o motor até que o pistão nº 1 esteja a 30° antes do ponto morto superior, em curso de compressão, controlando pela escala do volante do motor (1).

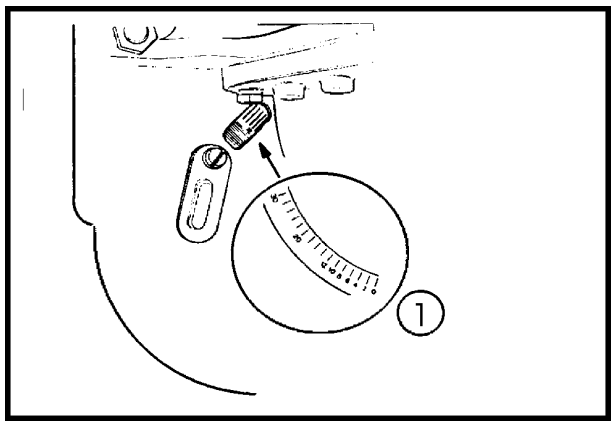
Remover a bomba injetora, do motor.

Com a bomba fora, instalar o adaptador estriado (PD 67-2) na engrenagem de acionamento, no lugar da bomba injetora.

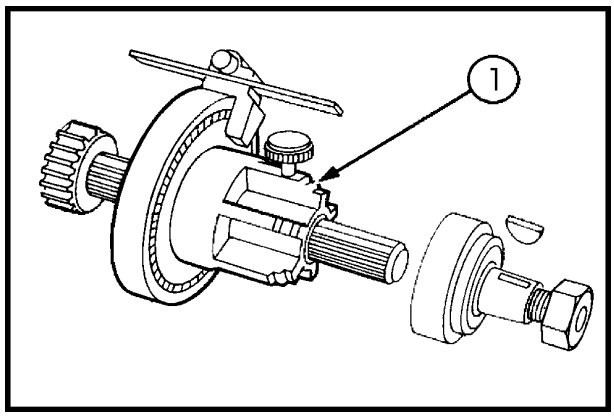
Ajustar o cursor de ajuste de ponto do dispositivo (MS 67-B), no ângulo de ponto de injeção interno especificado na tabela acima, e inseri-lo no adaptador estriado (PD 67-2), apoiando o indicador do cursor na escala da chapa adaptadora frontal.

Girar lentamente o motor até que a marca de ponto estático do motor, no volante, esteja alinhada com o valor do ângulo especificado na tabela acima.

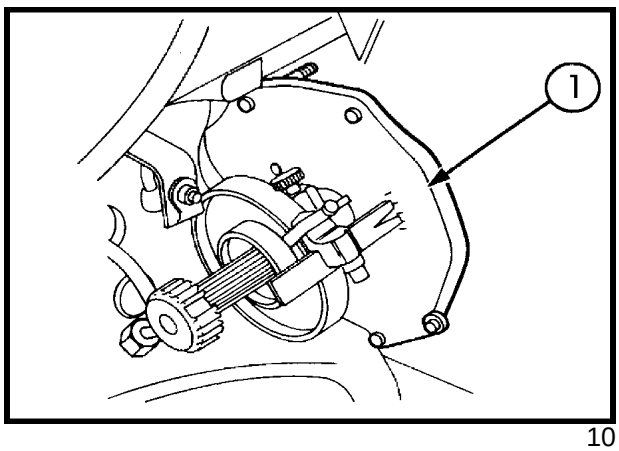
A ranhura do cursor de ajuste de ponto indicará a posição correta de ajuste de ponto para alinhamento com o entalhe no flange da bomba injetora, quando a mesma for remontada no motor. Marcar este ponto na escala da chapa adaptadora.



8



9



10

AJUSTE DO PONTO DE SINCRONIZAÇÃO INTERNO DA BOMBA INJETORA - FERRAMENTA Nº MS76-B

Conectar o aparelho para testes de bicos injetores, na conexão de saída de alta pressão da bomba, marcada com um "X" .

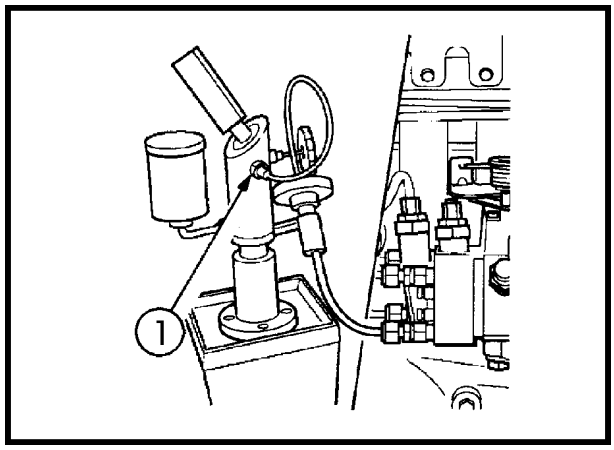
Conectar o dispositivo de verificação (PD67-3) ao eixo da bomba e inseri-los no dispositivo de cursor de ajuste de ponto (MS67-B), apoiando-o no flange da bomba.

Ajustar o cursor de ajuste de ponto no ângulo especificado para o ponto de injeção interno, conforme tabela.

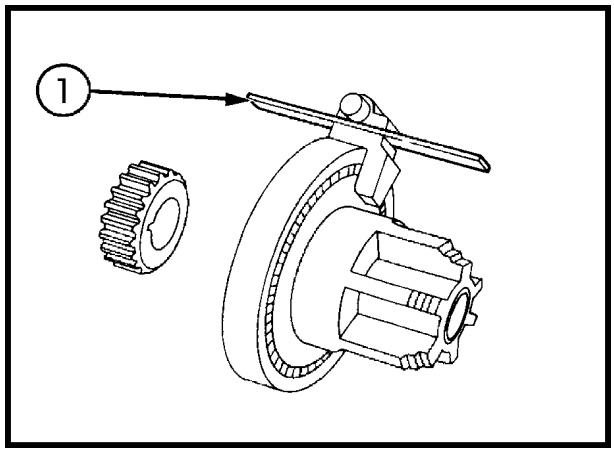
Girar o anel graduado, no sentido anti-horário, até que a ranhura do cursor (1), em forma de "V", alinhe-se com o entalhe do flange da bomba.

No aparelho de teste de bicos injetores, aumentar a pressão de combustível para 55 bar e girar lentamente o cursor, no sentido horário, até a bomba travar. Quando o eixo da bomba trava, é porque o combustível pressurizado força os elementos bombeadores de encontro com os roletes, que por sua vez, foram pressionados contra o anel de ressaltos. Este é o ponto de início de injeção.

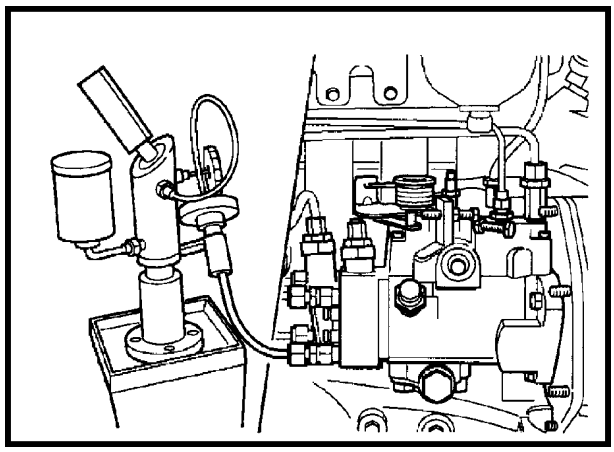
A ranhura do cursor deve estar alinhada com o entalhe de ponto, no flange da bomba, se a marca existente estiver correta. Marcar novamente com um outro entalhe no flange da bomba, no caso da marca existente não estar correta.



11



12



13

INSTALAÇÃO

1. Instalar um anel-"o" , novo, de vedação, entre o flange da bomba e a chapa adaptadora frontal do motor.

2. Instalar os três parafusos de fixação da bomba injetora, à chapa adaptadora.

   Se não foi necessário ajustar o ponto de sincronização interno da bomba, alinhar o entalhe do flange com a marca de referência feita previamente , na escala da parte posterior da chapa adaptadora.

   Apertar os parafusos de fixação da bomba injetora, com 27 Nm de torque.

3. Instalar a engrenagem de acionamento da bomba injetora, alinhando a engrenagem com a chaveta do eixo da bomba. Certifique-se de que as marcas de sincronização das engrenagens da bomba injetora e intermediária de distribuição, estejam alinhadas.

4. Instalar a arruela de trava e a porca de fixação no eixo da bomba, apertando com 79 Nm de torque.

5. Substituir a junta da tampa de inspeção e montá-la na carcaça da distribuição, apertando os parafusos de fixação com o torque especificado.

6. Conectar os tubos de combustível à bomba, apertando as respectivas conexões.

7. Reconectar o cabo do acelerador e o cabo elétrico da solenóide de estrangulamento.

8. Reconectar o mangote inferior do radiador, apertando corretamente as abraçadeiras. Checar se todos os pontos de dreno estão fechados e encher o sistema com líquido de arrefecimento. Ver as especificações correspondentes no manual de operação ou na Seção referente ao sistema de arrefecimento do motor, neste manual.

9. Encher o sistema de combustível utilizando o acionador manual da bomba de alimentação. Sangrar o sistema e por o motor em funcionamento, ajustando os valores de rotação máxima e mínima sem carga, conforme descrito na Seção "Ajustes da bomba injetora tipo distribuidor DPS", no início deste capítulo.

ARMAZENAMENTO DA BOMBA INJETORA

Se após a reparação, a bomba deverá ser armazenada, enchê-la com combustível de calibração e tapar todas as conexões de entrada e saída.

Se for necessário armazená-la por um período superior a 6 meses, será necessário testá-la novamente, antes da instalação no motor , de acordo com a planilha de testes.

CAPÍTULO 2

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

TURBO ALIMENTADOR

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 250	**Especificações**	143
	Torques de aperto	143
	Ferramentas especiais	143
	Descrição e operação	144
	Diagnóstico de falhas	145
	Reparação	149

ESPECIFICAÇÕES

Turbo Alimentador

Folga axial do eixo do compressor ..... 0,025 - 0,10 mm

Folga radial do mancal ..... 0,40 - 0,50 mm

TORQUES DE APERTO

Descrição	Nm	kgfm
Parafusos da carcaça da turbina	20 - 25	2,0 - 2,5
Porcas de fixação da turbina ao coletor	41 - 47	4,1 - 4,7
Parafuso banjo da conexão do tubo de alimentação de óleo lubrificante	30 - 40	3,0 - 4,0
Porca do tubo de lubrificação no cabeçote do filtro	18 - 20	1,8 - 2,0
Conexão do tubo no cabeçote do filtro	54 - 81	5,4 - 8,1
Parafusos do retorno de óleo	20 - 25	2,0 - 2,5
Conexão do tubo de retorno de óleo ao bloco	60 - 70	6,0 - 7,0
Adaptador de retorno de óleo ao bloco	27	2,7
Abraçadeiras do mangote de entrada	1,7 - 2,3	

FERRAMENTAS ESPECIAIS

Selante

Tipo	Selante anaeróbico de baixa resistência	Peça nº 82995768

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

O turbo alimentador é composto de uma turbina, acionada pelos gases de escape e de um compressor de ar, instalado na extremidade oposta de um eixo único. Os rotores trabalham dentro de carcaças separadas, unidas ao centro, onde apoia-se o eixo.

A turbina de escape (B) é composta de uma carcaça de ferro fundido, reforçada, montada diretamente na saída do coletor de escape. A carcaça foi projetada para direcionar o gás de escape proveniente do coletor, passando pelo canal espiral, acionando na passagem o rotor da turbina, e saindo pelo centro da carcaça, para o silencioso.

O compressor de ar (A) do turbo alimentador é composto de uma carcaça em alumínio e de um rotor compressor. A carcaça do compressor foi projetada para succionar o ar proveniente do filtro de ar, que entra pela abertura central e é aspirado pela ação centrífuga do rotor e bombeado para fora da carcaça, indo para o coletor de admissão.

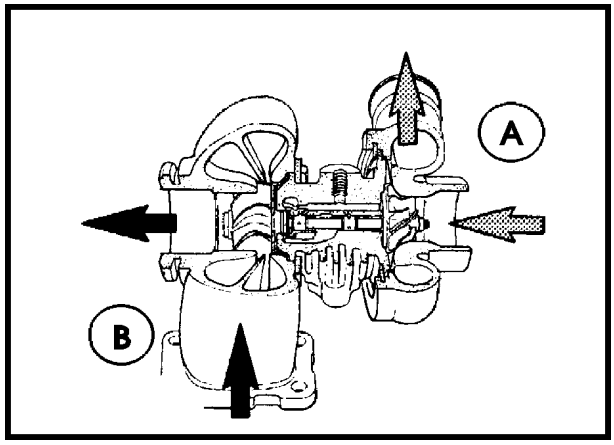
A parte central da carcaça serve de mancal para o eixo único, que integra a turbina e o compressor. O eixo apoia-se em um par de mancais idênticos , que possuem furos de passagem de óleo para lubrificação direta das buchas. Os furos de passagem, no centro da carcaça, recebem o óleo do sistema de lubrificação do motor, que após lubrificar os mancais do eixo, retorna ao cárter do motor.

Anéis de vedação são instalados em cada extremidade do eixo, entre os mancais e os rotores do compressor e da turbina, para evitar que o óleo de lubrificação entre nas galerias do compressor e da turbina.

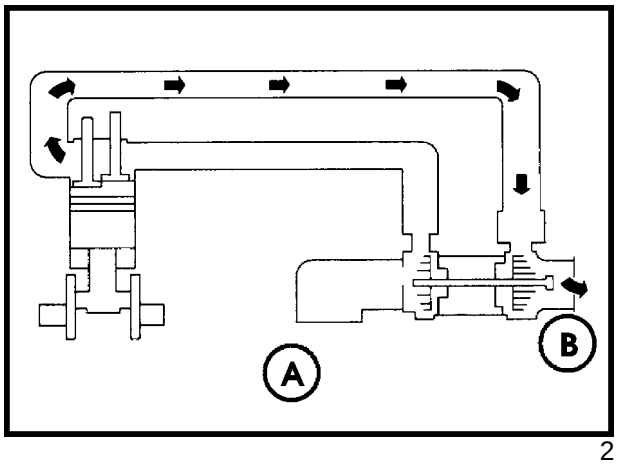
Durante o funcionamento de um motor turbo alimentado, o gás de escape, proveniente do coletor de escape, entra na turbina (B). A pressão do gás de escape e a sua energia térmica de expansão, fazem girar o rotor da turbina, que por sua vez, aciona o rotor do compressor.

O gás de escape esfriado e expandido, sai da turbina até a atmosfera, passando pelo silencioso.

A rotação do rotor do compressor faz com que o ar (A), proveniente do filtro de ar, entre na carcaça e seja comprimido e direcionado para o coletor de admissão.



1



2

O aumento de volume e densidade do ar que entra nos cilindros do motor, permite que se aumente, proporcionalmente, a quantidade de combustível introduzido no motor, mantendo-se uma relação adequada de ar e combustível. A combinação do aumento das quantidades de ar e combustível, permite obter-se uma potência de saída do motor, maior.

IMPORTANTE: Para assegurar uma lubrificação adequada do turbo alimentador, é necessário deixar o motor funcionando a 1000 rpm, durante aproximadamente 1 minuto, após a partida. Para permitir que o turbo alimentador e o coletor de escape se esfriem uniformemente, sem distorções, é necessário deixar o motor funcionando a 1000 rpm durante 1 minuto, antes de desligá-lo.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

Quando estiver diagnosticando uma falha no turbo alimentador, é muito importante saber que o turbo alimentador não pode compensar um mal funcionamento do motor, deficiências na admissão de ar, combustível, ou no escape dos gases. Procedimentos básicos de diagnóstico de falhas nos sistemas de admissão, de escape, de compressão do motor e de combustível, devem ser executados, antes de se diagnosticar o turbo alimentador, a fim de se evitar a substituição de um turbo alimentador em bom estado.

Um diagnóstico de falhas correto do turbo alimentador, é composto de dois fatores essenciais: Primeiramente, determine qual é o problema no turbo alimentador, para então, repará-lo. Segundo, determine a causa da falha e o que pode se fazer para evitar a sua repetição.

Em muitos casos, a evidência necessária para determinar a causa do problema, pode ser destruída durante o processo de remoção do turbo alimentador, se não forem observados critérios sistemáticos. Por exemplo, o duto de admissão deve ser examinado, pois, conexões e abraçadeiras de mangotes frouxas podem permitir a entrada de poeira no turbo alimentador. Do mesmo modo, as linhas de alimentação e retorno de óleo devem ser examinadas , pois, se estas estiverem danificadas, podem restringir o fluxo de óleo de lubrificação.

Então, se não forem observadas as ações necessárias para garantir uma instalação correta, tais como a reparação ou substituição de abraçadeiras defeituosas ou tubos danificados, o problema pode ocorrer novamente.

Na tabela seguinte estão listados os problemas que podem ocorrer nos motores turbo alimentados, as causas prováveis e as ações corretivas a serem tomadas na solução de cada um deles. É possível que não estejam incluídas todas as possibilidades, porém, as informações da tabela devem ser consideradas como elementares e representativas no diagnóstico de falhas dos motores turbo alimentados.

Geralmente, nos procedimentos de diagnóstico, considera-se as tarefas que requerem menor esforço e tempo empregados, como aquelas que deverão ser realizadas primeiro. Não se deve desmontar nada antes de fazer uma inspeção visual e sensorial (ver e tocar), com o turbo alimentador instalado. As causas e as ações corretivas são classificadas por ordem de facilidade de execução.

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

PROBLEMA	CAUSAS PROVÁVEIS
1. O motor perde potência ou emite fumaça negra.	- Filtro de ar sujo; - Abraçadeiras da tubulação entre o compressor e o coletor de admissão frouxas; - Vazamento na tubulação de ar entre o coletor e o turbo alimentador; - Eixo do turbo alimentador engripado; - Tubo entre filtro de ar e turbo alimentador com restrição; - Tubo entre compressor e o coletor obstruído; - Sistema de exaustão com restrição; - Mal funcionamento dos componentes do motor (anéis, pistões, válvulas e peças associadas).
2. Motor emite fumaça "azulada"	- Filtro de ar sujo; - Abraçadeira da tubulação compressor/coletor frouxas; - Vazamento de ar no coletor de admissão; - Filtro de óleo do motor obstruído; - Tubulação entre filtro de ar e compressor, com restrição; - Vazamento na conexão com o compressor do turbo alimentador; - Mal funcionamento dos componentes do motor (anéis, pistões, válvulas e peças associadas).
3. Consumo excessivo de óleo do motor	- Óleo do motor com viscosidade incorreta; - Vazamento no retentor, no lado do compressor do turbo alimentador (pode-se ver óleo na carcaça ou no rotor); - Óleo no coletor de escape (falhas nos anéis, pistões, válvulas e peças associadas).
4. Ruído no turbo alimentador	- Filtro de ar sujo; - Sujeira na tubulação entre compressor e coletor de admissão; - Sujeira no sistema de exaustão do motor; - Formação de depósito de carvão, na carcaça da turbina; - Eixo do turbo engripado ou emperrado.
5. Eixo dos rotores do compressor e turbina, engripado ou emperrado	- Rotor do compressor danificado; - Rotor da turbina danificado; - Rotor do compressor ou da turbina atritando com a carcaça, devido ao desgaste das buchas, eixo ou mancais; - Excesso de depósito de carvão, atrás do rotor da turbina (reparar a turbina); - Carcaça central com depósito de carvão (checar o sistema de lubrificação do motor e reparar o turbo alimentador).

PROBLEMA	CAUSAS PROVÁVEIS
6. Vazamento no retentor do lado do compressor do turbo alimentador	- Filtro de ar sujo; - Tubulação filtro de ar / turbo alimentador com restrição; - Abraçadeira da tubulação turbo/coletor, frouxa; - Vazamento de ar no coletor de admissão; - Linha de lubrificação do turbo alimentador com restrição; - Respiro do cárter obstruído; - Rotor do compressor danificado ou com desgaste excessivo; - Fugas de explosão excessivas nos pistões ou pressão interna no cárter elevada.
7. Vazamento no retentor do lado da turbina do turbo alimentador	- Pré lubrificação excessiva; - Respiro do cárter obstruído; - Tubo de retorno de óleo do turbo alimentador com restrição; - Depósito de carvão na carcaça central; - Buchas , eixo e /ou mancais do turbo alimentador com desgaste excessivo.
8. Buchas , eixo e mancais do turbo alimentador com desgaste excessivo	- Pré lubrificação inadequada após a instalação ou reparação do turbo alimentador, ou falha no sistema de lubrificação do motor; - Óleo do motor contaminado ou incorreto; - Fornecimento insuficiente de óleo lubrificante para o turbo alimentador; - Tubulação de alimentação de óleo do turbo alimentador obstruída; - Desgaste por abrasão, pela presença de partículas de carvão na carcaça central; - Lubrificação insuficiente do turbo alimentador devido a falhas na bomba de óleo do motor.

NOTAS:

A. Faça uso do Manual de Serviço para serviços referentes ao motor.

B. Com o motor desligado, checar todas as abraçadeiras da tubulação de ar, se estão bem apertadas.



AVISO: Somente funcionar o motor, quando estiver sentado no assento do operador. Nunca o faça estando de pé, do lado de fora da máquina.

C. Com o motor funcionando em marcha lenta, pulverizar óleo Diesel na interface dos mangotes e tubos de admissão de ar, entre o filtro de ar e o turbo alimentador. Vazamentos nestes pontos são indicados pelo aumento de rotação do motor, devido à queima de óleo Diesel, pulverizado, uma vez que foi aspirado pelo compressor e direcionado para as câmaras de combustão.

D. Para detectar vazamentos nas conexões dos tubos, faça o motor funcionar em marcha lenta e passe espuma de sabão nos locais de possíveis vazamentos, verificando assim, se haverá a formação de borbulhas de sabão. Vazamento de gás de escape entre o cabeçote, coletor de escape e entrada do turbo alimentador, poderá provocar mudança no nível de ruído do motor.

E. Ainda com o motor funcionando em marcha lenta, checar ruídos e vibrações anormais. Se algo for detectado, desligue imediatamente o motor para evitar danos ao motor e ao turbo alimentador. Com o motor desligado, checar o eixo do turbo alimentador, quanto a danos, conforme descrito na Nota I, mais adiante.

F. Com o motor em funcionamento, uma mudança do nível de ruído para um ruído agudo, pode indicar vazamento de ar na tubulação entre o filtro de ar e o motor, ou de gás de escape entre o bloco do motor e a entrada do turbo alimentador.

G. Os vazamentos de gás de escape produzem uma mudança de cor no local devido ao calor, podendo assim, detectá-los.

H. Com o motor em funcionamento o nível de ruído variando ciclicamente, indica obstrução do filtro de ar , restrição nos dutos entre o filtro de ar e o turbo alimentador ou um grande acúmulo de poeira na carcaça ou no rotor do compressor do turbo alimentador.

I. Pode-se executar uma inspeção no interior da carcaça central, desconectando o tubo de retorno de óleo e observando através do furo na carcaça. Se existirem depósitos de carvão ou borra de carvão, estes poderão ser vistos na região do eixo, entre os dois mancais e no centro da carcaça, do furo de saída de óleo até o lado da turbina.

J. É essencial limpar totalmente o sistema de admissão de ar, se o rotor do compressor do turbo alimentador foi danificado pelo impacto de impurezas e objetos estranhos. Em alguns casos, pode-se encontrar pedaços metálicos do rotor, encravados no elemento do filtro de ar. Se o elemento não for substituído, os pedaços do rotor podem soltar do elemento e causar o mesmo problema, danificando o rotor pelo impacto.

K. Remover os dutos de admissão de ar e de escapamento de gases, do turbo alimentador e examinar ambos os rotores, quanto a danos. Verifique, também, se as extremidades das pás dos rotores apresentam sinais de atrito com a carcaça.

NOTA: É necessário uma lâmpada para examinar as extremidades das pás dos rotores, no interior da carcaça. As superfícies a serem examinadas podem ser vistas através da saída da carcaça da turbina.

Girar manualmente, os rotores e verificar se estão girando livremente sem engripamento. Mover axialmente o conjunto rotativo, girando-o simultaneamente, para checar atrito com a carcaça. Se não existem sinais de atrito, checar a folga das buchas conforme procedimentos de manutenção preventiva, descritos neste manual. Se o conjunto rotativo está girando livremente e não apresenta evidências de atrito entre os rotores e as respectivas carcaças, supõe-se que o turbo alimentador está em bom estado.

REPARAÇÃO - DESMONTAGEM

REMOÇÃO

1. Remover os painéis laterais do vão do motor (1), afrouxar a abraçadeira do tubo de saída do silencioso, removendo-o em seguida (2).

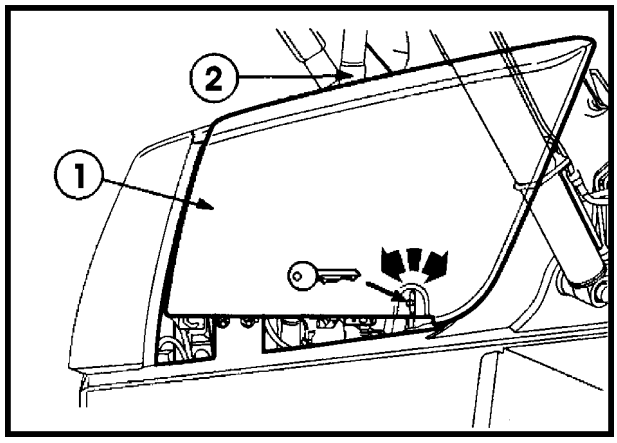
2. Remover o silencioso, soltando-se a abraçadeira que o conecta com o turbo alimentador.

3. Desconectar o tubo de conexão entre o filtro de ar e o turbo alimentador e o duto de admissão entre o turbo alimentador e o coletor (4), afrouxando as abraçadeiras dos mangotes de borracha.

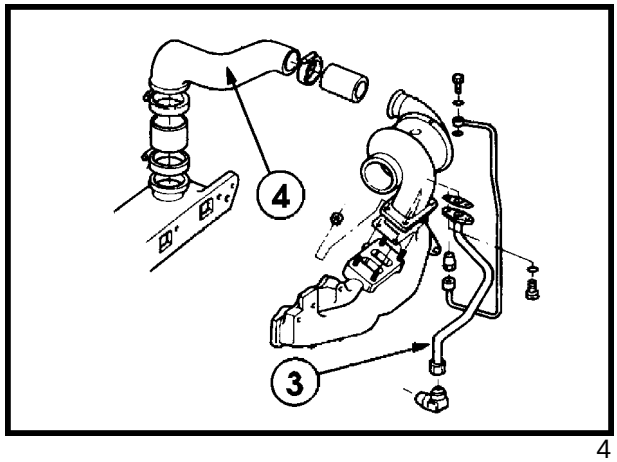
4. Desconectar os tubos de alimentação e retorno de óleo lubrificante do turbo alimentador (3). Proteger as aberturas para evitar a entrada de sujeira , que poderá danificar as buchas e mancais, após a remontagem e o funcionamento.

5. Remover o turbo alimentador e a junta do coletor de escapamento. Proteger a abertura no coletor para evitar a entrada de sujeira e objetos estranhos que podem danificar o motor.

   NOTA: Antes de remover e limpar o turbo alimentador , verificar se existem sinais de vazamentos de óleo ou gás de escape, ou de desgaste dos rotores , que podem não estar mais evidentes após a limpeza.



3



4

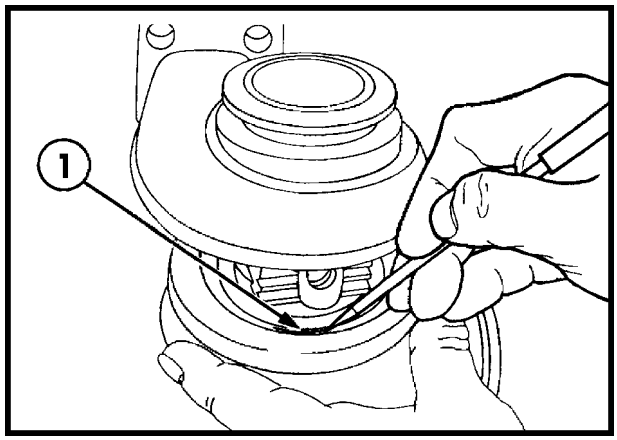
DESMONTAGEM

1. Limpar a parte externa do turbo alimentador utilizando um solvente que não contenha soda cáustica (hidróxido de sódio), para remover a sujeira, antes de iniciar a desmontagem.

2. Marcar as carcaças do compressor, da turbina e central, utilizando um punção ou um riscador (1), para facilitar a remontagem.

   NOTA: Remover cuidadosamente a carcaça do compressor, para não danificar as palhetas do rotor. Utilize um martelo de borracha para remover a carcaça da turbina, caso seja necessário.

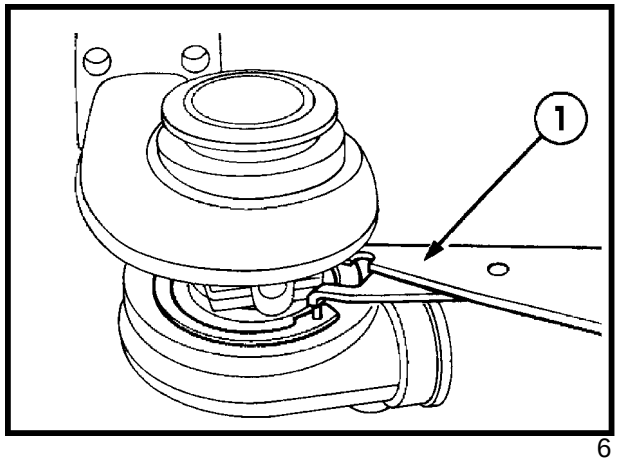
3. Remover o anel de trava que fixa a carcaça do



5

compressor à carcaça central (1).

4. Afrouxar e remover os parafusos e as arruelas de trava, que fixam a carcaça da turbina à carcaça central.



6

LIMPEZA

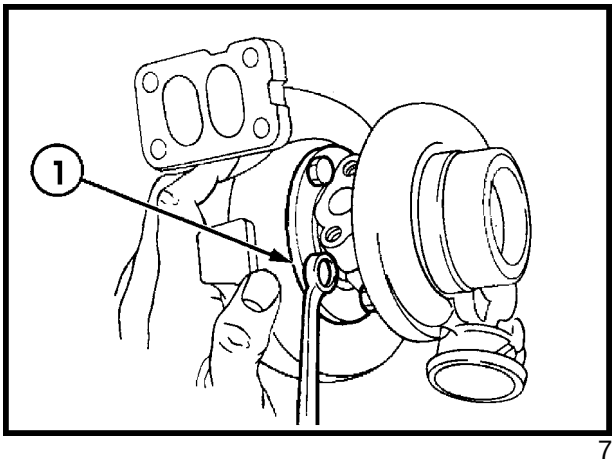
Antes de iniciar a limpeza, examinar todos os componentes quanto a partes queimadas, desgastadas por atrito, ou amassadas por impacto, que poderão não ser notadas após a limpeza. Limpar todos os componentes com solvente que não contenha soda cáustica (hidróxido de sódio), utilizando um pincel macio, uma espátula plástica e ar comprimido seco, para remover todos os resíduos.

NÃO utilize sistemas abrasivos de limpeza, que possam danificar as superfícies usinadas.

NÃO mergulhar a carcaça ou o conjunto rotativo, no solvente.

NÃO fazer girar os rotores, utilizando o ar comprimido.

NÃO permitir que os rotores girem durante a aplicação do ar comprimido, para eliminação dos resíduos.



7

INSPEÇÃO

1. Examinar a carcaça do compressor, a fim de observar o seguinte:

   - Sinais de esfregamento do rotor na superfície interna, que não poderão ser removidos utilizando uma lixa nº 80, de carbonato de sílica.

   - Ranhuras para anel de trava gastos, quebrados ou enferrujados (atacados por corrosão).

   - Marcas, entalhes ou riscos, que podem prejudicar uma boa vedação do retentor, entre a carcaça, o rotor e a carcaça central.

NOTA: Substituir a carcaça do compressor se forem observados os defeitos acima.

2. Examinar a carcaça da turbina, a fim de observar o seguinte:

   - Sinais de esfregamento do rotor na superfície interna, que não poderão ser removidos utilizando uma lixa nº 80 de carbonato de sílica;

   - Ranhuras para anel de trava gastos, quebrados ou enferrujados (atacados por corrosão);

   - Marcas, entalhes ou riscos, que podem prejudicar uma boa vedação do retentor, entre a carcaça, o rotor e a carcaça central.

NOTA: Se algumas das palhetas dos rotores da turbina e/ou do compressor estiver danificada, será necessário substituir o conjunto rotativo e a carcaça central. Fazer trabalhar um turbo alimentador com palhetas do rotor danificadas resulta em problemas futuros para outros componentes do motor. Não é possível endireitar as palhetas de um rotor de turbo alimentador.

CARCAÇA CENTRAL E CONJUNTO ROTATIVO (CENTER HOUSING AND ROTATING ASSEMBLY - CHRA)

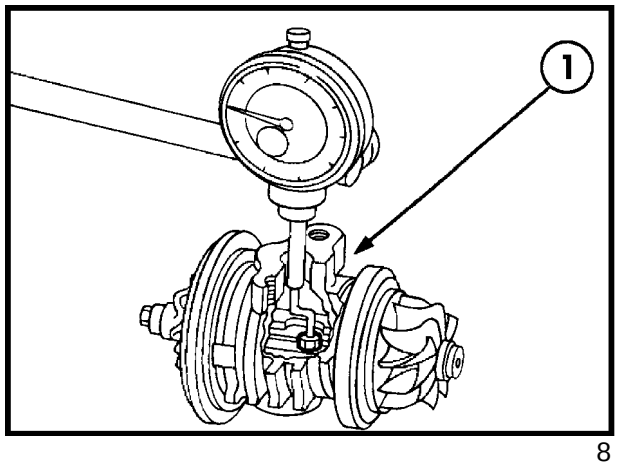
IMPORTANTE: A carcaça central e o conjunto rotativo (CHRA) são montados e balanceados em conjunto, na fábrica, com um alto grau de precisão. Por isto, não deverão ser desmontado em hipótese alguma, pois, desmontando-o, perde-se o balanceamento do conjunto e será necessário substituí-lo, completamente.

VERIFICAÇÃO DA FOLGA RADIAL DO EIXO CENTRAL

Se as buchas e mancais do eixo estiverem gastos, tanto do lado do compressor como do lado da turbina, os rotores irão atritar por esfregamento, nas carcaças. Isto pode ser notado por um assobio agudo. Para checar a folga dos mancais, proceda como abaixo:

1. Com o turbo alimentador removido do motor, apoiar um relógio comparador sobre a carcaça central, inserindo o apalpador do relógio, pelo pórtico de entrada de óleo, até que este apoie sobre o eixo do rotor da turbina.

2. Aplicar manualmente, um esforço uniforme e simultâneo, sobre os rotores do compressor e da turbina, a fim de mover o eixo no sentido oposto, ou seja, afastando-o do apalpador do relógio comparador.



8

3. Ajustar o indicador do relógio no "zero" ("zerar" o relógio).

4. Aplicar manualmente, um esforço uniforme e simultâneo sobre os rotores da turbina e do compressor, no sentido de aproximar o eixo do apalpador do relógio. Observar o valor deslocado pelo indicador do relógio.

   NOTA: A fim de se ter a certeza de que o valor lido é o máximo encontrado, gire lentamente os rotores em ambos os sentidos, durante a aplicação do esforço.

5. Aplicar uma vez mais, um esforço manual uniforme e simultâneo sobre os rotores, a fim de afastar o eixo do apalpador do relógio, e verificar se o indicador do relógio retornou exatamente para o "zero".

6. Repetir várias vezes os passos 2 a 5, para se ter a certeza de haver registrado o valor máximo da folga de movimento do eixo.

7. Se a folga máxima é menor que 0,056 mm, ou superior a 0,127 mm, substituir a carcaça central e o conjunto rotativo.

Procure diagnosticar e localizar a falha no motor que causou a falha do mancal do eixo, corrigindo-a antes de finalizar a reparação.

FOLGA AXIAL DO EIXO - VERIFICAÇÃO

Verifique a folga axial do mancal de encosto, da seguinte maneira:

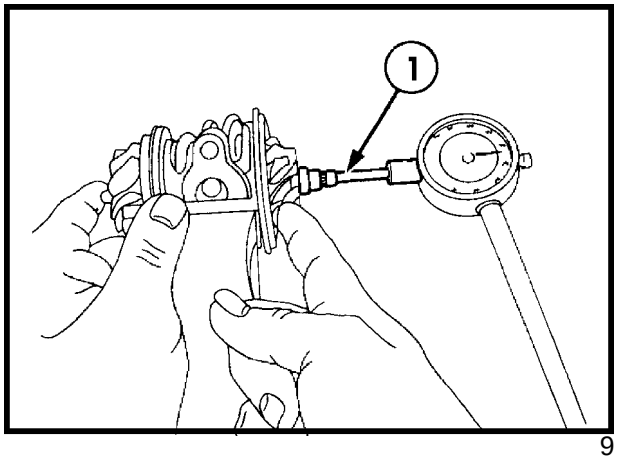
1. Posicionar um relógio comparador com o apalpador apoiado na extremidade do eixo (1), do lado do compressor.

2. Em seguida, mover manualmente o conjunto eixo/ rotores, axialmente, no sentido de afastá-lo do apalpador.

3. Ajustar o indicador do relógio para o "zero".

4. Mover manualmente o conjunto eixo/ rotores, o máximo possível, aproximando-o do apalpador. Observe o valor do deslocamento do indicador do relógio.

5. Mais uma vez, mover manualmente o conjunto, o máximo possível, afastando-o do apalpador e verificar se o indicador retornou exatamente para o "zero".



9

6. Repetir várias vezes os passos 2 a 5 para estar seguro de haver registrado o valor máximo da folga axial do eixo.

7. Se o valor da folga máxima for inferior a 0,0254 mm ou superior a 0,084 mm, substituir o conjunto completo carcaça central/ eixo rotativo.

MONTAGEM

1. Recomenda-se substituir as peças abaixo, por componentes originais de fábrica, a cada reparação ou desmontagem:
   - Anel de trava de fixação carcaças de compressor e central;
   - Anel-"o" , da carcaça do compressor;
   - Chapas de retenção da carcaça da turbina;
   - Parafusos de fixação das chapas de retenção da carcaça da turbina.

2. As peças abaixo deverão ser substituídas, se estiverem danificadas ou defeituosas:
   - Carcaça central e conjunto rotativo;
   - Carcaça do compressor;
   - Carcaça da turbina.

3. Examinar todas superfícies de contato e ranhuras de anéis de trava, quanto a rebarbas, sujeira e depósitos de corrosão.

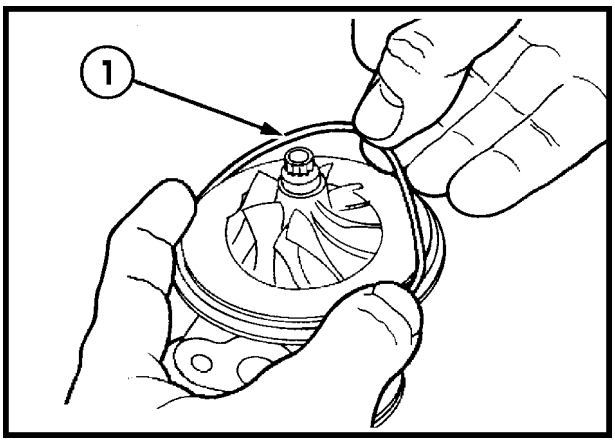
4. Transferir as marcações dos anéis de trava usados, para os novos e cobri-los com óleo de motor, novo e limpo.

5. Apoiar a carcaça do compressor sobre a carcaça central/ conjunto rotativo, com a face em forma de sino, voltada para o lado da turbina.

6. Instalar um anel-"o" no flange da carcaça do compressor e posicionar a carcaça para a montagem, fazendo-a cuidadosamente para não danificar o rotor do compressor.

7. Girar cuidadosamente a carcaça do compressor sobre a carcaça central, a fim de alinhar as marcas feitas antes da desmontagem.

8. Instalar o anel de trava, oleado, na ranhura da carcaça do compressor. Conferir, se nas faces em forma de sino, do lado da turbina, as marcas feitas antes da desmontagem, estão alinhadas.



10

9. Utilize um dispositivo centrador sobre o anel de trava, para fazê-lo assentar-se corretamente.

   NOTA: Ao substituir o conjunto carcaça central/ conjunto rotativo, transfira as marcas feitas antes da desmontagem, para o novo conjunto.

10. Posicionar a carcaça da turbina com o flange de saída voltado para baixo, sobre uma superfície plana. Montar a carcaça central/ conjunto rotativo na carcaça da turbina, cuidadosamente, para não danificar as palhetas do rotor. Conferir visualmente,o alinhamento das carcaças.

11. Gire cuidadosamente a carcaça central/ conjunto rotativo, sobre a carcaça da turbina, a fim de alinhar as marcas feitas anteriormente. Reconferir o alinhamento correto e posicionar as chapas de trava.

12. Untar os parafusos (1) com um protetor anticorrosivo e apertá-los com 20 - 25 Nm de torque.

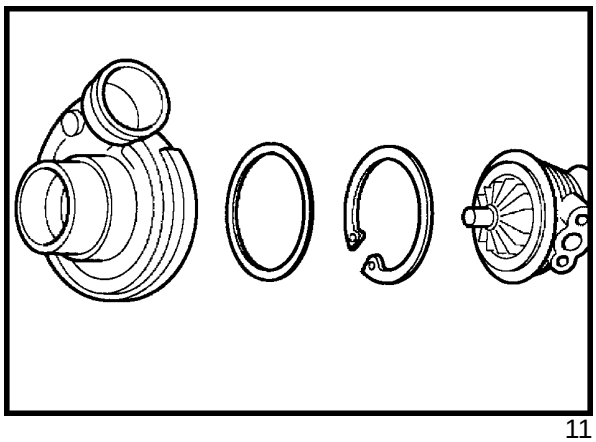
INSTALAÇÃO

1. Antes da instalação no motor, encher a carcaça central do turbo alimentador com óleo limpo e girar o eixo para lubrificar os mancais.

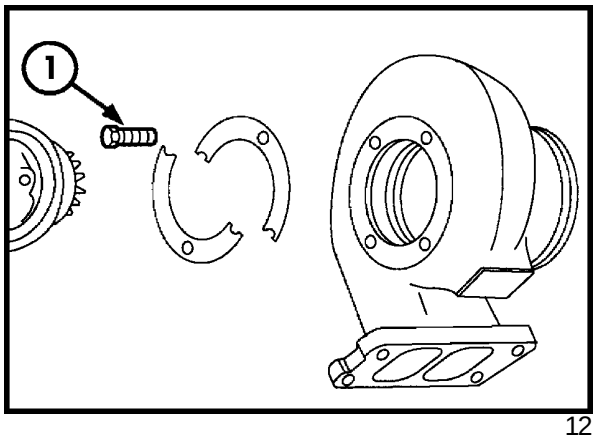
2. Para a instalação do turbo alimentador no motor, segue-se o processo inverso da remoção, instalando uma nova junta no coletor de escape e apertando as porcas com 41 - 47 Nm de torque.

3. Montar o tubo de alimentação de óleo, substituindo as arruelas de cobre e apertando os parafusos das conexões banjo, com 30 - 40 Nm de torque.

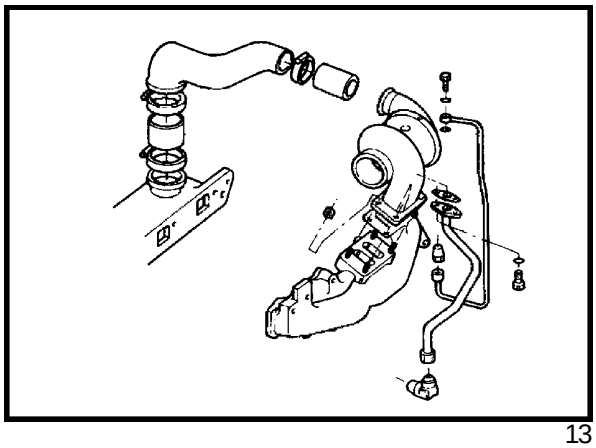
4. Para montar a outra extremidade do tubo de alimentação de óleo no cabeçote do filtro, montar o adaptador, aplicando selante (ver Especificações) e apertá-lo com 54 - 81 Nm de torque.



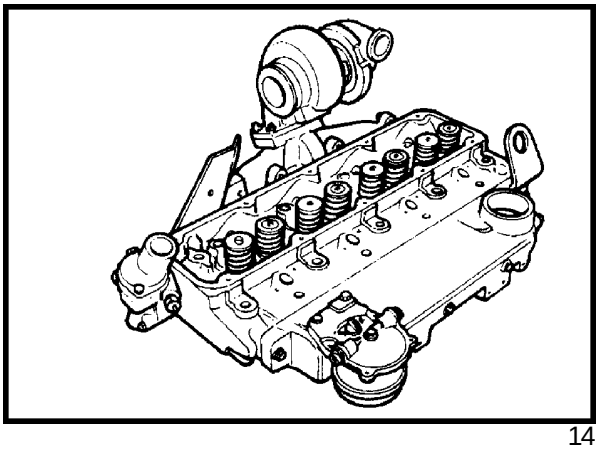
11



12



13



14

5. Aplicar selante na conexão da extremidade do tubo de alimentação de óleo, conectando-a ao adaptador no cabeçote do filtro , e apertá-la com 18 - 20 Nm.

6. Posicionar um recipiente adequado sob o pórtico de saída de óleo do turbo alimentador e girar o motor, com o **CABO ELÉTRICO DO ESTRANGULADOR, DESCONECTADO, NA BOMBA INJETORA**, até que o óleo comece a fluir pelo pórtico de saída.

7. Conectar o tubo de retorno de óleo com uma junta nova e apertar o seu flange no turbo alimentador, com um torque de 20 - 25 Nm.

8. A outra extremidade do turbo de retorno deverá ser conectada ao adaptador, no bloco do motor e apertada com 54 - 61 Nm de torque.

9. Se o adaptador do tubo de retorno de óleo no bloco do motor, foi removido, instalá-lo, aplicando selante e apertando com 27 Nm de torque.

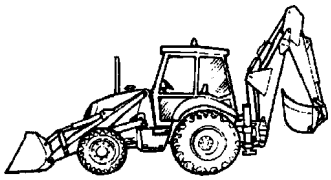
10. Conectar os tubos de entrada de ar e saída de gases de escape, com os respectivos mangotes e abraçadeiras, apertando-as com 1,7 - 2,3 Nm.

11. Conectar o cabo do estrangulador elétrico, na bomba injetora.

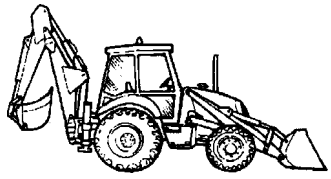
12. Verificar o nível de óleo do motor e completá-lo, se necessário. Funcionar o motor em marcha lenta e conferir a existência de vazamentos nos tubos, conexões e juntas.

13. Funcionar o motor à rotação governada e ouvir se ocorrem ruídos de contato metálico, no turbo alimentador. Se houver tais ruídos, desligar o motor imediatamente e corrigir a causa do problema.

    NOTA: Se o motor estiver à temperatura normal de trabalho, o conjunto do rotativo do turbo alimentador, deverá continuar girando por algum tempo, após o motor ter sido desligado. Se o conjunto rotativo parar subitamente, deve-se checar e corrigir a causa do problema.



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 2

SEÇÃO 10 - SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

COLETORES

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 254	**Especificações**	157
	Torques de aperto	157
	Descrição e operação	158
	Diagnóstico de falhas	158
	Reparação	159

ESPECIFICAÇÕES

Coletor de admissão ..... Alumínio fundido, câmara plena

Coletor de escapamento ..... Ferro fundido

TORQUES DE APERTO

Descrição	Nm	kgfm
Fixação do coletor de admissão ao cabeçote	35	3,5
Fixação do coletor de escape ao cabeçote	38	3,9
Fixação flange do silencioso	31	3,2

DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO

O coletor de admissão, projetado para um fluxo cruzado e fundido em alumínio, e o coletor de escapamento, em ferro fundido, estão montados em lados opostos do cabeçote do motor. O projeto foi idealizado desta forma, a fim de manter uma distribuição balanceada de calor, no cabeçote do motor. A disposição dos coletores contribui também, para uma transferência mínima de calor para o coletor de admissão.

O coletor de admissão conecta-se ao filtro de ar através de uma tubulação. Na parte posterior do coletor, está montada a vela de aquecimento e o pulverizador de combustível para o sistema de partida a frio "Thermostarter".

NOTA: Nos motores de modelos de tratores, onde não foi instalado o sistema de partida a frio, um tampão deverá ser instalado no lugar. Consideráveis danos aos cilindros poderão ocorrer pela entrada de sujeira e corpos estranhos, se o tampão não estiver corretamente apertado, ou se não estiver montado, deixando o furo aberto. As abraçadeiras do filtro de ar, quando frouxas, permitem também a entrada de sujeira no motor.

O coletor de admissão fixado no lado direito do cabeçote do motor, é uma peça única, fundida em alumínio e direciona o ar proveniente do filtro de ar, para os cilindros do motor.

O coletor de escape, fixado no lado esquerdo do bloco do motor, é também uma peça única, fundida em ferro fundido, que direciona os gases de escape dos cilindros para o silencioso.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

IMPORTANTE: Ao executar-se uma reparação, deve-se investigar e corrigir a causa da falha, a fim de evitar a sua repetição.

Na tabela abaixo tem-se uma lista dos problemas, as causas prováveis e as ações corretivas, recomendadas.

PROBLEMA	CAUSAS PROVÁVEIS	AÇÕES CORRETIVAS
Motor com pouca potência ou funcionamento irregular	1. Vazamento de ar no coletor de admissão, na face de apoio do coletor, ou trincado.	1. Substituir a junta ou o coletor de admissão.
Excesso de fumaça no escapamento	1. Vazamento de gases de escape no coletor de escapamento, na interface com o silencioso ou com o turbo alimentador.	1. Substituir a junta.

REPARAÇÃO

IMPORTANTE: Sempre que for necessário remover os coletores, substituir as respectivas juntas, antes da reinstalação.

INSPEÇÃO

1. Limpar o coletor de admissão com solvente compatível com o alumínio e examinar se existem danos ou trincas, reparando-os se possível. Pequenas imperfeições na superfície de apoio da junta, podem ser removidas, utilizando um esmeril de granulação fina. Caso não seja possível reparar o coletor, substitua-o.

2. Lavar o coletor de escape com solvente apropriado para remoção de depósitos de carvão, com a ajuda de uma escova de aço. Verificar a existência de trincas e danos na superfície de apoio da junta. Pequenas irregularidades poderão ser removidas por um esmeril de granulação fina, mas quando não for possível reparar, substitua o coletor.

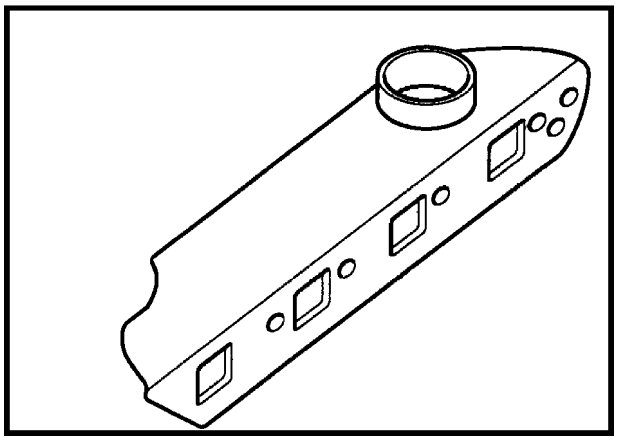
INSTALAÇÃO

1. Antes de instalar os coletores, limpar as superfícies de apoio, no cabeçote, utilizando uma lixa bem fina para remover resíduos de junta.

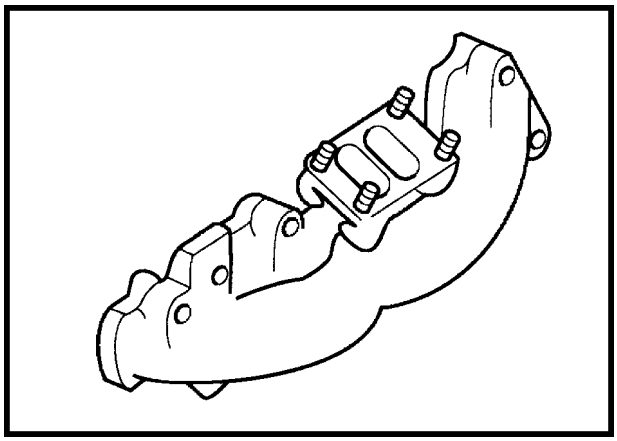
2. Posicionar os coletores e os respectivos parafusos e arruelas, apertado-os com os seguintes torques:

   - Coletor de admissão: ..... 35 Nm

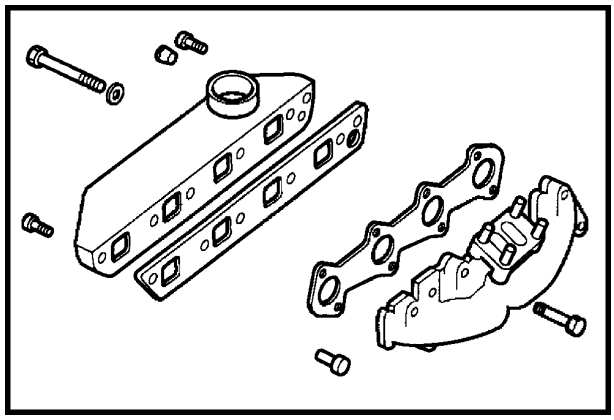
   - Coletor de escape: ..... 38 Nm



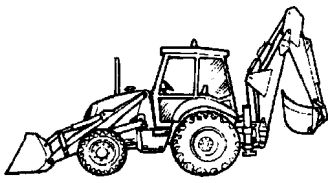
1



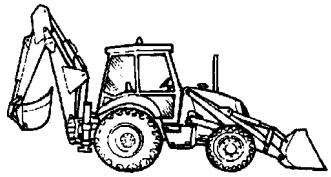
2



3



ANOTAÇÕES



CAPÍTULO 3

SEÇÃO 10 - MOTOR

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 300	**Especificações**	161
	Torques de aperto	162
	Ferramentas especiais	162
	Descrição e operação	163
	Diagnóstico de falhas	164
	Reparação	165

ESPECIFICAÇÕES

Bomba de óleo

Folga entre rotor e eixo ..... 0,025 - 0,15 mm

Folga entre rotor e carcaça da bomba ..... 0,15 - 0,28 mm

Folga axial do rotor ..... 0,025 - 0,089 mm

Pressão de óleo ..... 1,24 bar mín. com motor na marcha lenta
2,76 bar mín. com motor na rotação governada

Folga de acoplamento das engrenagens da bomba de óleo e do eixo comando de válvulas ..... 0,40 - 0,56 mm

Suporte do filtro de óleo

Pressão de abertura da válvula de alívio (by-pass) ..... 4,0 bar

Vazão de óleo ..... 68 litros/ min

Tipos de óleo:

TEMPERATURA	VISCOSIDADE E TIPO	CLASSIFICAÇÃO API	PERÍODO DE TROCA ÓLEO E FILTRO (HORAS)
Abaixo de -12°C	SAE 5W baixo teor de cinzas ou SAE 5W/20 baixo teor de cinzas ou SAE 10W/30	SF/CD/CF-4	150 150 150
-12°C a 4°C	SAE 10W baixo teor de cinzas, Série 3 ou SAE 10W/30	SF/CD/CF-4	150 300
0°C a 32°C	SAE 30W, baixo teor de cinzas, Série 3 ou SAE 10W/40	SF/CD/CF-4	300 300
Acima de 24°C	SAE 30W, baixo teor de cinzas, Série 3 ou SAE 15W/40	SF/CD/CF-4	300 300

NOTA: Se o combustível utilizado tiver um conteúdo de enxofre abaixo de 1%, o óleo Série 3, com classificação API CD, poderá ser usado no lugar do CF-4, mas o intervalo de troca do óleo e do filtro deverá ser reduzido para 150 horas. Se o conteúdo de enxofre no combustível, estiver entre 1% e 1,3%, usar somente os tipos de óleo citados acima, reduzindo o intervalo de troca de óleo e do filtro para 50 horas. Não use combustíveis que contenham teor de enxofre acima de 1,3%.

CAPACIDADE DE ÓLEO NO CÁRTER SEM O FILTRO

MODELO DO MOTOR	CAPACIDADE (litros)
4 cilindros	17,5

CAPACIDADE DE ÓLEO DO MOTOR, COM O FILTRO

MODELO DO MOTOR	CAPACIDADE (litros)
4 cilindros	18,5

TORQUES DE APERTO

DESCRIÇÃO	Nm	kgfm
Bujão do cárter	41	4,2
Fixação da bomba de óleo ao bloco	23	2,3
Parafusos adaptador filtro de óleo	42	4,2
Parafusos inserto de montagem filtro de óleo	34	3,5
Sensor de pressão de óleo	31	3,2
Parafuso engrenagem intermediária	54	5,5
Conexão da bomba no bloco	24	2,4

FERRAMENTAS ESPECIAIS

DESCRIÇÃO	FERRAMENTA VL CHURCHILL Nº	FERRAMENTA NUDAY Nº	FERRAMENTA FNH Nº
Extrator ajustável	518	9539	09539
Protetores de eixo	625-A	9212	09212
Adaptador escalonado	630-S	9210	09210

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

A lubrificação do motor, ver fig. 1, é feita através do fluxo de uma bomba de óleo do tipo rotor, situada na parte traseira do bloco do motor,entre este e o volante. A bomba de óleo é acionada pela engrenagem, na face posterior do eixo de comando de válvulas e succiona o óleo do cárter através de um tubo e um filtro de tela.

Existe uma válvula de alívio no corpo do suporte do filtro de óleo,que encontra-se no lado esquerdo do motor, para evitar que o motor fique sem lubrificação, no caso de entupimento do filtro.

O óleo é bombeado através do filtro, para a galeria principal de óleo,que passa por todo o comprimento do bloco e alimenta as câmaras de lubrificação dos mancais de eixo de comando de válvulas.

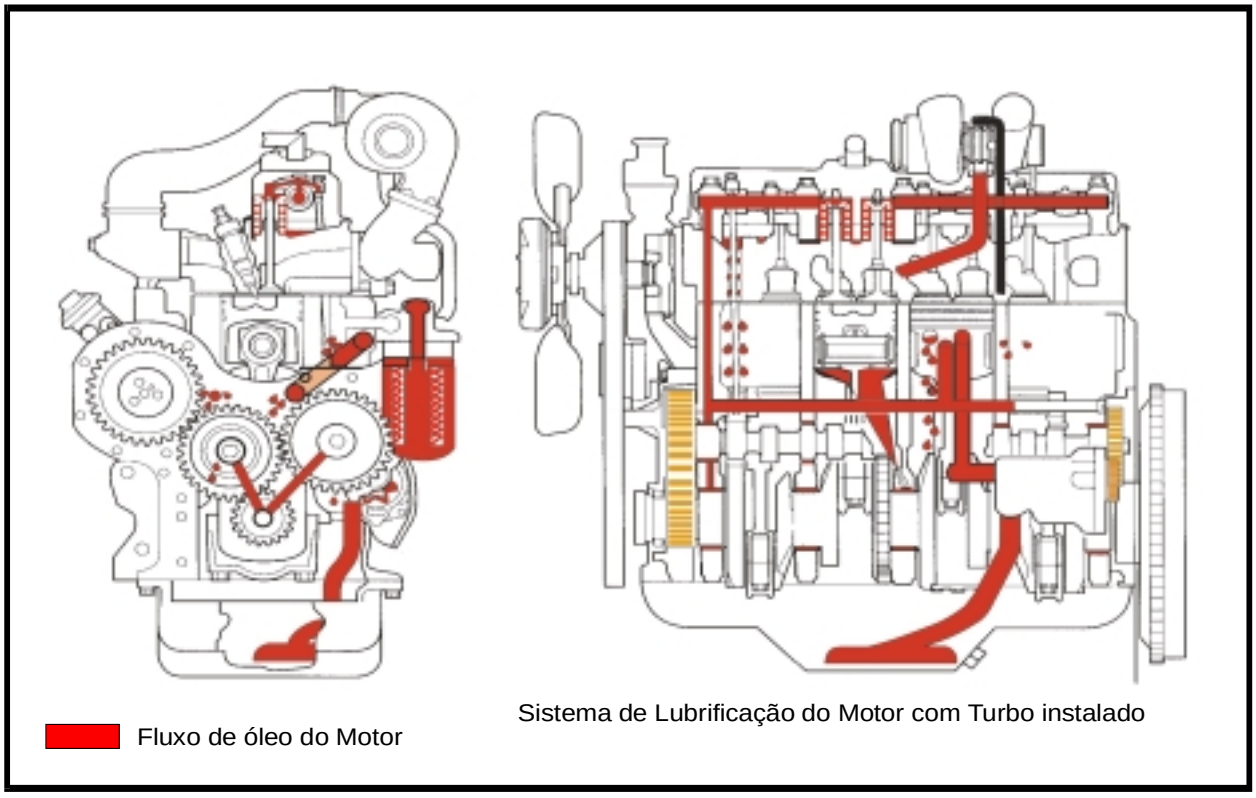
Da galeria principal, o óleo é também direcionado para os mancais fixos e móveis do eixo de manivelas e casquilhos das bielas. A parte inferior dos pistões, pinos dos pistões e mancais superiores das bielas, são lubrificados por jatos de óleos, pulverizados por bicos situados nos mancais fixos do eixo de manivelas.

Os mancais do eixo de comando de válvulas são lubrificados sob pressão através de uma passagem no bloco, proveniente do mancal fixo dianteiro do eixo de manivelas. A engrenagem do eixo possui furos em ambos os lados para o retorno do óleo para o sistema.

As engrenagens de distribuição são lubrificadas por salpico de óleo, proveniente da câmara de lubrificação dos mancais e da engrenagem do eixo de comando de válvulas.

Um fluxo de óleo intermitente é direcionado para o eixo dos balancins através de uma passagem no bloco do motor, que sobe verticalmente do primeiro mancal do eixo de comando de válvulas e coincide com uma outra passagem no cabeçote do motor. A rotação do eixo de comando de válvulas permite um fluxo de lubrificação controlado.

O turbo alimentador é lubrificado com óleo proveniente da carcaça do suporte do filtro de óleo, montado no lado esquerdo do motor.



Sistema de Lubrificação do Motor com Turbo instalado

1

SEÇÃO 10 - MOTOR

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.

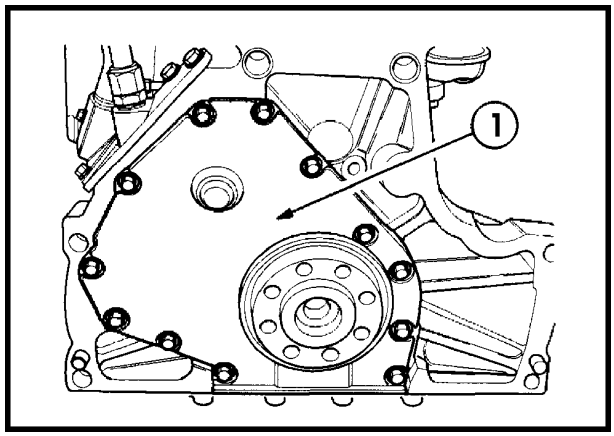
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
A luz de alerta de pressão de óleo não acende	1. Lâmpada queimada. 2. Sensor de pressão com defeito. 3. Cabo elétrico do circuito partido.	1. Substituí-la. 2. Substituí-lo. 3. Checar e substituir o cabo.
Motor com batimento	1. Óleo contaminado, diluído ou com viscosidade incorreta. 2. Vazão de óleo insuficiente. 3. Baixa pressão de óleo. 4. Folga excessiva nas engrenagens de distribuição.	1. Verificar se os casquilhos do eixo de manivelas estão danificados e substituí-los. Drenar e reabastecer o motor com óleo novo, substituindo o filtro. Determinar a causa da contaminação. 2. Verifique o nível de óleo, completando-o se necessário. Reparar, ou mesmo, substituir a bomba, se necessário. Verificar se o filtro de óleo não está obstruído. 3. Reparar a bomba e/ou a válvula de alívio do sistema de lubrificação do motor. 4. Substituir a placa de encosto axial.
Motor com superaquecimento	1. Tubos internos do trocador de calor do óleo obstruídos.	1. Checar o fluxo livre de óleo através do trocador de calor.
Consumo excessivo de óleo lubrificante	1. Nível de óleo excessivamente alto. 2. Vazamentos externos de óleo. 3. Válvulas, guias das válvulas ou sedes das válvulas, desgastadas. 4. Junta do cabeçote com vazamento. 5. Perda de óleo nos anéis de segmento. 6. Vazamento no trocador de calor do óleo lubrificante.	1. Corrigir o nível do óleo. 2. Substituir retentores e juntas. Checar a planicidade das faces de contato, onde apoiam-se as juntas. 3. Substituí-las. 4. Substituir a junta e checar a planicidade da face de apoio do cabeçote no bloco. 5. Substituir os anéis, retificar ou encamisar o bloco de cilindros, se necessário. 6. Reparar ou substituir o trocador de calor.

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Baixa pressão de óleo	1. Nível de óleo muito baixo. 2. Óleo do motor com grau de viscosidade incorreto. 3. Filtro de sucção da bomba de óleo (pescador) obstruído. 4. Válvula de alívio de pressão com defeito. 5. Bomba de óleo com desgaste. 6. Folga excessiva entre o rotor e o eixo da bomba. 7. Folga excessiva entre as bielas e mancais móveis do eixo de manivelas.	1. Completar o nível. 2. Substituir por óleo correto. 3. Limpá-lo cuidadosamente. 4. Substituir a válvula. 5. Substituir a bomba de óleo. 6. Reparar a bomba. 7. Substituir os casquilhos móveis e/ou retificar o eixo de manivelas.

REPARAÇÃO DA BOMBA DE ÓLEO

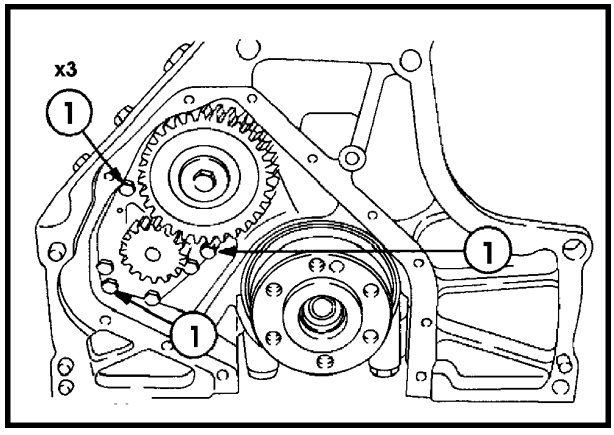
NOTA: A bomba de óleo só poderá ser removida com o motor separado da transmissão e com o volante, a placa adaptadora traseira, o cárter e o tubo da bomba de óleo removidos.

1. Antes de remover a bomba, verificar a folga entre os dentes da engrenagem da bomba com a engrenagem do eixo de comando de válvulas, a qual não deve exceder 0,40 - 0,56 mm.



1

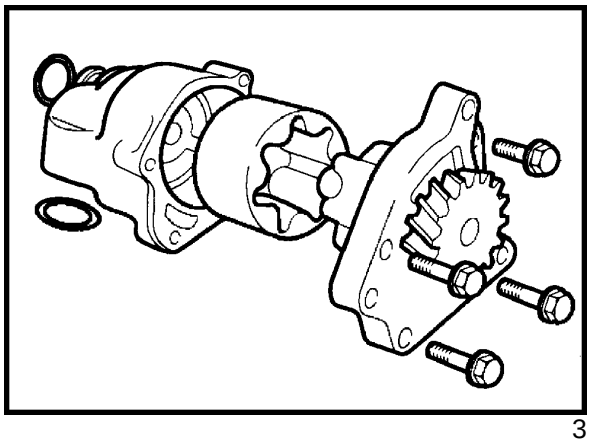
2. Afrouxar e remover a engrenagem do eixo de comando de válvulas para remover a bomba. Remover os três parafusos de fixação da bomba, e removê-la do bloco.



2

DESMONTAGEM

1. Afrouxar e remover os parafusos (1) da carcaça da bomba. Desmontar a bomba e descartar os anéis-o.

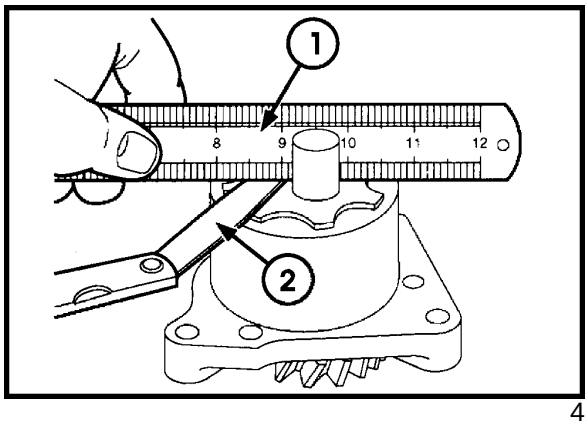


3

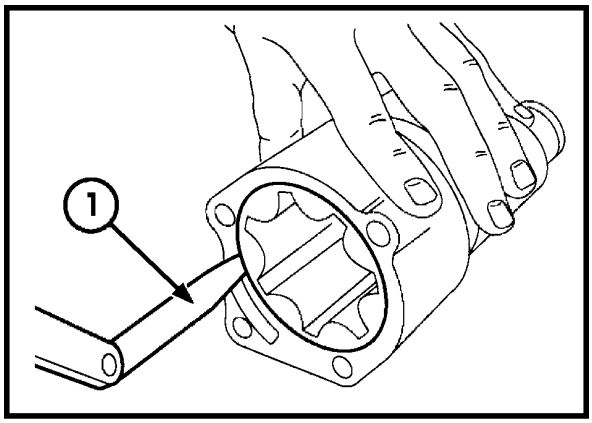
INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Lavar todas as peças com solvente e inspecionar se as superfícies internas da bomba e da carcaça estão danificadas ou apresentam desgaste excessivo. Se nada de anormal foi encontrado, proceder da seguinte maneira:
2. Inverter o conjunto flange/ rotor da bomba e colocar o rotor externo sobre o rotor interno. Com uma régua de aço apoiada sobre ambos, inserir um calibrador de lâminas entre a régua e o rotor interno. A folga encontrada deverá ser de 0,025 - 0,089 mm.

   NOTA: Se a folga encontrada for maior que a especificada, substituir a bomba, pois a redução na pressão do sistema reduz também, a vida útil do motor.
3. Colocar o rotor externo no corpo da bomba e medir a folga com um calibrador de lâminas (1) inserido entre o rotor e a carcaça da bomba. A folga máxima encontrada deve ser de 0,55 mm. Se o valor encontrado for superior, substituir a bomba.



4

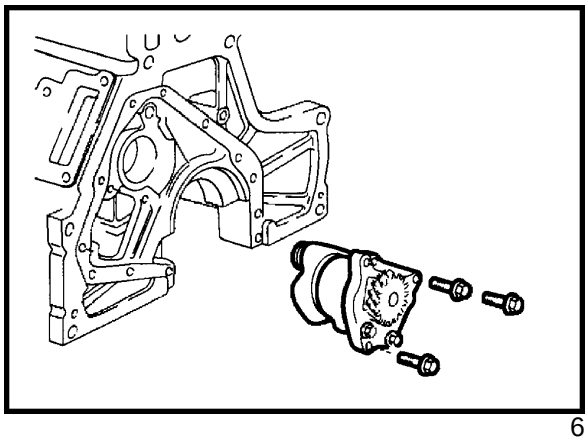


5

INSTALAÇÃO

1. Limpar e untar todas as peças com óleo de motor, novo. Colocar o rotor externo no corpo da bomba e assegurar-se de que o rotor gira livremente. Introduzir o conjunto rotor interno/flange da bomba na carcaça e certificar-se de que o eixo esteja bem assentado nas buchas.
2. Montar a placa frontal no corpo da bomba e apertar os parafusos com 23 - 28,4 Nm (23 - 2,9 kgfm).

   NOTA: Após apertá-los, assegurar-se de que a engrenagem motriz gira livremente com a mão, pelo menos 5 voltas. Se houver dificuldade em girar, desmontar e repetir o processo de montagem.



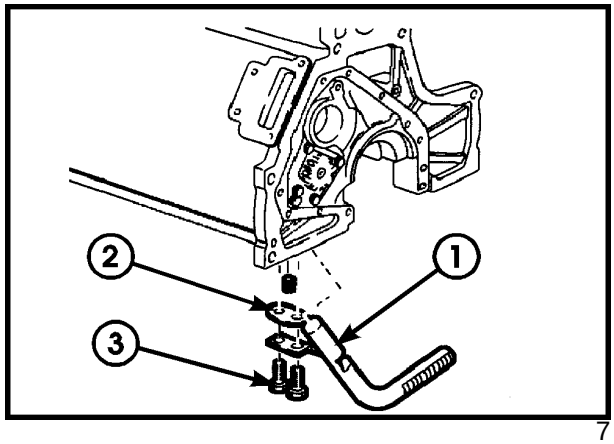
6

3. Montar um novo anel-o no tubo de saída, lubrificar e inserir a bomba no bloco, apertando os parafusos com um torque de 23,0 - 28,4 Nm.

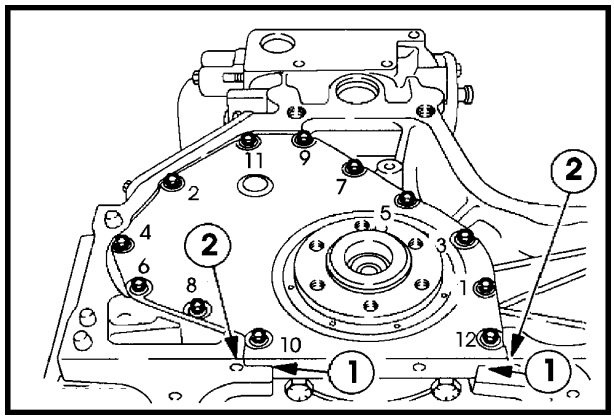
4. Montar um novo anel-o no orifício de sucção e introduzir o conjunto tubo/ tela (1) na bomba pela parte inferior do motor. Montar uma junta (2) nova e apertar os parafusos (3) com um torque de 27 - 34 Nm.

5. Montar as engrenagens conforme descrito anteriormente, juntamente com a placa traseira e o volante do motor.

6. Certifique-se de que a placa traseira foi montada corretamente e os parafusos apertados na seqüência mostrada na Figura 8 (Ver capítulo 1).



7



8

CABEÇOTE DO FILTRO DE ÓLEO

REMOÇÃO

1. Afrouxar e remover o elemento filtrante, descartando-o, e guardar o trocador de calor do óleo. Afrouxar os quatro parafusos de fixação e as conexões e remover o conjunto do suporte do filtro, do bloco. Descartar os três anéis-o.

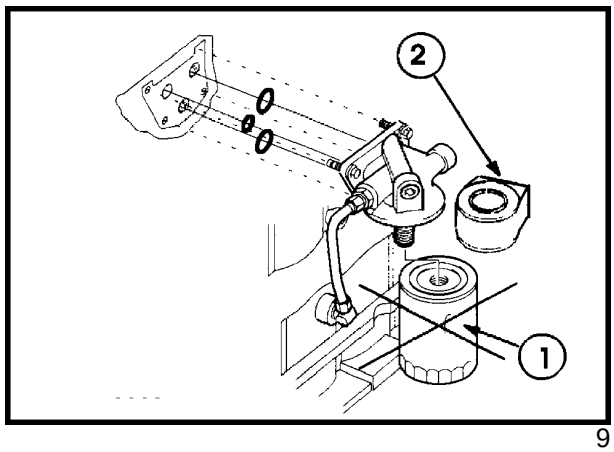
2. Lavar o suporte do filtro com solvente apropriado.

3. Remover o bujão da válvula de alívio (3), retirando a válvula (1) e a mola (2). Para garantir o perfeito funcionamento da válvula de alívio, verifique o comprimento da mola.

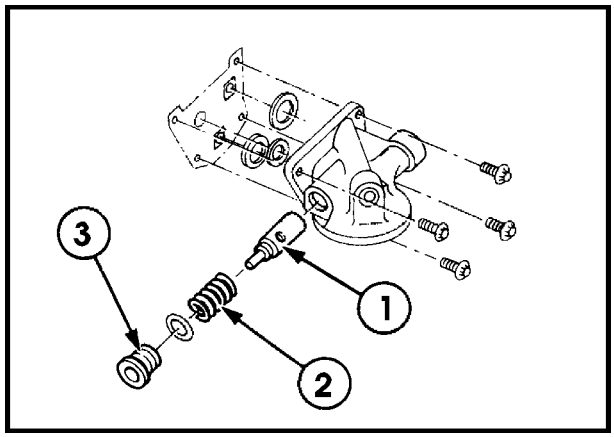
   Comprimento livre: ..... 52,8 mm

   Comprimento sob carga de 15,6 kg ... 37,0 mm

4. Examinar as peças quanto ao desgaste ou danos, substituindo-as , se necessário. Peças desgastadas ou avariadas, podem resultar em desgaste prematuro do motor, pois, nesse caso o óleo seria desviado do filtro e retornaria ao sistema, sem ser filtrado.



9



10

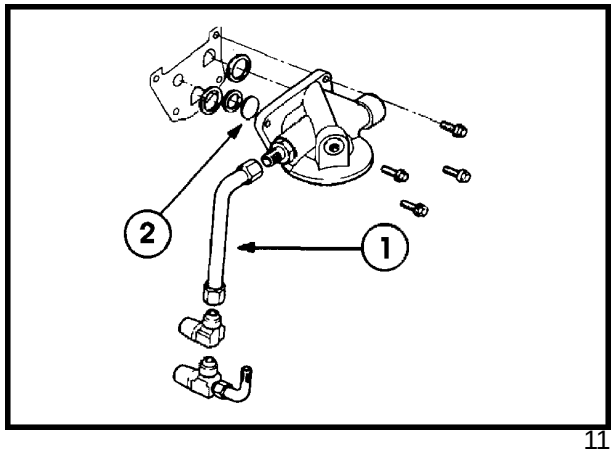
INSTALAÇÃO

1. Lubrificar a válvula de alívio e a mola, instalando-as no alojamento, assegurando-se de que o movimento seja livre. Montar um novo anel-o no bujão e apertar com torque de 55 Nm.

   NOTA: Nos modelos turbo alimentados, o bujão da válvula de alívio tem um tubo de retorno de óleo conectado ao bloco do motor. Neste caso, use um bujão cego para fechar o orifício no bloco durante a reparação.

2. Montar o tubo (1) na conexão e apertar com um torque de 27 Nm.

3. Montar o cabeçote do filtro no bloco, com anéis-o novos e apertar os parafusos com um torque de 34 - 47 Nm.



11

CAPÍTULO 4
SEÇÃO 10 - MOTOR

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

ÍNDICE

SEÇÃO	DESCRIÇÃO	PÁGINA
10 400	**Especificações**	169
	Torques de aperto	170
	Ferramentas especiais	170
	Descrição e operação	171
	Diagnóstico de falhas	172
	Reparação	173

ESPECIFICAÇÕES

Válvula termostática

Temperatura de início de abertura ..... 79^0 - 83^0C
Temperatura totalmente aberta ..... 93^0 - 96^0C

Pressão da válvula de alívio, na tampa do radiador

Pressão de alívio ..... 0,9 bar

Bomba de água

Tipo ..... Centrífuga

Acionamento - Tipo ..... Polias e correia trapezoidal

Capacidades do sistema de arrefecimento

Modelo do motor	Litros	Imp. Gals	U.S. Gals
4 cilindros	22,0	4,8	5,7

Fluido de arrefecimento

Solução contendo 50% de água e 50% de anticongelante AMBRA AGRIFLU, acrescentando à solução, o inibidor de corrosão nº NEW HOLLAND FW-15, na proporção de 5%.

SEÇÃO 10 - MOTOR

TORQUES DE APERTO

DESCRIÇÃO	N.m	KGF.M
Fixação da bomba de água ao bloco do motor	48	3,6
Fixação da carcaça da bomba de água	27	2,8
Parafusos da carcaça da válvula termostática	24	2,4
Hélice do ventilador ao espaçador	27	2,8
Sensores de temperatura	20	2,0

FERRAMENTAS ESPECIAIS

DESCRIÇÃO	FERRAMENTA VL CHURCHILL Nº	FERRAMENTA NUDAY Nº	FERRAMENTA FNH Nº
Extrator ajustável do retentor da bomba de água	FT 6209	4672	T87T-6312-A

SELANTES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
82995768	Selante anaeróbico de baixa resistência
82995776	Selante a base de silicone
82995774	Selante a base de poliuretano
82995773	Selante anaeróbico

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

NOTA: Não funcionar o motor, sem que a válvula termostática esteja montada. Recomenda-se que o fluido de arrefecimento seja composto de 50% de água limpa e 50% de anticongelante especificado pela fábrica, acrescida de 5% de inibidor de corrosão no volume final.

A bomba de água posicionada na parte frontal do motor, gera um fluxo contínuo de água por todo o sistema de arrefecimento. É essencial manter a correta temperatura de trabalho e a performance durante o funcionamento da máquina.

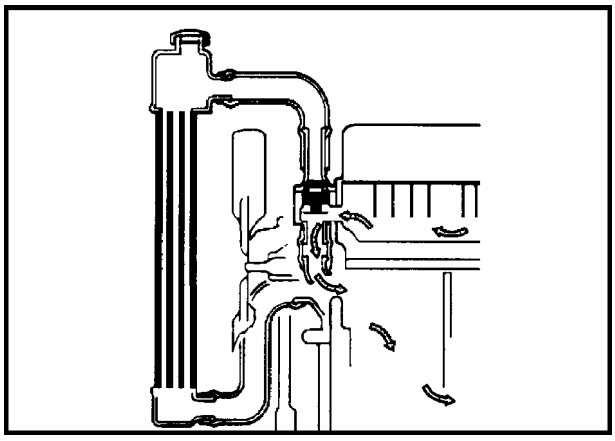
O sistema de arrefecimento da nova geração de motores New Holland é do tipo re-circulante, com válvula "By-Pass" com camisas de água em todo o comprimento de cada cilindro. A água é succionada do reservatório inferior do radiador pela bomba de água e é direcionada ao bloco do motor, fluindo pelas passagens internas,ao redor dos cilindros.

A válvula termostática está localizada na parte superior do corpo da bomba de água e controla o fluxo de água para o radiador conforme a temperatura do motor.

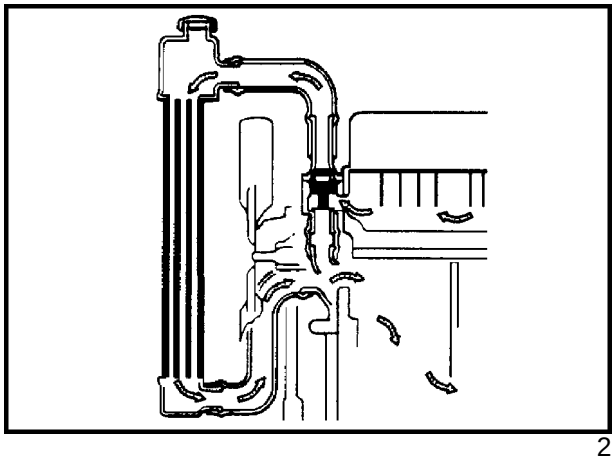
NOTA: Se a válvula termostática estiver com defeito, o motor poderá sofrer um superaquecimento, ou funcionar demasiadamente frio. Deve-se substituí-la para não danificar o motor ou reduzir o seu rendimento.

Quando a válvula termostática está fechada, Figura 1, a áqua circula pelas passagens do bloco e cabeçote do motor, proporcionando ao motor um aquecimento rápido até asua temperatura normal de trabalho.

Uma vez alcançada esta temperatura, a válvula termostática se abre, Figura 2, permitindo a passagem da água para o radiador, onde ocorre uma transferência de calor, abaixando-se a temperatura da água, que uma vez fria, retorna para o motor, aspirada pela bomba.



1



2

SEÇÃO 10 - MOTOR

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

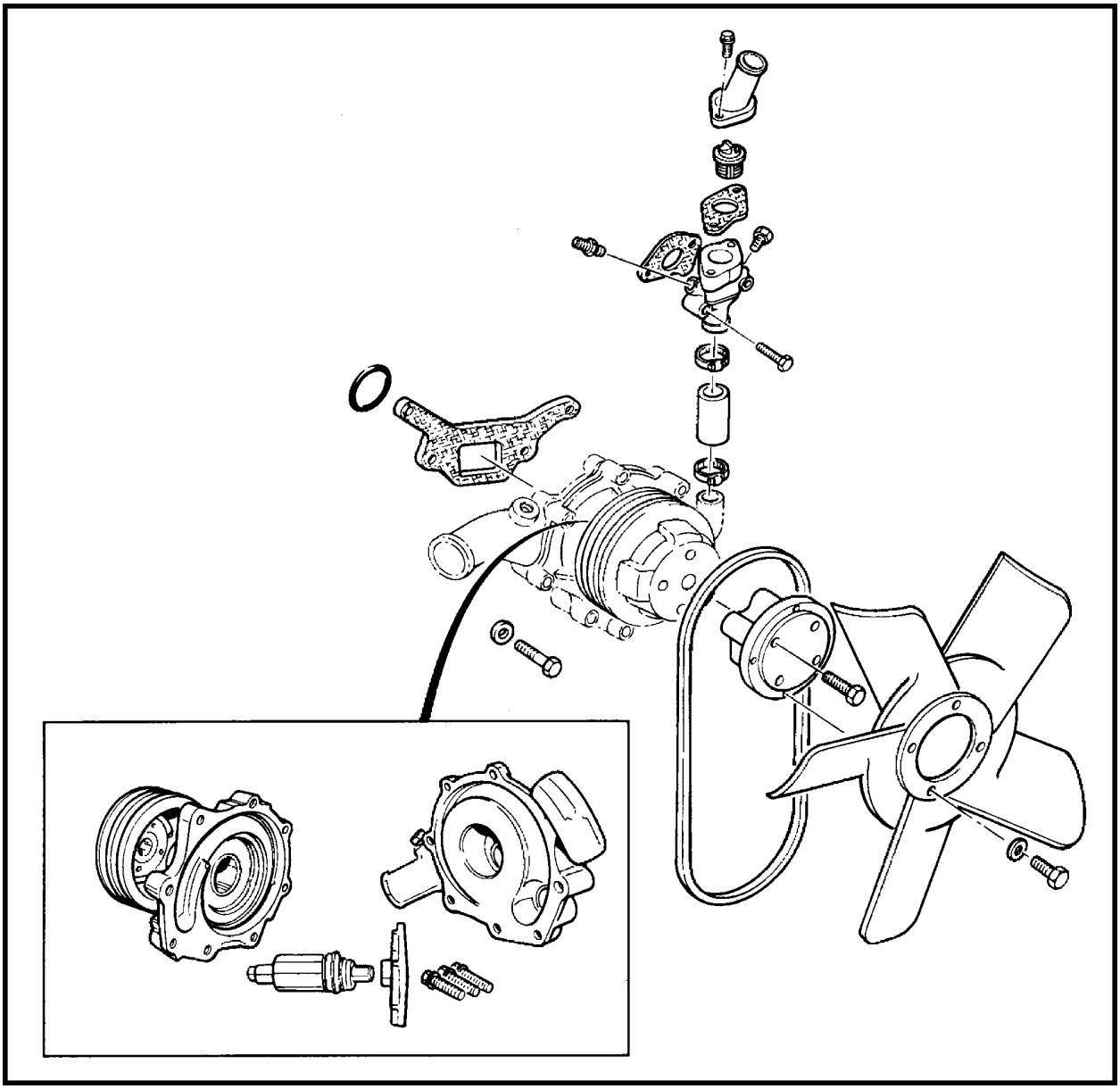
IMPORTANTE: Ao efetuar uma reparação, investigue e corrija a causa da falha, para evitar a sua repetição.

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

PROBLEMA	POSSÍVEIS CAUSAS	AÇÃO CORRETIVA
Motor superaquecendo	1. Mangotes do radiador com vazamento ou em colapso.	1. Apertar as abraçadeiras dos mangotes, substituindo-os, se necessário.
	2. Tampa do tanque de expansão com defeito, com vedação deficiente.	2. Substituir a tampa.
	3. Vazamentos no radiador.	3. Reparar ou substituir o radiador.
	4. Correia do ventilador com tensão incorreta (folgada).	4. Tensionar corretamente a correia.
	5. Aletas do radiador obstruídas.	5. Limpá-las com ar comprimido.
	6. Válvula termostática defeituosa.	6. Substituir a válvula.
	7. Vazamentos internos no motor.	7. Verificar os pontos de vazamento, substituindo juntas ou peças defeituosas.
	8. Bomba de água com defeito.	8. Reparar bomba.
	9. Entrada de gases de escape no sistema de arrefecimento.	9. Substituir a junta do cabeçote e conferir a planicidade da face de apoio do cabeçote no bloco.
	10. Entrada de ar no sistema de arrefecimento.	10. Aperter todas as abraçadeiras e conexões e verificar se o nível de água do sistema está correto. Conferir se a junta do cabeçote não está queimada.
	11. Junta do cabeçote montada incorretamente.	11. Substituir a junta.
	12. Pontos quentes produzidos por oxidação, carepas ou por obstrução das camisas de água.	12. Inverter o fluxo de água do sistema de arrefecimento para tentar limpá-lo.
	13. Obstrução da circulação de ar no radiador.	13. Remover a obstrução.
	14. Motor funcionando por tempo excessivo, em marcha lenta.	14. Não permitir que o motor funcione em marcha lenta por longos períodos de tempo.
	15. Tubos do trocador de calor do óleo lubrificante, obstruídos.	15. Limpá-los e desobstruí-los.
	16. Tubos da colméia do radiador obstruídos.	16. Desobstruí-los e conferir se o fluxo está livre.

PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
A temperatura indicada pelo instrumento é sempre menor que a temperatura normal de trabalho	1. Sensor de temperatura defeituoso. 2. Válvula termostática defeituosa. 3. Instrumento indicador de temperatura da água defeituoso.	1. Substituir o sensor. 2. Substituí-la. 3. Substituí-lo.

REPARAÇÃO



3

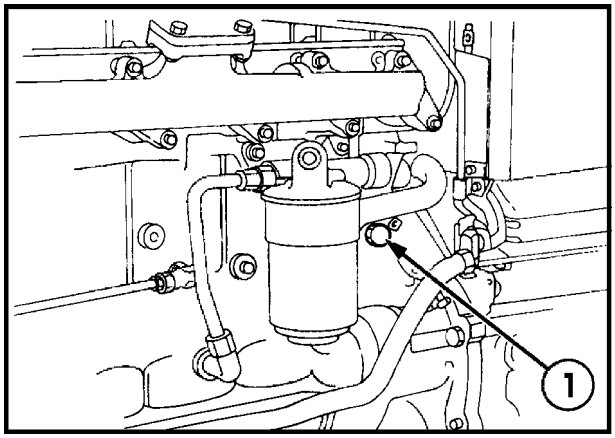
REMOÇÃO DO RADIADOR

Levantar o braço da carregadeira até a sua altura máxima e bloqueá-la com o dispositivo de trava de segurança.

1. Remover os painéis laterais do vão do motor.

   Desconectar a bateria, através da chave geral.

2. Remover o bujão de dreno do motor (1), localizado no bloco do motor, atrás do filtro de óleo, no lado esquerdo, e recolher o líquido em um recipiente limpo.



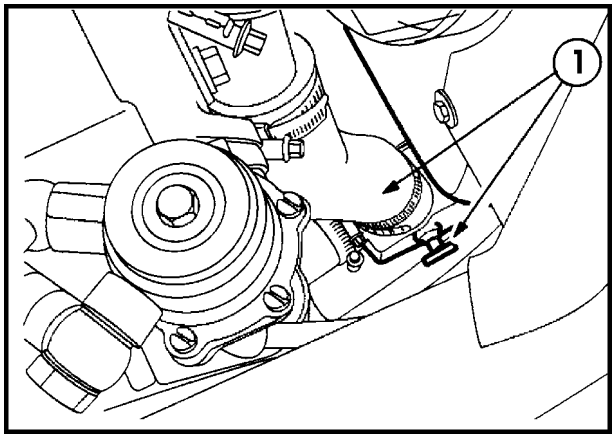
4

REMOVER:

- Tubo do silencioso;
- Pré-filtro;
- Capô superior do motor;
- Grade frontal;
- Suporte fundido frontal.

3. Afrouxar o mangote inferior do radiador pela parte traseira, recolhendo o líquido em um recipiente limpo.

4. À frente do radiador de água está localizado o trocador de calor do óleo do sistema hidráulico (1).

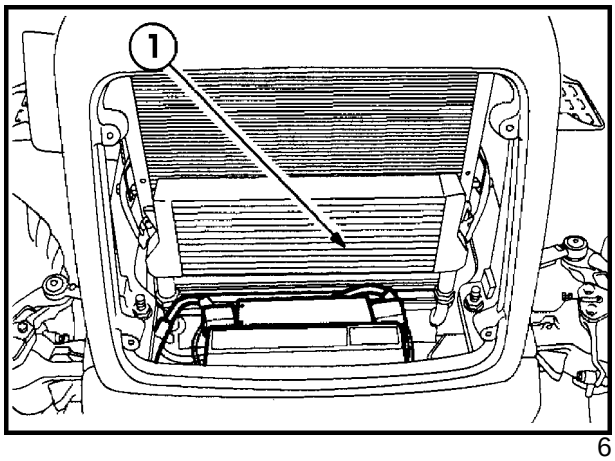


5

5. O condensador do sistema de ar condicionado (nos modelos onde foi montado), também encontra-se à frente do radiador, acima do trocador de calor do óleo hidráulico.

6. Desconectar todas as mangueiras, tubos e mangotes , afrouxando as conexões ou abraçadeiras, para separá-las do radiador.

7. Retirar os parafusos de fixação e remover o conjunto do radiador, para fora do veículo.



6

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Examinar se as aletas do radiador estão danificadas, reparando-as e eliminando qualquer obstrução.

2. Checar se o radiador tem vazamentos e corrigi-los. No reservatório inferior do radiador está localizado o trocador de calor do óleo do conversor de torque/transmissão, que também deve ser checado, quanto a vazamentos.

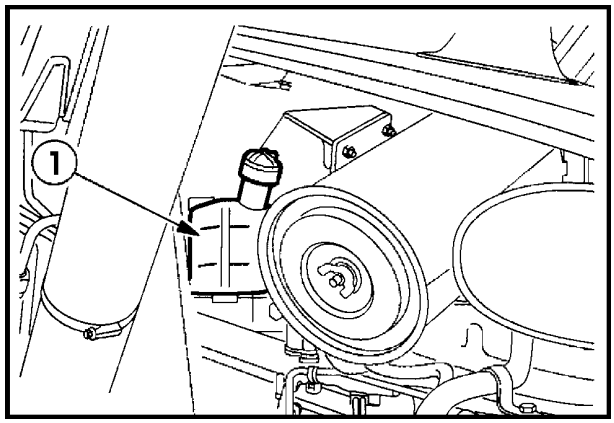
INSTALAÇÃO

Para a instalação do radiador deve-se seguir o processo inverso da remoção, porém, verificando os seguintes requisitos:

1. Abastecer o sistema através do reservatório de expansão, até que o nível esteja entre as marcas de mínimo e máximo. Substitua a tampa do reservatório de expansão.

2. Se for necessário reparar o trocador de calor do óleo do motor, conferir o nível de óleo e abastecer, caso necessário.

3. Funcione o motor até que esteja na temperatura de trabalho, e verifique se existem vazamentos no sistema. Conferir o nível de água no reservatório de expansão, completando-o se necessário.



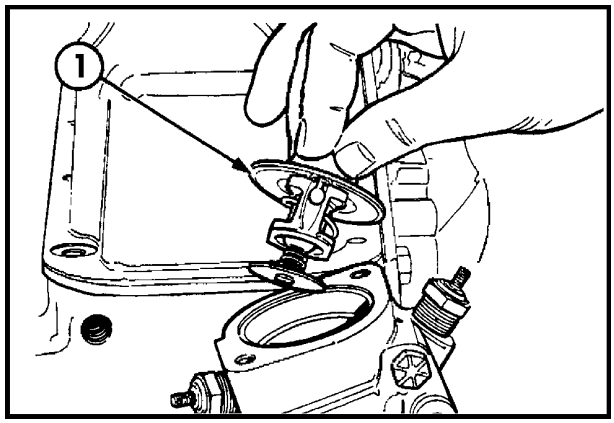
7

REMOÇÃO DA VÁLVULA TERMOSTÁTICA

1. Drenar o sistema de arrefecimento, fechando o registro do sistema do aquecedor.

2. Remover os parafusos de fixação da carcaça da válvula termostática e mover a carcaça com o mangote afixado, para um lado.

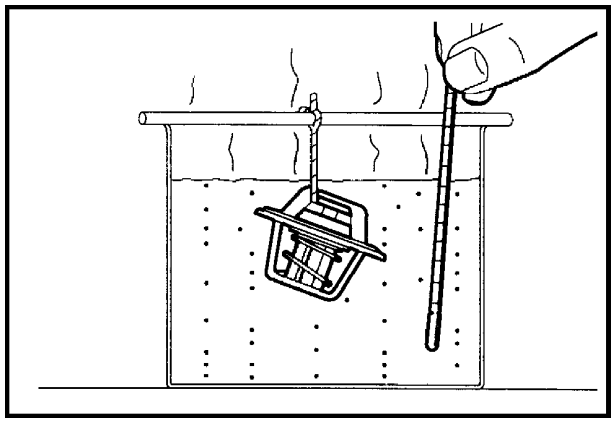
3. Remover a válvula termostática (1) da carcaça, bem como, a junta.



8

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

1. Colocar a válvula termostática em um recipiente com água, e aquecê-la até a temperatura de 100^{0}C. Se a válvula termostática não se abrir ou fechar corretamente, quando fria, substitui-la.



9

INSTALAÇÃO

Para a instalação da válvula termostática, deve-se seguir o processo inverso da remoção, porém, observando o seguinte:

1. Antes de montar a válvula termostática, certifique-se de que as superfícies de apoio na carcaça estejam limpas, sem resíduos de selante ou junta. Limpar estes resíduos com uma espátula ou uma lixa fina.

2. Untar uma junta nova com selante 82995774 e montá-la na superfície de apoio da carcaça, antes de montar a válvula termostática.

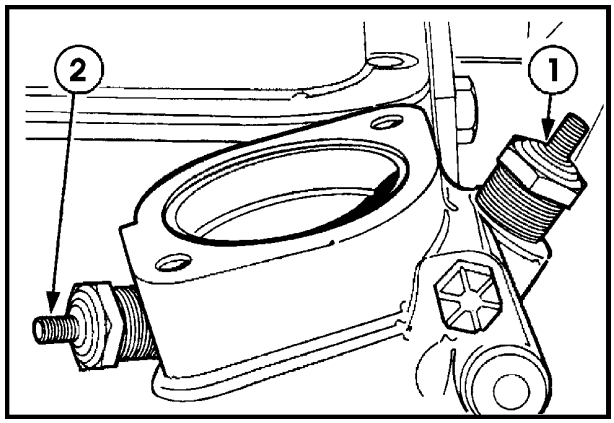
3. Untar a borda da válvula termostática com graxa e montá-la com a parte sensível ao calor, voltada para o cabeçote do motor.

4. Montar a carcaça da válvula termostática e apertar os dois parafusos com 20 - 28 Nm de torque.

5. Encher o sistema com a solução correta, com 50% de água e 50% de anticongelante, acrescentando-se 5% de inibidor de corrosão.

SENSOR DE TEMPERATURA

1. Os sensores para o instrumento indicador de temperatura da água (1) e para a luz de alerta (2), estão montados na carcaça da válvula termostática.



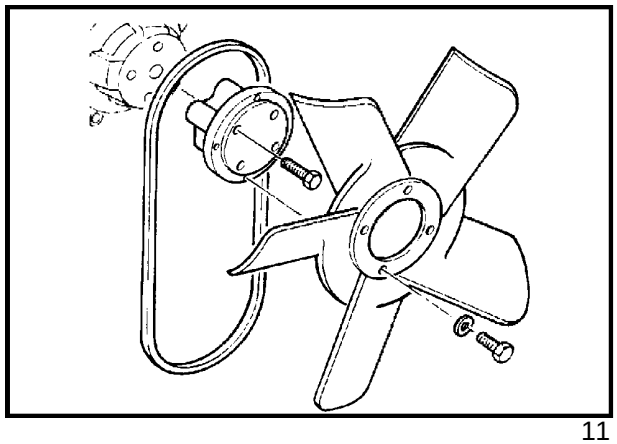
10

INSTALAÇÃO

1. Se um sensor não funciona corretamente, substitua-o, aplicando selante sobre a parte roscada e apertando com 16 - 24 Nm de torque.

DESMONTAGEM DO VENTILADOR

1. Remover os parafusos do defletor do radiador, apoiando-o atrás da carcaça da bomba de água, para permitir acesso aos parafusos da hélice.
2. Para remover a hélice do ventilador, segure-a firmemente para não girar e retire os parafusos que a fixam no espaçador da polia, removendo a hélice.



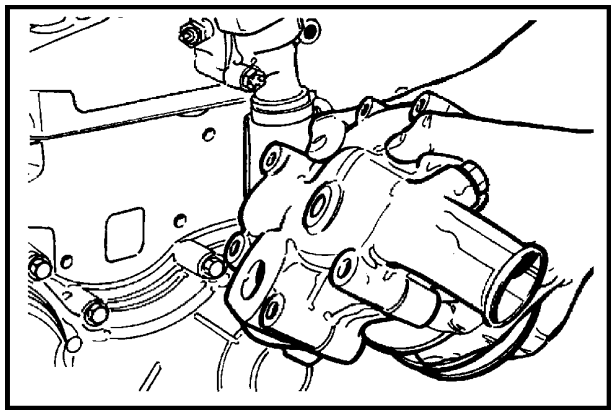
11

MONTAGEM

1. Montar a hélice do ventilador com os quatro parafuso, apertando-os com 20 - 25 Nm de torque.
2. Reinstalar o defletor do radiador, apertando os respectivos parafusos.

BOMBA DE ÁGUA - REMOÇÃO

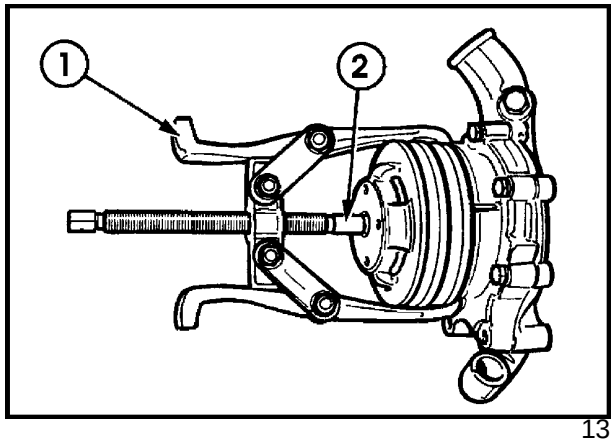
1. Drenar completamente o sistema de arrefecimento.
2. Remover o radiador e a hélice do ventilador,conforme descrito anteriormente.
3. Remover a correia de acionamento da bomba de água e alternador.
4. Desconectar o mangote de "by-pass", da conexão de saída da bomba.
5. Remover os quatro parafusos passantes,que fixam a bomba ao bloco do motor e retire a bomba.



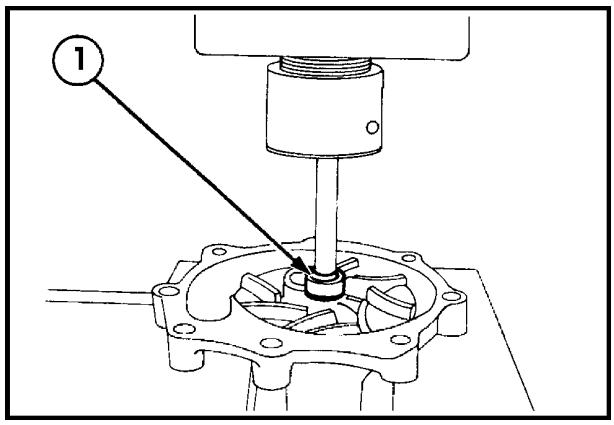
12

DESMONTAGEM

1. Remover os parafusos de fixação, a hélice e o espaçador da polia da bomba de água.
2. Utilizar o extrator nº 1001 ou 9196 (1) e um espaçador, ligeiramente menor que o eixo da polia e remover a polia.
3. Remover os parafuso de fixação e separar as duas partes da carcaça da bomba, descartando a junta.
4. Utilizando uma prensa e um espaçador (1) ligeiramente menor que o eixo do rotor, remover o conjunto eixo e rolamento da carcaça da bomba, descartando o conjunto eixo/rolamento.
5. Utilizando-se um espaçador apropriado, prensar o conjunto do retentor (selo), para removê-lo do rotor da bomba, descartando-o.



13

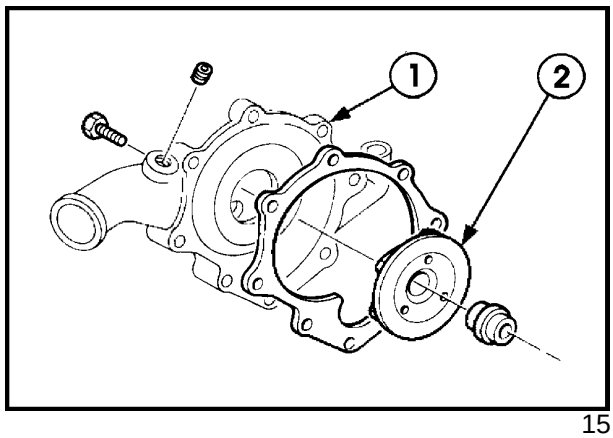


14

INSPEÇÃO E DESGASTE

1. Checar se as palhetas do rotor (2) estão danificadas ou desgastadas, substituindo-o, se necessário.

2. Verificar se as duas partes da carcaça da bomba (1) e (3), apresentam trincas ou sinais de vazamento, substituindo as peças defeituosas, figuras 15 e 16.



15

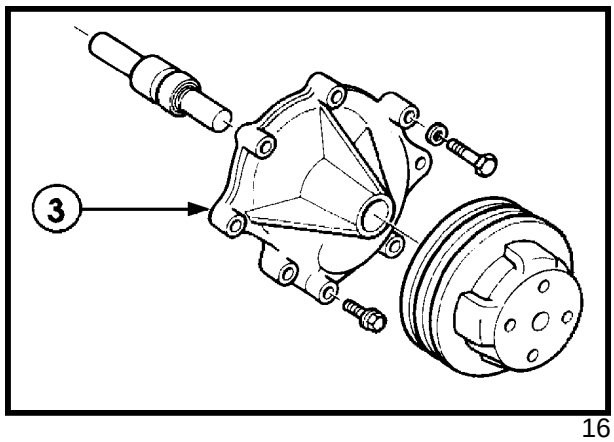
MONTAGEM

1. Utilizando-se uma luva (1), cujo diâmetro interno seja maior que o eixo (2), e o diâmetro externo seja menor que o do rolamento, de modo a apoiar-se sobre a face do rolamento, prensar para inserir o conjunto do rolamento na carcaça (3), até que o rolamento esteja faceando com a carcaça, com uma variação de 0,08 mm. Utilize uma régua de aço para checar esta posição.

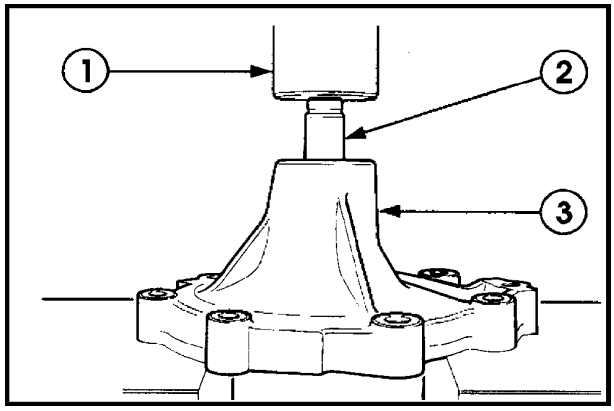
2. Inverter a posição da carcaça na bancada da prensa, com a sede do retentor, voltada para cima.

3. Untar o diâmetro da sede do retentor com uma fina camada de selante anaeróbico e posicionar o conjunto do retentor (selo), no eixo, centrado com a sede na carcaça.

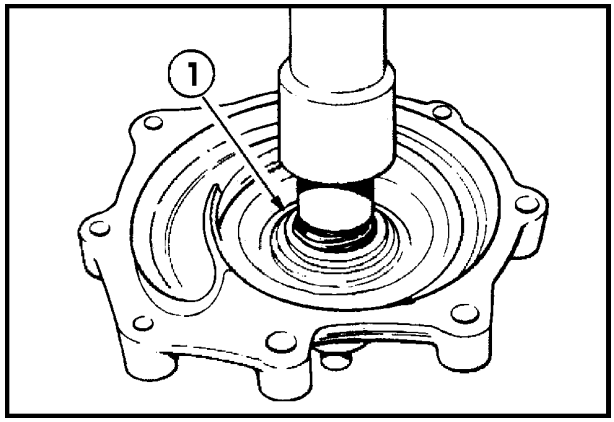
4. Posicionar a ferramenta (1) nº FT 6109 ou 4672, por fora do eixo, sobre o retentor e prensá-lo até que esteja faceando com a carcaça.



16

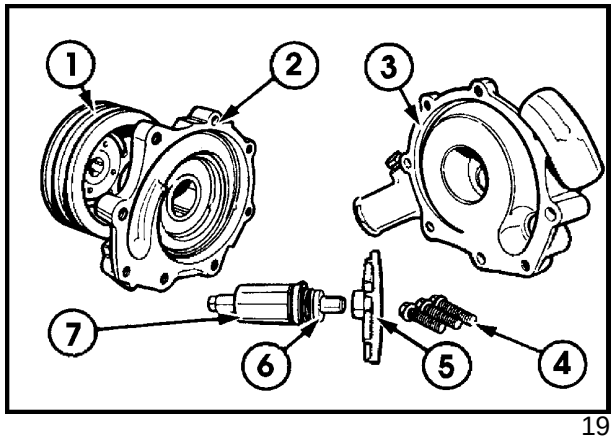


17



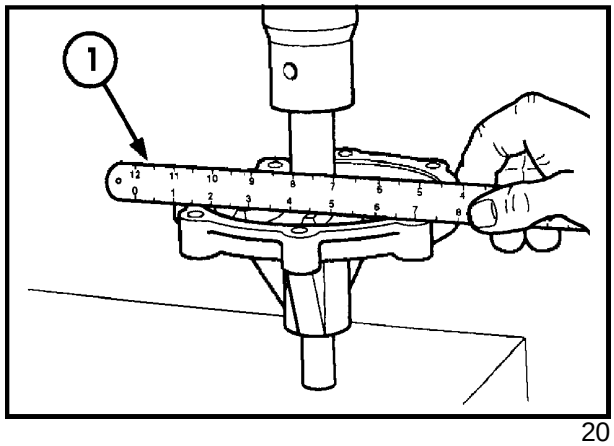
18

1. Polia
2. Carcaça dianteira
3. Carcaça traseira
4. Parafusos de fixação
5. Rotor
6. Retentor (selo)
7. Conjunto eixo/ rolamento



19

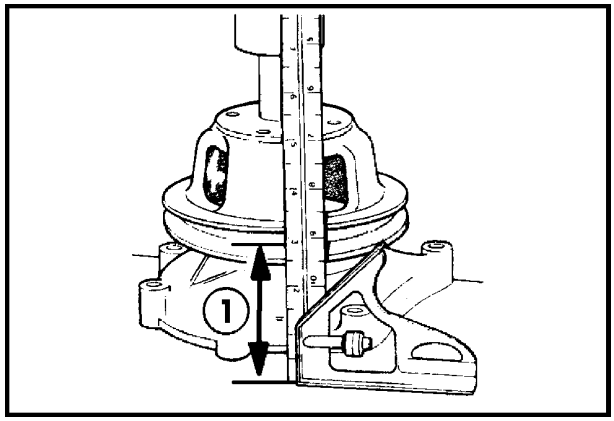
5. Apoiar a extremidade do eixo sobre um bloco de madeira, e com um tubo de diâmetro interno apropriado, prensar o rotor no eixo até que esteja faceando com a face traseira da carcaça, com uma variação máxima de 0,38 mm, que poderá ser verificada utilizando-se uma régua de aço (1), como mostra a Figura 20.



20

6. Inverter a posição do conjunto, apoiando a outra extremidade do eixo, sobre o bloco de madeira e prensar a polia, até obter a dimensão (1) de 62,5 a 63,15 mm (Figura 21). A referida dimensão é tomada a partir da face traseira da carcaça até a linha de centro do canal da polia. Após a prensagem, verifique se a polia girar bem perpendicular com o eixo.

7. Montar as carcaças dianteira e traseira da bomba de água, instalando uma nova junta e apertando os parafusos com 27 Nm de torque.



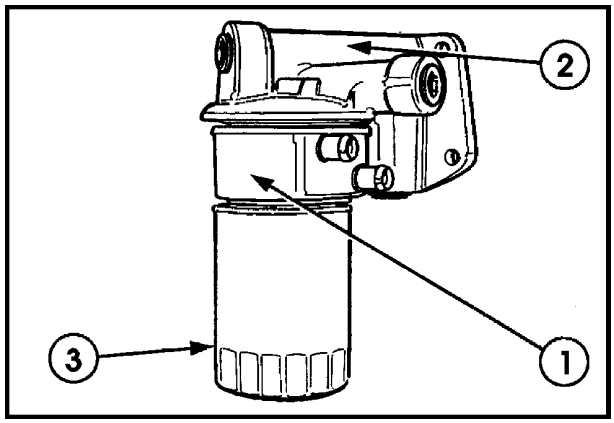
21

ARREFECIMENTO DO ÓLEO DO MOTOR

O arrefecimento do óleo do motor é feito através de um trocador de calor (1), situado entre o cabeçote (2) e o elemento do filtro de óleo (3).

Ao remover o elemento do filtro, pode-se também remover o trocador de calor para efetuar a sua limpeza.

NOTA: O trocador de calor é uma unidade selada e pode ser somente limpo. Se ocorrer vazamentos internos ou algum dano, será necessário substituí-lo.



22

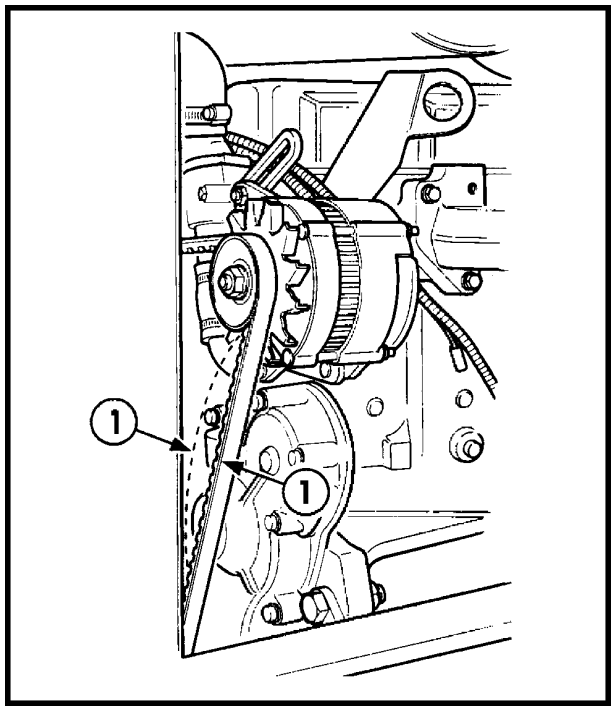
INSTALAÇÃO

Para a instalação da bomba de água, deve-se seguir o processo inverso ao da remoção, observando os seguintes pontos:

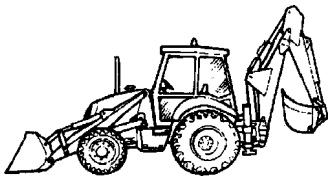
1. Substituir a junta da bomba, no bloco.

2. Ajustar a tensão da correia de acionamento da bomba e alternador. Para a tensão correta, a flecha máxima da correia, deverá ser de 10 mm, medida entre as polias do alternador e do eixo de manivelas do motor.

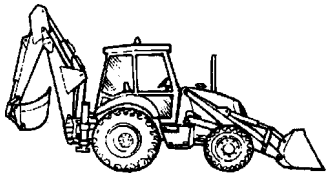
3. Ao finalizar a instalação do radiador, abasteça o sistema de arrefecimento e funcione o motor para checar os vazamentos.

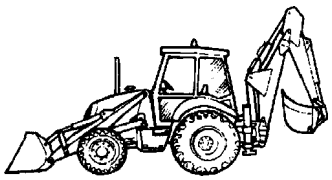


23

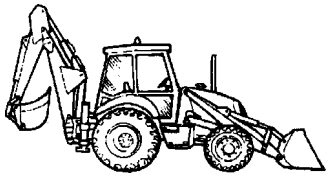


ANOTAÇÕES





ANOTAÇÕES



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 75 CV	1670 - 1865 rpm
Motor 85 CV Turbo	1866 - 1962 rpm
Motor 85 CV	1929 - 1982 rpm
Motor 95 CV	2009 - 2065 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	TUTELA URANIA SAE W10-API GL4-ISO 32/46

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

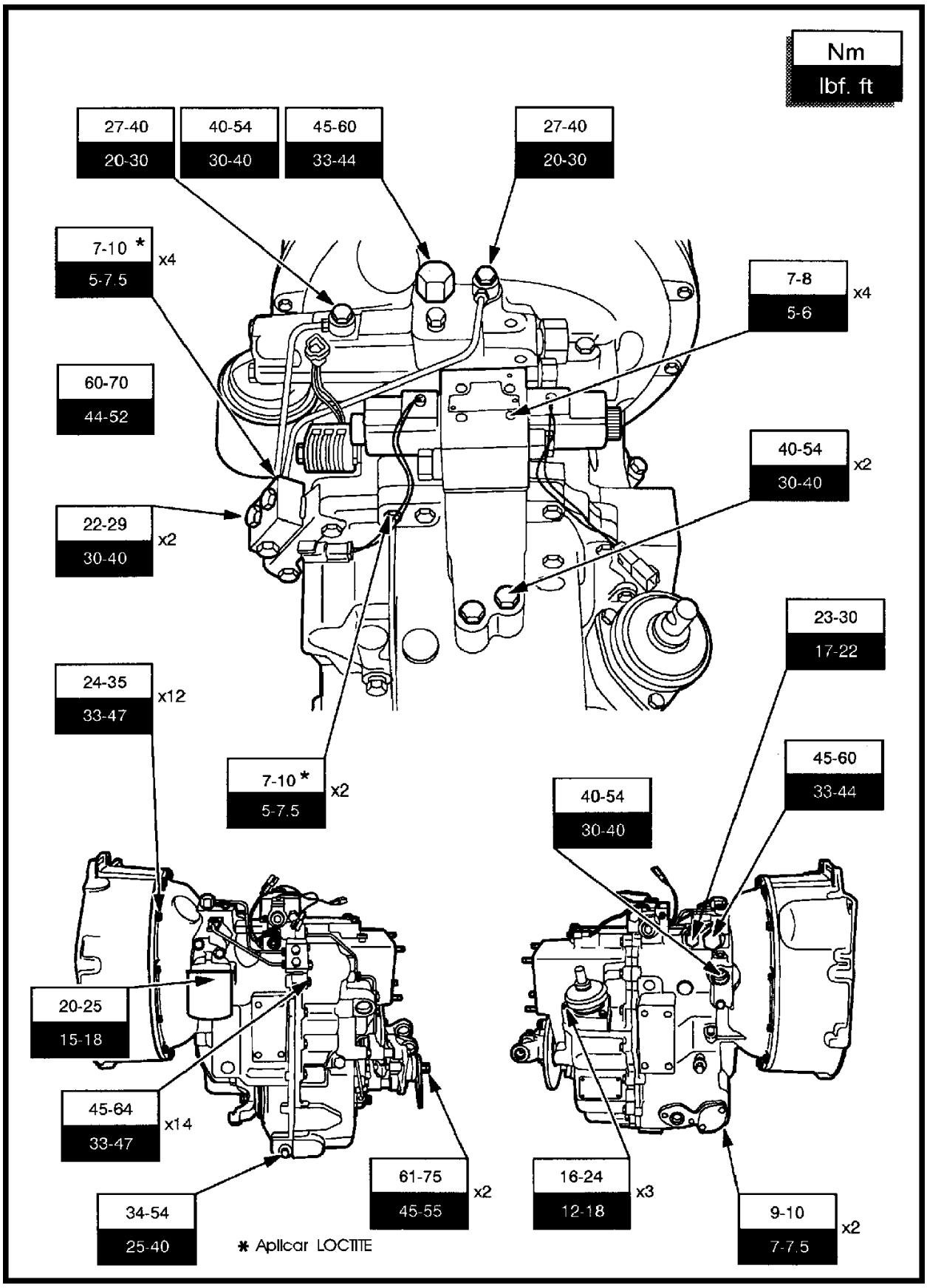
Selantes

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

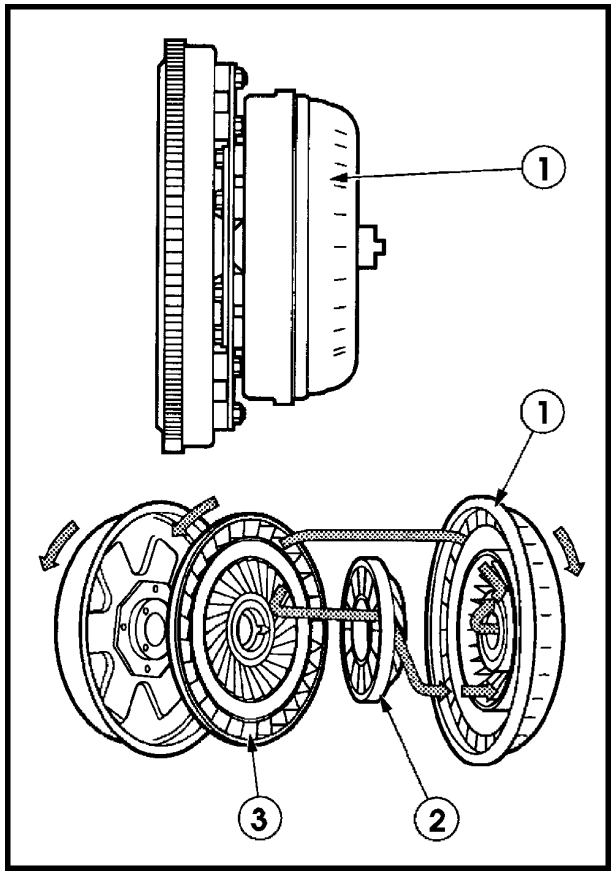
O conversor de torque é o dispositivo que conecta o motor com a transmissão e funciona hidraulicamente.

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" .

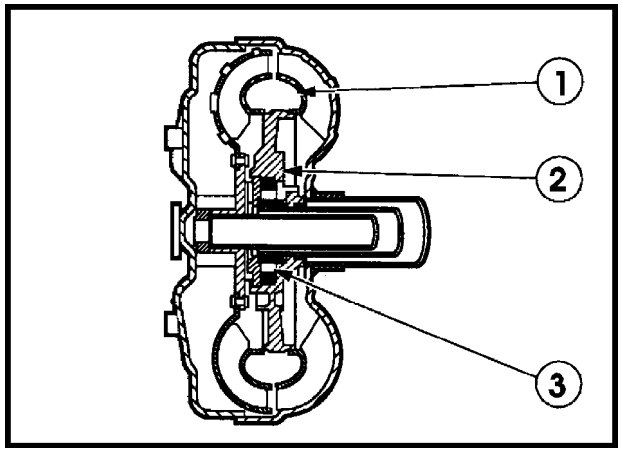
A turbina (2) é montada sobre o eixo estriado, que passa por dentro do eixo estriado de apoio do estator (3). O eixo de apoio do estator é estático, mas, através de um sistema de embreagem direcional do tipo "roda livre", o estator pode girar, porém sempre no mesmo sentido do impulsor. Todos os componentes 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

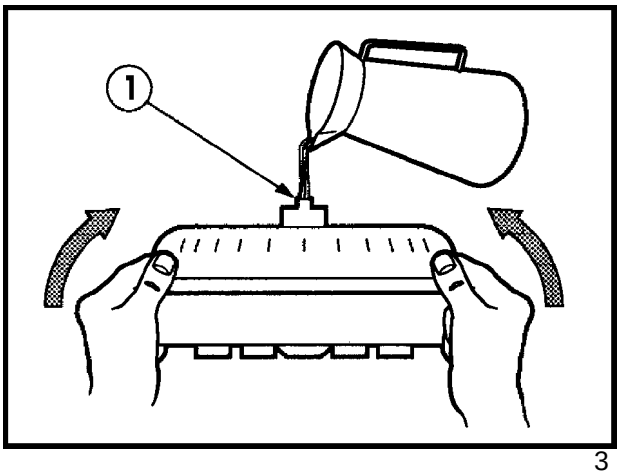
IMPORTANTE: Ao efetuar uma reparação, investigue e corrija a causa da falha, para evitar a sua repetição.

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

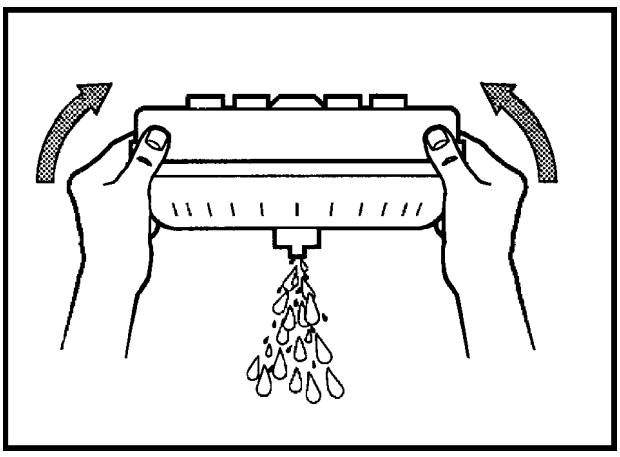
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Teste de "Stall"	1. Rotação de "Stall", baixa.	- O pacote de avante ou ré não se desaplica - Suporte do estator quebrado. - Conversor danificado. - Baixa potência do motor.
	2. Rotação de "Stall" alta	- Pacote de avante ou ré patinando - Baixa pressão do sistema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

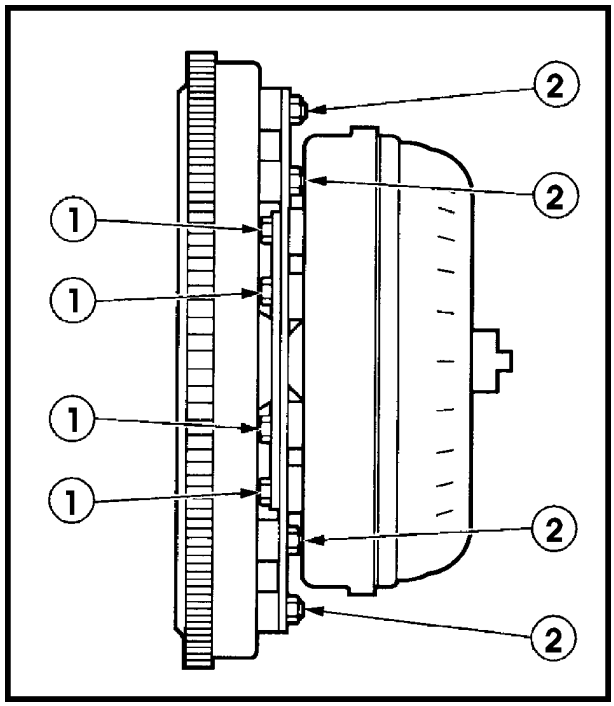


3


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

Relação de multiplicação de torque do conversor

Relação	2,34:1

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 G 10W30 - API GL4 - ISO 32/46

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

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

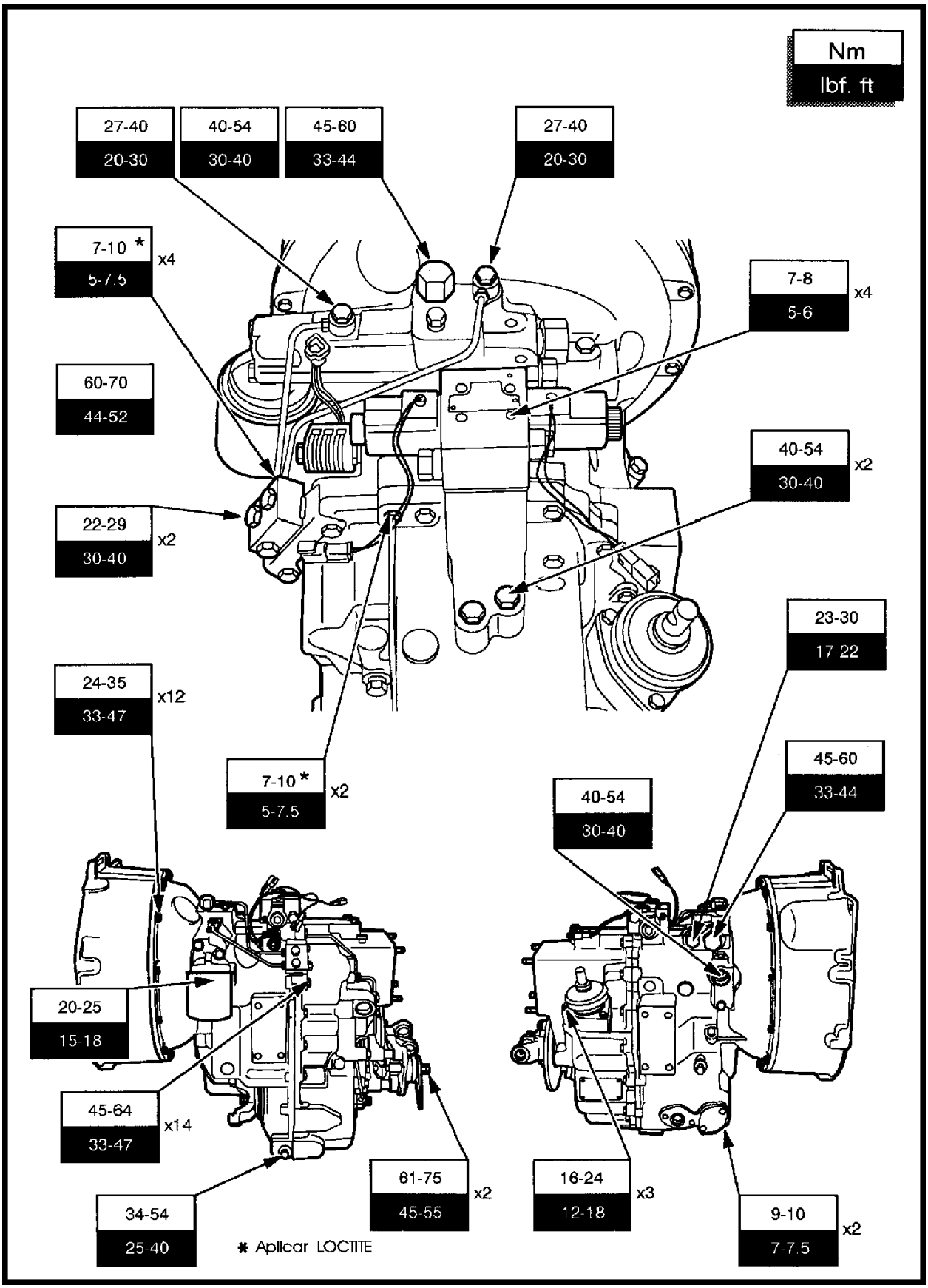
Teste de vazão para o trocador de calor

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

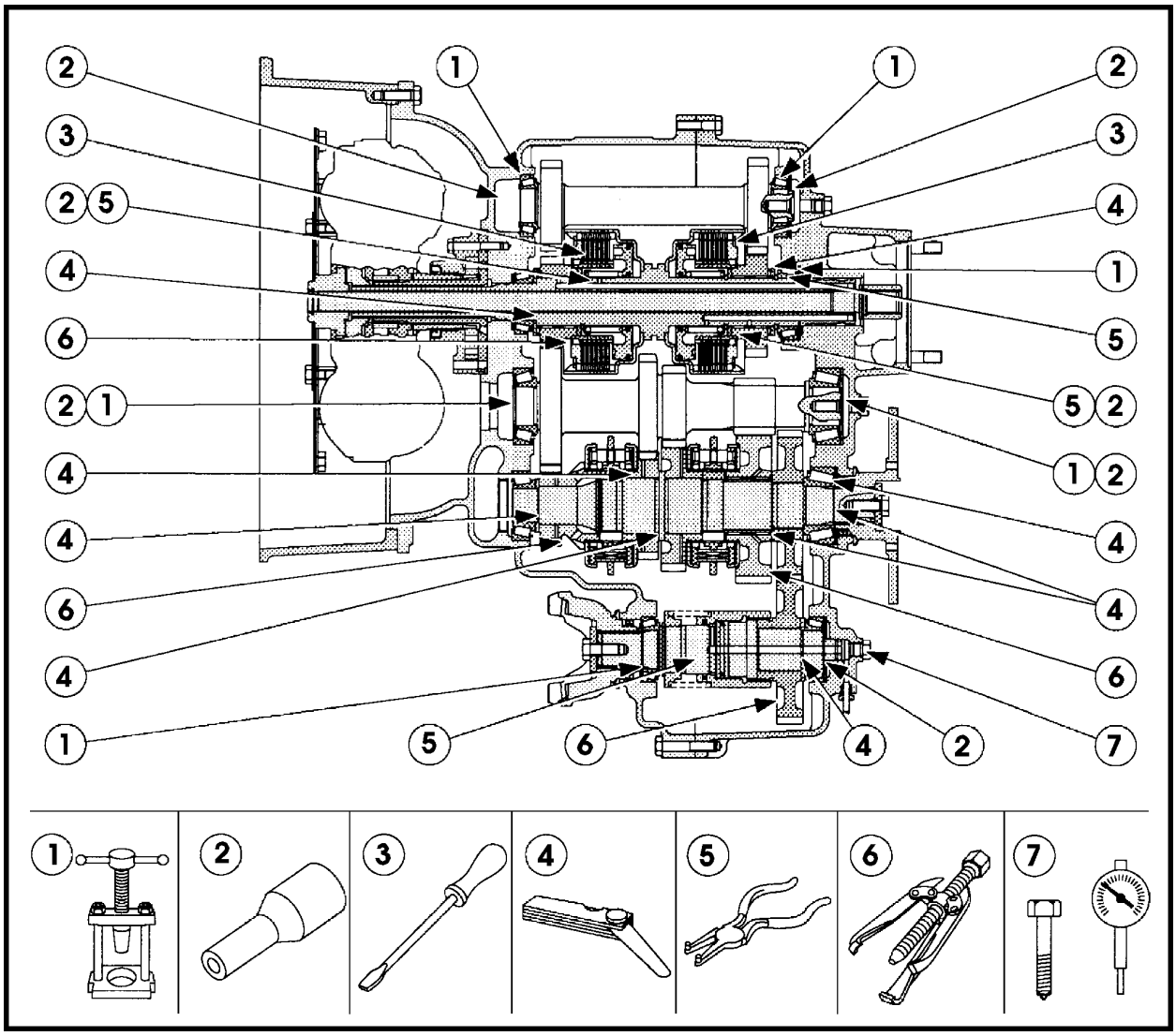

Nm
lbf. ft
27-40
20-30
40-54
30-40
45-60
33-44
27-40
20-30
7-10 *
5-7.5
x4
7-8
5-6
x4
60-70
44-52
40-54
30-40
x2
22-29
30-40
x2
23-30
17-22
24-35
33-47
x12
7-10 *
5-7.5
x2
45-60
33-44
40-54
30-40
20-25
15-18
45-64
33-47
x14
61-75
45-55
x2
16-24
12-18
x3
34-54
25-40
9-10
7-7.5
x2
* Aplicar LOCTITE

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.

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).

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.

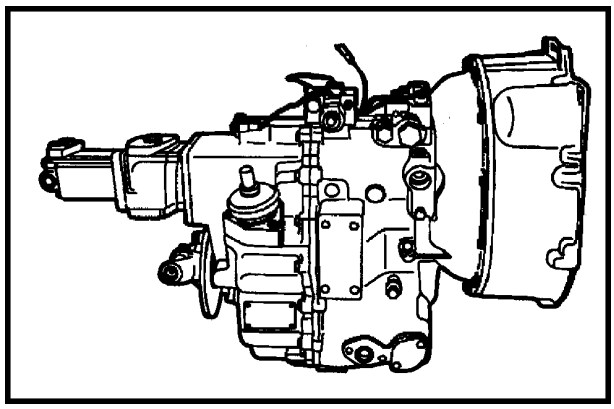
Com qualquer uma das marchas engatada, basta que o operador acione a alavanca do inversor para que a máquina mude de direção de frente para ré ou vice-versa.

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.

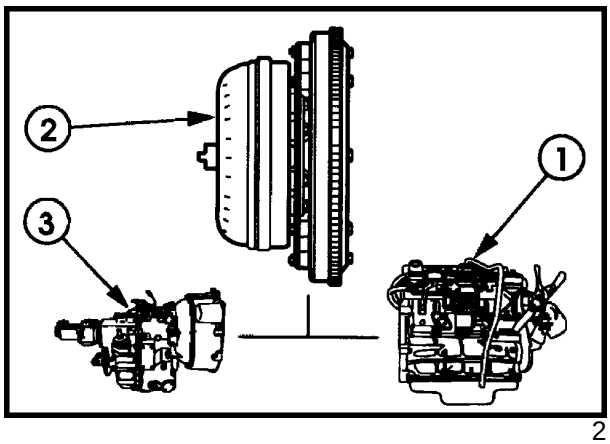
INTERRUPTORES DE DESENGATE DA TRANSMISSÃO

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.

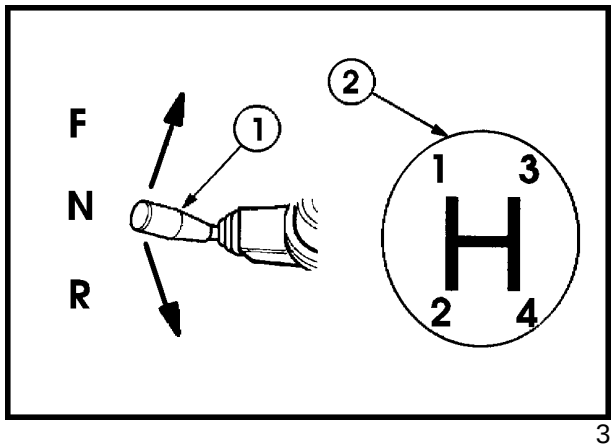
A mudança das marchas pode ser feita facilmente, pois, a caixa de mudanças é totalmente sincronizada, bastando para isto, manter apertado o interruptor de desengate da transmissão, enquanto a alavanca é movimentada para engatar a marcha escolhida.



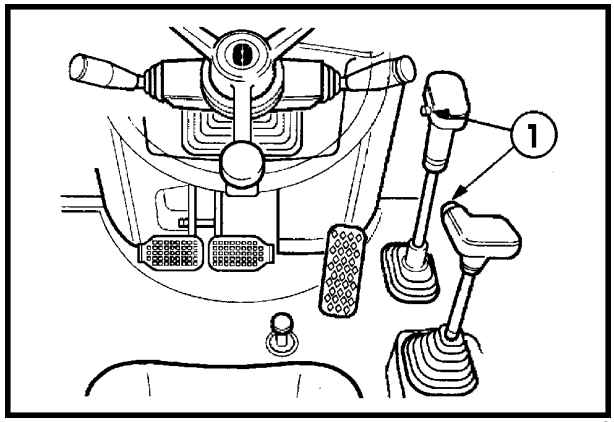
1



2



3



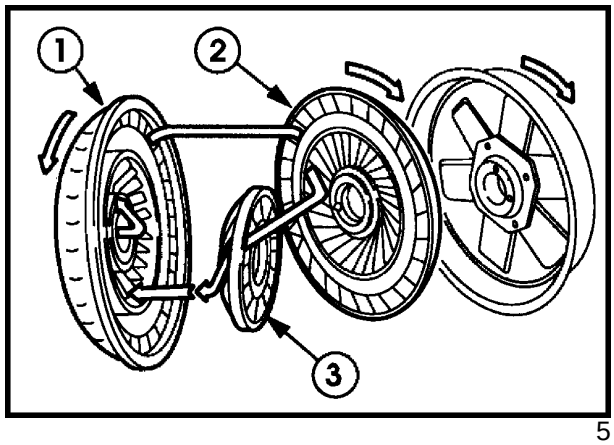
4

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").

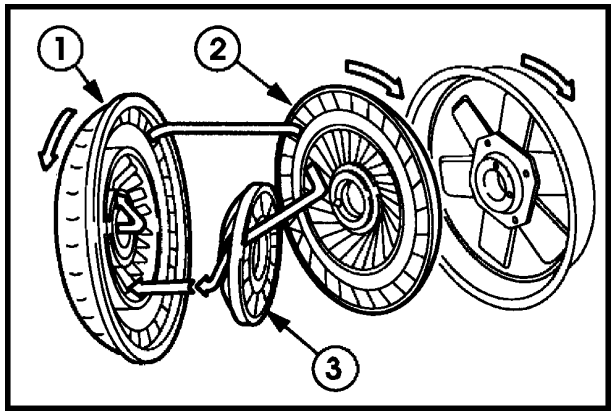


5

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.

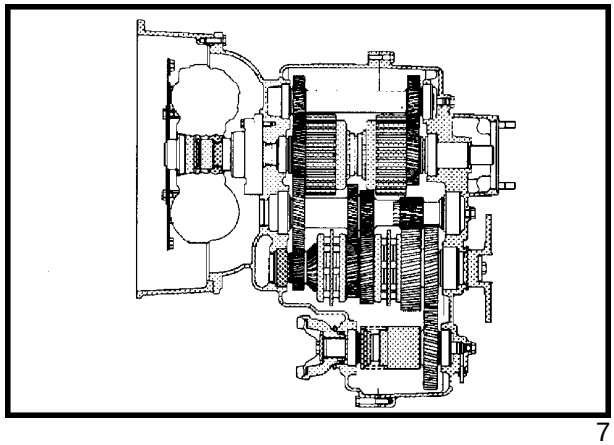


6

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

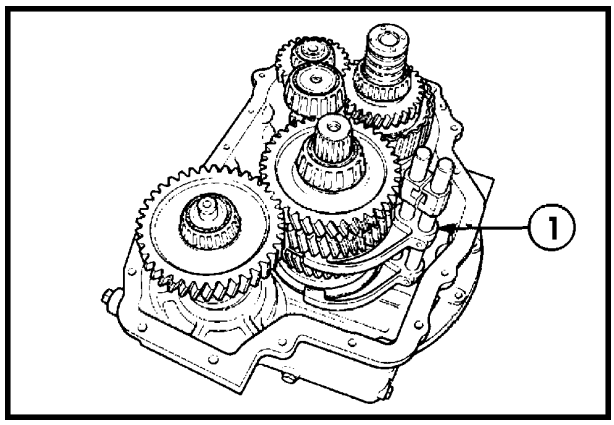
As carcaças dianteira e traseira da transmissão servem de apoio para uma série de eixos paralelos, onde trabalham as engrenagens e são sustentados por rolamentos de rolos cônicos.


7

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.

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.

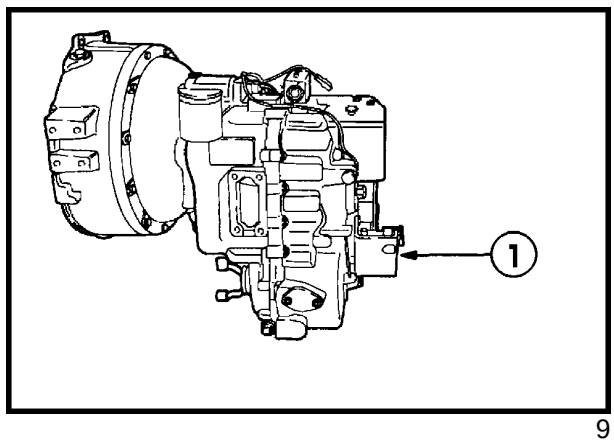


8

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.

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

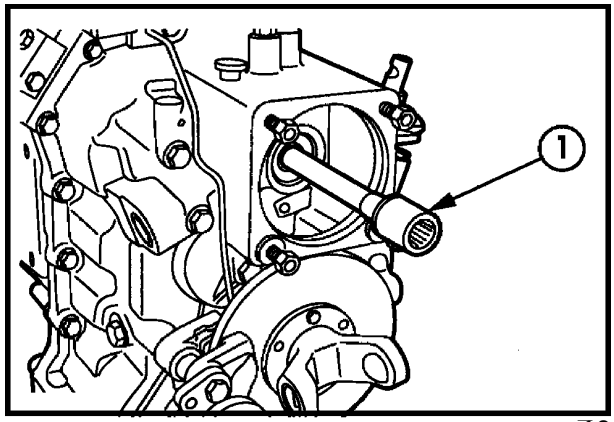
EIXO COAXIAL DE COMANDO DA BOMBA HIDRÁULICA

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

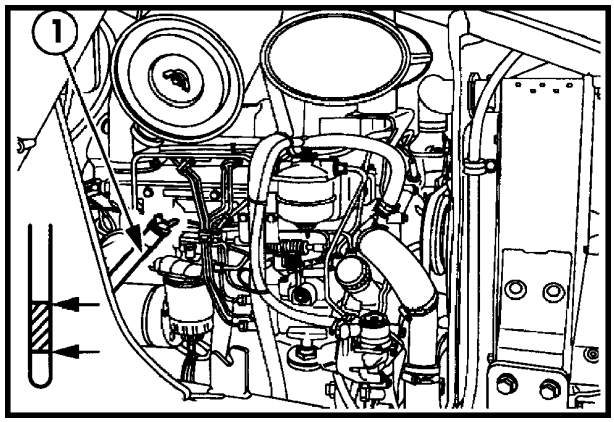
O eixo de comando da bomba passa por dentro do eixo tubular de entrada e é apoiado na parte traseira, em um mancal de bucha. Com isto, a bomba hidráulica gira com a mesma rotação do motor, independentemente da relação ou direção da transmissão.

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

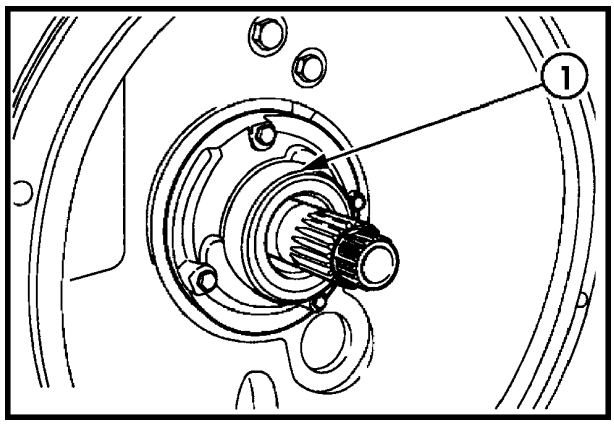
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DE ÓLEO DA TRANSMISSÃO

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.

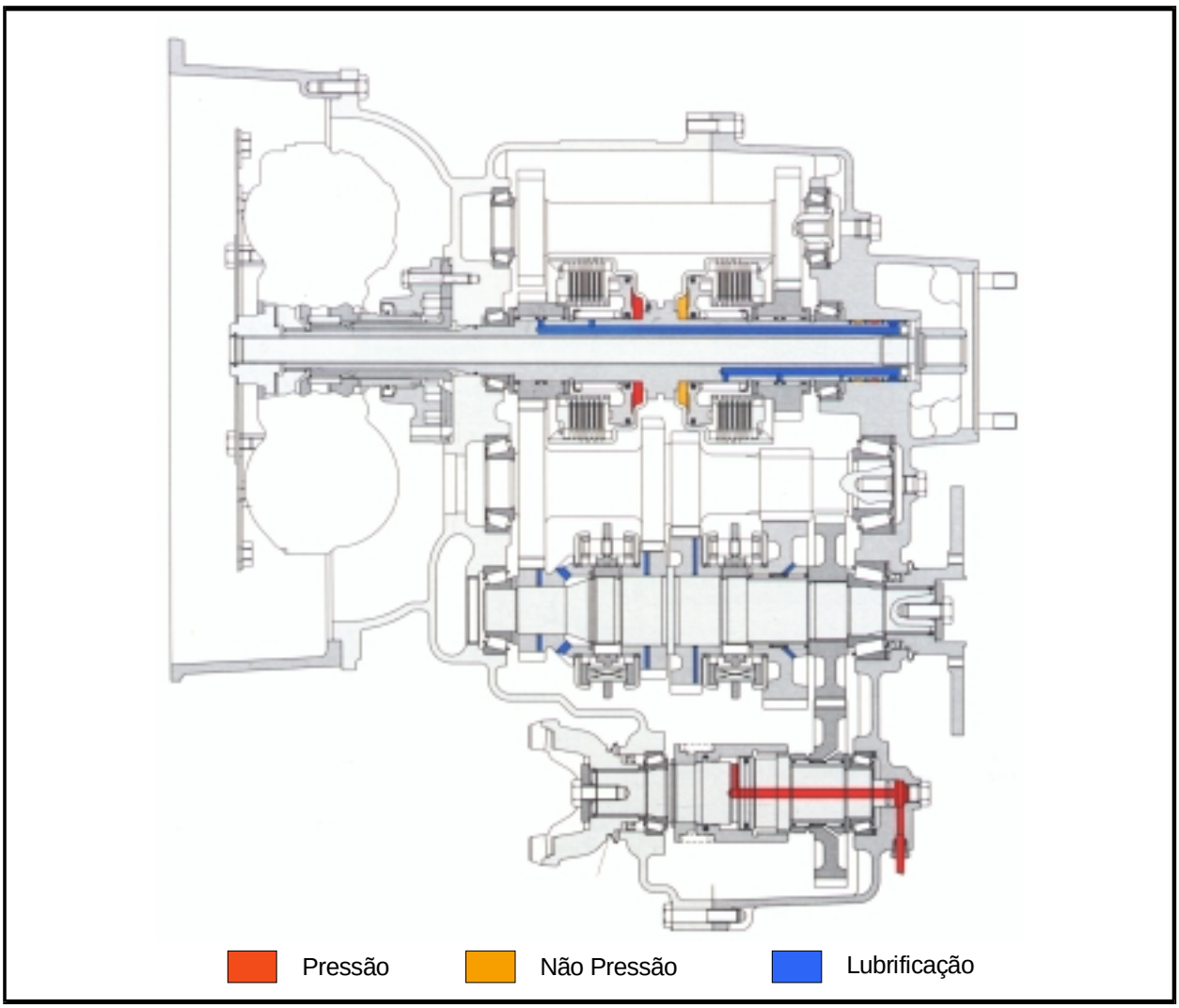
O óleo succionado pela bomba, passa pelo filtro de tela metálica e depois, pelo filtro “Spin-on”, indo para o distribuidor hidráulico da transmissão.

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.

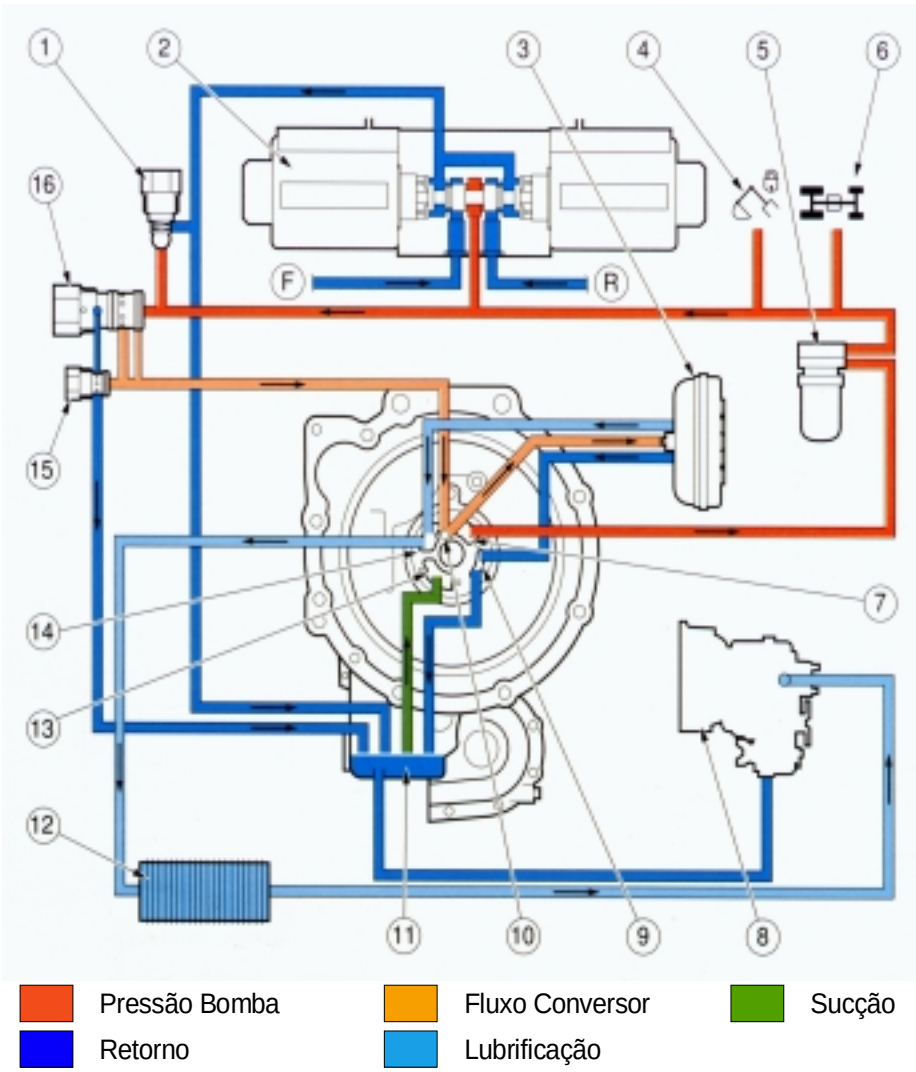


12

CIRCUITO HIDRÁULICO DA TRANSMISSÃO



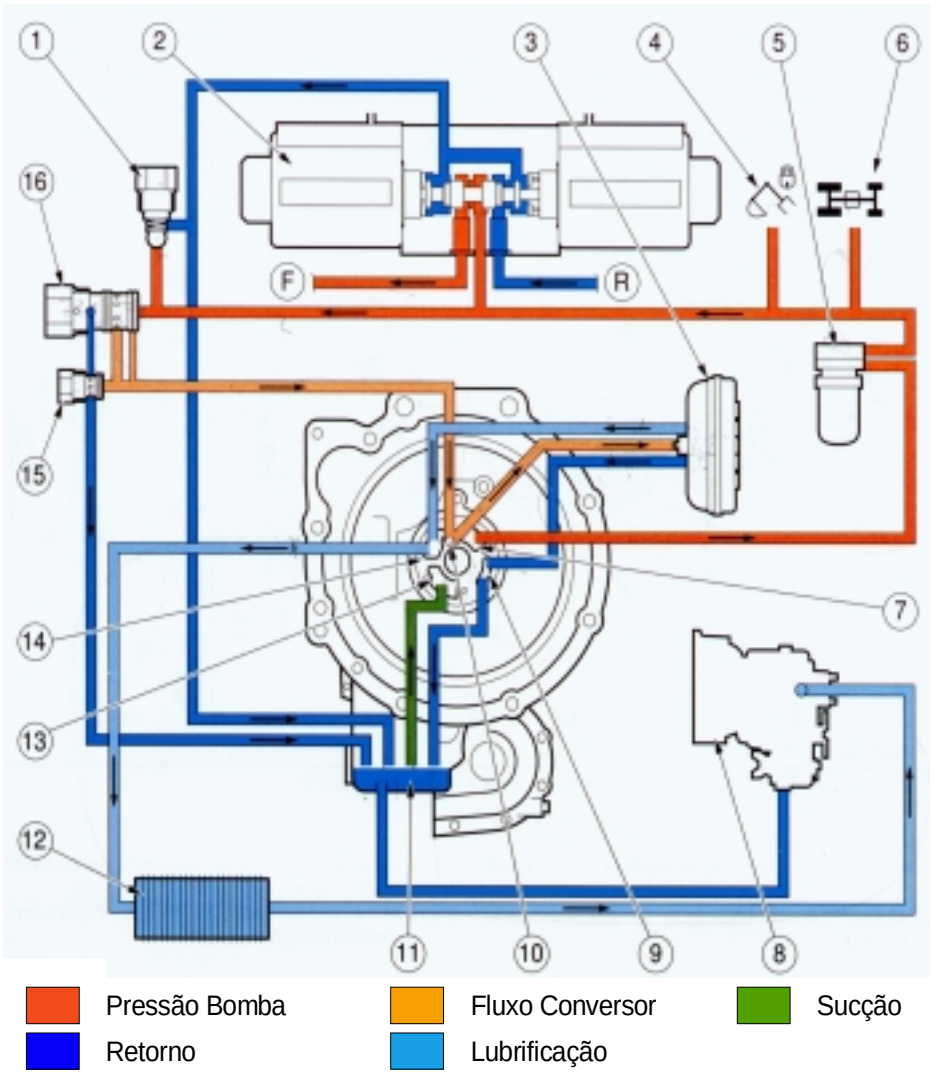
13



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

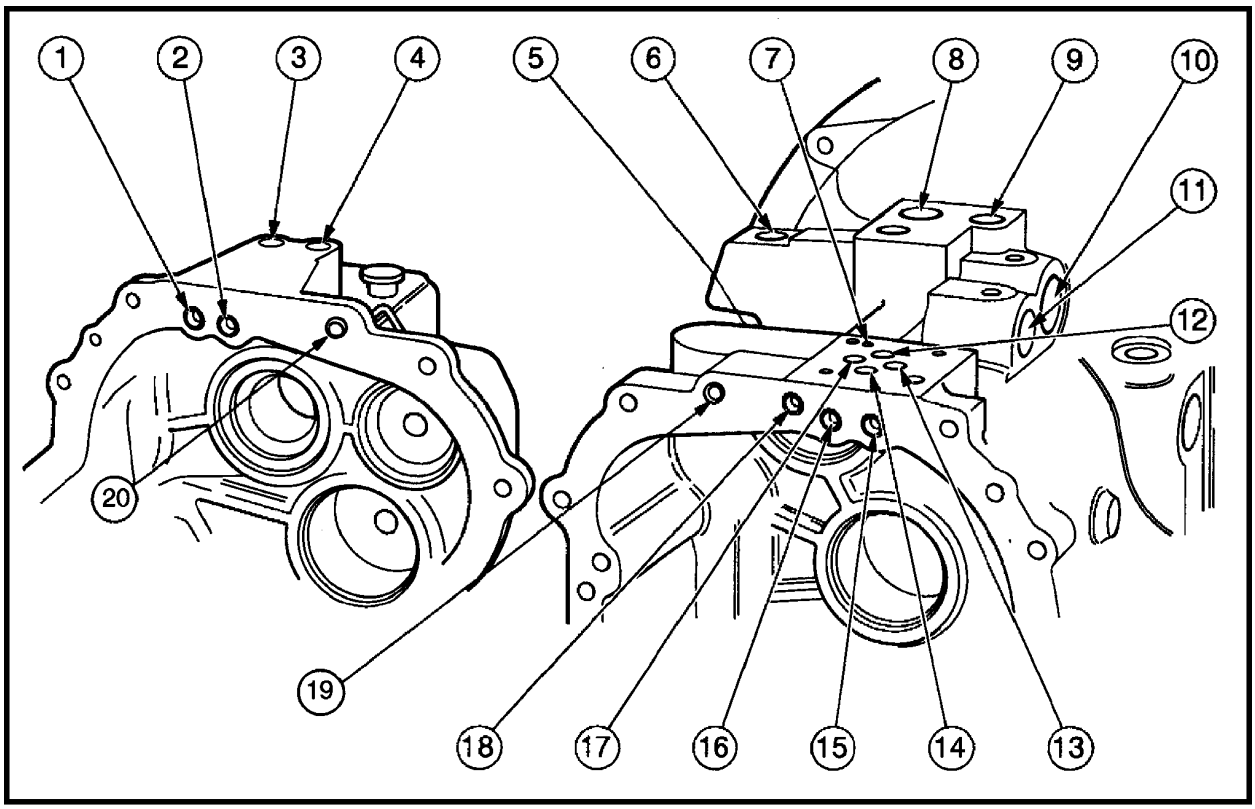
15

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).

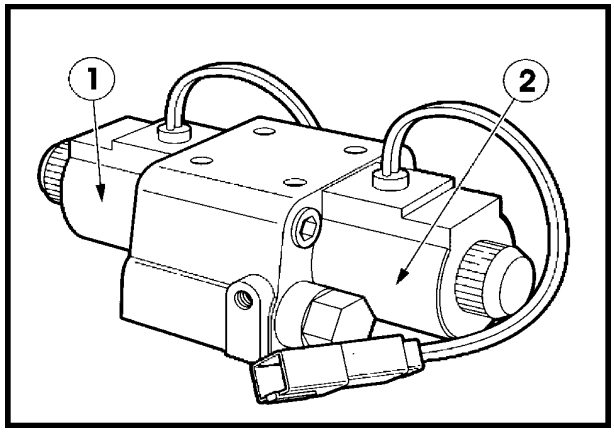
Na face inferior da válvula, existem quatro orifícios de entrada e saída de óleo (Figura 18).

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.

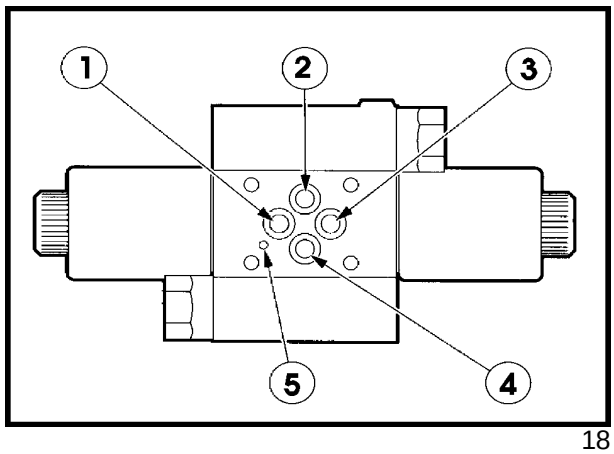
Quando a alavanca do inversor está na posição de "Neutro", o carretel da válvula (1) estará centrado no corpo, e o óleo (2) não poderá passar para as galerias das embreagens de marcha à frente ou à ré (Figura 19).

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).

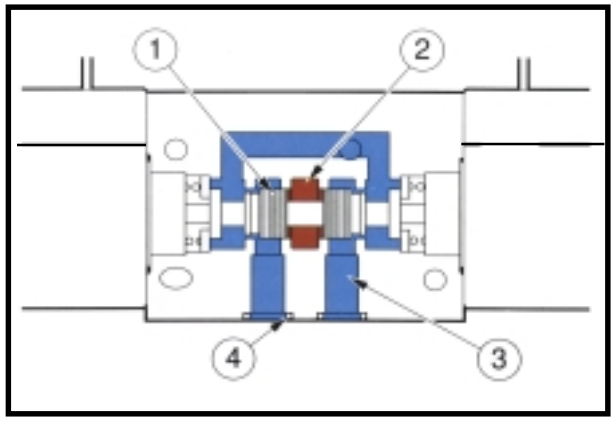
Quando a alavanca do inversor é posicionada para marcha à ré, o carretel (1) da válvula, será movido para a direita (não está representado), e o óleo (2) passará para a galeria de alimentação (3), do pacote de embreagens de marcha à ré.



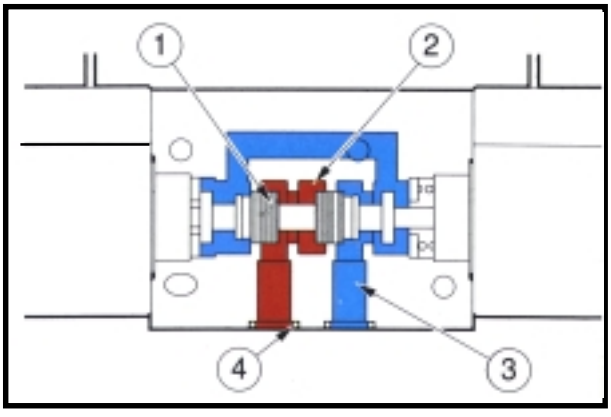
17



18



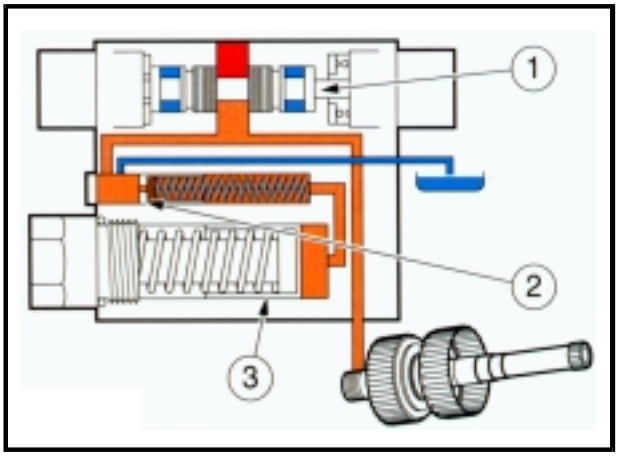
19



20

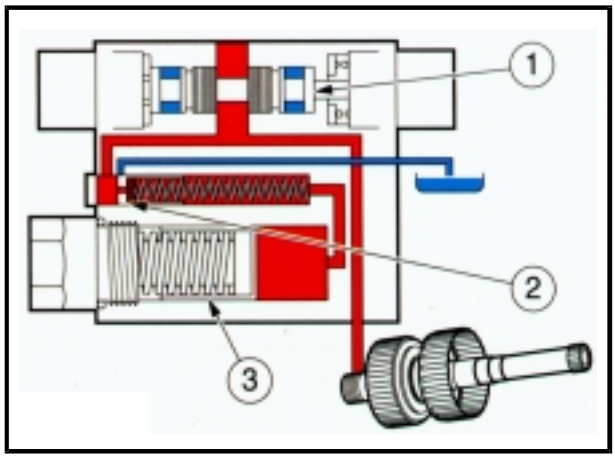
MODULAÇÃO DA VÁLVULA DIRECIONAL DOS PACOTES DE EMBREAGENS

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

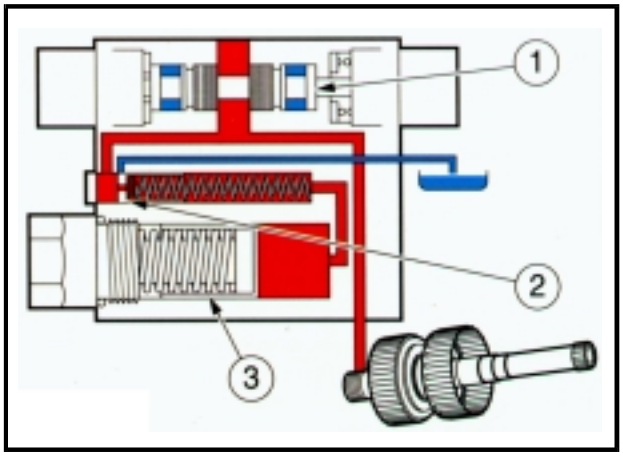
Quando o carretel da válvula (2) é deslocado parcialmente, abre-se uma passagem de óleo para o retorno, e uma outra para o interior da válvula. Deste modo,envia-se uma vazão controlada de óleo, para o pistão regulador (3), da válvula moduladora. A medida que o pistão (3) é empurrado contra a mola, a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



22

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.

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.

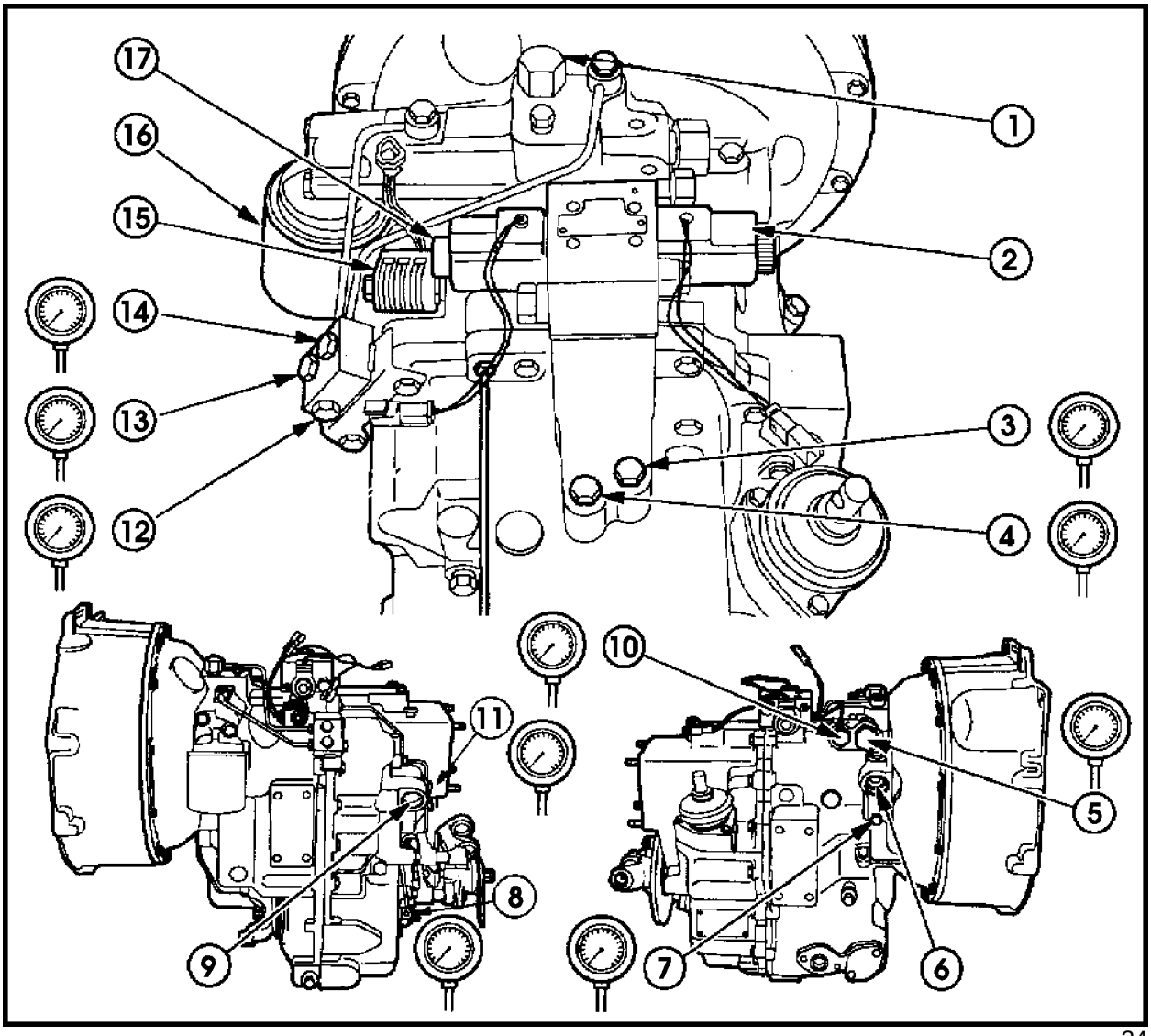


23

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

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

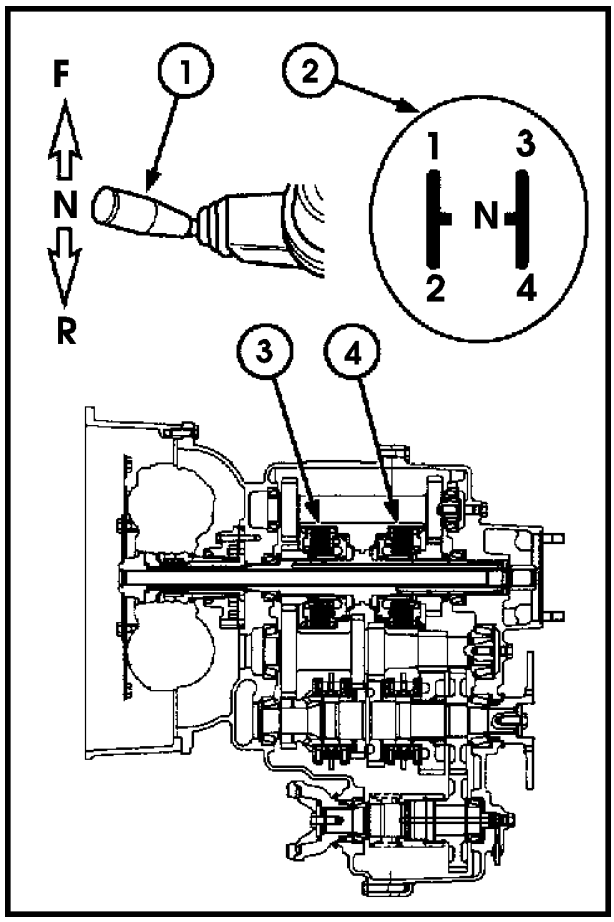
FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO

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.

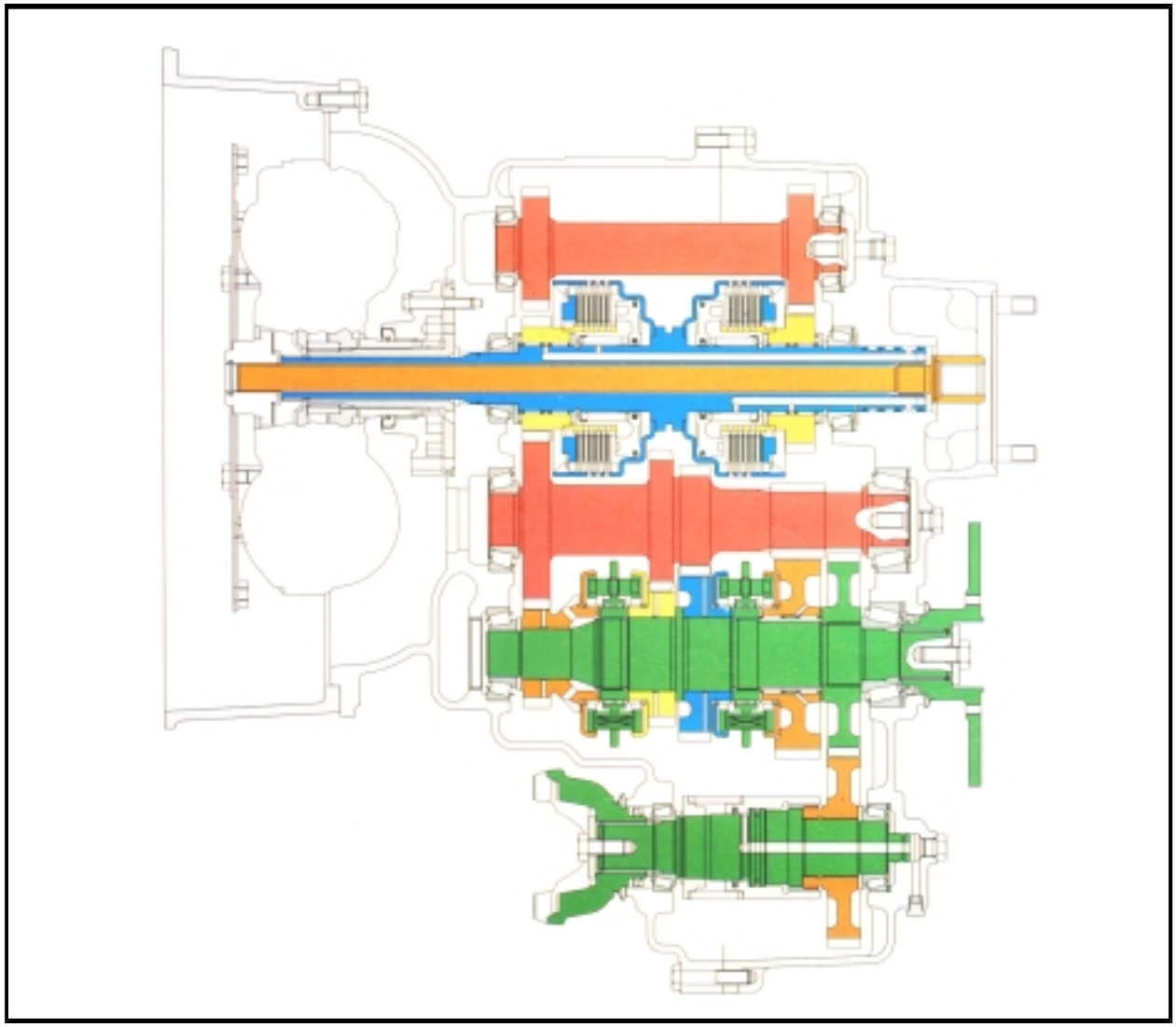
A transmissão de potências para as 4 marchas à ré é praticamente o mesmo para as marchas à frente, com exceção de que a potência é transmitida através do pacote de embreagens de marchas à ré (4), para o eixo de reversão, que a transmite ao eixo primário, invertendo a sua rotação.



25

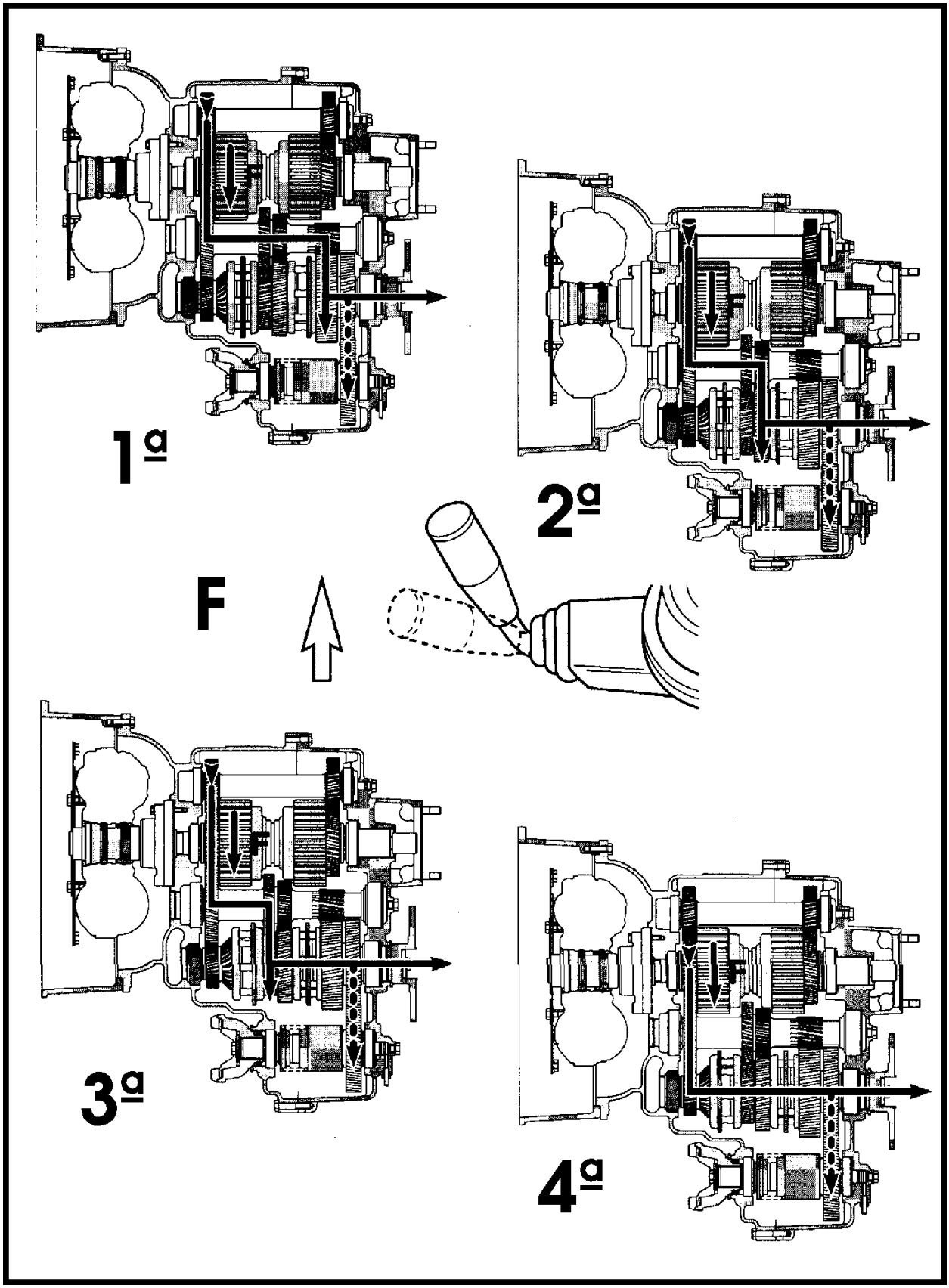
CAPÍTULO 1

FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO



26

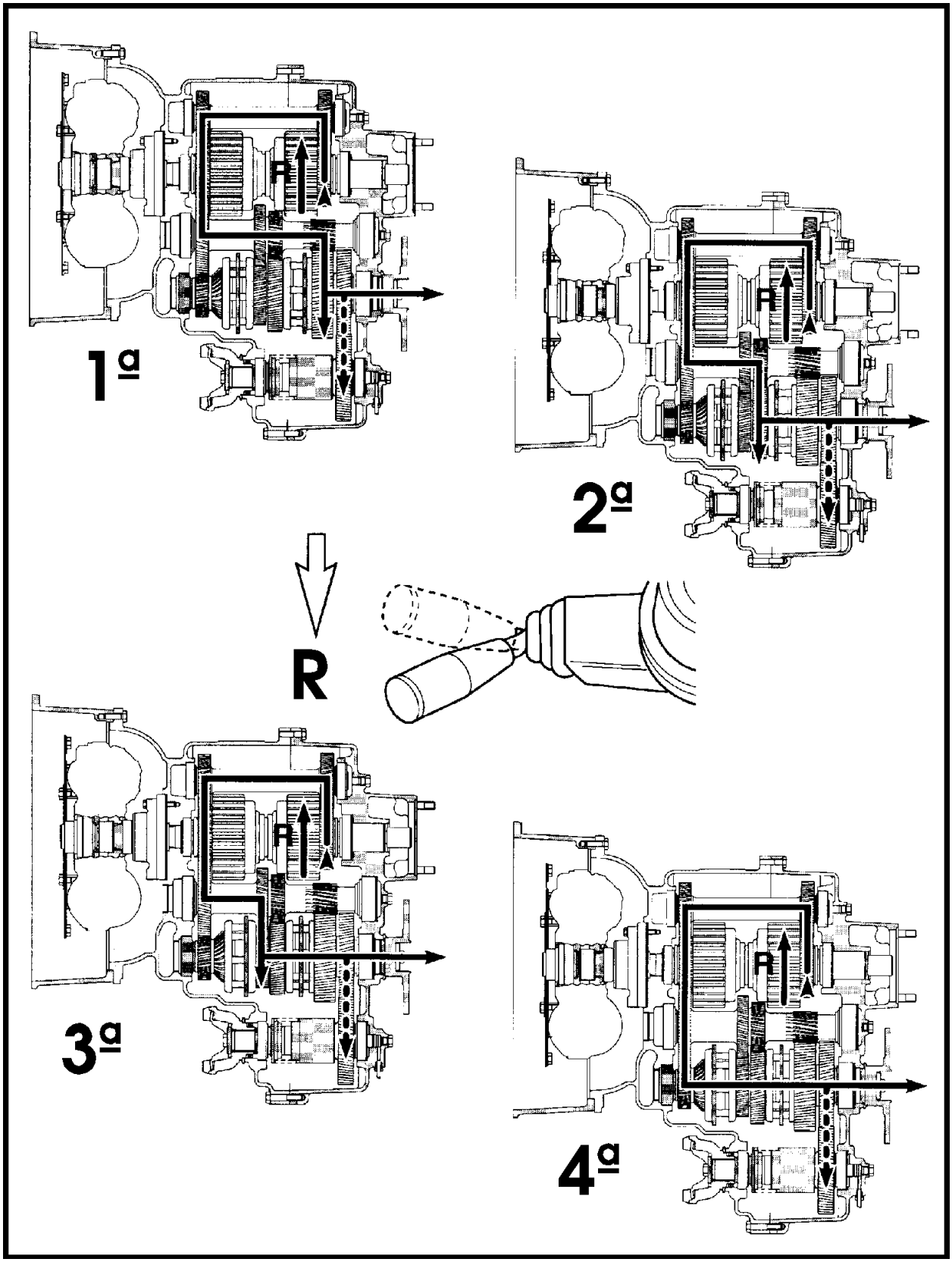
FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO (VERSÃO 4 x 4)



27

CAPÍTULO 1

FLUXO DE POTÊNCIA NA TRANSMISSÃO (VERSÃO 4 x 4)



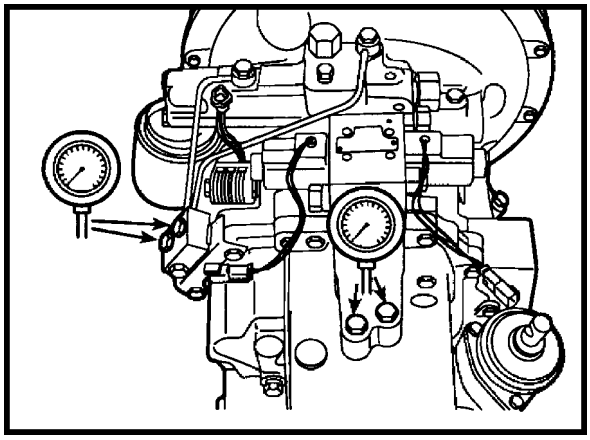
DIAGNÓSTICO DE FALHAS

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:

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

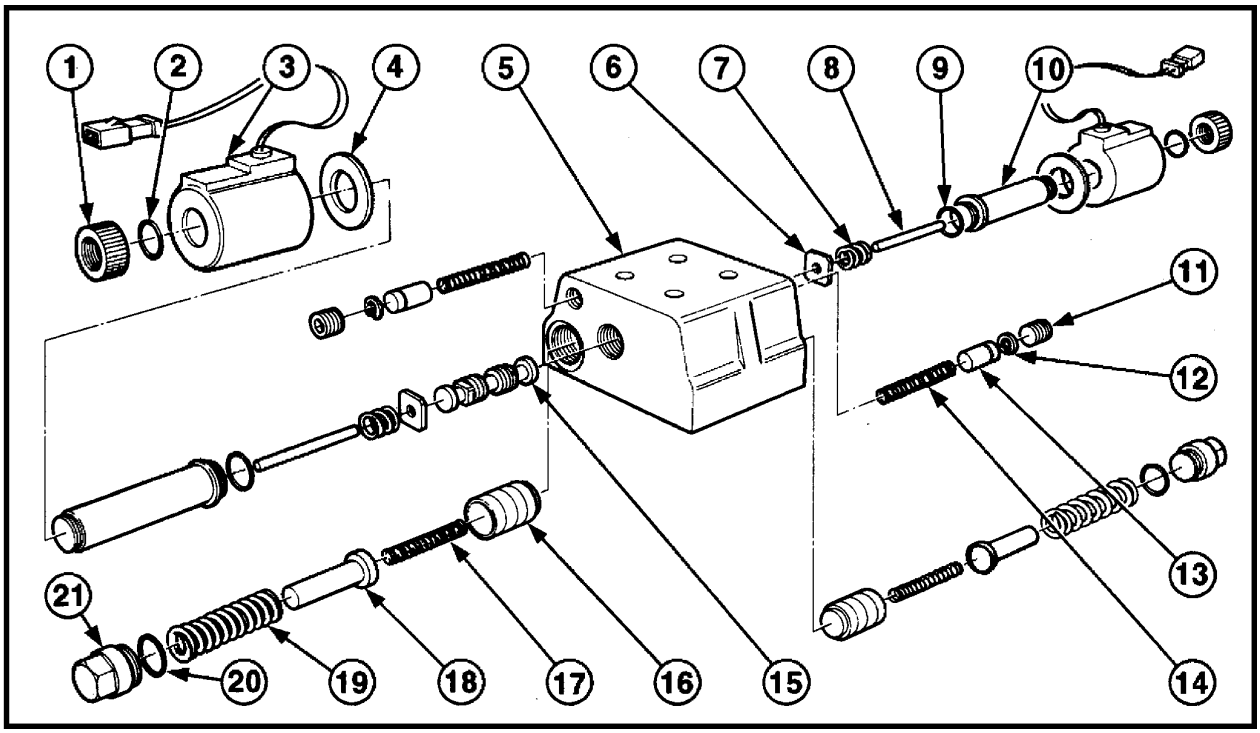
CAPÍTULO 1

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.

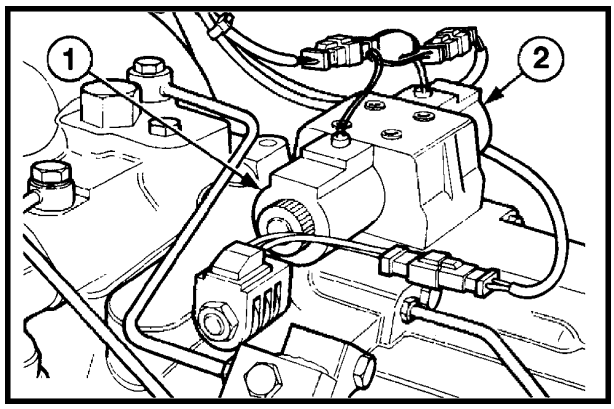
REMOÇÃO

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.

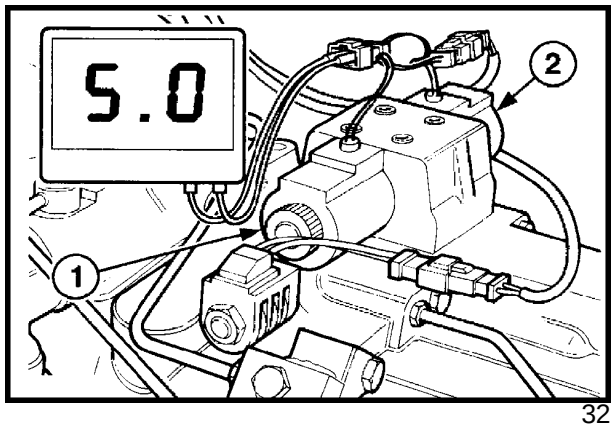


31

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.



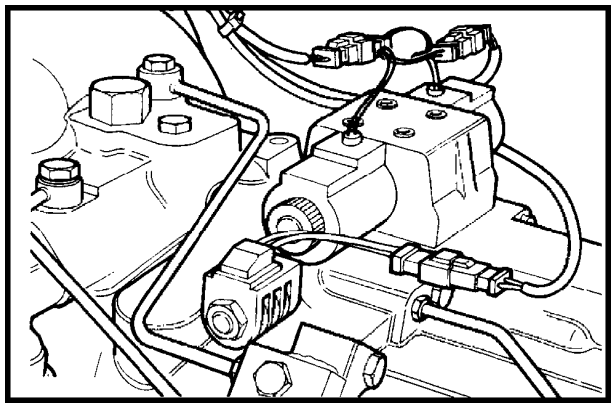
32

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

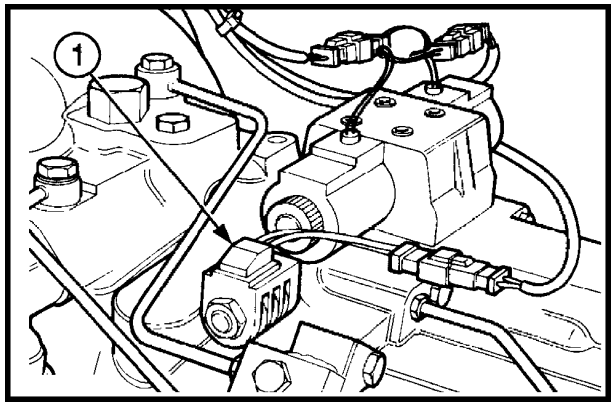
REMOÇÃO E DESMONTAGEM

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.

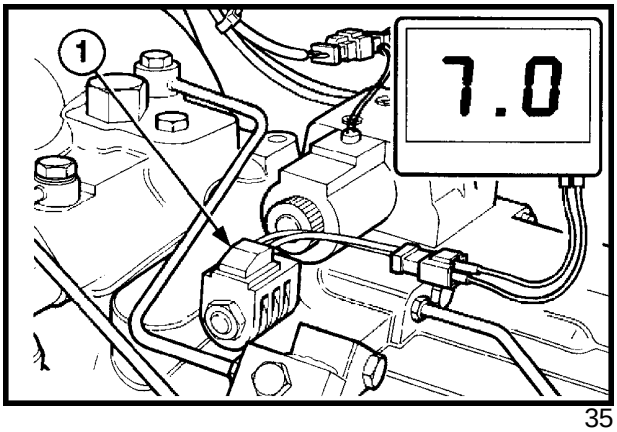
Antes de remontá-la, checar se todos os componentes estão limpos e que tenham movimentos livres.



34

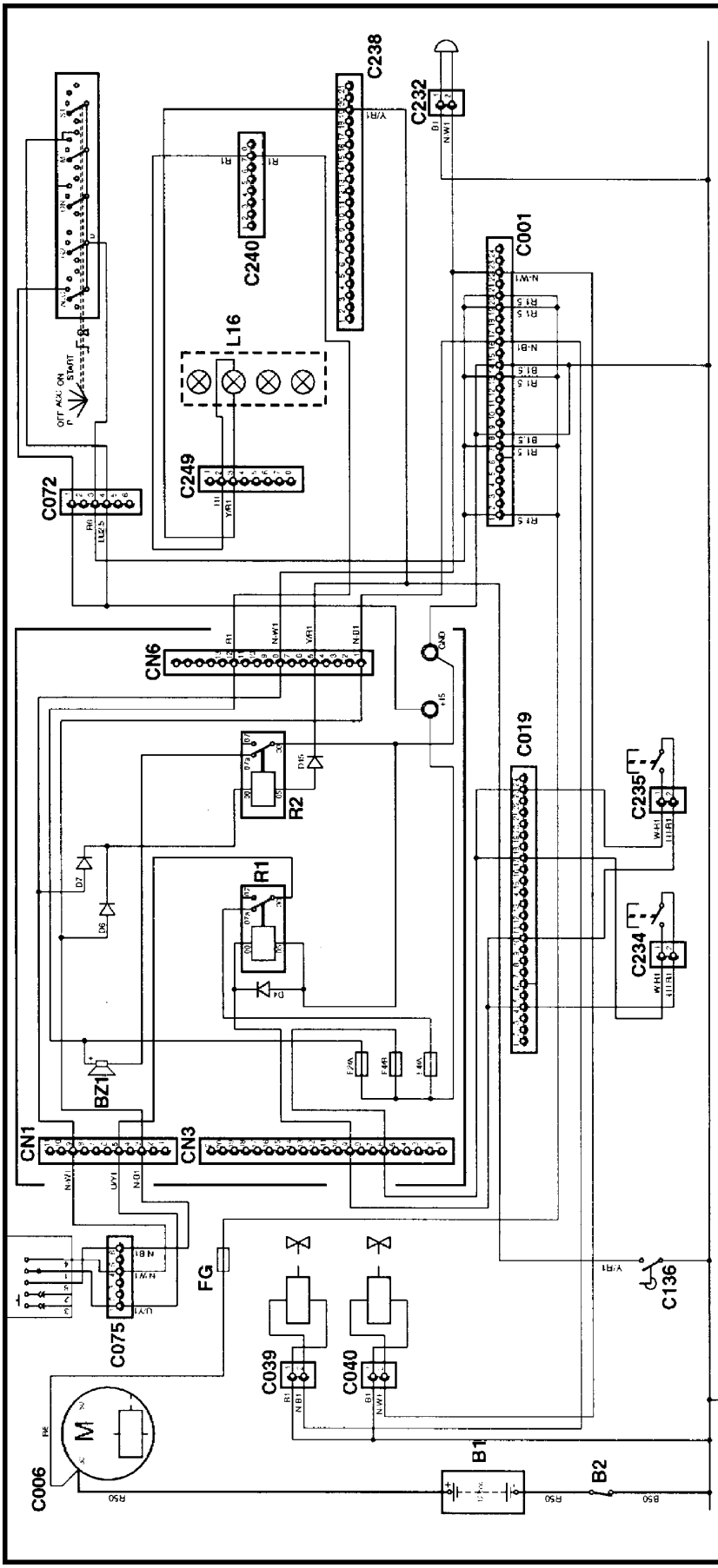
MONTAGEM

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



35

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO



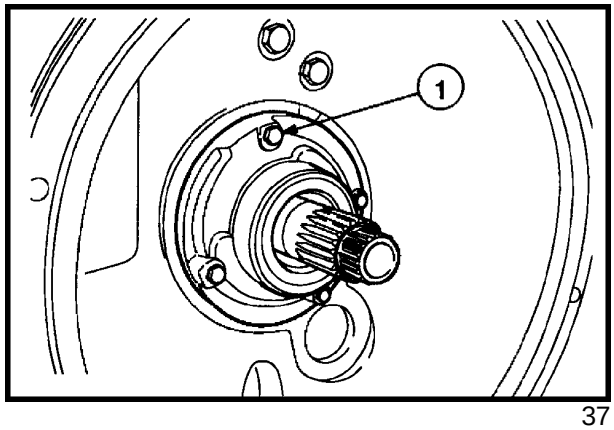
B1	Bateria
B2	Chave geral
BZ1	Alarme acústico
CN1	Caixa de fusíveis
CN3	Caixa de fusíveis
CN6	Caixa de fusíveis
C001	Conector 4 vias chicote cabine /motor
C006	Motor de partida
C019	Chicote cabina/ chassis conector 4 vias
C039	Solenóide marcha à frente conector 2 vias
C040	Solenóide marcha à ré conector 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.

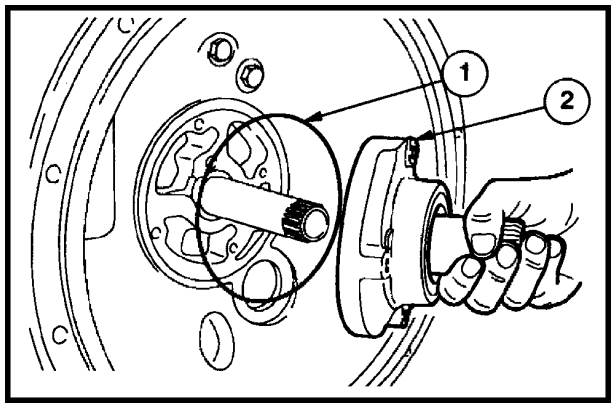


37

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.

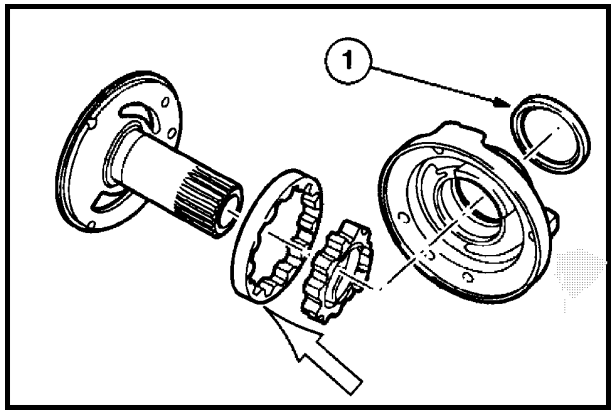


38

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.

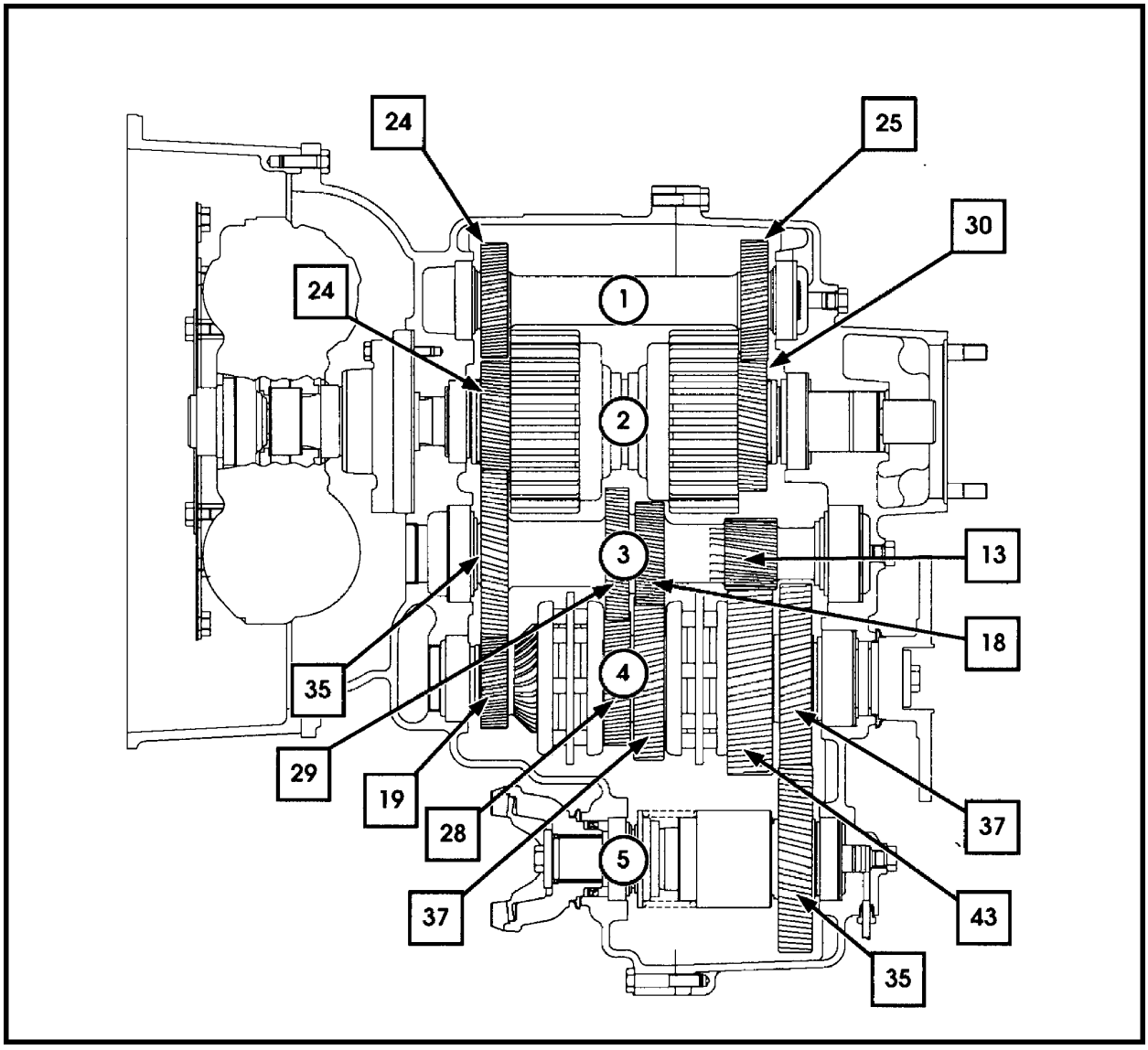
IMPORTANTE: Assegure-se de montar o anel externo do rotor da bomba, com o chanfro voltado para o corpo da bomba, conforme indicado com a seta,na Figura 39.



39

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.

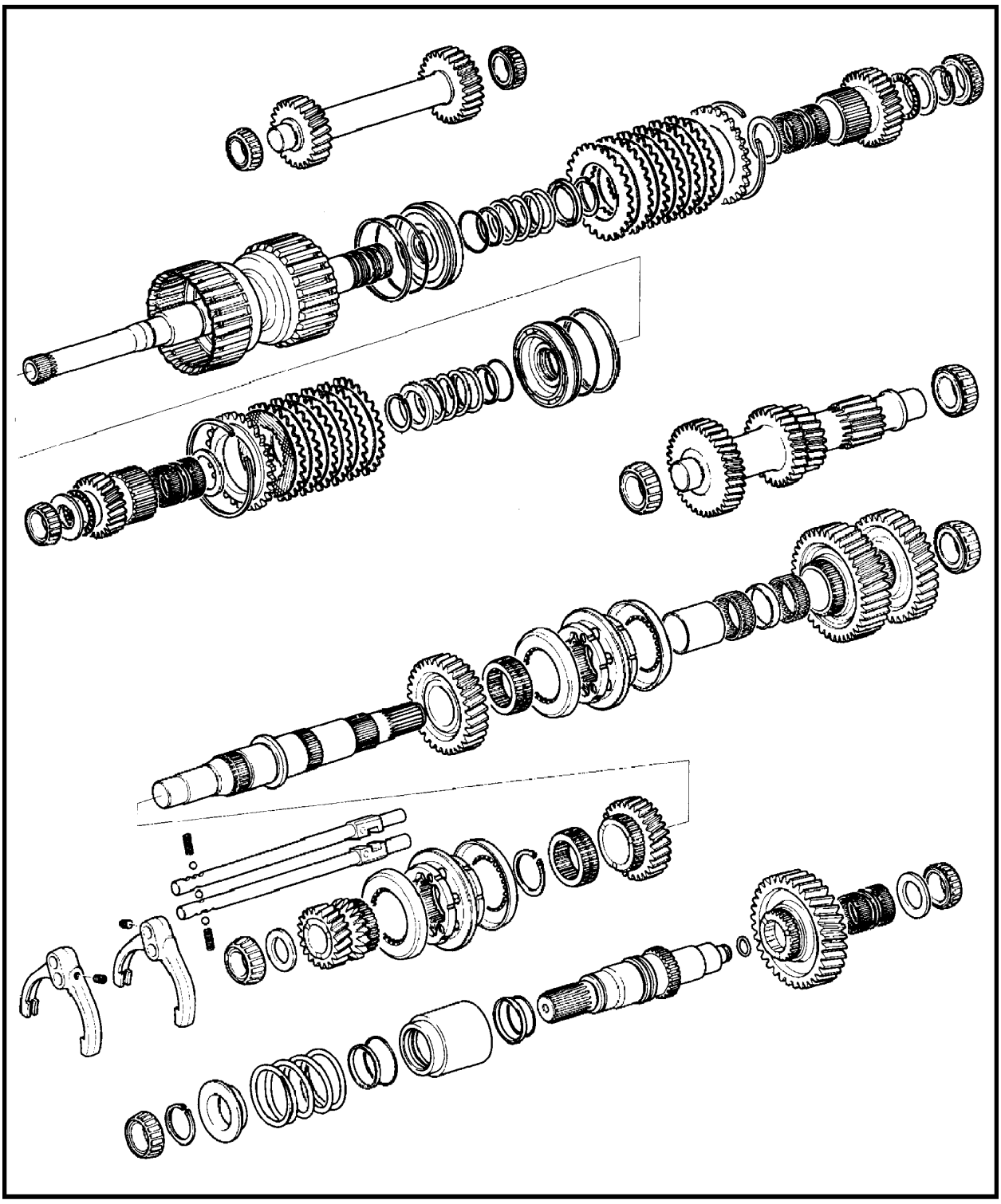
4. Eixo de saída ou secundário - Engrenagens Z= 19 (4ª), 28 (3ª), 37 (2ª), 43 (1ª) e 37 (4 WD).

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.

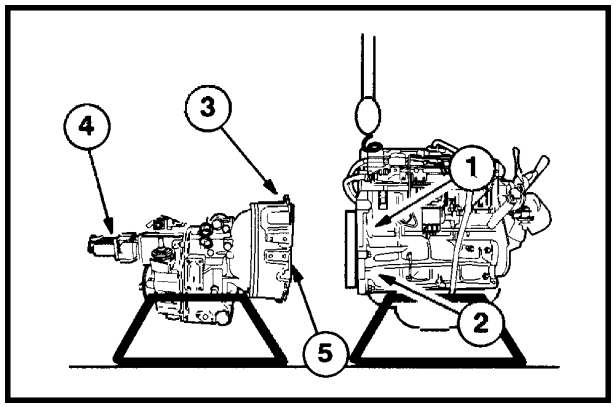
Afrouxar e remover o garfo de fixação no cardan da tração dianteira (4).

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

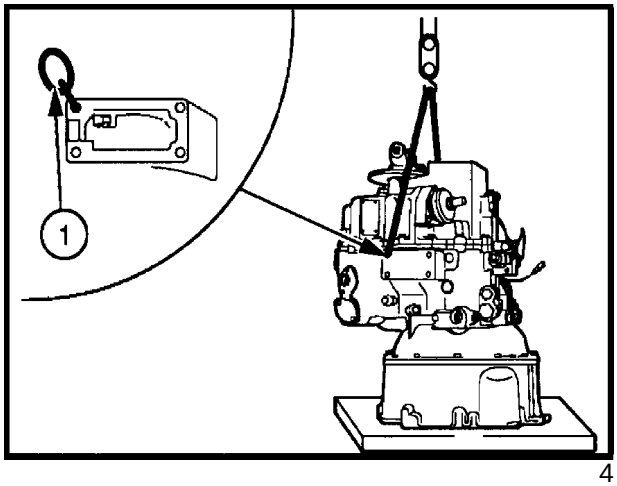
Remover os parafusos de fixação da alavanca de seleção de marchas (2), e removê-la girando-a.

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

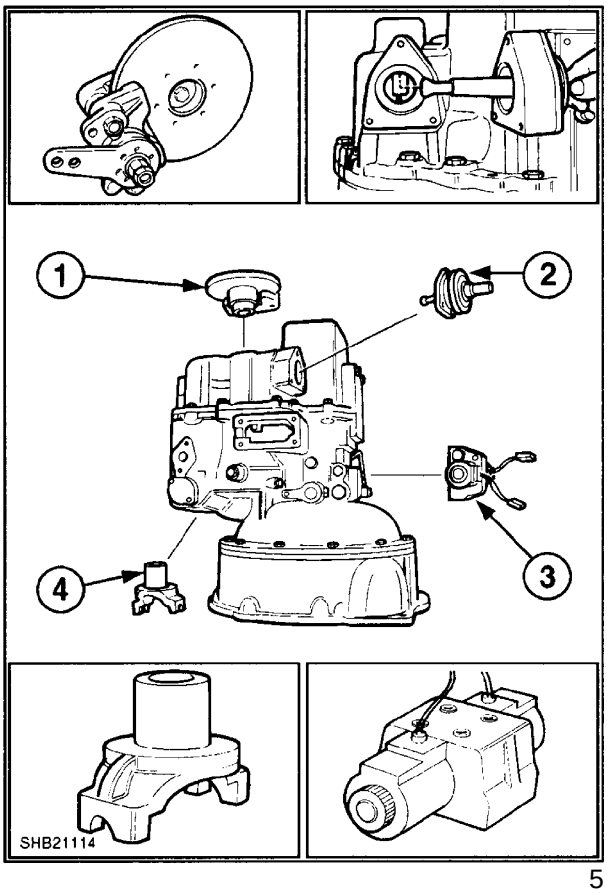
Remover todos os tubos e conexões que podem ser danificados com facilidade ou que estejam interferindo na desmontagem do conjunto.



3



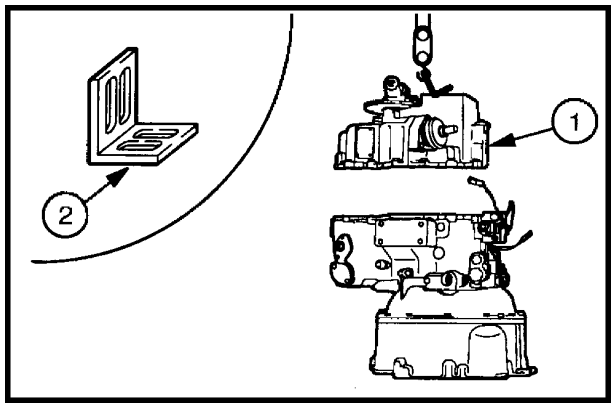
4



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.

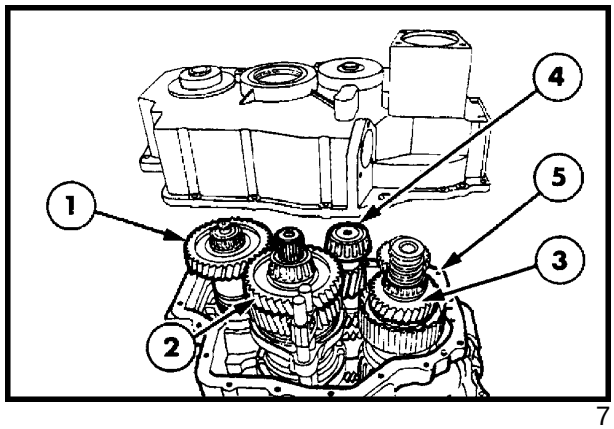


6

DESMONTAGEM DOS TRENS DE ENGRENAGENS

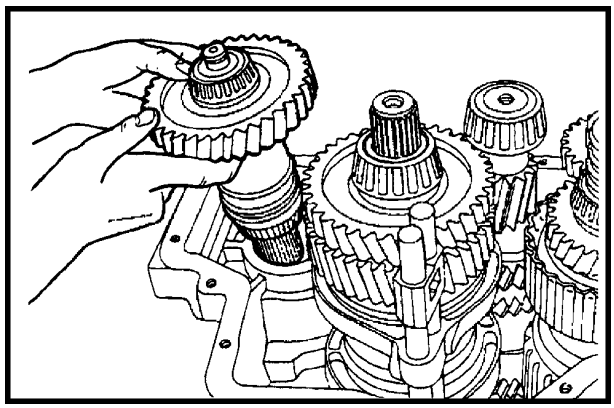
Remover os trens de engrenagens, na seguinte ordem:

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).



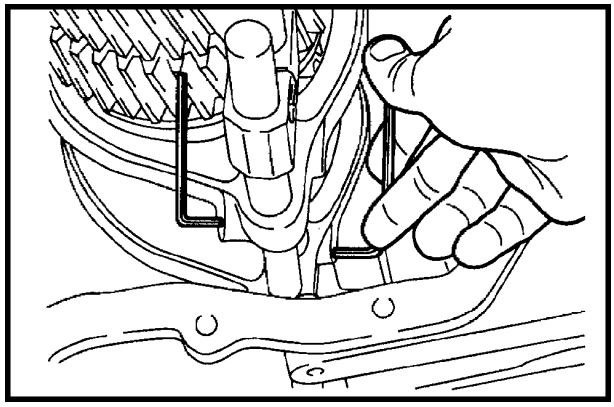
8

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.

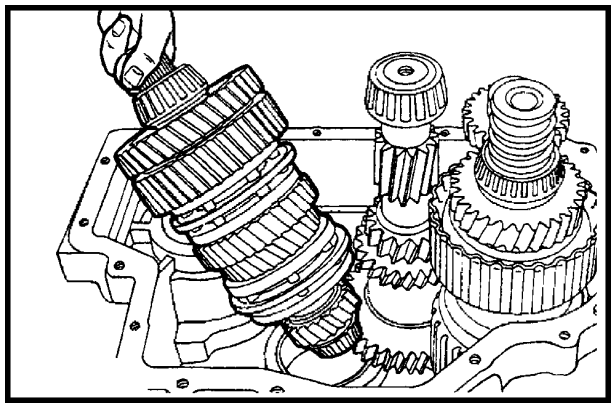


9

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

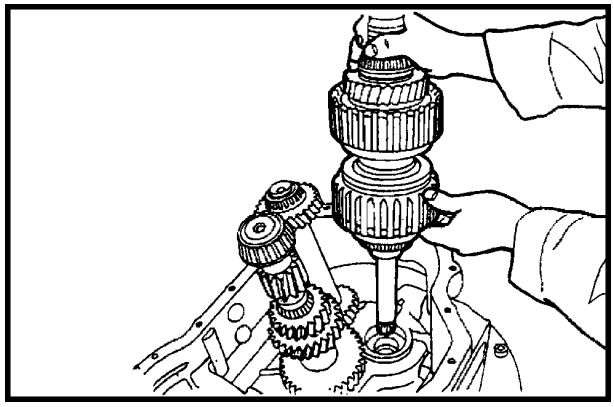
5. Inclinando para um lado, os eixos intermediário e de reversão, remover o eixo de entrada , apoiando-o em um suporte apropriado para a sua inspeção.

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

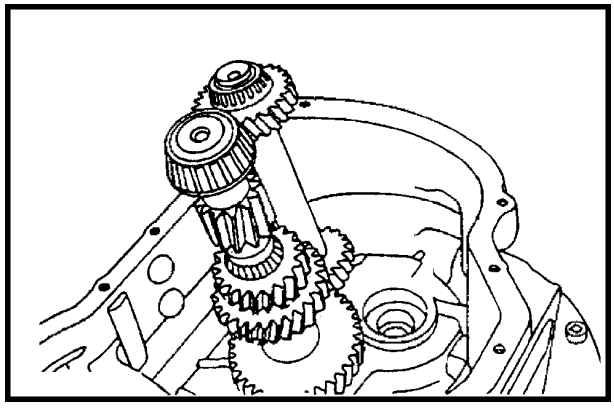


10

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.



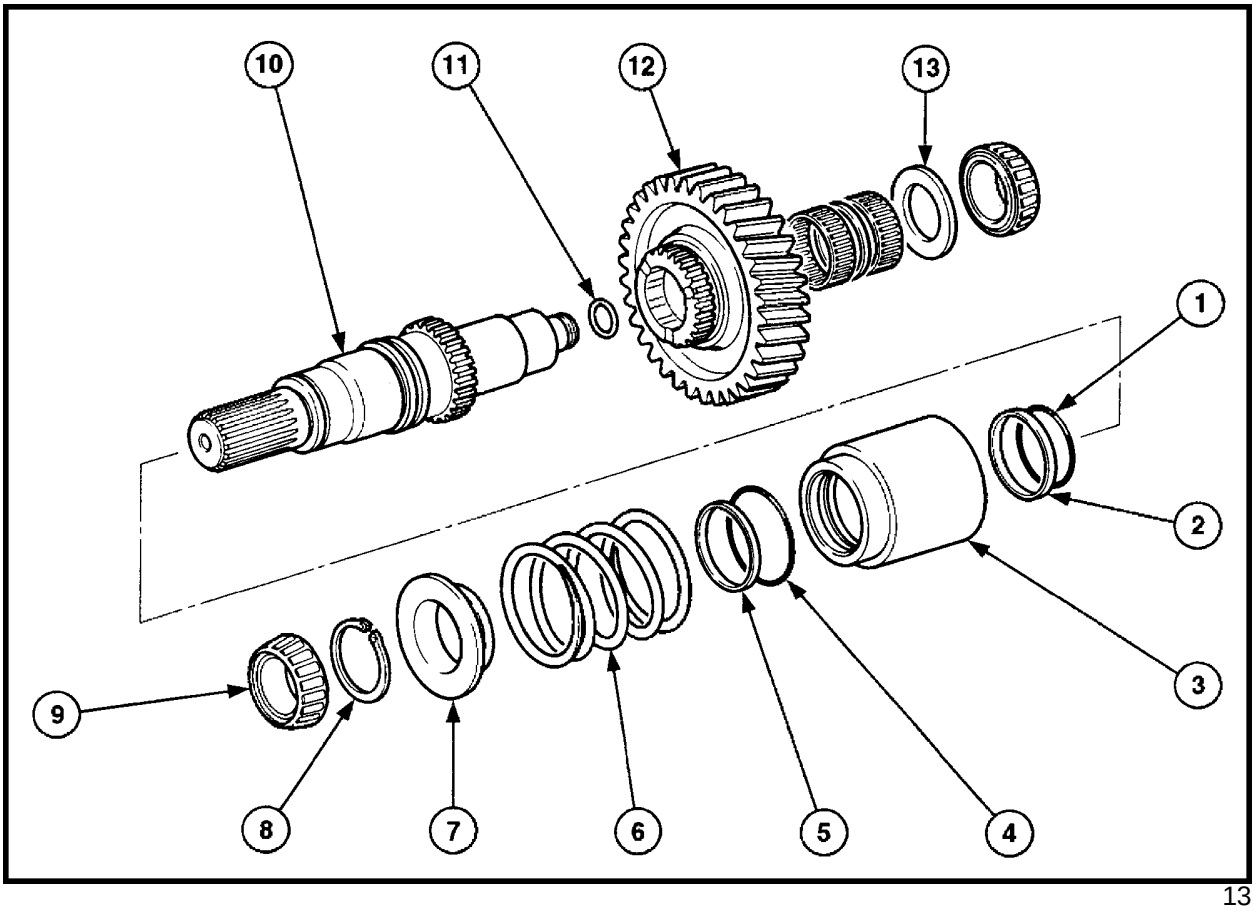
11



12

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

DESMONTAGEM



13

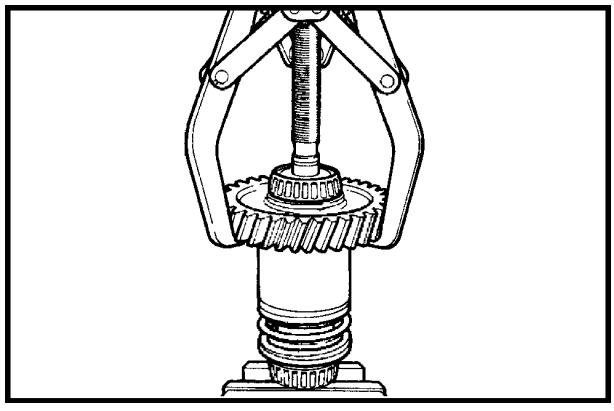
Eixo de saída para tração dianteira

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

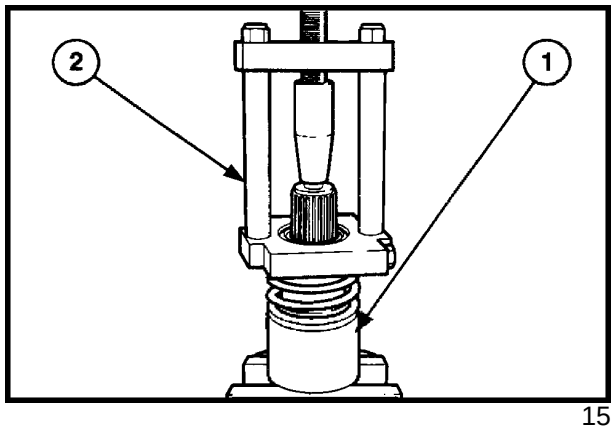
1. Remover o anel-o usado, da extremidade da engrenagem, no eixo de saída, posicionando-o verticalmente em um torno de bancada, com protetores de latão. Utilizando-se um extrator de três garras, apoiado na face inferior da engrenagem, remova-a juntamente com o rolamento, com cuidado para não danificar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

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



14

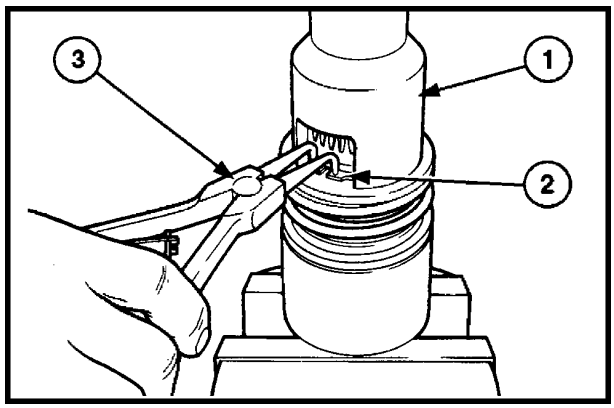
2. Inverter o eixo, fixando-o novamente em um torno de bancada, com protetores de latão na posição vertical, com o estriado voltado para cima. Utilizando-se um extrator para rolamentos (2) apoiado na face posterior do rolamento, remova-o do eixo (1).



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.

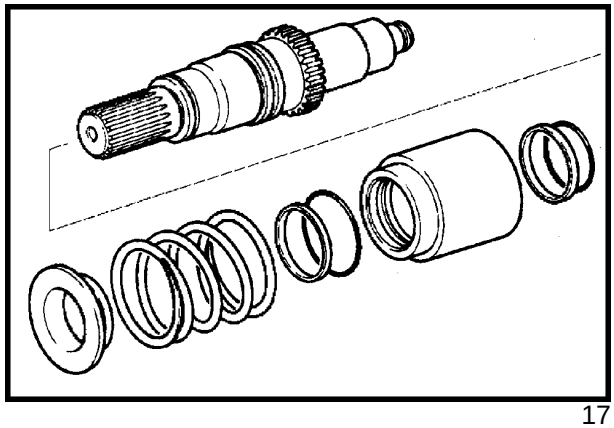
4. Remover a arruela de encosto, a mola, o pistão da embreagem e os elementos de vedação para uma verificação de possíveis danos ou marcas de atrito ou desgaste, substituindo os componentes, se necessário.

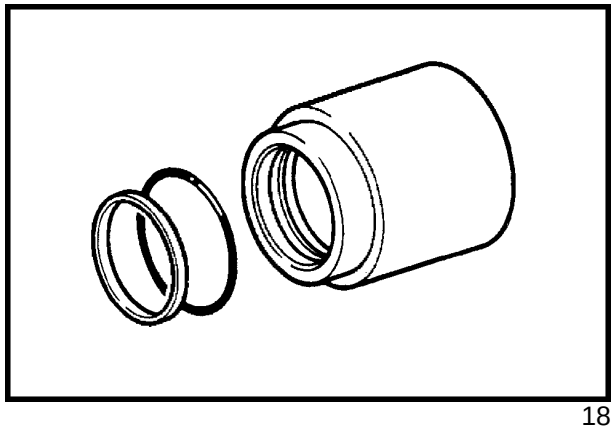


16

ANÉIS DE VEDAÇÃO DO PISTÃO

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

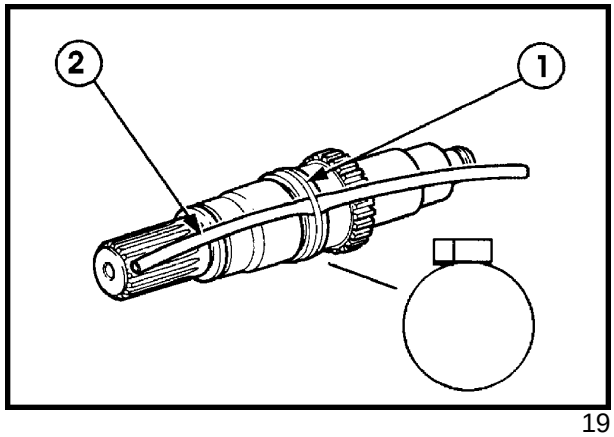

17


18

MONTAGEM DO EIXO

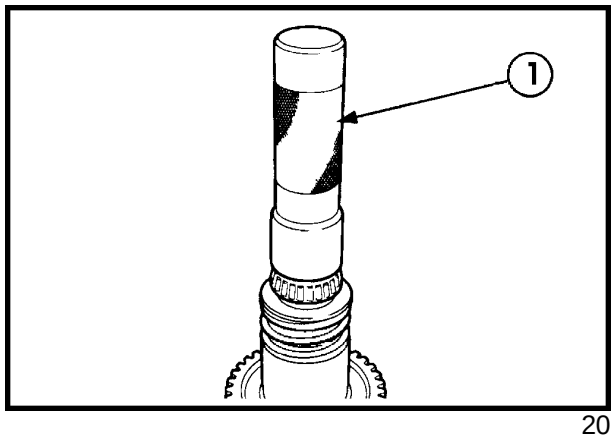
IMPORTANTE: Cobrir totalmente as superfícies de contato dos componentes novos, com óleo de transmissão limpo, antes da montagem.

1. Antes de montar o eixo, substituir o anel-"o" da embreagem. Colocar o anel-"o" (1), imerso em água quente, antes de instalá-lo no eixo. Proteger as arestas do eixo com fita isolante. Quando o anel estiver bem flexível, insira-o no eixo, fazendo-o deslizar até a sua sede, com o auxílio de um tubo macio de PVC (2), ou algo semelhante. Para posicionar o anel na sede, proteja a sua superfície externa com fita isolante e comprima-o, utilizando uma abraçadeira , até que esteja completamente dentro da sede.



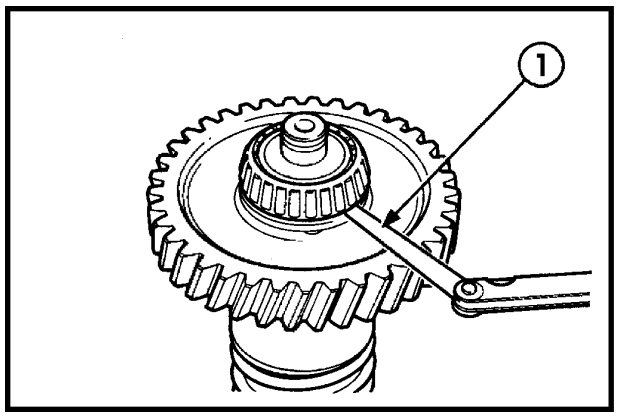
19

2. Montar a carcaça da embreagem com a mola e a arruela de encosto, comprimindo o conjunto como mostrado na Figura 15, e instalar o anel de trava. Utilizando-se um dispositivo para montagem de rolamentos de diâmetro 40 mm, instalar o rolamento no eixo.



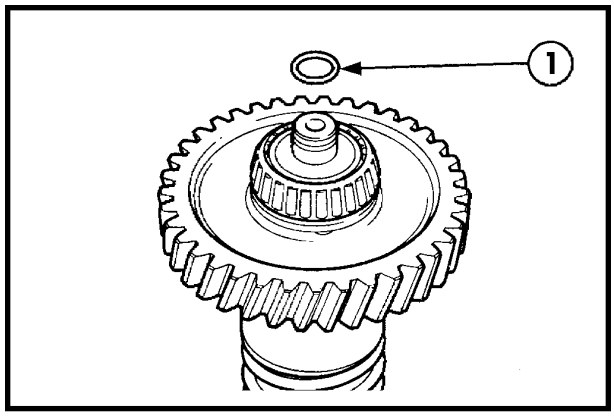
20

3. Com o rolamento montado no eixo, checar a folga entre a arruela de encosto e a engrenagem, utilizando-se um calibrador de lâminas. Esta folga deverá estar entre 0,05 e 0,28 mm.



21

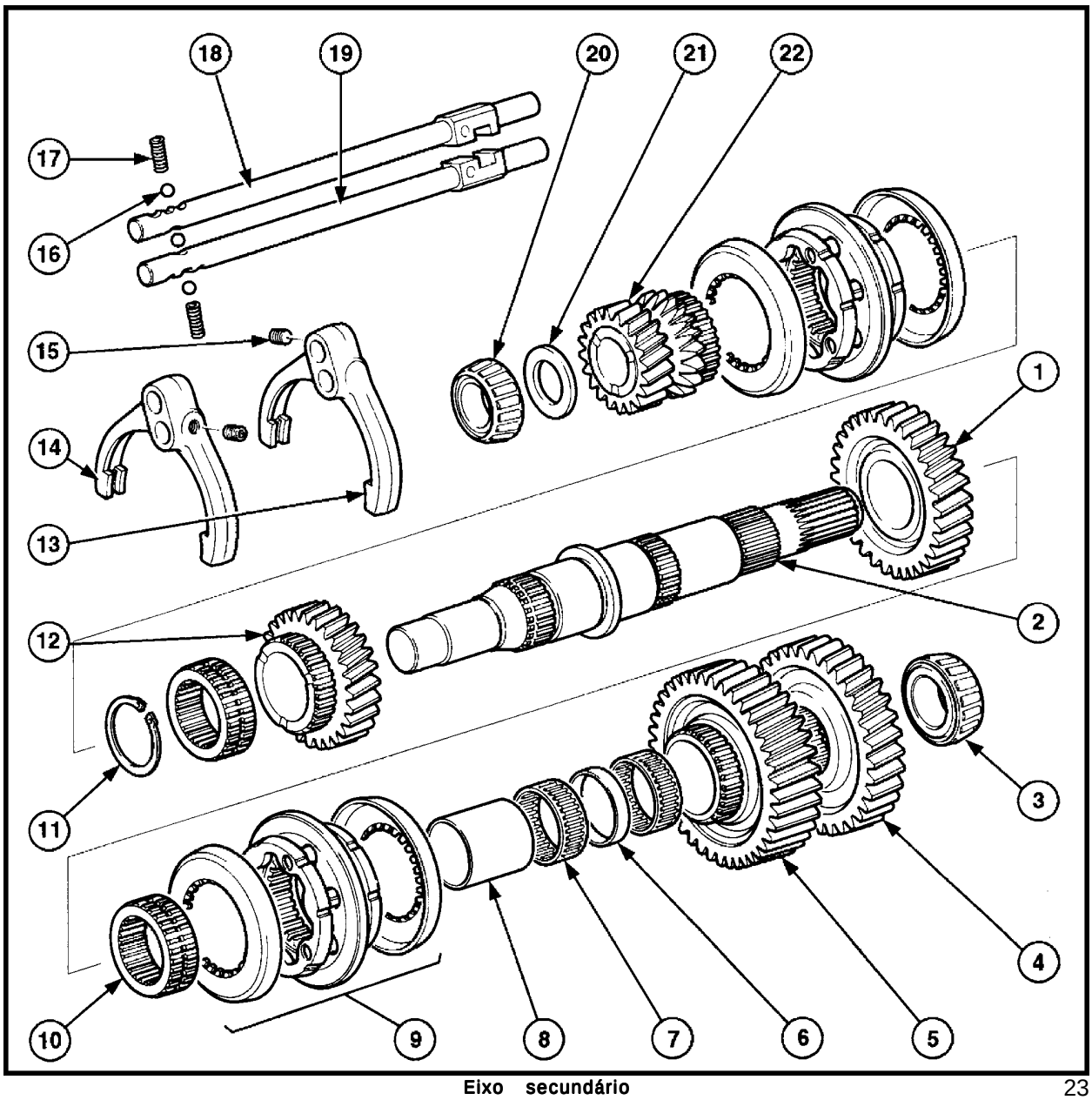
4. Montar um anel-"o" (1), novo, na extremidade do eixo, no lado da engrenagem.



22

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

MONTAGEM DO EIXO SECUNDÁRIO



Eixo secundário 23

1. Engrenagem da 2ª marcha
2. Eixo de saída
3. Rolamento
4. Engrenagem de acionamento tração dianteira
5. Engrenagem da 1ª marcha
6. Espaçador
7. Rolamento
8. Bucha
9. Sincronizador (2x)
10. Cubo sincronizador (2x)
11. Anel de trava
12. Engrenagem da 3ª marcha
13. Forquilha seletora (inferior)
14. Forquilha seletora (superior)
15. Parafuso Allen de fixação das forquilhas
16. Esfera do detente
17. Mola do detente
18. Haste deslizante
19. Haste deslizante
20. Rolamento
21. Arruela de encosto axial
22. Engrenagem da 4ª marcha

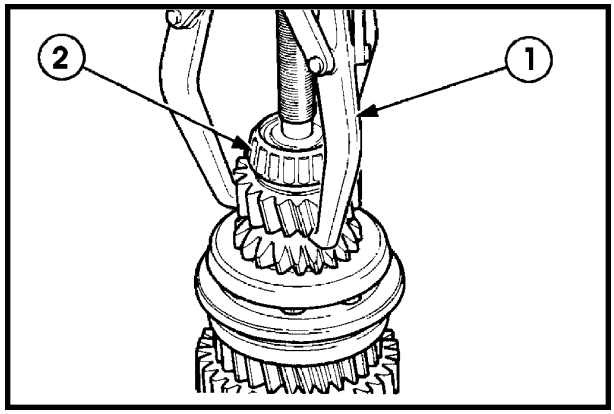
DESMONTAGEM DO EIXO SECUNDÁRIO

IMPORTANTE: Ao utilizar um extrator de rolamentos para remover uma engrenagem, deve-se fazê-lo cuidadosamente, para não quebrar ou lascar os dentes ao apoiar as garras.

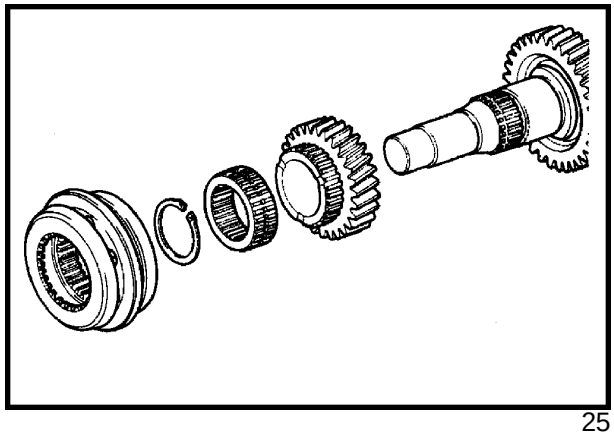
1. Posicionar o eixo verticalmente, fixando-o em um torno de bancada com protetores de latão. Utilizar um extrator de três garras (1), apoiando-o na face inferior da engrenagem frontal, e removendo-a juntamente com o rolamento do eixo.

2. Uma vez desmontados o rolamento, arruela de encosto e a engrenagem de 4ª marcha, remover o sincronizador, o anel de trava, o cubo do sincronizador e a engrenagem da 3ª marcha. Checar a existência de sinais de desgaste prematuro, arranhões e marcas de superaquecimento nos componentes, substituindo-os, se necessário.

3. O conjunto sincronizador de passador deslizante pode ser desmontado para se checar marcas de desgaste, de atrito ou de quebra das pistas externas. Em caso de dúvida substitua o conjunto por um novo.

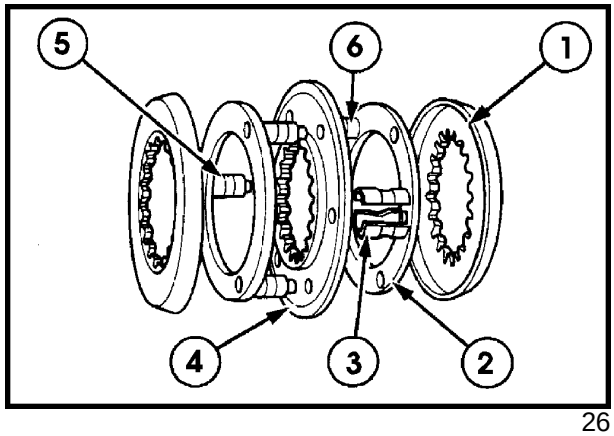


24


25

O conjunto sincronizador de passador deslizante é composto de uma embreagem deslizante, montada sobre o estriado do respectivo eixo da transmissão, com uma pista de fricção interna, montada em cada lado. As pistas interiores estão montadas sobre os três passadores de bloqueio, passantes através dos orifícios da embreagem deslizante.

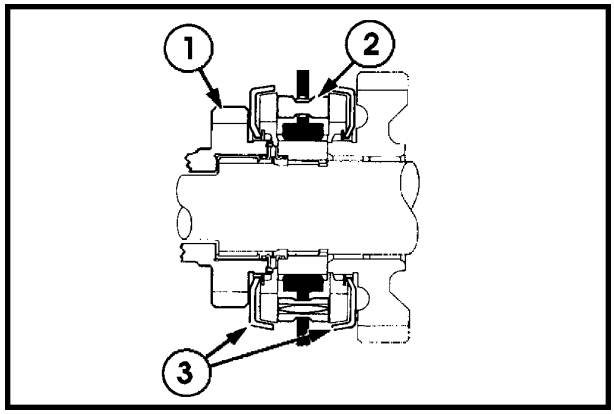
1. Pista externa
2. Pista de fricção interna
3. Conjunto dos passadores deslizantes
4. Embreagem deslizante
5. Passadores de bloqueio
6. Passador deslizante



26

O sincronizador de passador deslizante assegura que as velocidades de rotação do eixo e da engrenagem sejam iguais, antes de permitir o acoplamento por deslizamento para o engate positivo do eixo e engrenagem.

1. Engrenagem
2. Passadores de bloqueio
3. Pistas externas

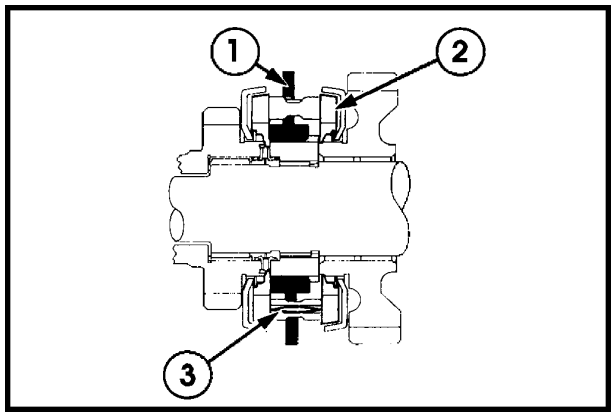


27

À medida que a embreagem deslizante é deslocada, a pista de fricção interna, entra em contato com a pista externa, permitindo que as velocidades de rotação do eixo e da engrenagem se igualem.

Os três passadores de bloqueio impedem o deslizamento acidental da embreagem para o engrenamento positivo da engrenagem com o eixo, graças aos rebaixos na parte central do corpo do passador, que mantêm a embreagem na posição centralizada, pelo contato com os furos da embreagem.

1. Embreagem deslizante
2. Pista interna de fricção
3. Molas tipo lâmina

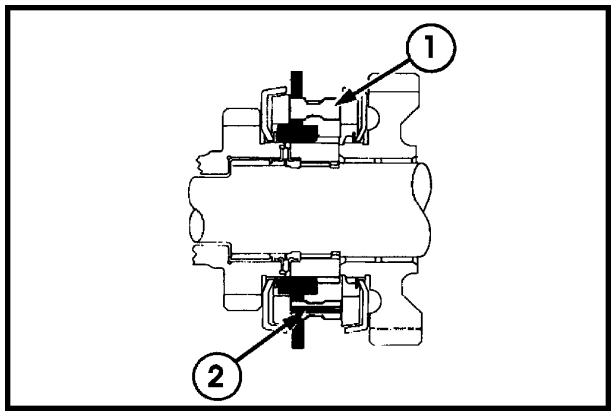


28

Quando as velocidades de rotação da engrenagem e do eixo, se igualam, os passadores de bloqueio são comprimidos para o próprio centro, pelos orifícios da embreagem deslizante, o que permite o deslizamento da embreagem, a fim de efetuar o engrenamento do eixo com a engrenagem.

A luva do passador, dividida em três partes setoriais, é forçada ase expandir pela ação da mola tipo lâmina, bloqueando a embreagem deslizante, positivamente, na posição e comprimindo as pistas de fricção.

1. Passador de bloqueio
2. Mola tipo lâmina



29

EIXO SECUNDÁRIO - MONTAGEM

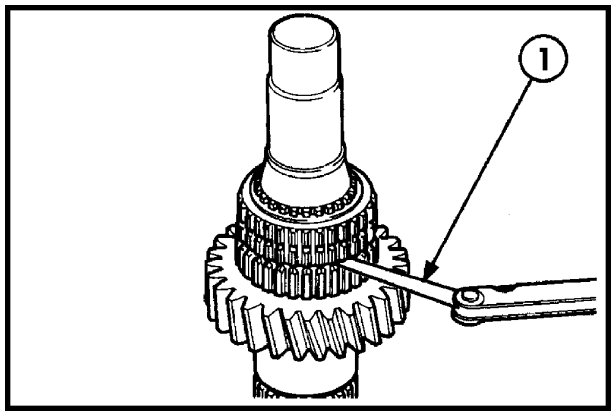
PARTE FRONTAL

A montagem é efetuada na ordem inversa àquela da desmontagem, apoiando o eixo verticalmente , em um torno de bancada com protetores de latão nos mordentes. Untar com abundância, os componentes com óleo de transmissão, limpo, antes da montagem.

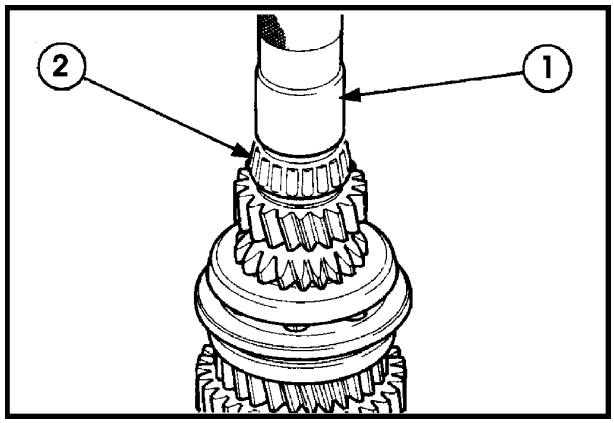
1. Montar a engrenagem da 3ª marcha no eixo. Posicionar o cubo do sincronizador, na sede, e instalar o anel de trava. Assegure-se de que haja uma folga de 0,38 - 0,83 mm, de modo a permitir que a engrenagem da 3ª marcha gire livremente. Continuar a instalação, montando o conjunto do sincronizador, a engrenagem da 4ª marcha, a arruela de encosto e o rolamento.

2. Utilizar um dispositivo para montagem de rolamentos diâmetro 35 mm e prensá-lo até que este apoie-se na sede, sobre a arruela de encosto.

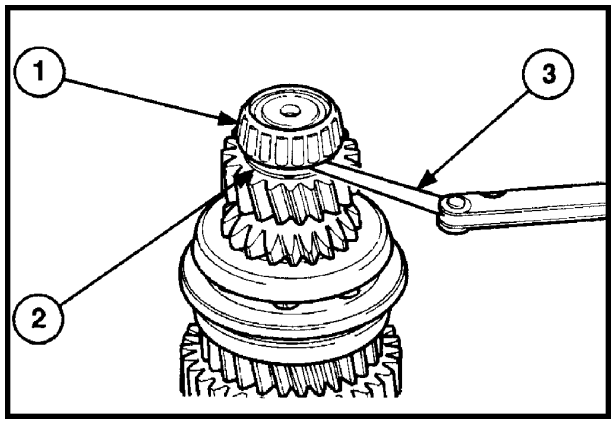
3. Checar se o rolamento está perfeitamente apoiado e verifique se a folga entre a engrenagem da 4ª marcha e a arruela de desgaste, está entre 0,05 - 0,56 mm.



30



31



32

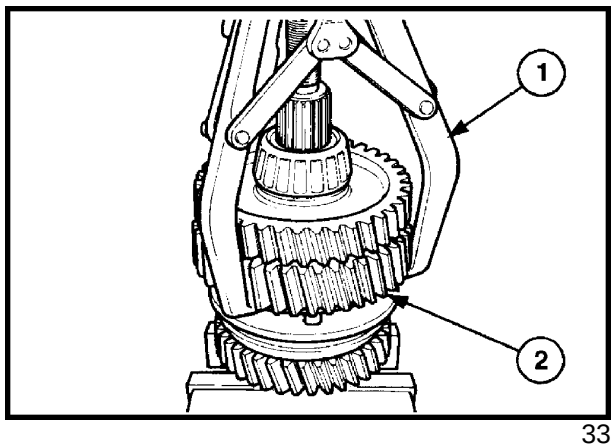
EIXO SECUNDÁRIO - DESMONTAGEM

PARTE POSTERIOR

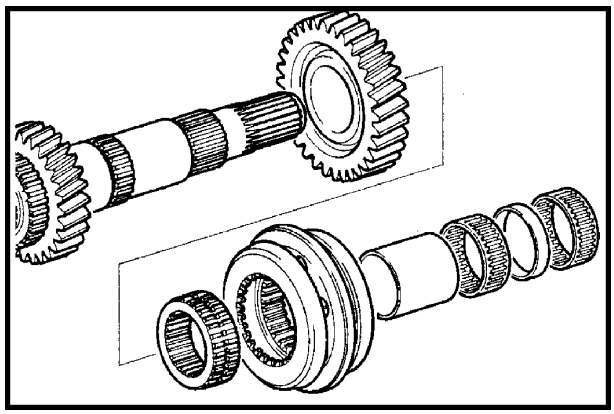
IMPORTANTE: Ao utilizar um extrator de rolamentos para remover uma engrenagem, deve-se fazê-lo cuidadosamente, para não danificar , quebrar ou lascar os dentes, ao se apoiar as garras do extrator.

1. Apoiar o eixo verticalmente, em um torno de bancada com protetores de latão, nos mordentes, pela parte frontal. Remover a engrenagem da 1ª marcha, utilizando-se um extrator de três garras, apoiadas na face inferior da engrenagem, retirando-a juntamente com o rolamento.

2. Em seguida, remover os rolamentos de agulhas, o espaçador, o conjunto sincronizador, o cubo do sincronizador e a engrenagem da 2ª marcha. Checar a existência de sinais de desgaste, atrito ou de superaquecimento ("azulamento"), nos componentes, substituindo-os , se necessário.



33


34

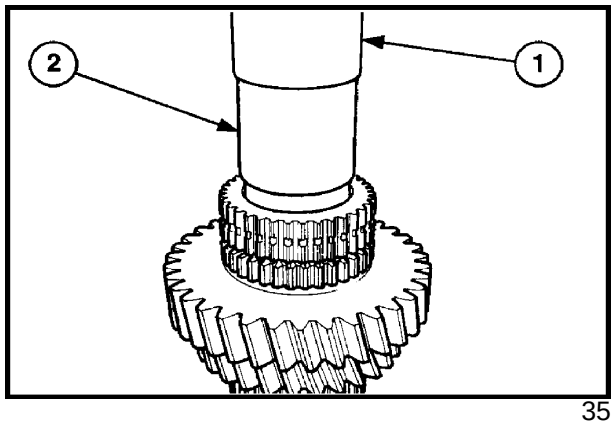
EIXO SECUNDÁRIO - MONTAGEM

PARTE POSTERIOR

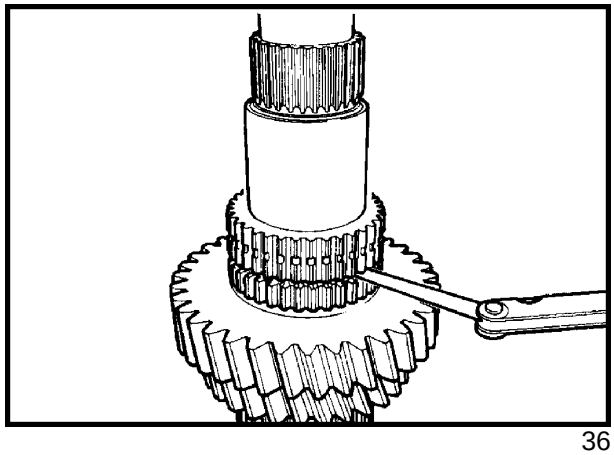
Com o eixo apoiado verticalmente, em um torno de bancada com protetores de latão nos mordentes, fixo pela parte frontal, efetuar a montagem na ordem inversa daquela da desmontagem. Untar abundantemente os componentes com óleo de transmissão , limpo, antes da montagem.

1. Instalar a engrenagem da 2ª marcha no eixo e, em seguida, o cubo do sincronizador. Instalar o espaçador, prensando-o, com uma luva adequada, até o seu apoio.

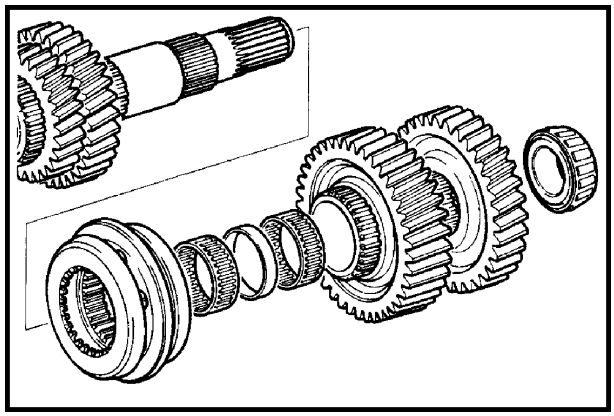
2. Com o espaçador totalmente assentado, checar a folga entre a engrenagem e o cubo do sincronizador, que deverá estar entre 0,35 e 0,56 mm, a fim de permitir o movimento livre da engrenagem.



35

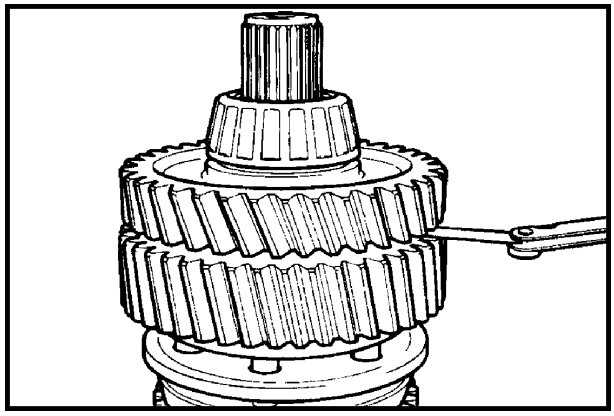

36

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.

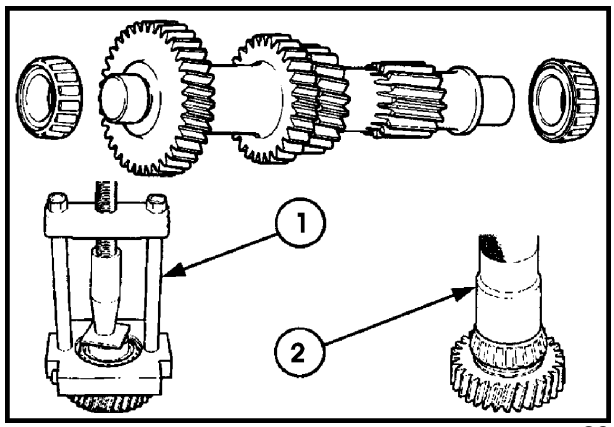


38

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.

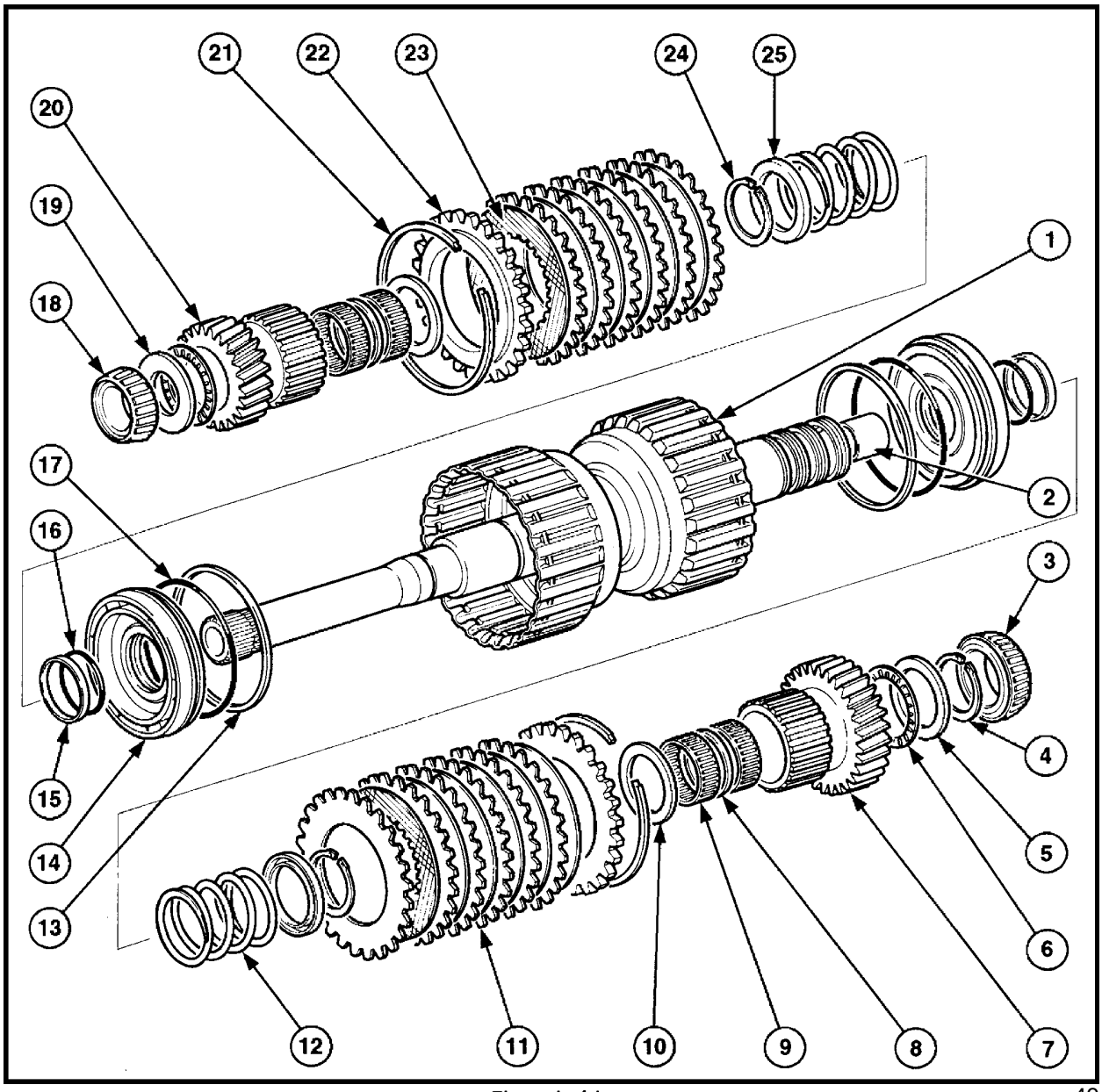
2. Para a instalação dos rolamentos, utilizar um dispositivo de montagem de rolamentos diâmetro 40 mm.



39

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

EIXO PRIMÁRIO - DESMONTAGEM



Eixo primário 40

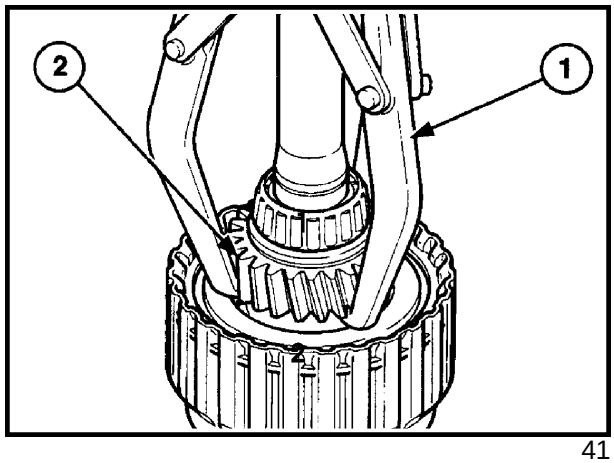
1. Conjunto eixo primário/ carcaças externas dos pacotes de embreagem
2. Bucha do eixo de acionamento da bomba hidráulica principal
3. Rolamento de rolos cônicos
4. Anel de trava
5. Arruela de encosto axial
6. Rolamento axial
7. Cubo /engrenagem de marcha à ré
8. Espaçador do rolamento
9. Rolamentos 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.

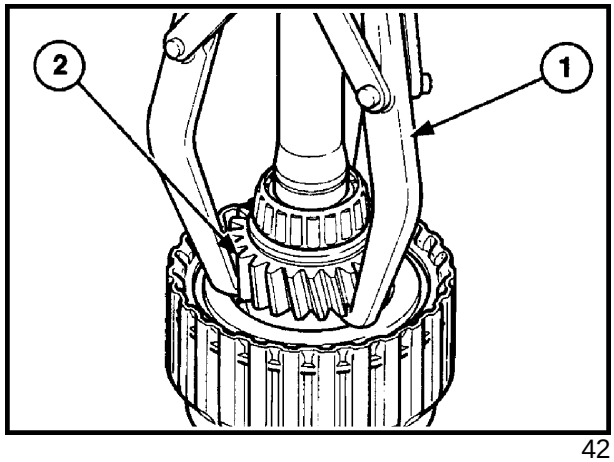
1. Apoiar o eixo verticalmente, pela parte posterior, em um torno de bancada com protetores de latão, nos mordentes e remover o anel de vedação. Utilizando-se um extrator de três garras (1) , apoiado na face inferior da engrenagem de marcha à frente (2) remover o cubo/ engrenagem de marcha à frente, o rolamento axial, os rolamentos de agulha, espaçador, arruela e o rolamento cônico.



41

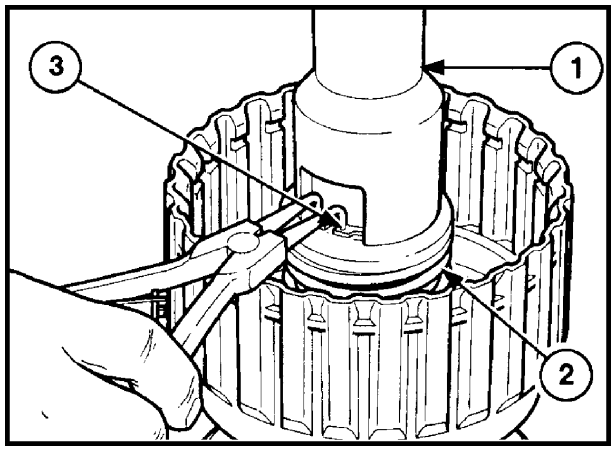
2. Remover o anel de trava (1), o disco de retenção e o pacote de discos de embreagem, da carcaça.

   Os discos de fricção e os discos lisos devem estar planos e não podem estar “azulados” por superaquecimento. No caso de dúvida, substitua-os.



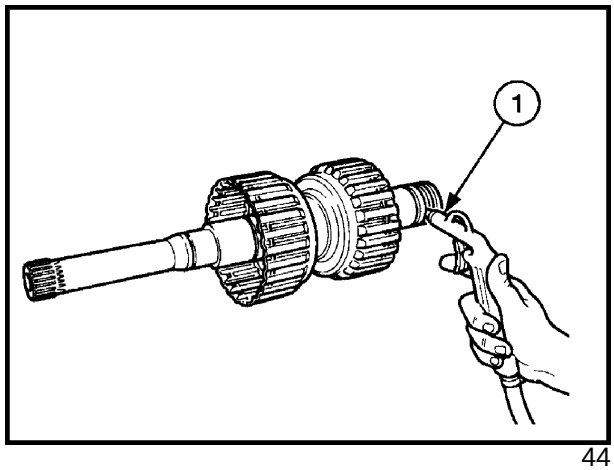
42

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

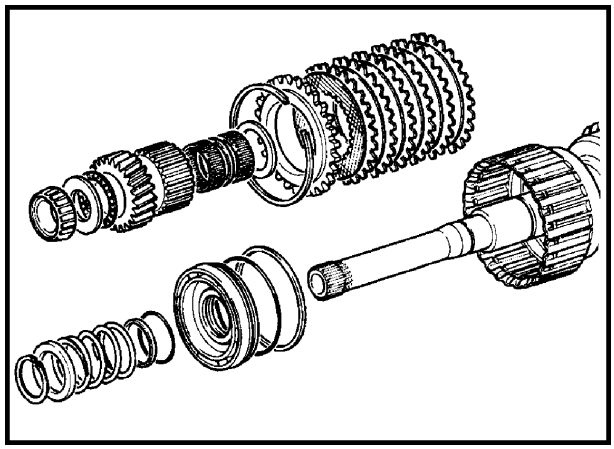
4. Para remover o pistão de dentro da carcaça, tapar todos os orifícios de circulação de óleo, com exceção daquele de entrada de óleo para o pistão, e aplicar ar comprimido cuidadosamente, no orifício, a fim de movimentar o pistão, vencendo a resistência dos anéis de vedação, até que o mesmo esteja fora 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.

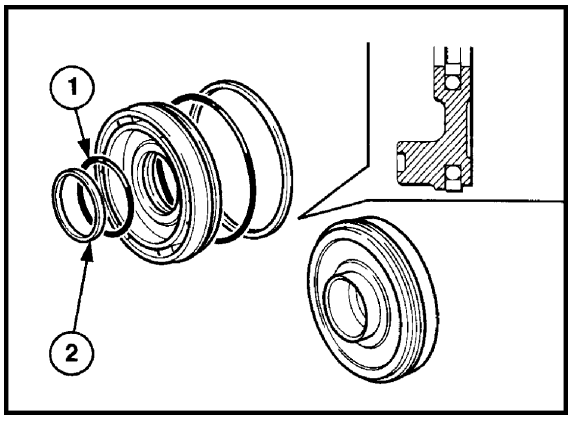
1. Os retentores interno e externo do pistão deverão ser substituídos. Os retentores novos deverão permanecer imersos em água quente, antes da montagem. Instalar cuidadosamente o anel-o interno (1) e , em seguida, os retentores.

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.

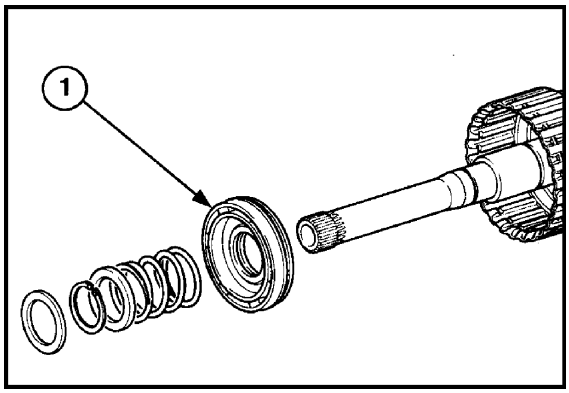
   IMPORTANTE: Manter os discos de fricção novos imersos em óleo de transmissão, novo e limpo, por um tempo mínimo de três horas, antes da montagem.

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.

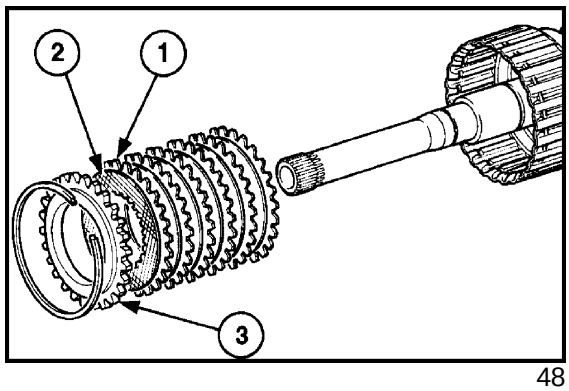
4. Em seqüência, montar os rolamentos de agulhas e o espaçador na parte interna do cubo/ engrenagem, inserindo-o no pacote de embreagem.



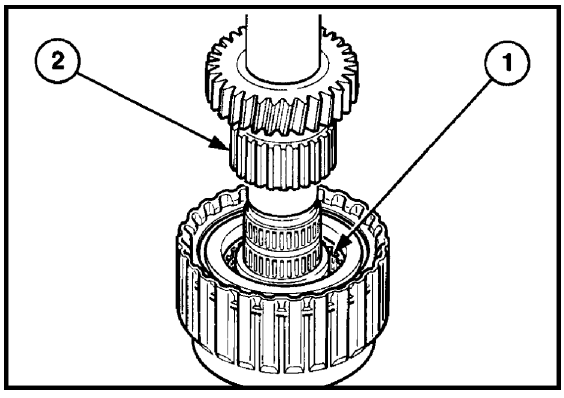
46



47



48

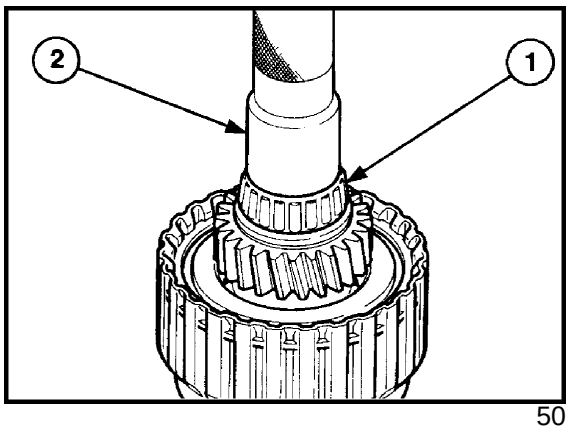


49

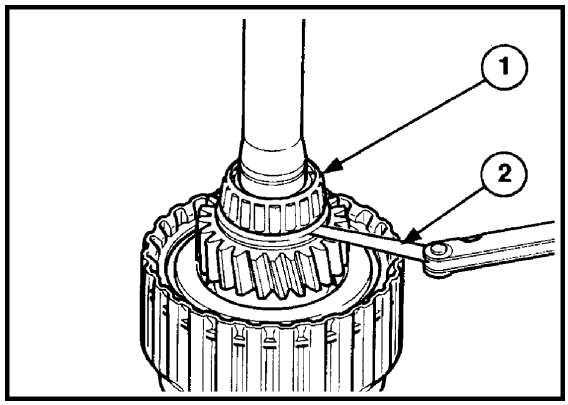
5. Posicionar o rolamento axial sobre a face da engrenagem e,em seguida, a arruela de encosto axial. Prensar o rolamento (1), utilizando um dispositivo para montagem de rolamentos diâmetro 50 mm nº NH 2110 (2).

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

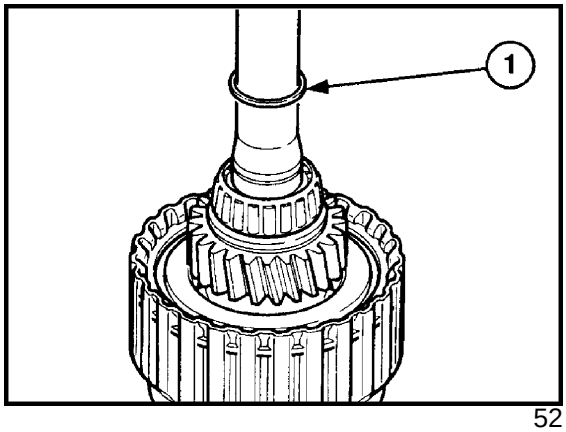


51

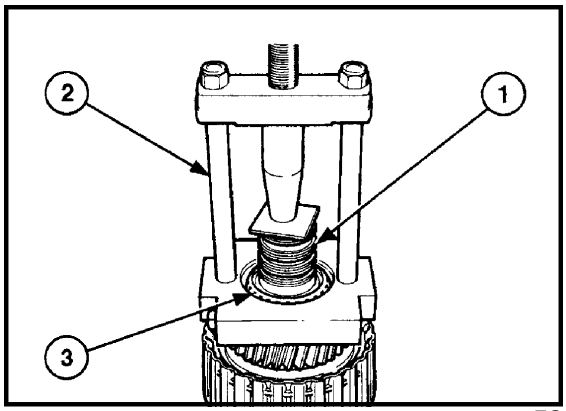
EIXO PRIMÁRIO - DESMONTAGEM

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.

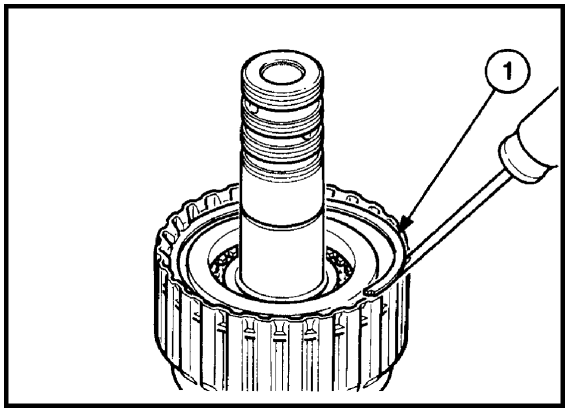


52



53

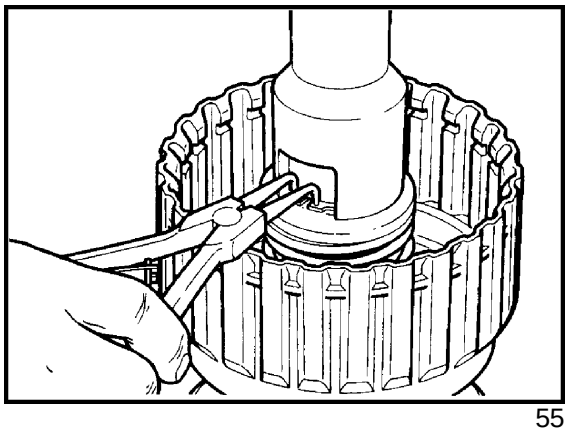
2. Remover o anel de trava (1) do pacote de embreagem e remover os discos da carcaça.



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.

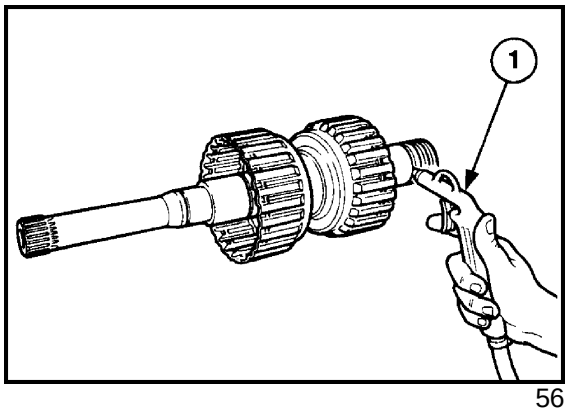
   IMPORTANTE: Sempre que utilizar ar comprimido, proteja os olhos com óculos de segurança.


55

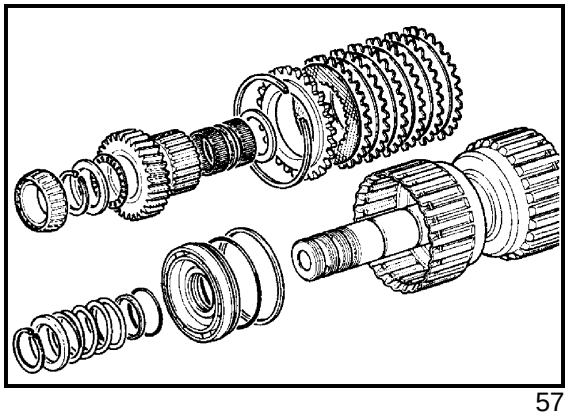
4. Remover o pistão e tapar todos os orifícios de circulação de óleo, com exceção daquele de entrada de óleo para o pistão. Aplicar ar comprimido, cuidadosamente, no orifício, a fim de movimentar o pistão, vencendo a resistência dos anéis de vedação, até que o mesmo esteja fora da carcaça.

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.



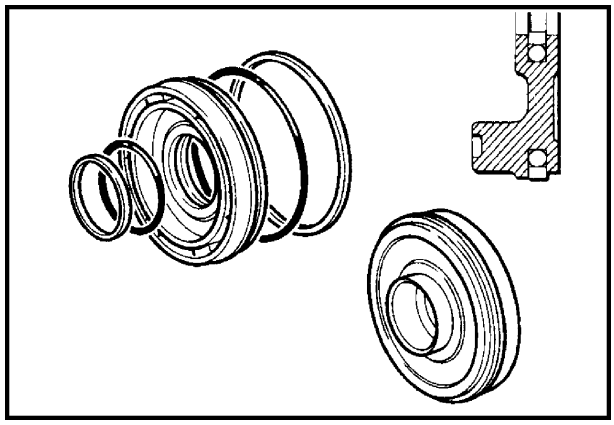
56


57

EIXO PRIMÁRIO - MONTAGEM

PARTE POSTERIOR

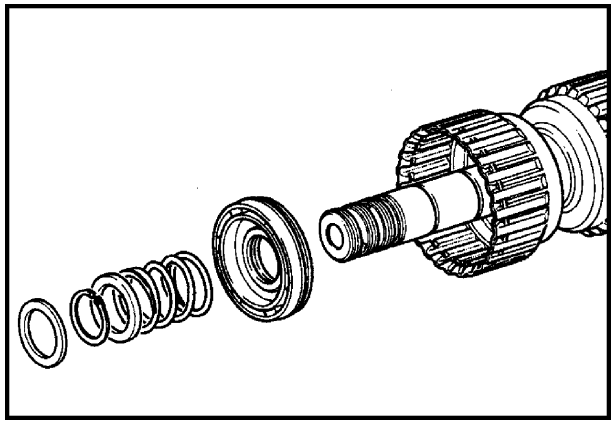
Com o eixo fixado verticalmente em um torno de bancada, montar os componentes na ordem inversa da desmontagem. Cobrir abundantemente, com óleo limpo, todos os componentes, antes da montagem.



58

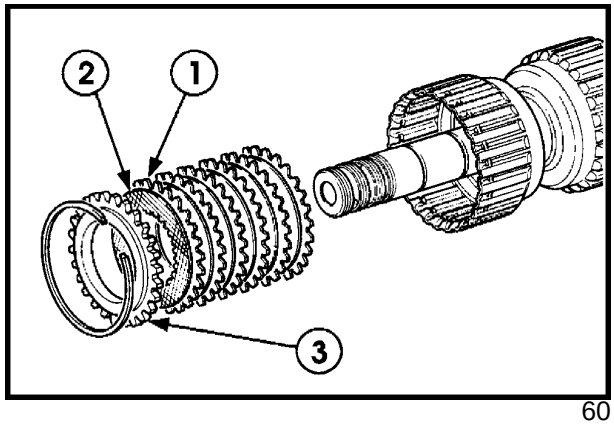
1. Manter os retentores do pistão imersos em água quente, antes da montagem. Instalar cuidadosamente, o anel-o interno e o retentor interno. Em seguida, instalar o anel-o externo e o retentor externo.

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

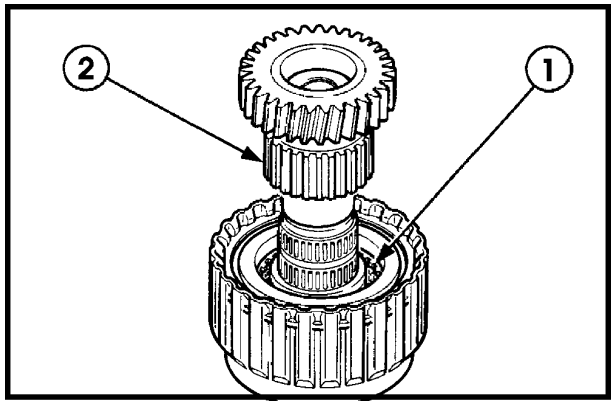
IMPORTANTE: Manter os discos de fricção novos, imersos em óleo de transmissão, novo e limpo, por um período de tempo mínimo de três horas, antes da montagem.



60

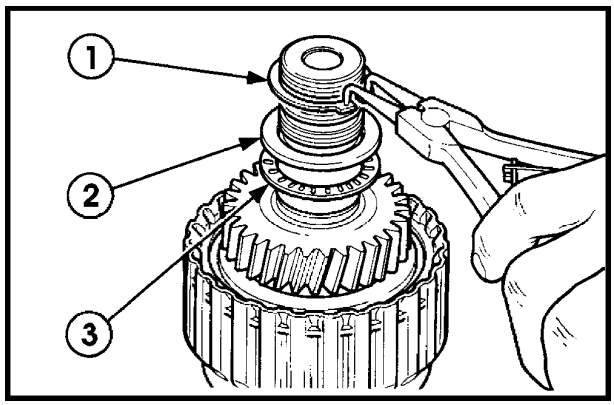
3. Instalar os discos de embreagem, alternadamente (6 discos lisos de aço (1), 6 discos de fricção (2)), dentro da carcaça, sendo que o primeiro deverá ser um disco liso de aço. Instalar por último, o disco de retenção (3) (disco liso com a espessura maior) e, em seguida, o anel de trava.

4. Na seqüência, montar os rolamentos de agulhas e o espaçador na parte interna do cubo/ engrenagem, inserindo-o no pacote de embreagem.



61

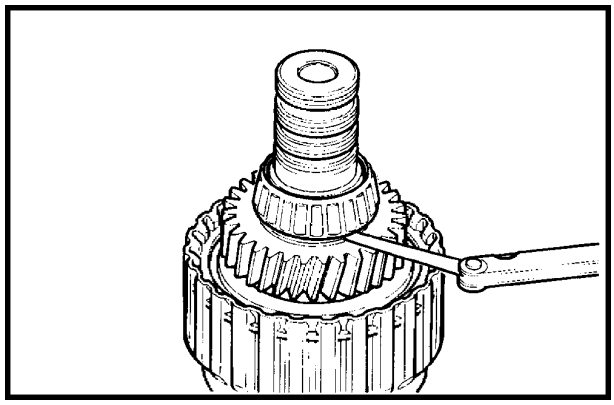
5. Montar o rolamento axial (1) e a arruela de encosto axial (2) e o anel de trava (3).



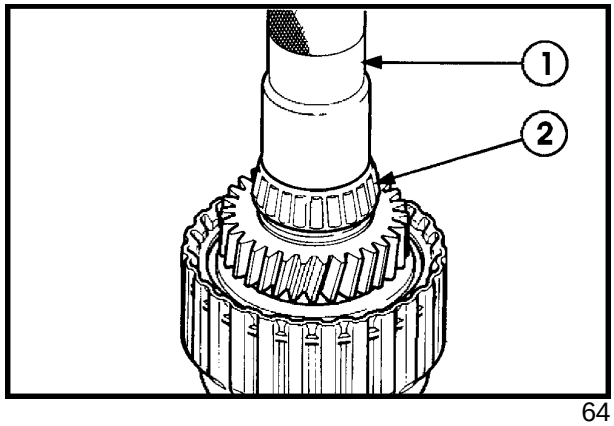
62

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.

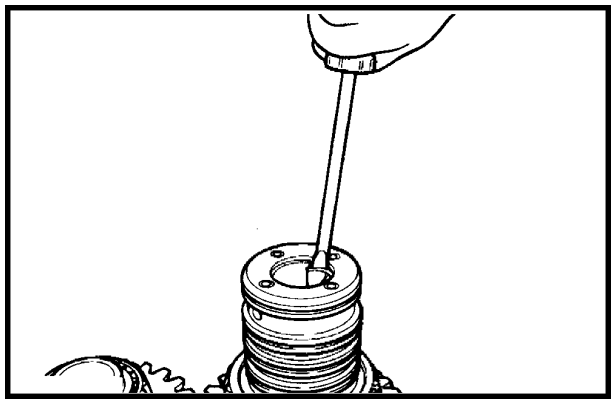


64

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.

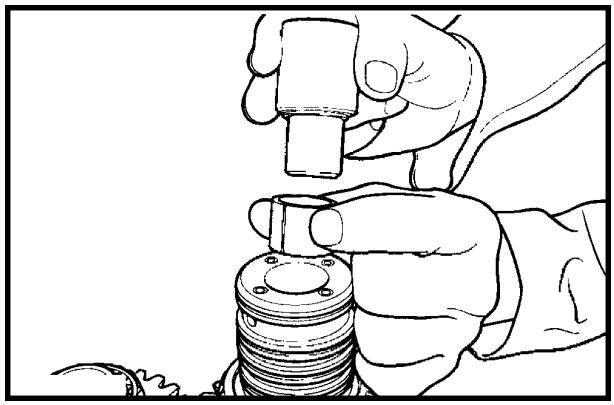


65

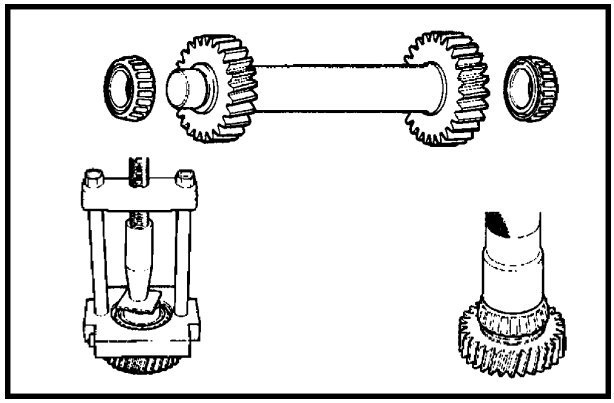
EIXO INTERMEDIÁRIO DE MARCHA À RÉ - DESMONTAGEM

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.



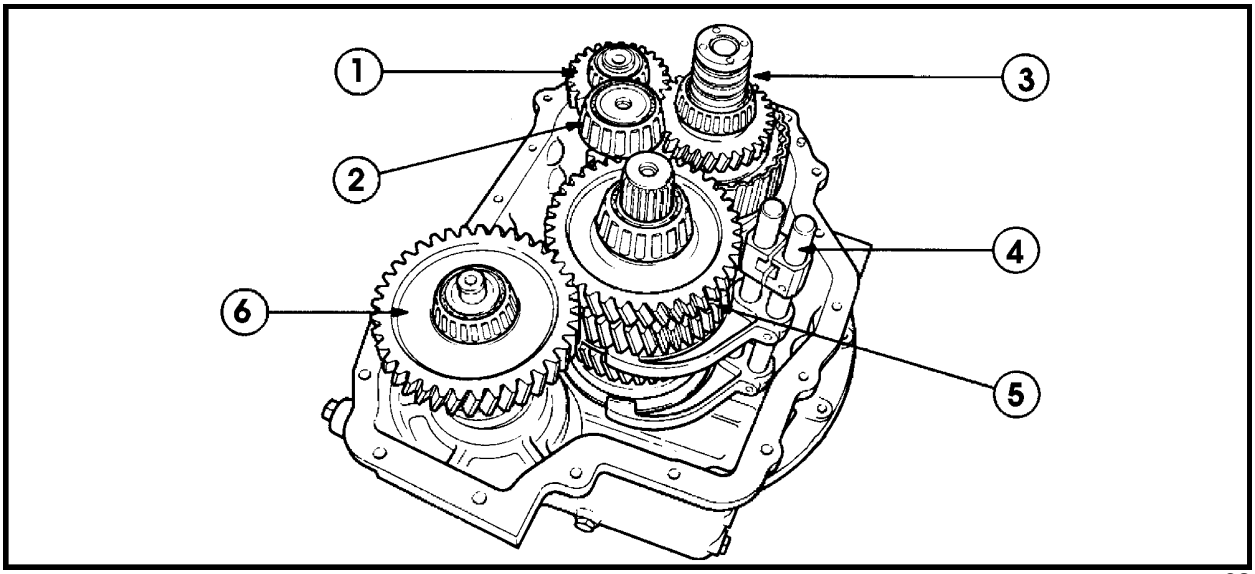
66



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)

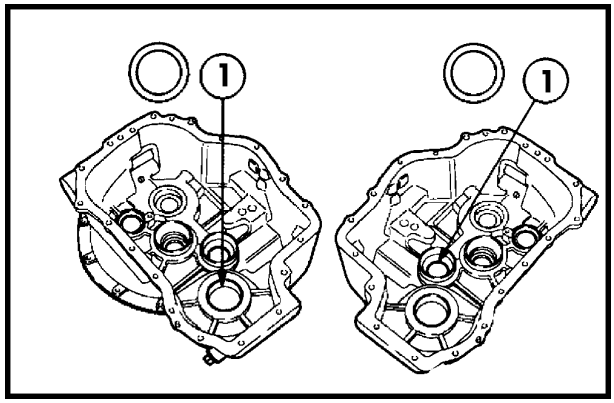
MONTAGEM DA TRANSMISSÃO

IMPORTANTE: Antes de montar a transmissão, checar se todos os componentes estão limpos e oleados.

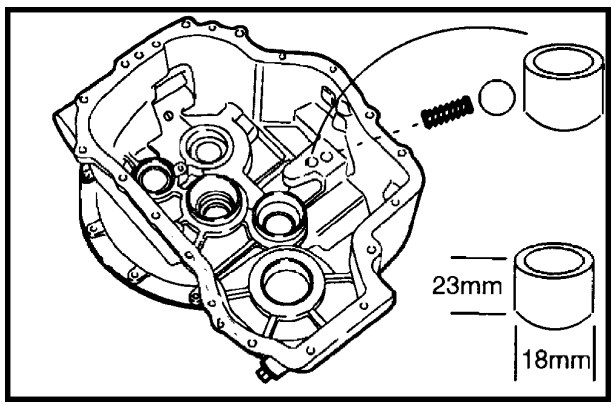
Nos modelos com tração na dianteira, substituir o retentor labial (1), na carcaça frontal, antes da remontagem. Remover o retentor usado e inserir o novo até assentar no fundo da sede.

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.

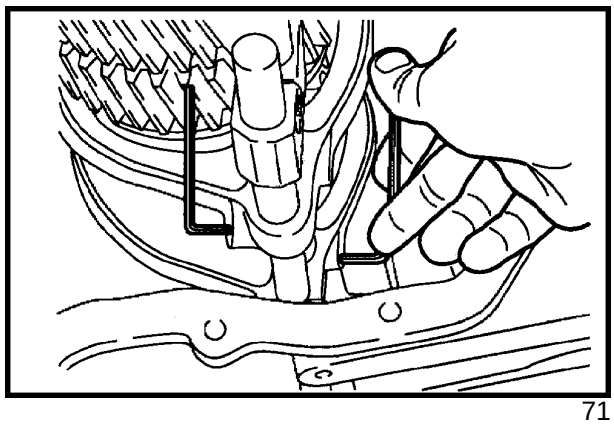
Antes de iniciar a operação de controle da folga axial dos eixos, é necessário girá-los várias vezes, a fim de se obter um bom ajuste dos rolamentos nos cones.

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.

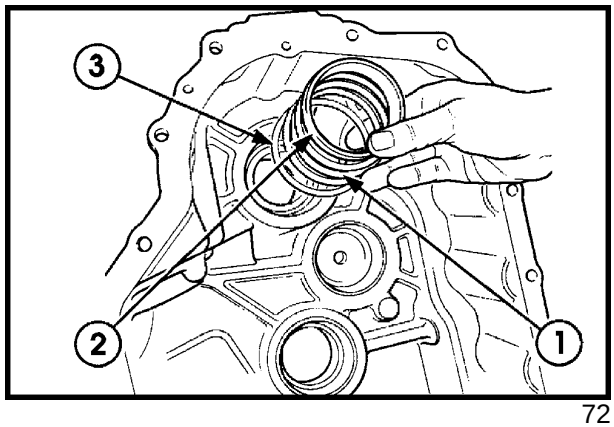
Entretanto, se o rolamento e o cone usados, deverão ser reutilizados na transmissão, deixe os cones instalados até que se efetue a medição da folga axial, e em seguida, removê-los. Selecionar os calços necessários montado-os entre o cone e o espaçador.

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.

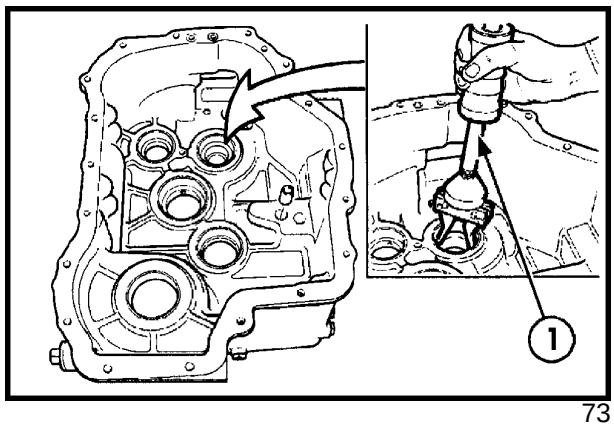
   Com o auxílio de uma alavanca e um pequeno bloco metálico, levantar levemente o eixo, até que este encoste na carcaça, anotando a leitura. Se o resultado não estiver dentro das especificações de 0,025 a 0,076 mm, será necessário adicionar ou retirar calços, de trás do cone do rolamento na carcaça posterior.



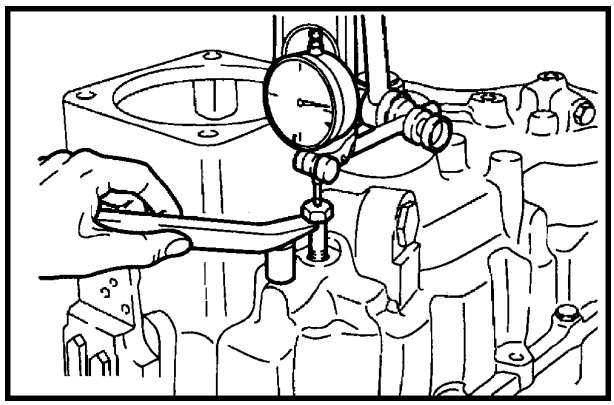
71



72



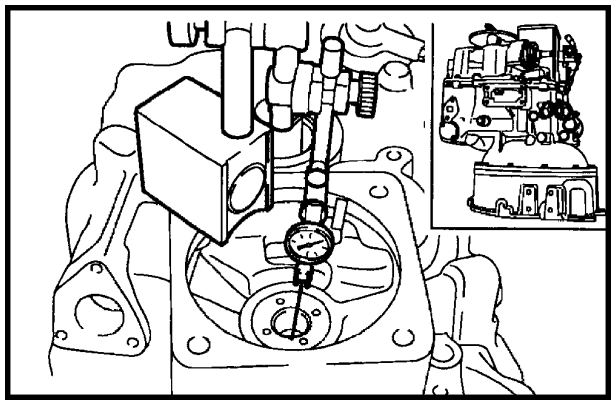
73



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.

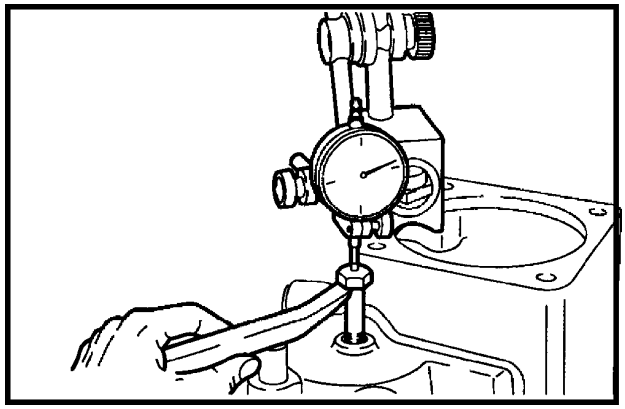
   Posicionar um relógio comparador, com o apalpador apoiado sobre a face da extremidade posterior do eixo e levantá-lo levemente, até o batente na carcaça, e anotar a leitura. Se o resultado não estiver dentro de 0,025 a 0,076 mm, conforme especificado, será necessário adicionar ou retirar calços de trás 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.

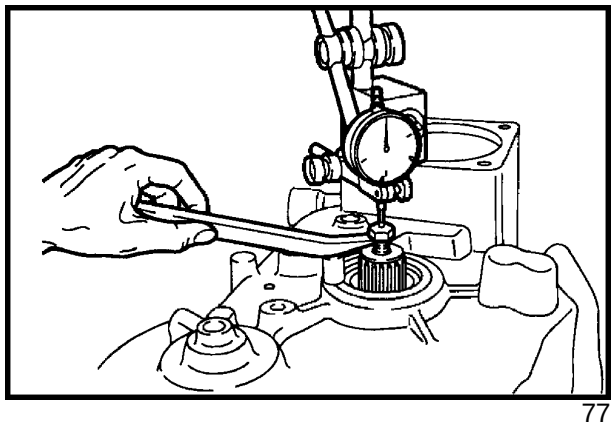
   Com o auxílio de uma alavanca e de um bloco de apoio metálico, levantar cuidadosamente o eixo, até tocar na carcaça posterior e anotar a leitura no relógio comparador. A folga deverá estar dentro de 0,025 a 0,076 mm, conforme especificado. Caso contrário, será necessário adicionar ou retirar calços de 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.

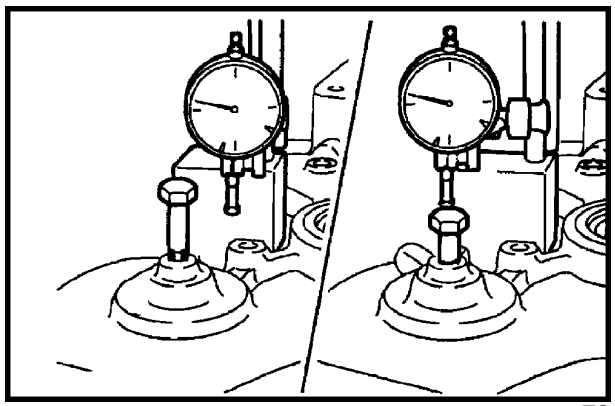


77

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.

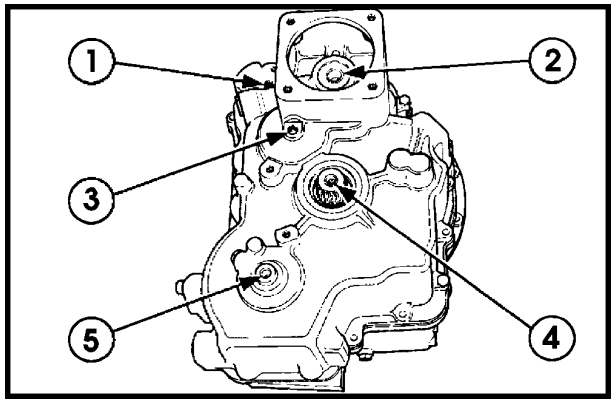
   Levantar cuidadosamente o eixo, até tocar na carcaça posterior e anotar a leitura no relógio comparador. A folga deverá estar dentro de 0,025 a 0,076 mm, conforme especificado. Caso contrário, será necessário adicionar ou retirar calços de trás do cone do rolamento, na carcaça posterior.



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.

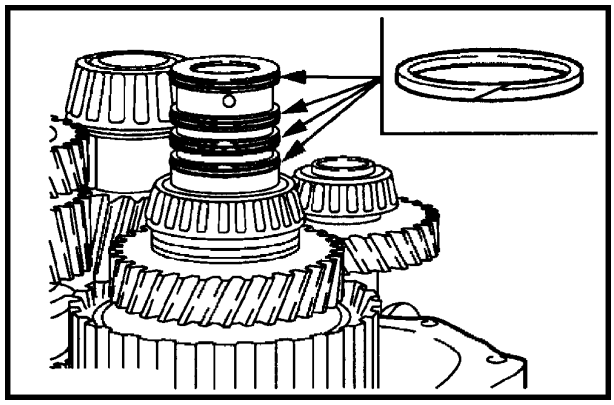


79

MONTAGEM DA CARCAÇA POSTERIOR

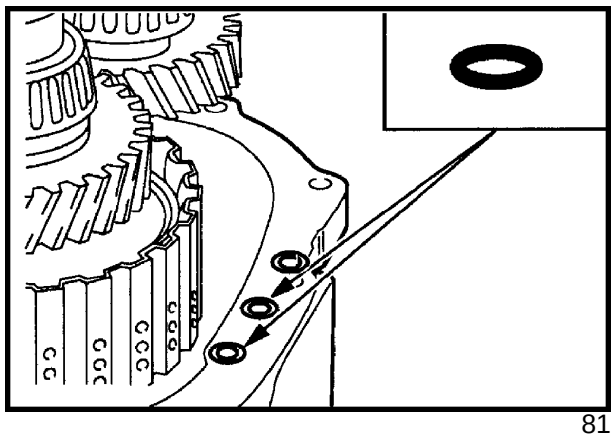
Levantar a carcaça e instalar os anéis de segmento novos na extremidade posterior do eixo primário.

Substituir os anéis-o dos orifícios de circulação de óleo , na carcaça.

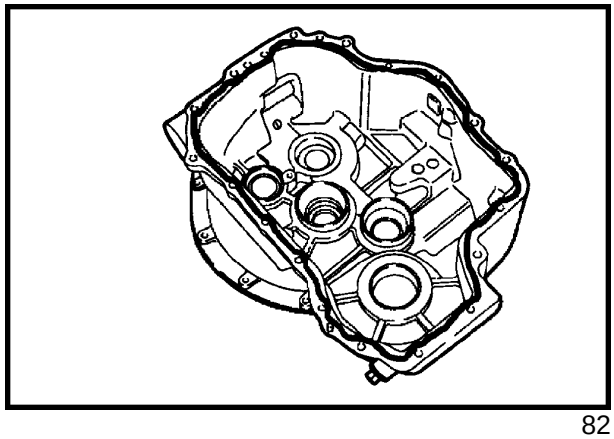


80

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.

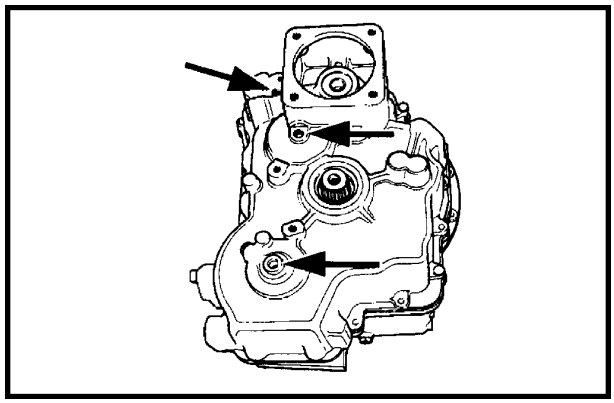


81



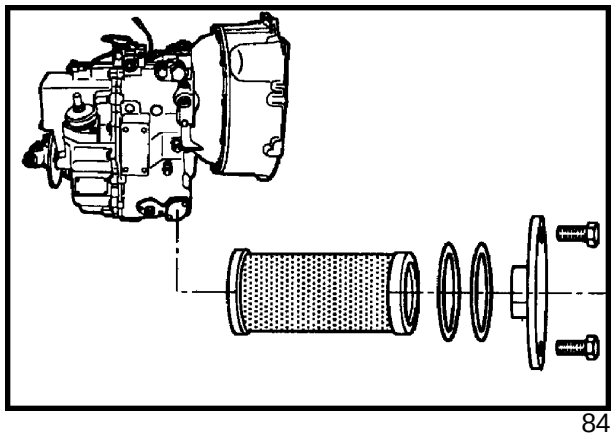
82

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

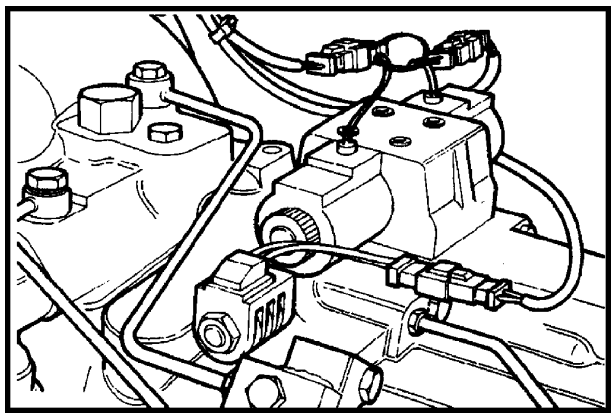
Instalar o filtro tela, substituindo as juntas, e apertar os parafusos de fixação com 18 - 31 Nm de torque.



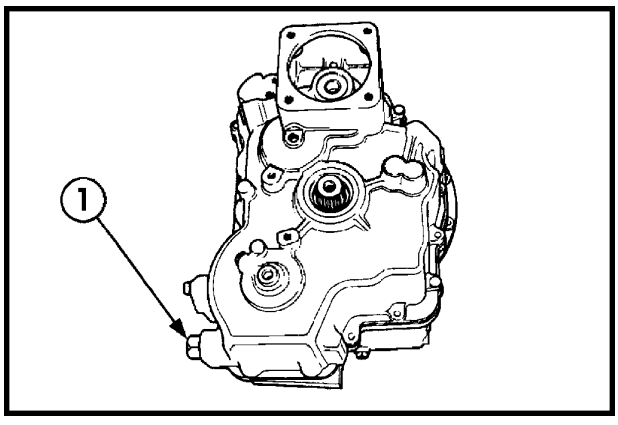
84

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.



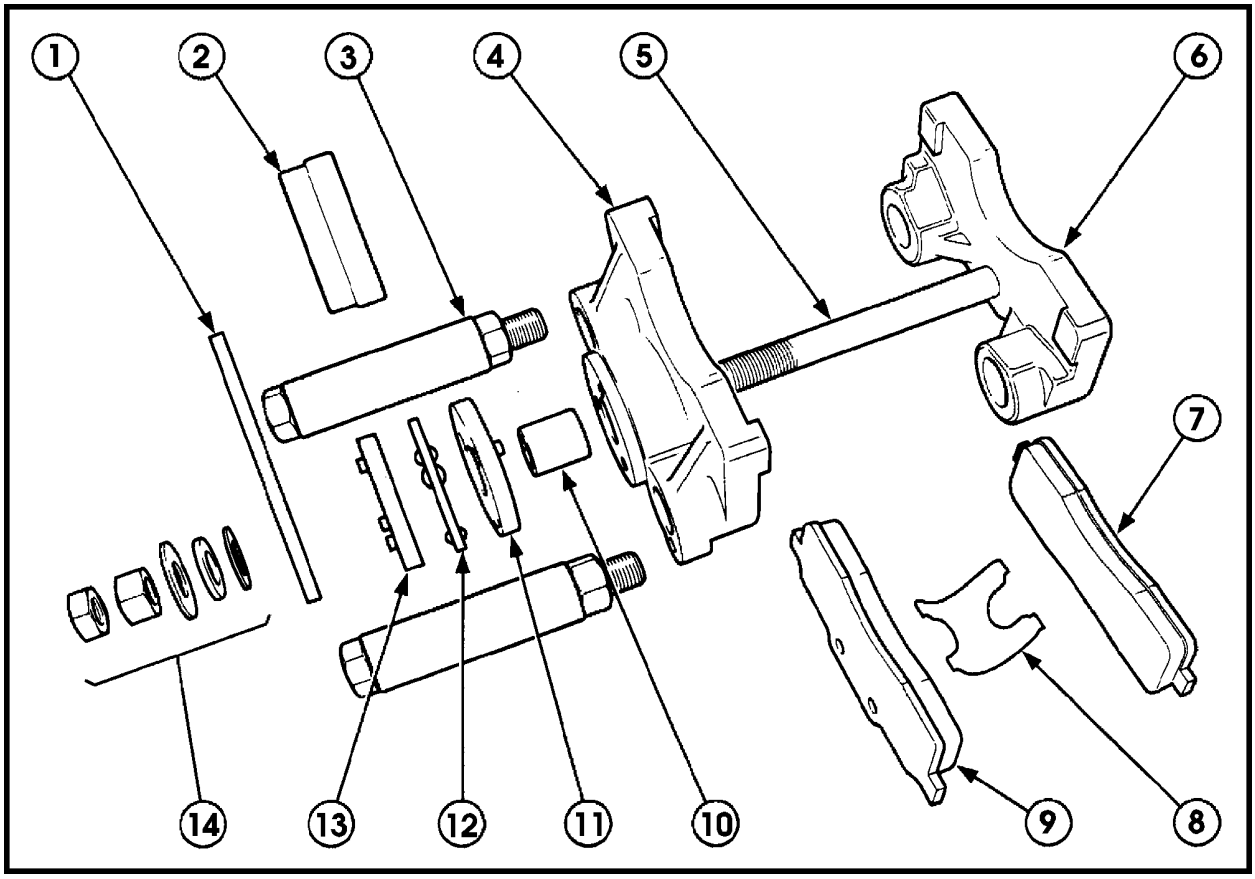
85



86

SEÇÃO 21- TRANSMISSÃO

FREIO DE ESTACIONAMENTO



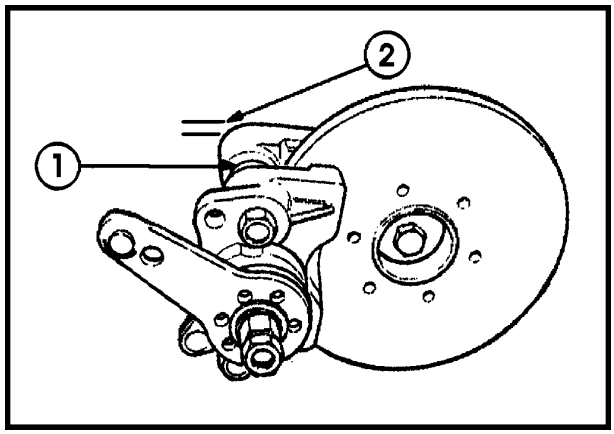
87

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

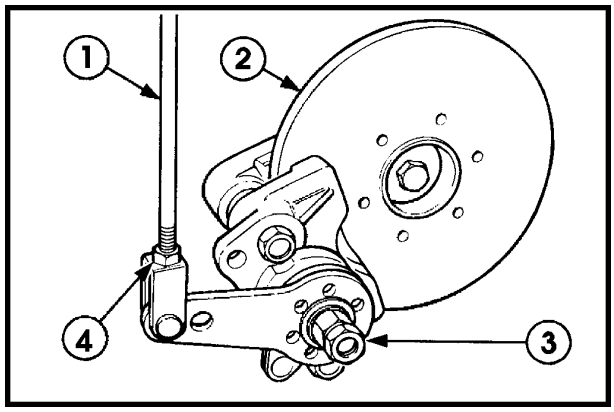
O freio de estacionamento do tipo a disco, com duas pastilhas flutuantes, estão disponíveis em todos os modelos de transmissão "Power Shuttle", montados sobre as retroescavadeiras FIATALLIS.

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

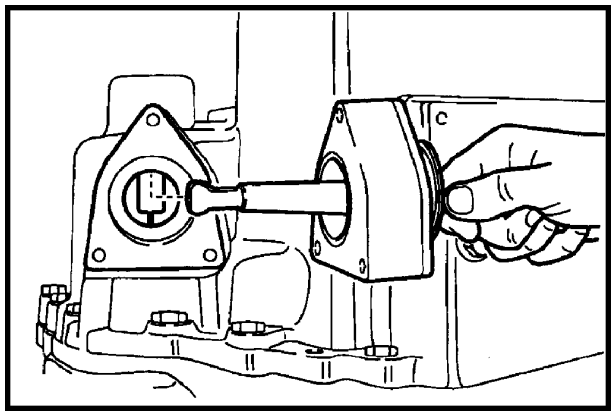
Quando o cabo flexível (1) é acionado no posto de comando, através da alavanca de freio de mão, a alavanca excêntrica força as pastilhas de freio, contra o disco (2), criando uma ação frenante no eixo de saída da transmissão, bloqueando o movimento giratório do eixo cardan e do eixo traseiro,ou de ambos 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.

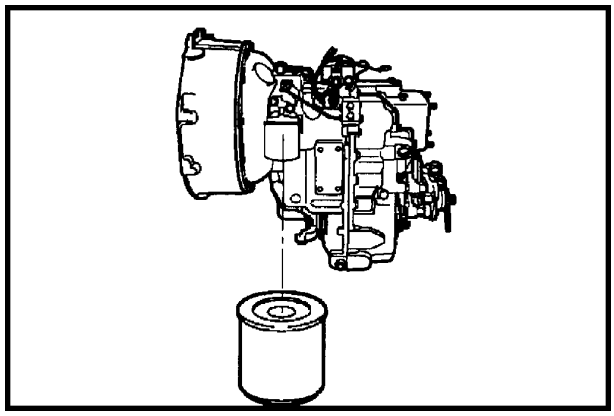

90

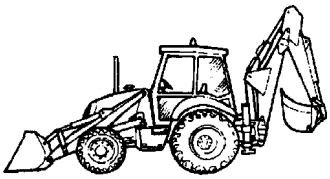
CONJUNTO DA ALAVANCA DE SELEÇÃO DE MARCHAS

Instalar a alavanca de seleção de marchas e o espaçador, apertando os parafusos de fixação , com um torque de 16,2 - 24,4 Nm.

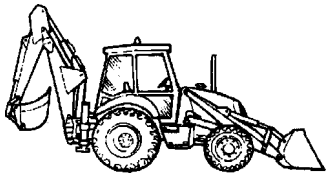
FILTRO DE ÓLEO TIPO "SPIN-ON"

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 ISO 32/46

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

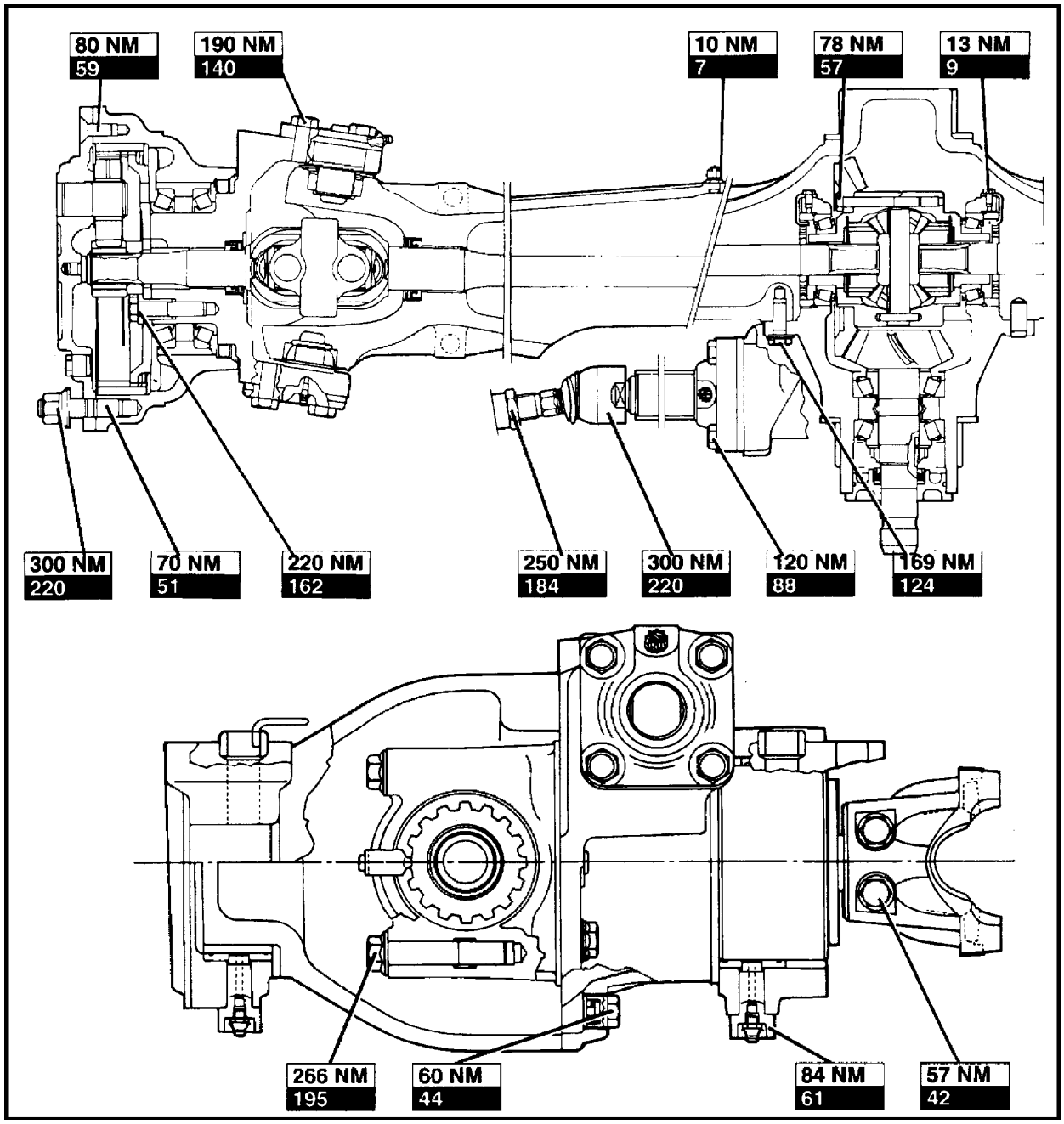
SELANTES

Para roscas ..... NH 82995773

Para fixação dos pinos de guia ..... NH 82995772

Para vedação de superfícies planas ..... NH 82995770

TORQUES DE APERTO



FERRAMENTAS ESPECIAIS

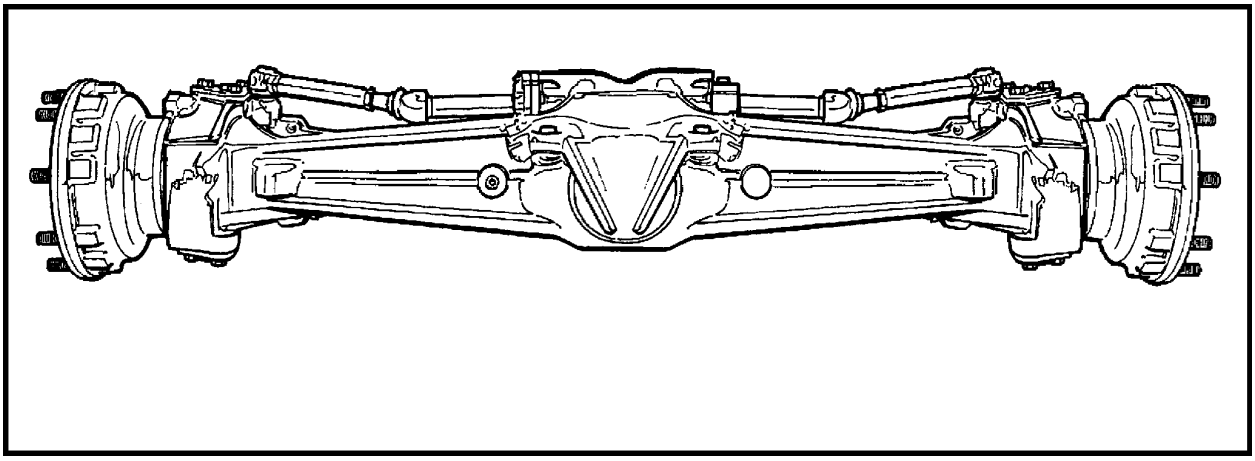
Ajuste folga de engrenamento do par cônico ..... FT 3135 ou 4775

Ferramenta para aperto da porca do pinhão cônico ..... FT 3168

Extrator de impacto ..... 9435 ou 9567

CAPÍTULO 1

DESCRIÇÃO



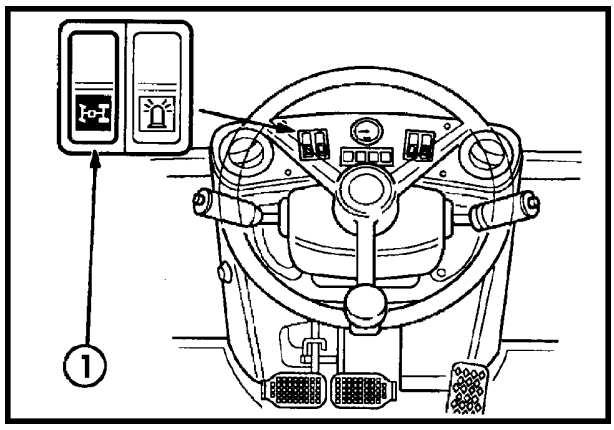
1

O eixo 26.18, instalado nos modelos, é composto de:

- Cilindro de direção integrado;

- Acionamento central;

- Dupla redução (par cônico e redutores laterais).

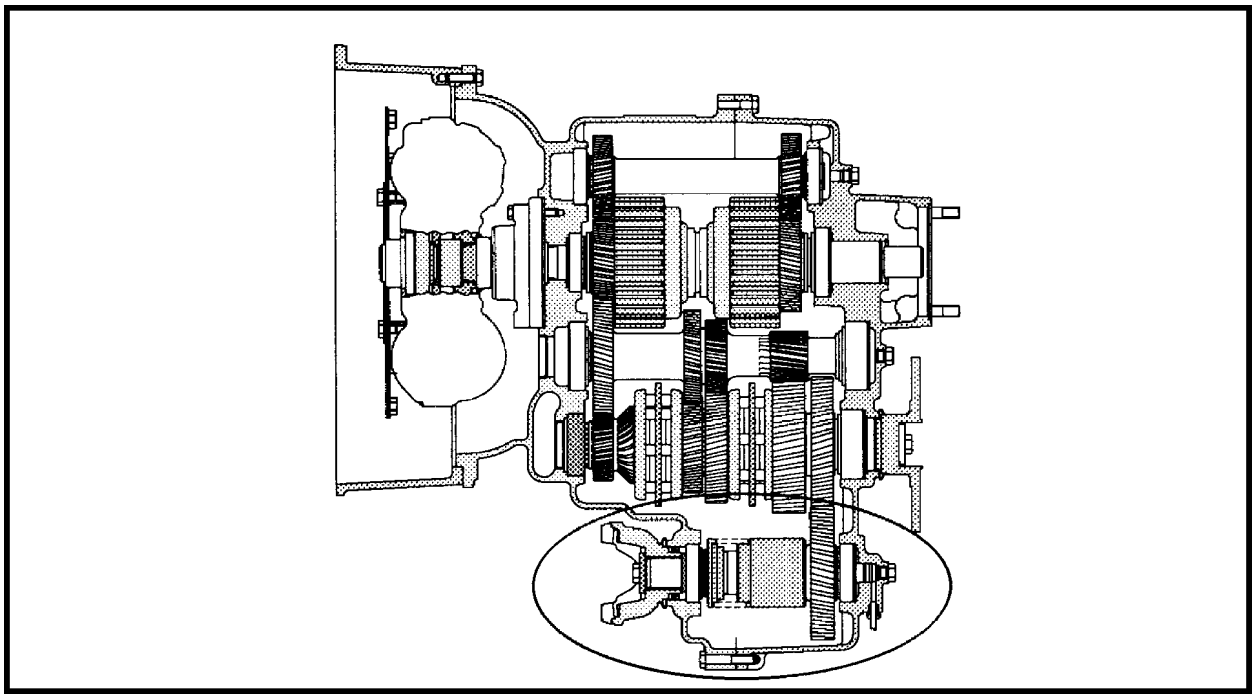


2

A tração dianteira é acionada a partir do interruptor (1), localizado no painel de instrumentos frontal.

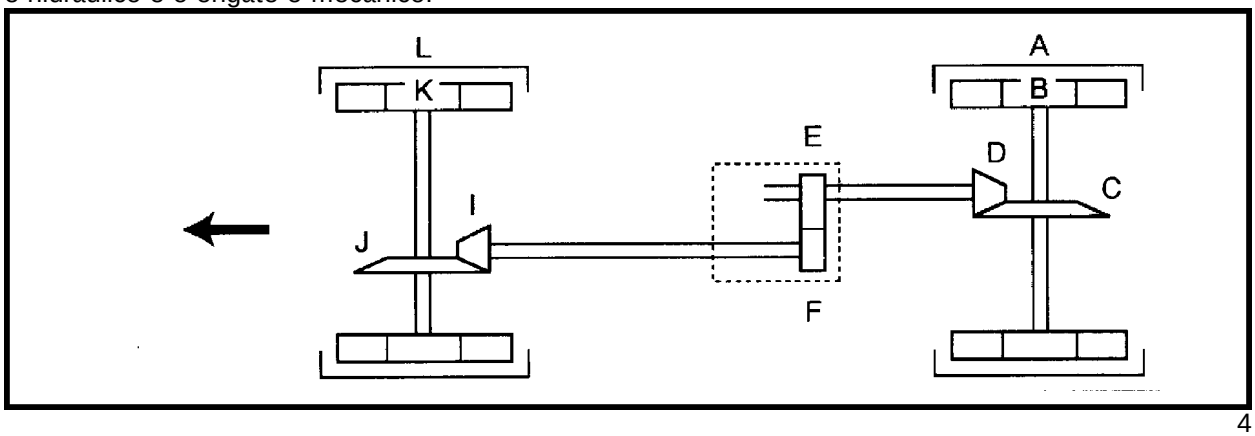
A tração dianteira pode ser desacoplada durante a movimentação da máquina, de um local para outro.

NOTA: A tração dianteira acopla-se automaticamente quando os freios de serviço são acionados para uma frenagem completa.



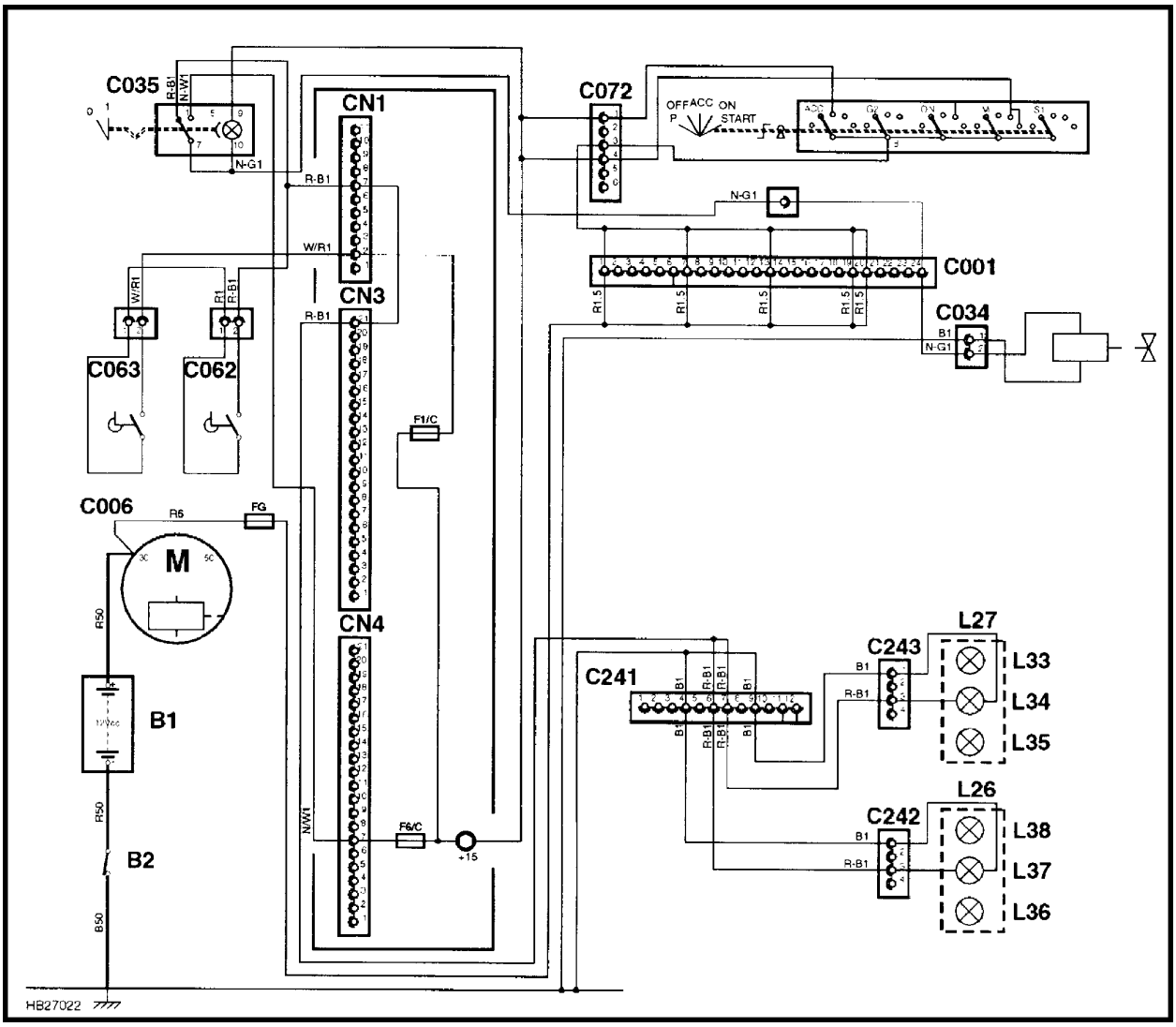
3

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:

$$\% \text{ patinamento:} \frac{[(\text{Fator 4RM} \times \text{*circunf. de rolamento dos pneus dianteiros}) - 1] \times 100}{\text{*circunf. de rolamento dos pneus traseiros}}$$

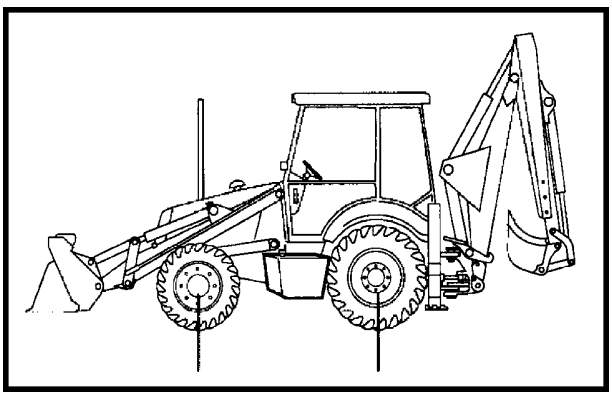
* Pneus com pressão de enchimento adequado para o trabalho a realizar

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.

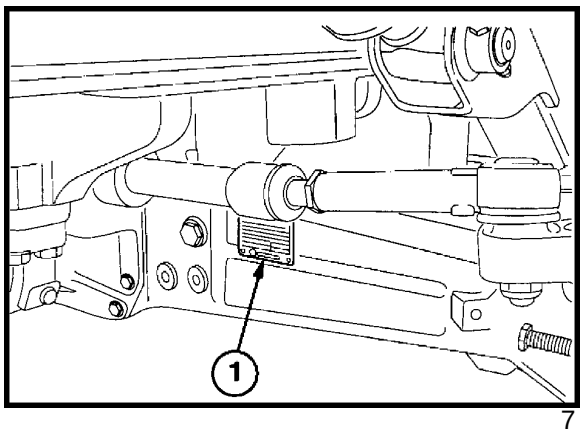
- Marcar o ponto de contato dos pneus dianteiros e traseiros com o solo, utilizando-se um prumo.
- Checar se a tração dianteira está desconectada.
- Mover a máquina lentamente em 1ª marcha à frente, até que as rodas dianteiras e traseiras, tenham completado uma volta, marcando-se novamente o ponto de 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.

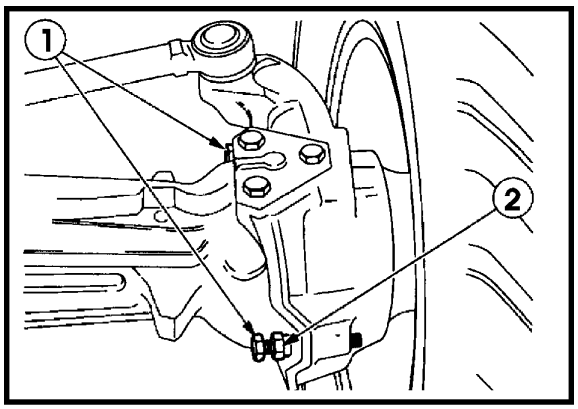
NOTA: Quando solicitar peças de reposição, para facilitar o atendimento, informe o tipo de eixo e números de referência e de série do eixo da sua máquina. Ver as seções referentes , para as especificações dos tipos de óleo e de graxa recomendados para o uso no eixo.



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).

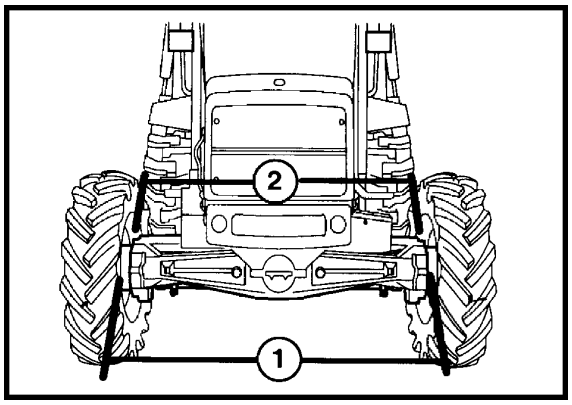


8

Para se checar a convergência das rodas dianteiras, as medições devem ser tomadas no centro do cubo da roda.

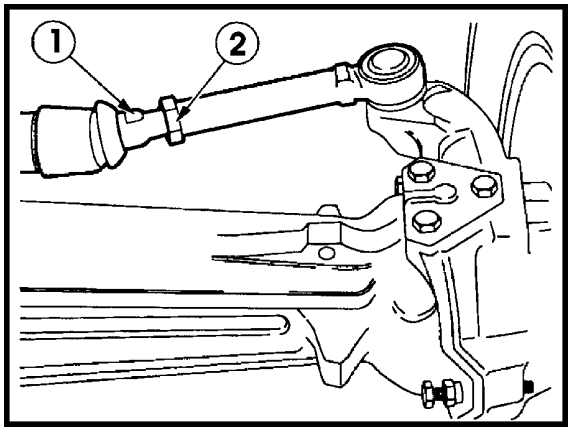
Medir a distância entre os flanges do eixo na parte frontal (1) e depois, na parte posterior (2). A diferença entre as medições (1) e (2), deverá ser de:

Convergência: 0 a 2 mm (com a medida maior na parte posterior).



9

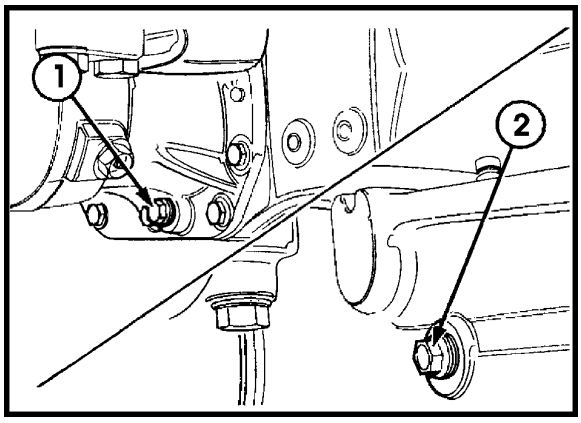
Para se ajustar a convergência das rodas dianteiras, deve-se afrouxar as porcas de bloqueio (2), e girar os tirantes (1), igualmente em ambos os lados, em um sentido ou em outro, a fim de se obter a convergência correta. Apertar novamente as porcas de bloqueio.



10

EIXO DIANTEIRO - CARCAÇA DO DIFERENCIAL

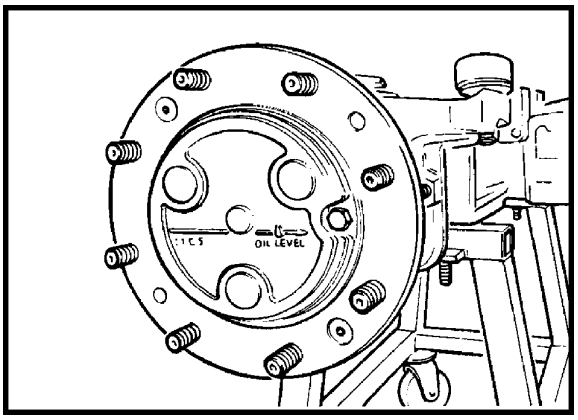
Capacidade de óleo: 5,5 litros
Verificar o nível a cada 50 horas, através do bujão (2).
Intervalo de troca do óleo: A cada 1200 horas, drenando-o através do bujão (1).



11

REDUTORES PLANETÁRIOS

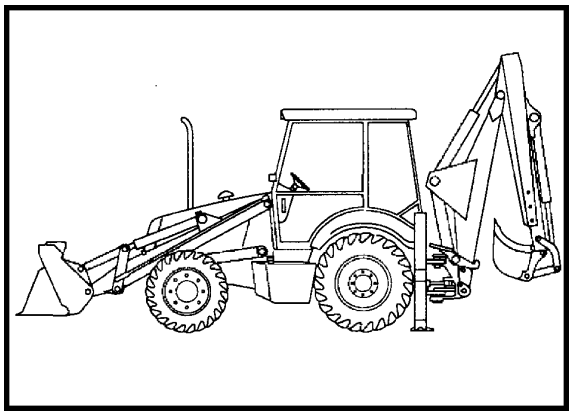
Capacidade de óleo: 1 litro (em cada lado).
Verificar o nível de óleo a cada 50 horas, com a marcação de nível do cubo na horizontal, através do bujão (2).
Intervalo de troca do óleo: A cada 1200 horas, drenando-o através do bujão (2), na sua posição mais baixa.



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.

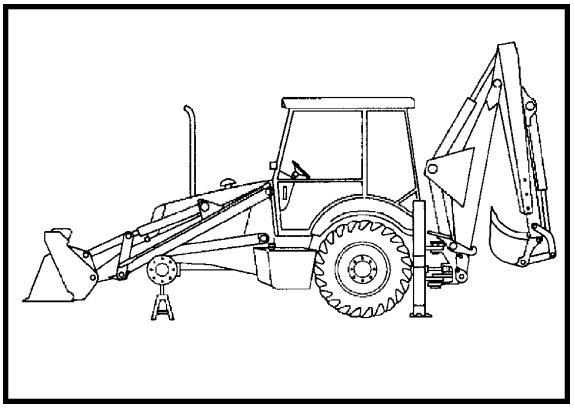

13

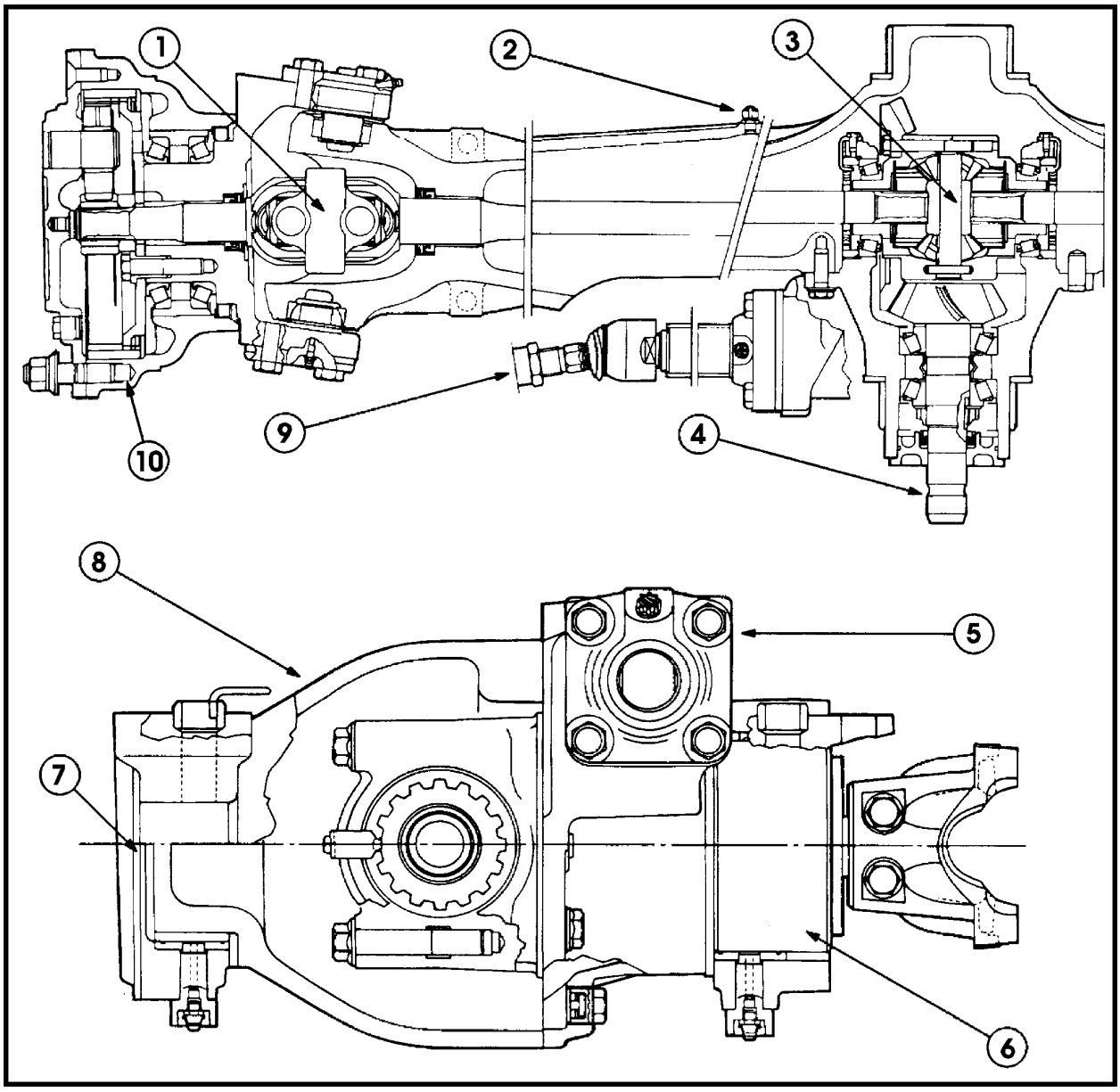
REPARAÇÃO DOS COMPONENTES - COM O EIXO DESMONTADO DA MÁQUINA

- 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

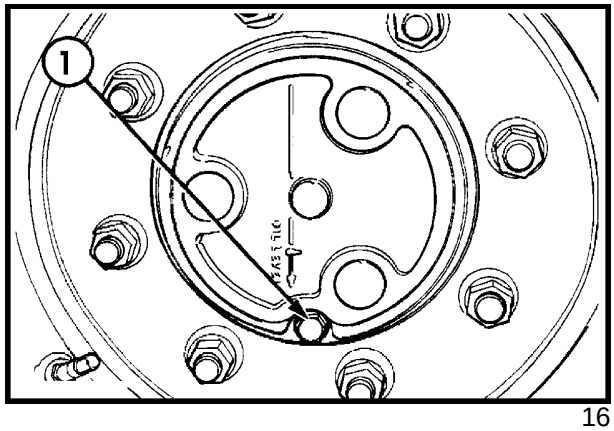
IMPORTANTE: Ao efetuar uma reparação, é necessário investigar e corrigir a causa da falha, a fim de evitar a sua repetição.

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

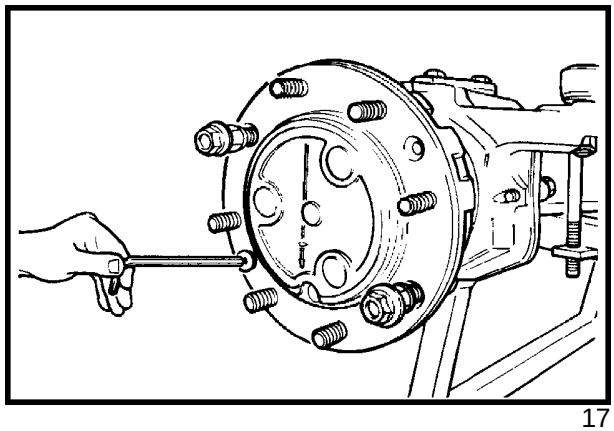
CONJUNTOS DOS REDUTORES PLANETÁRIOS E CUBOS DAS RODAS

Girar o cubo da roda até que o bujão de nível/ dreno (1) esteja em sua posição mais baixa, e drenar o óleo.



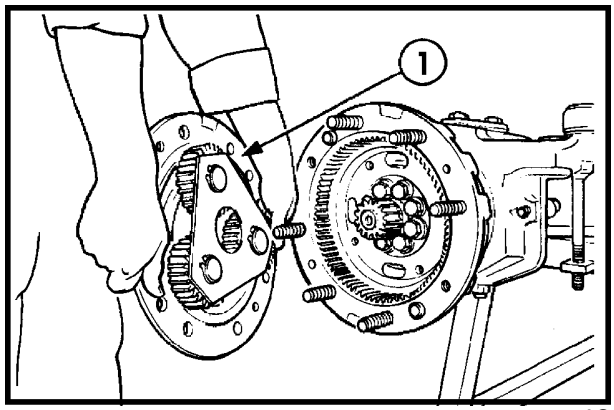
16

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.



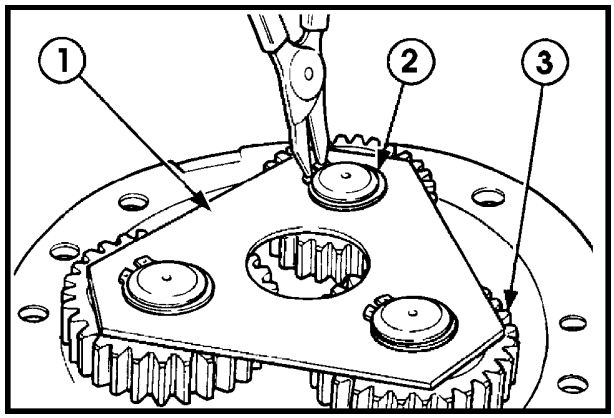
18

Remover os anéis de trava, retirando também a placa de retenção das engrenagens planetárias.

1. Placa de retenção

2. Anéis de trava

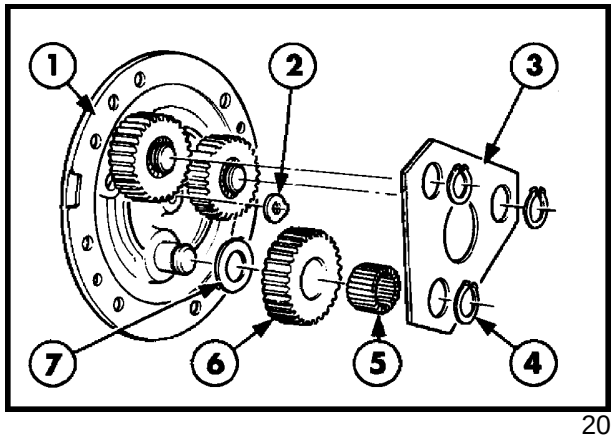
3. Engrenagens planetárias



19

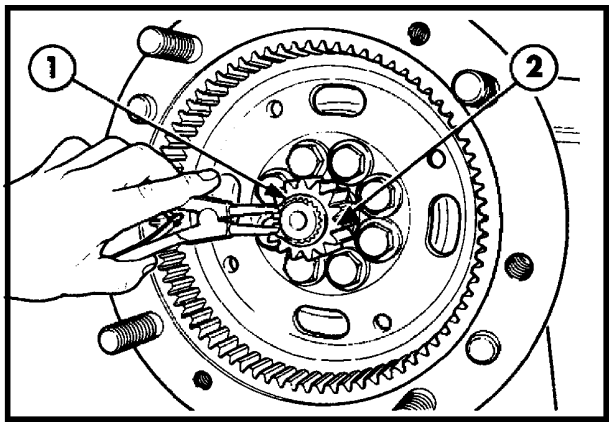
Verificar a existência de danos nos componentes, substituindo-os, se necessário.

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.

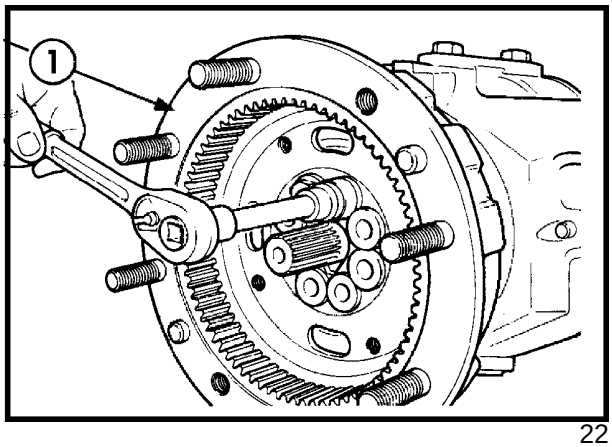


21

REMOÇÃO DA ENGRENAGEM ANELAR DO REDUTOR PLANETÁRIO

Remover os parafusos de fixação do cubo.

1. Cubo

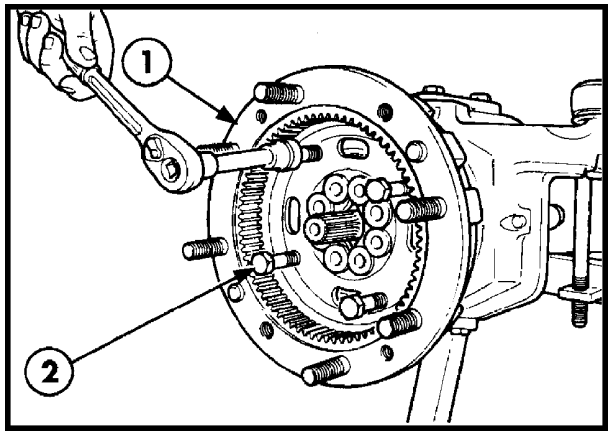


22

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

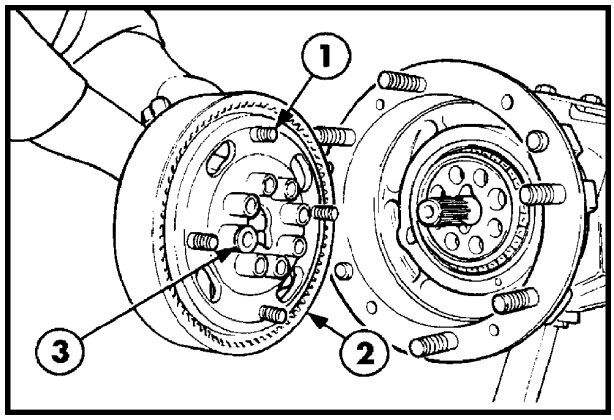
ENGRENAGEM ANELAR

NOTA: Remover o conjunto cuidadosamente, para não danificar o pino guia principal.

1. Parafusos de extração

2. Engrenagem anelar

3. Pino guia principal



24

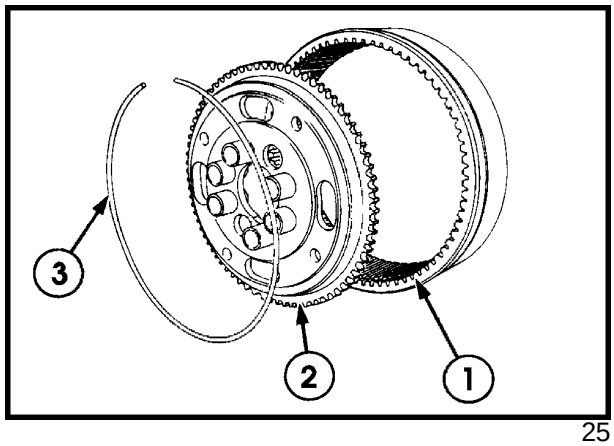
DESMONTAGEM DO CONJUNTO DO SUPORTE ANELAR

Remover o anel de trava e retirar a engrenagem anelar.

1. Engrenagem anelar

2. Suporte

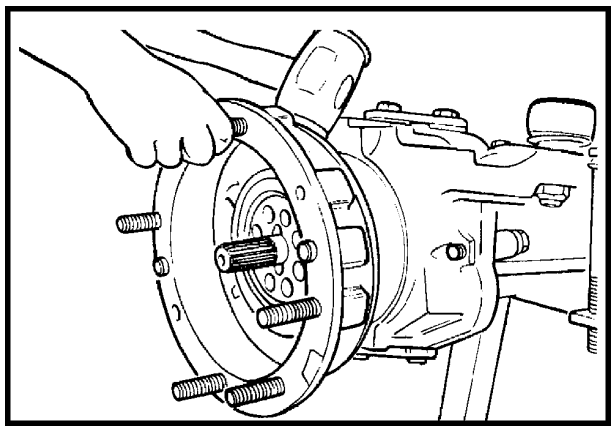
3. Anel de trava



25

REMOÇÃO DO CUBO

Bater levemente com um martelo de borracha para remover o cubo, da carcaça do eixo.



26

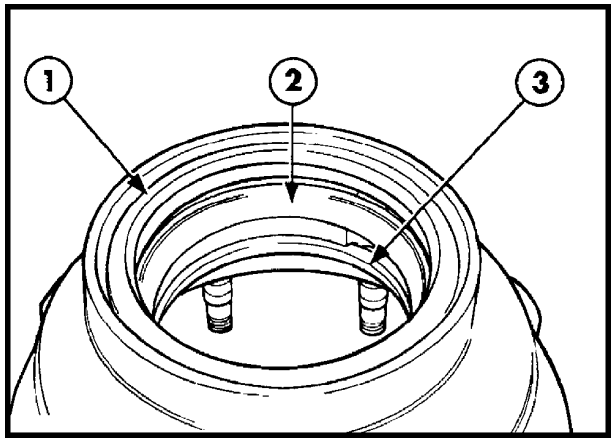
CONJUNTO DO CUBO DO REDUTOR PLANETÁRIO

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



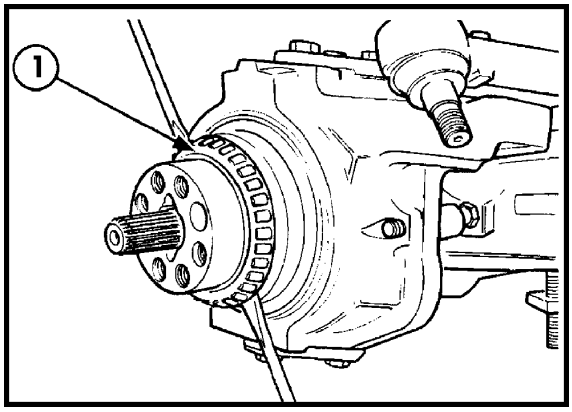
27

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.



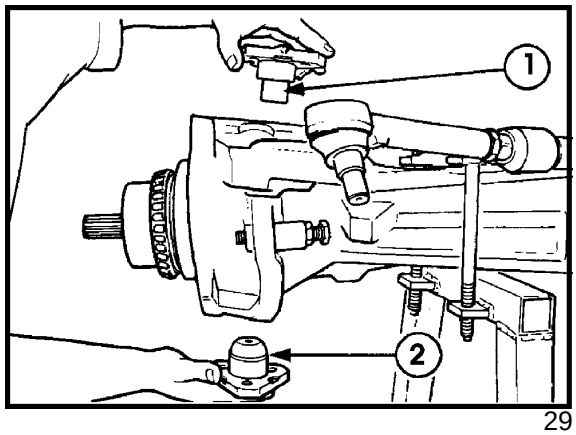
28

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

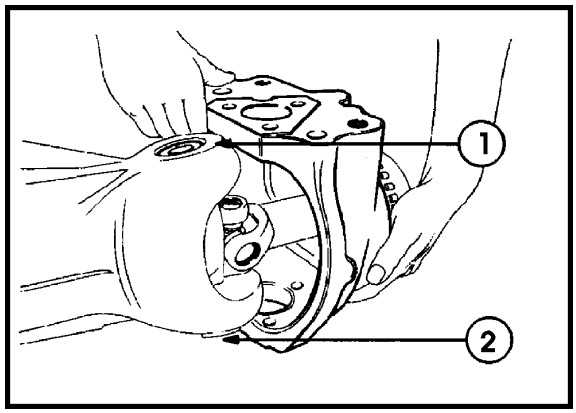


29

REMOÇÃO DA MANGA DE EIXO

Remover a manga de eixo cuidadosamente, do eixo.

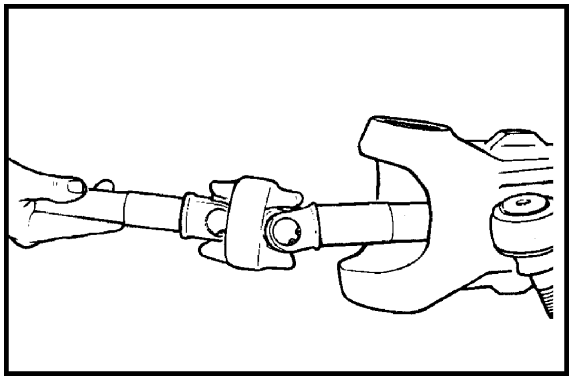
NOTA: Durante a remoção da manga de eixo, lembrar que existem duas arruelas de desgaste do tipo "Belleville", entre a manga de eixo e o corpo do eixo. A maior delas na face inferior (2) , e a menor na face superior (1).



30

JUNTA UNIVERSAL

Remover a junta universal, de dentro da carcaça do eixo.



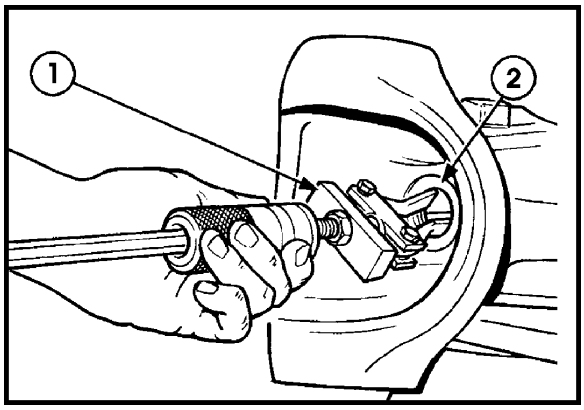
31

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



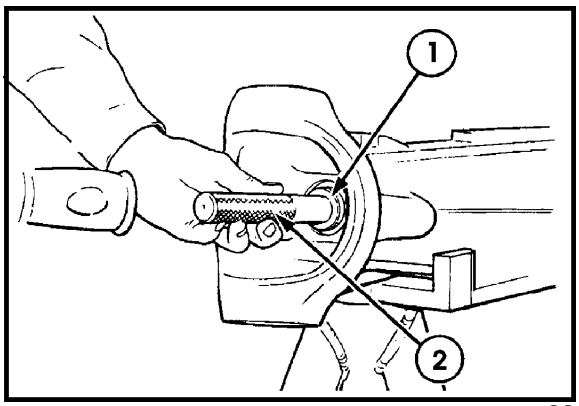
32

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

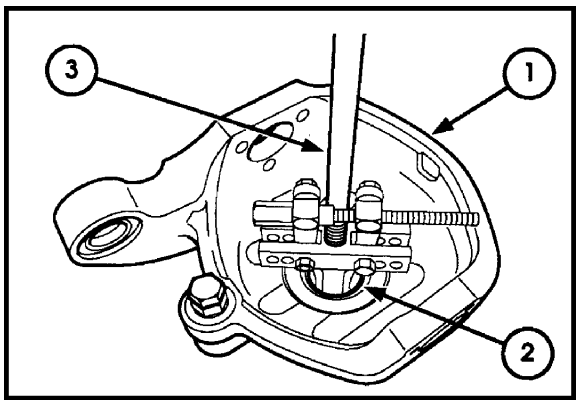
REMOÇÃO DO RETENTOR DA MANGA DE EIXO

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

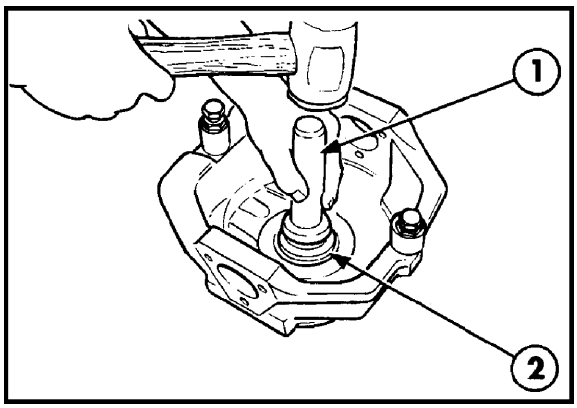


34

MONTAGEM DO RETENTOR DA MANGA DE EIXO

1. Dispositivo de montagem nº 550

2. Dispositivo de montagem do retentor nº F 3162



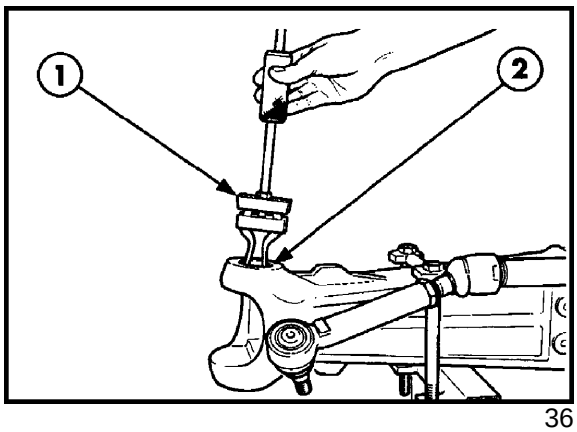
35

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

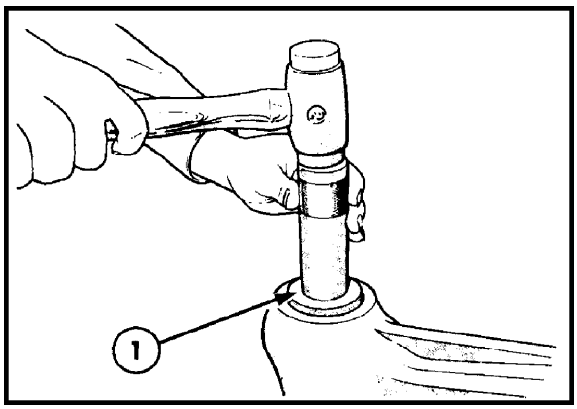


36

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.

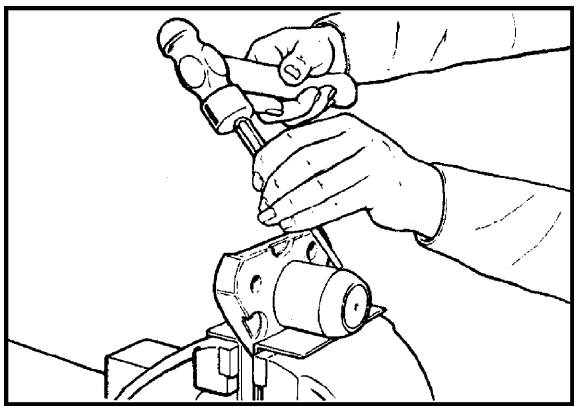
1. Dispositivo de montagem



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

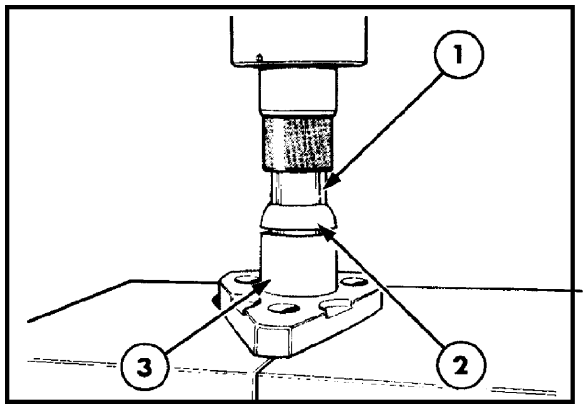
MONTAGEM DO CONE DE ROLAMENTO INFERIOR

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

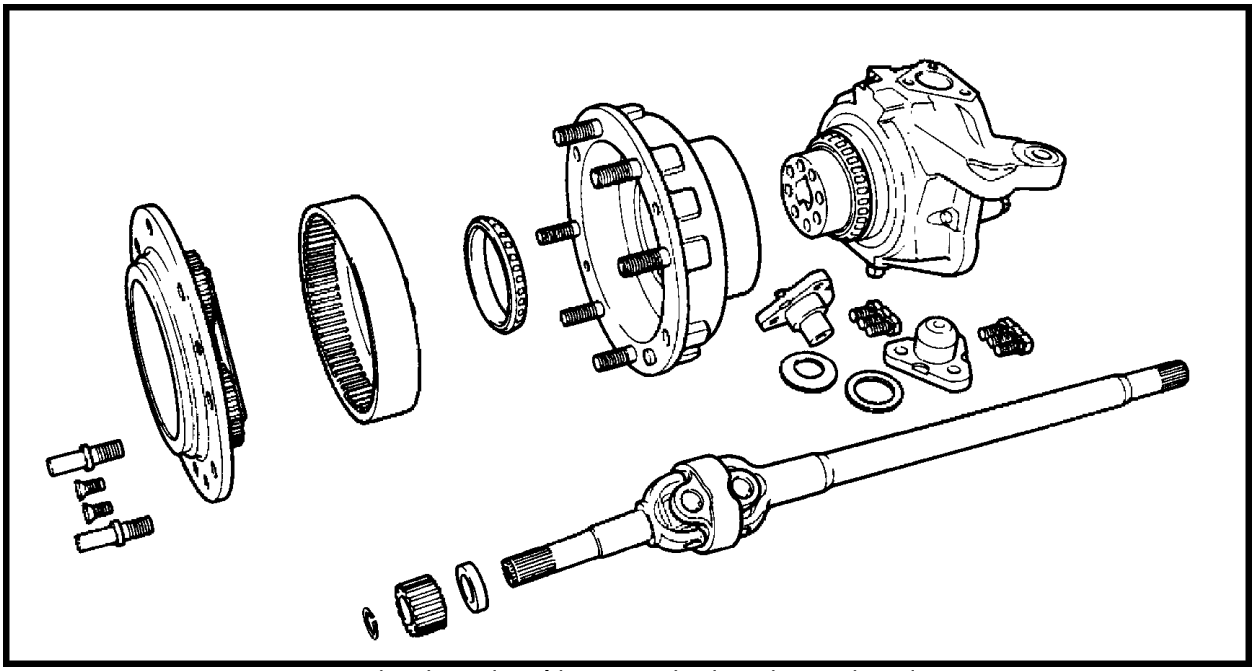
3. Pino mestre inferior



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.

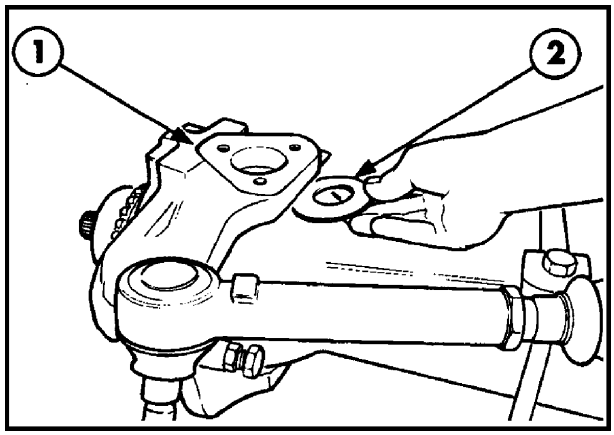
- É extremamente importante encaixar corretamente o estriado da extremidade interna da junta universal, no estriado do diferencial, antes de montar a manga de eixo.

- 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.

1. Manga de eixo

2. Arruela "Belleville"

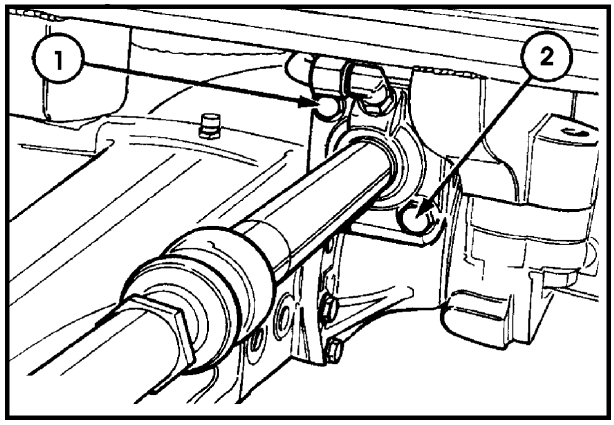


41

REMOÇÃO DO CILINDRO DE DIREÇÃO

O cilindro de direção está localizado sobre a carcaça posterior do diferencial e está fixada por quatro parafusos.

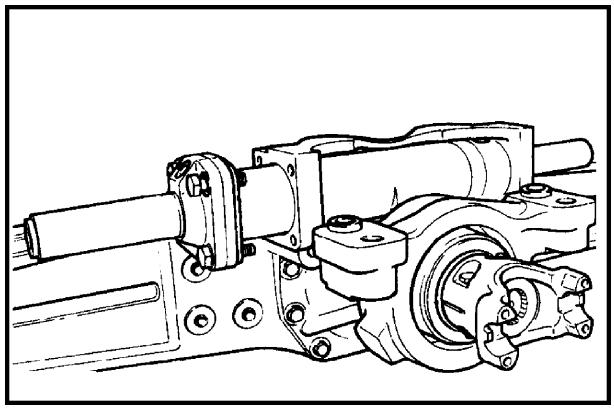
O cilindro pode ser removido, estando o eixo montado no chassis da máquina, ou não. Entretanto, para a remoção do diferencial, é necessário remover o cilindro de direção.



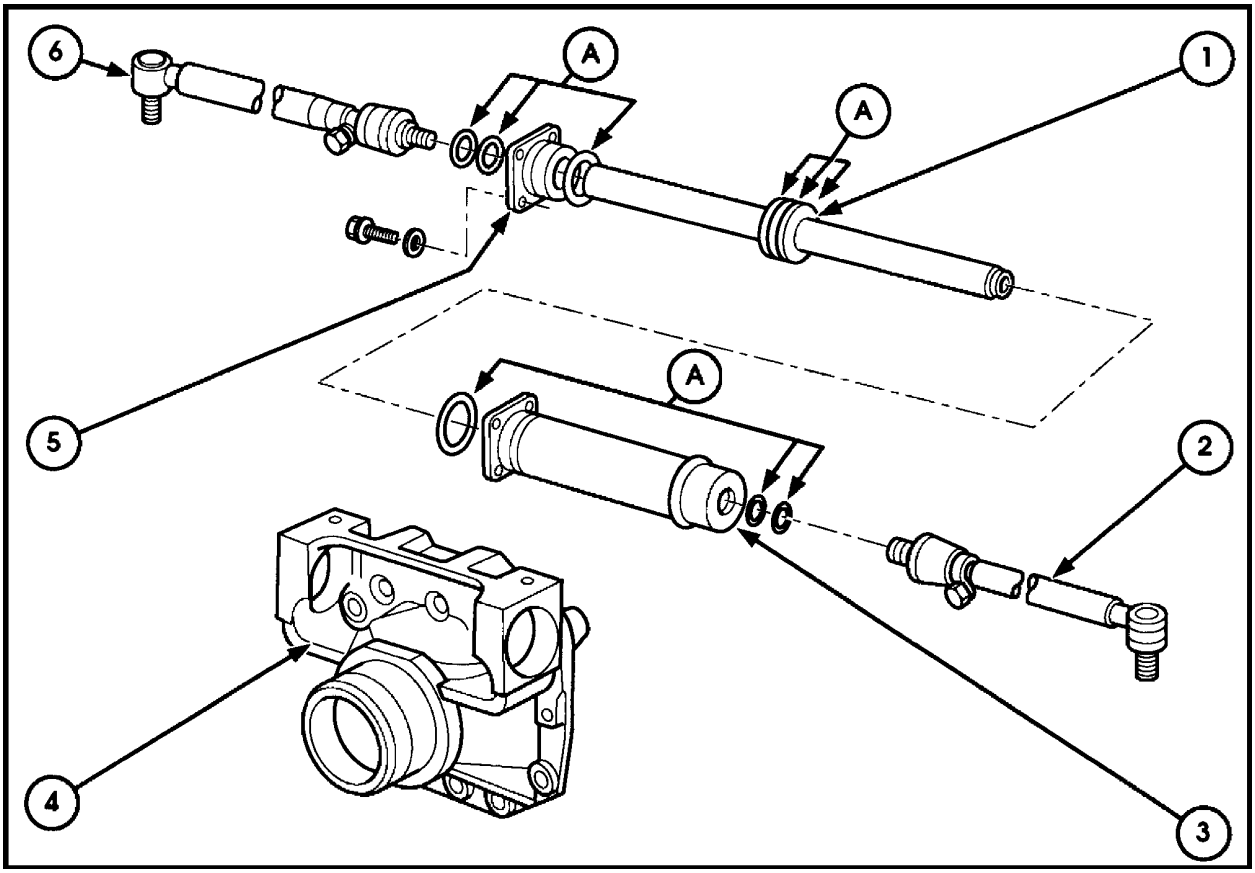
42

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.

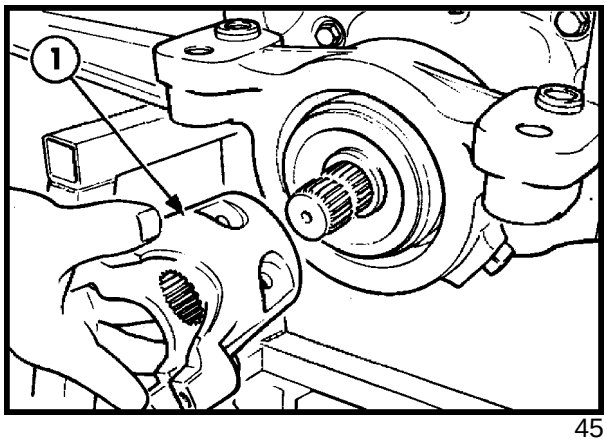
MONTAGEM DO CILINDRO DE DIREÇÃO

- 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.



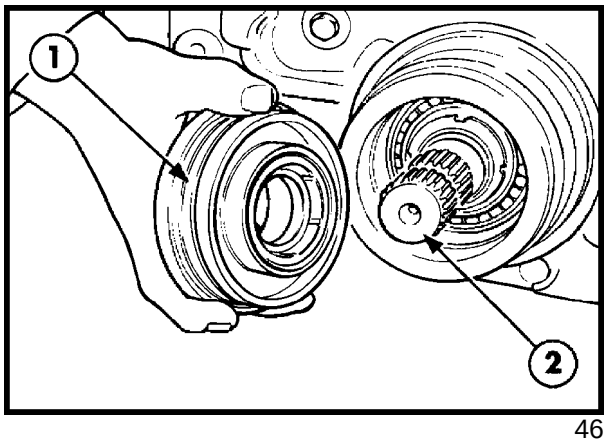
45

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

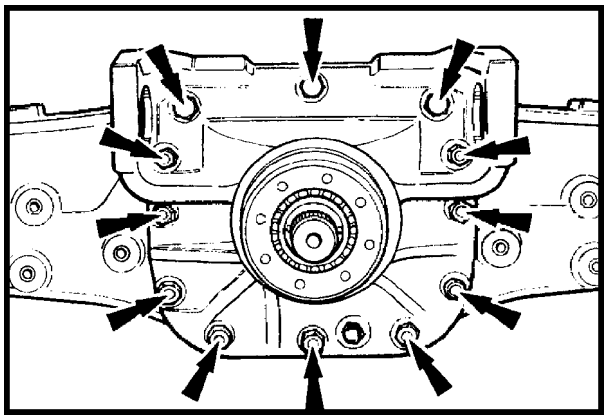
2. Pinhão cônico



46

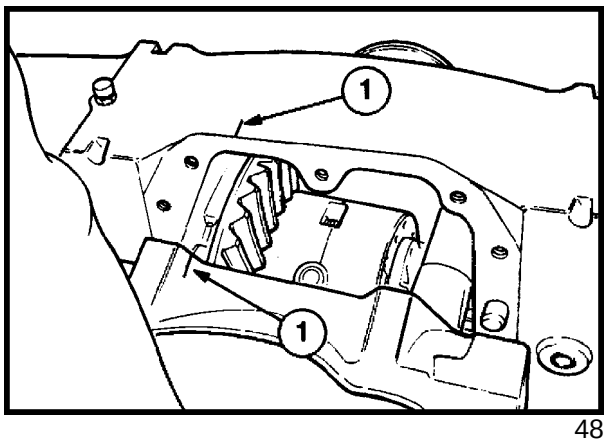
Remover os parafusos da carcaça do diferencial e guardá-los em local adequado.

Remover o conjunto do diferencial.


47

Marcar na carcaça do diferencial, o lado de montagem da coroa cônica (1).

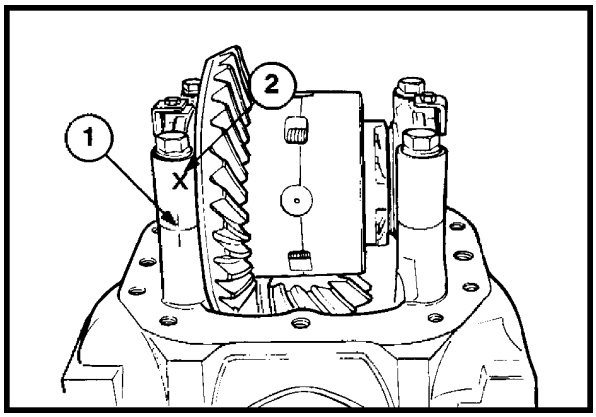
IMPORTANTE: Utilizar um meio de elevação para remover o conjunto do diferencial, de dentro da carcaça , a fim de poder manipulá-lo com segurança.



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).



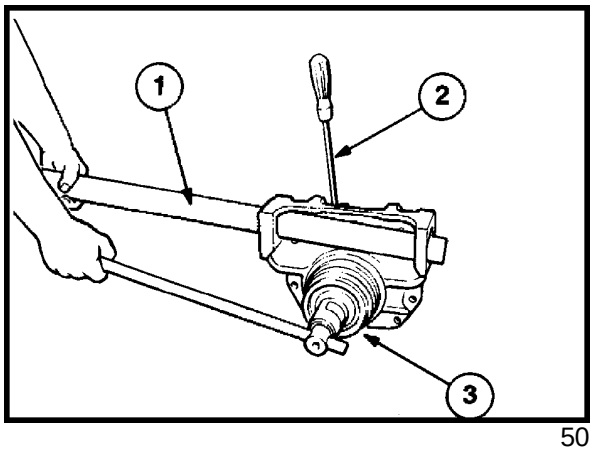
49

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.

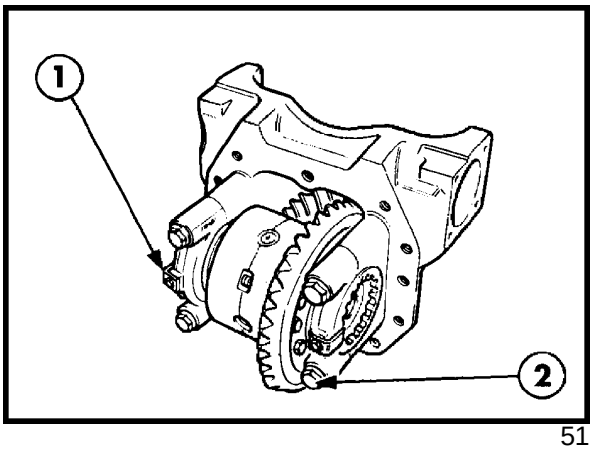
Introduzir uma chave de fenda entre os dentes da coroa e do pinhão, para evitar que girem.

Afrouxar a porca do pinhão cônico, utilizando a ferramenta F 3168 (3).



50

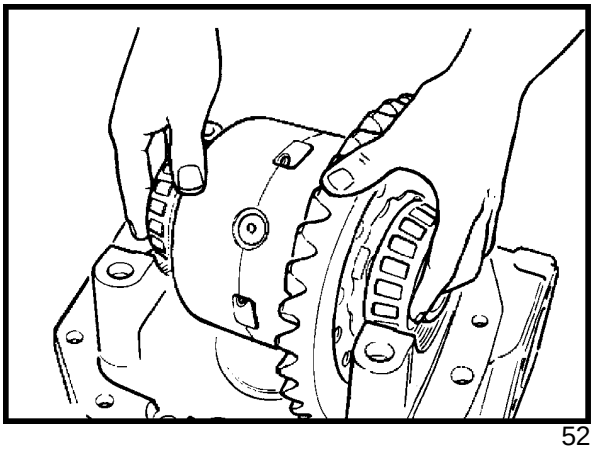
Remover as chapas de travamento da porca (1) e os parafusos das capas (2).



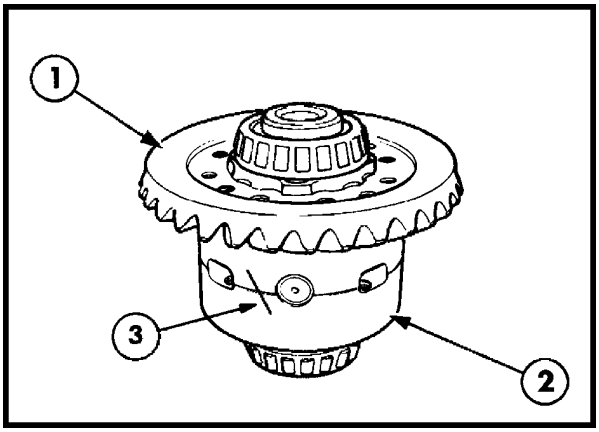
51

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

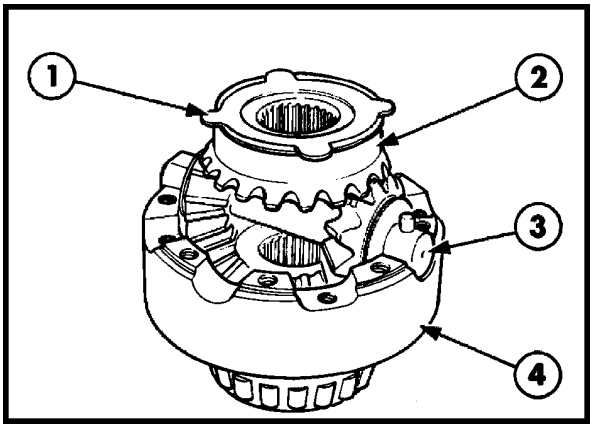
Antes de iniciar a desmontagem do conjunto diferencial (1) e coroa cônica (2), marcar as duas metades da caixa das planetárias do diferencial, para remontá-las na posição correta.



53

Componentes do diferencial:

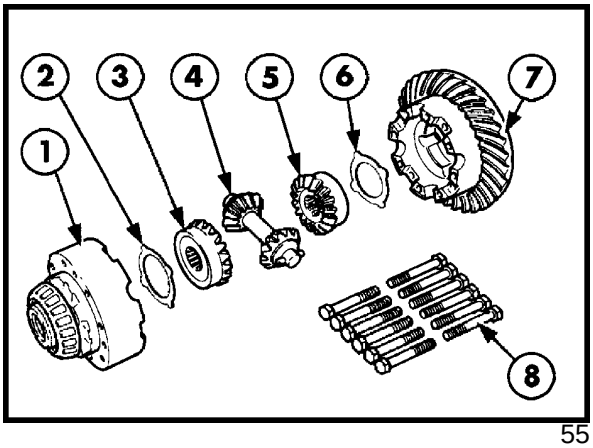
1. Arruela de desgaste
2. Engrenagem lateral
3. Cruzeta e engrenagens planetárias
4. Caixa da planetárias



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.

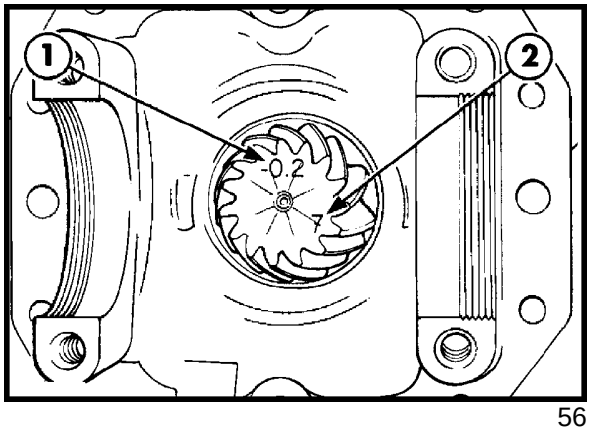
1. Caixa das planetárias
2. Arruela axial
3. Engrenagem lateral
4. Cruzeta e engrenagens planetárias
5. Engrenagem lateral
6. Arruela axial de desgaste
7. Coroa cônica
8. Parafusos



55

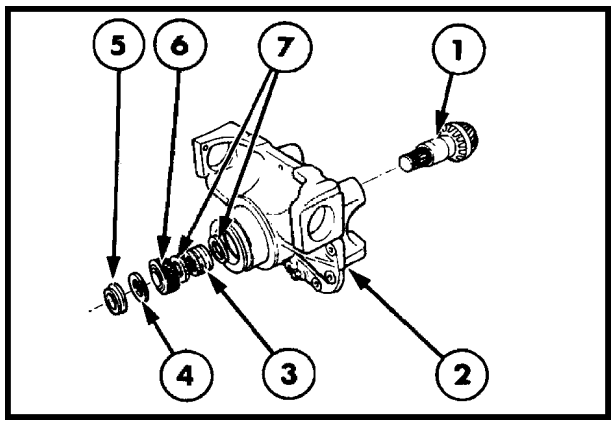
MARCAS DE IDENTIFICAÇÃO DO PINHÃO CÔNICO

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

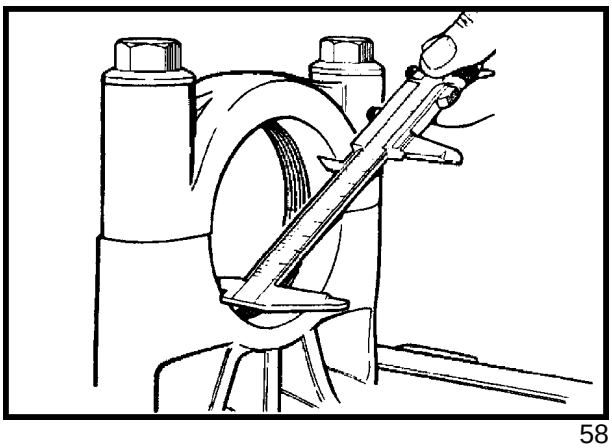
C = 110,3 mm

Dimensão do pinhão: 107 + 0,2 = 107,2 mm

Espessura do pacote de calços necessária:

E = 110,3 - 107,2

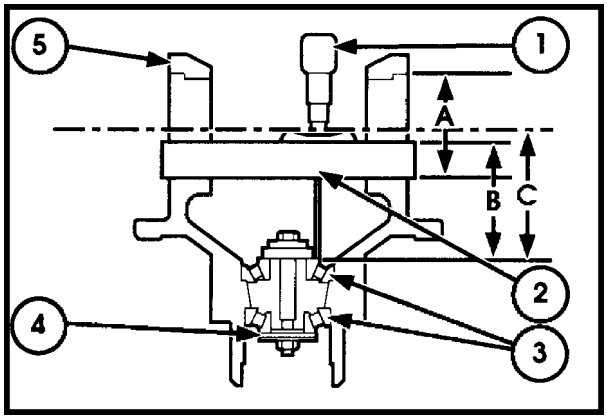
E = 3,1 mm



58

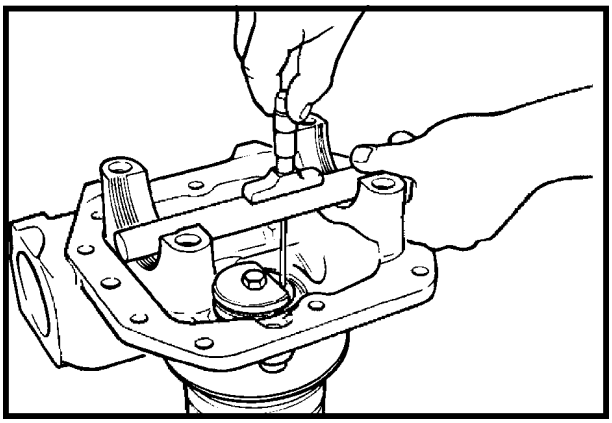
Medição da cota "A"

Diâmetro do alojamento dos rolamentos do diferencial.



Medição da cota "B" 59

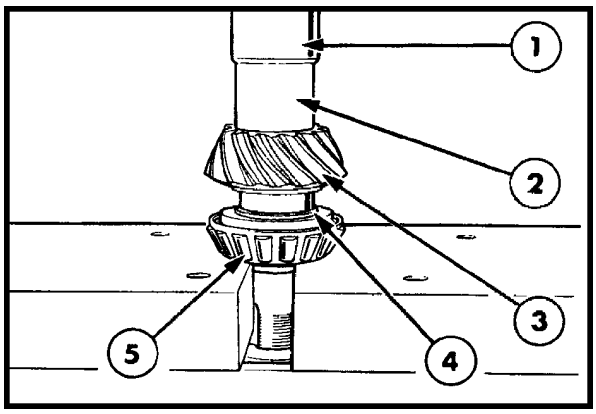
1. Micrômetro de profundidade
2. Barra de calibração do dispositivo F 3135
3. Rolamentos de apoio do pinhão
4. Dispositivo de ajuste do pinhão nº FT 3135
5. Carcaça do diferencial



60

MONTAGEM PRENSADA DO ROLAMENTO INTERNO DO PINHÃO

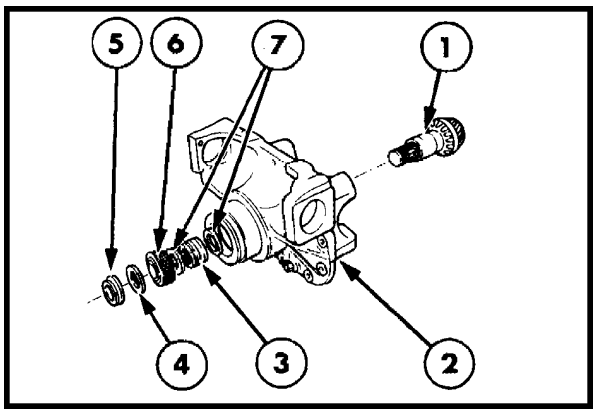
1. Prensa
2. Apoio de proteção
3. Pinhão
4. Calço
5. Cone do rolamento



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

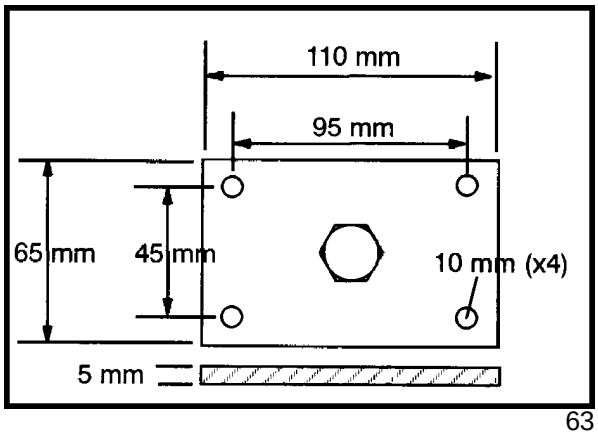


62

AJUSTE DA PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO PINHÃO

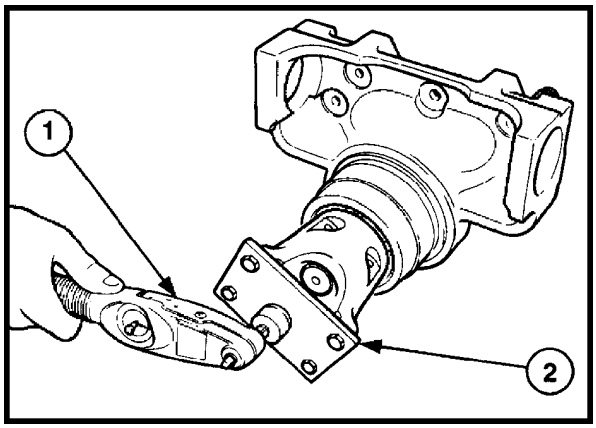
Para ajustar a pré-carga dos rolamentos, é necessário dispor de um dispositivo com as dimensões indicadas na Figura 63. Soldar uma porca no centro do dispositivo, com o sextavado entre 27 e 32 mm, segundo o soquete disponível em sua oficina.

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.

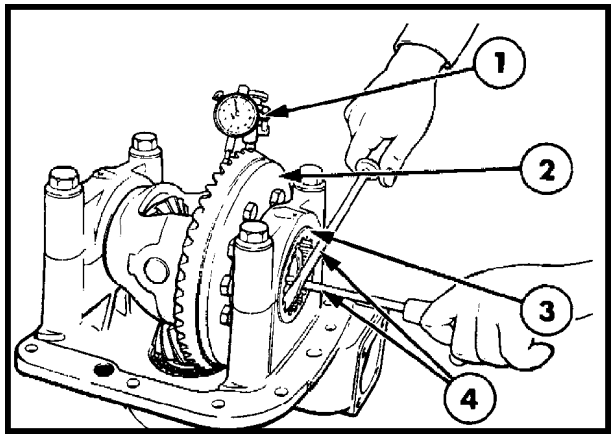


64

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



65

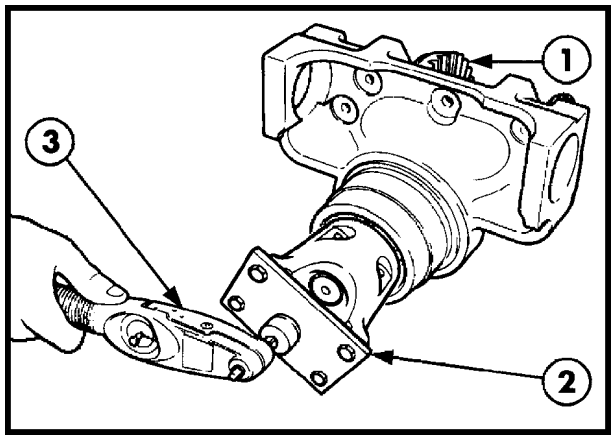
Montar o conjunto do diferencial dentro da carcaça, com a coroa do lado direito do pinhão, com os parafusos das capas dos mancais apertados à mão.

- 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.

PRÉ-CARGA DOS ROLAMENTOS DO DIFERENCIAL

1. Conjunto diferencial montado
2. Pinhão
3. Chave dinamométrica

Valor da pré-carga: 0,75 a 1 Nm



66

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

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 ISO32/46

Selante para roscas ..... Nº 82995768

Adesivo de fixação dos pinos-guia ..... Nº 89995772

Selante para vedação de superfícies planas ..... Nº 89995770

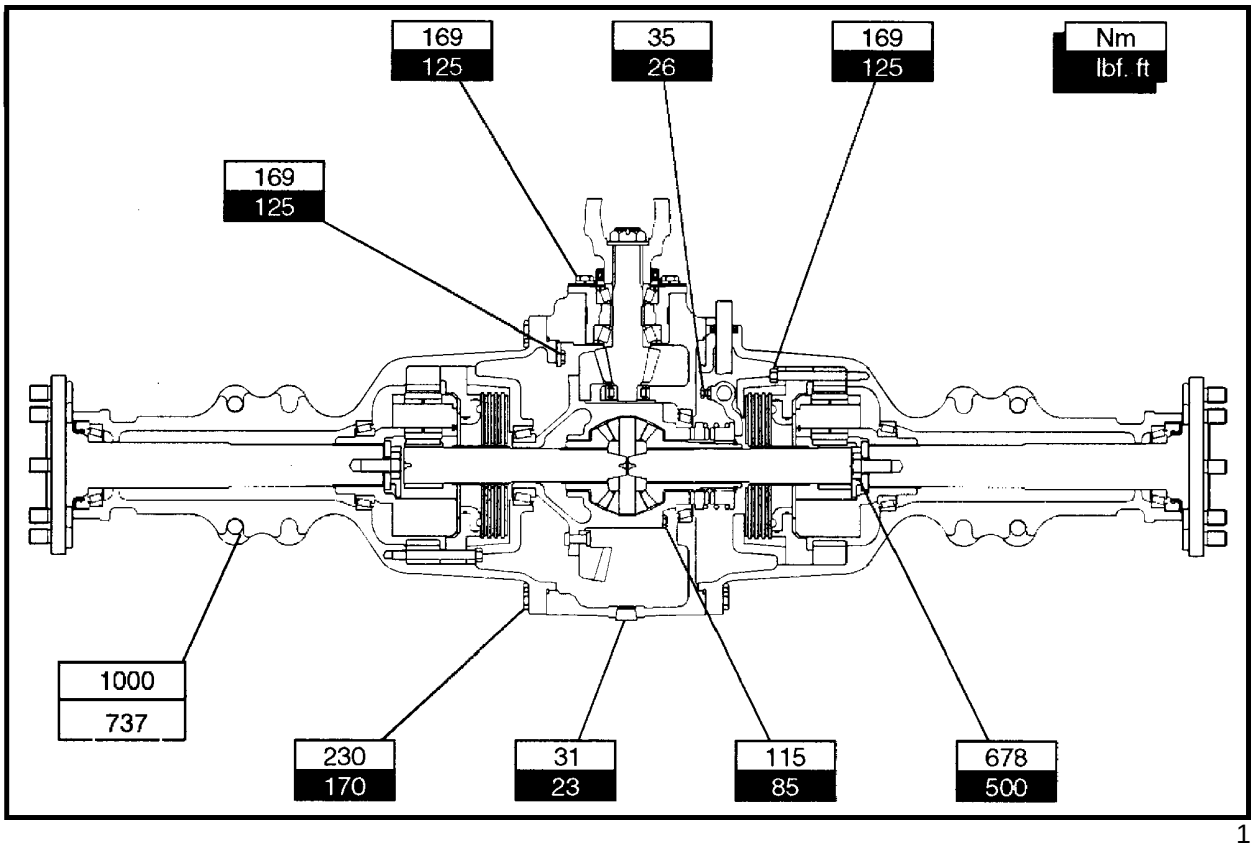
FOLGAS E AJUSTES

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

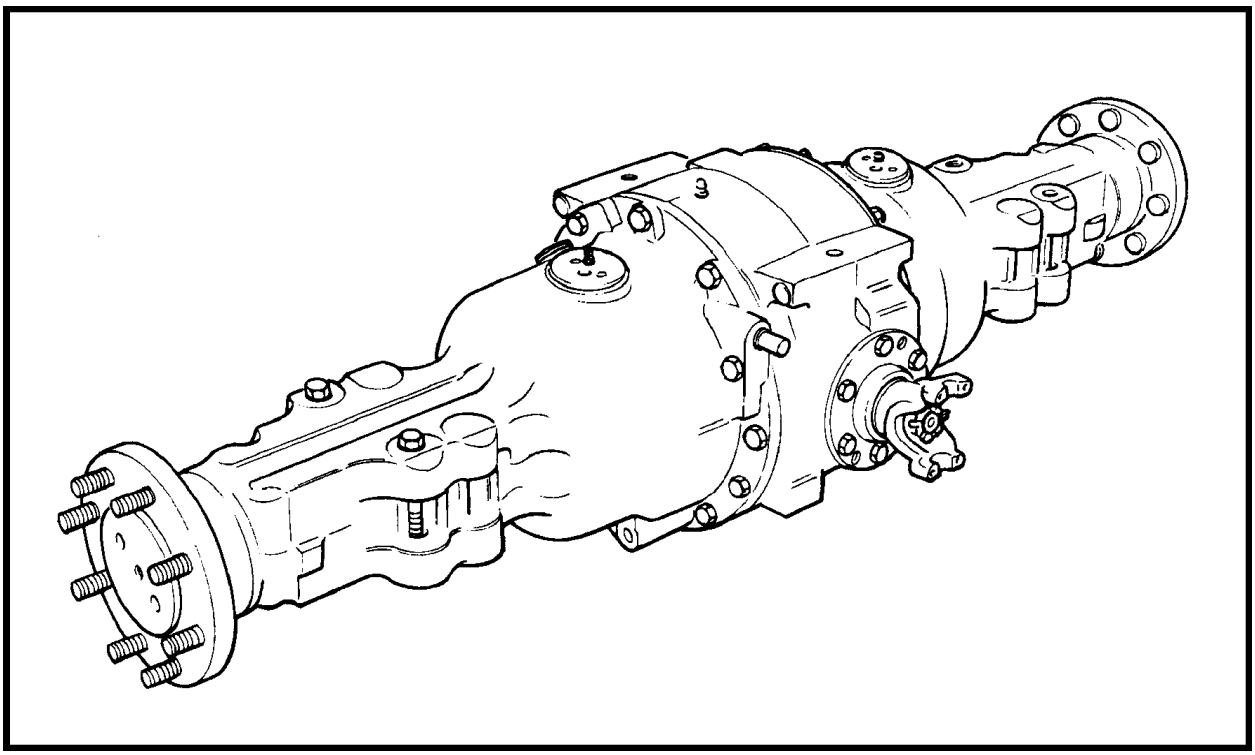
CAPÍTULO 1

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

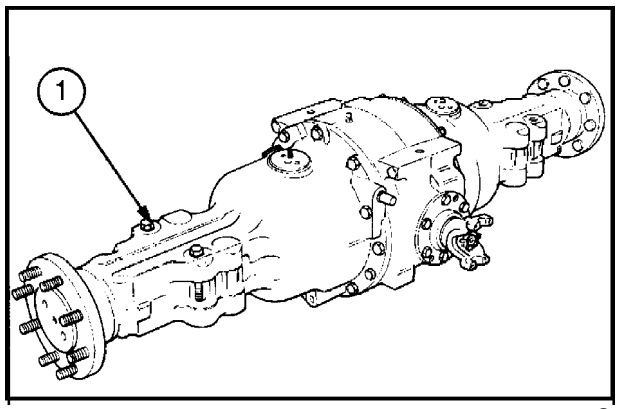


1

DESCRIÇÃO

O eixo traseiro possui um desenho modular e é fixado ao chassi da máquina através de parafusos. As características principais deste eixo são:

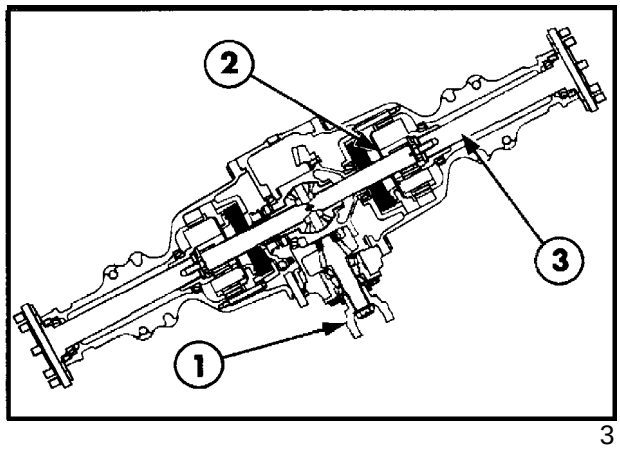
- Bloqueio do diferencial acionado mecanicamente;
- Freios de serviço atuados hidraulicamente com quatro discos a banho de óleo, em cada lado;
- Redutores planetários de 3 engrenagens.



2

FUNCIONAMENTO, Figura 3

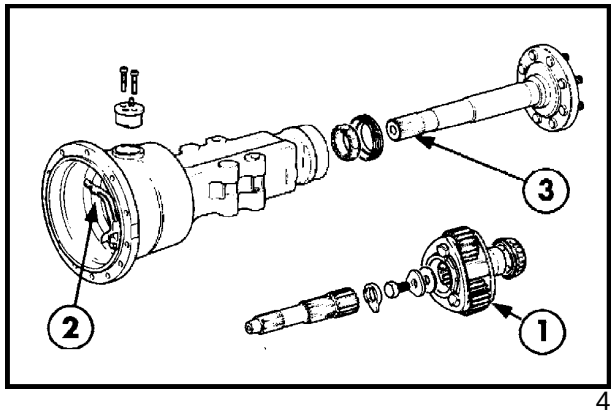
O movimento proveniente do eixo de saída da transmissão chega ao pinhão do eixo traseiro (1), através do eixo cardan, passa pelos discos de freio (2) até o semi-eixo (3).
O pinhão cônico está apoiado sobre rolamentos de rolos cônicos, pré carregados.
O diferencial está apoiado também, sobre rolamentos 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

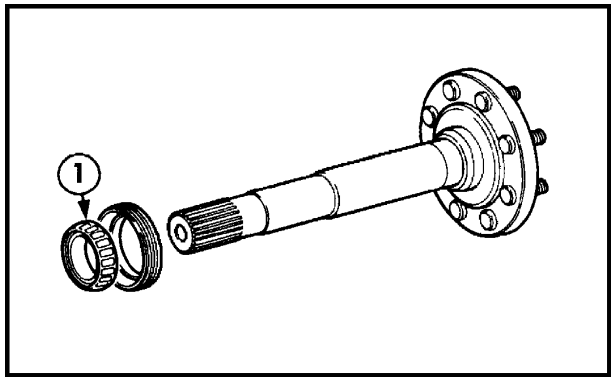
As engrenagens do redutor planetário (1) estão montadas em um suporte e giram em torno de uma engrenagem solar e internamente à engrenagem anelar (2). As extremidades estriadas dos semi-eixos (3) estão acopladas aos suportes das engrenagens planetárias do redutor.

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

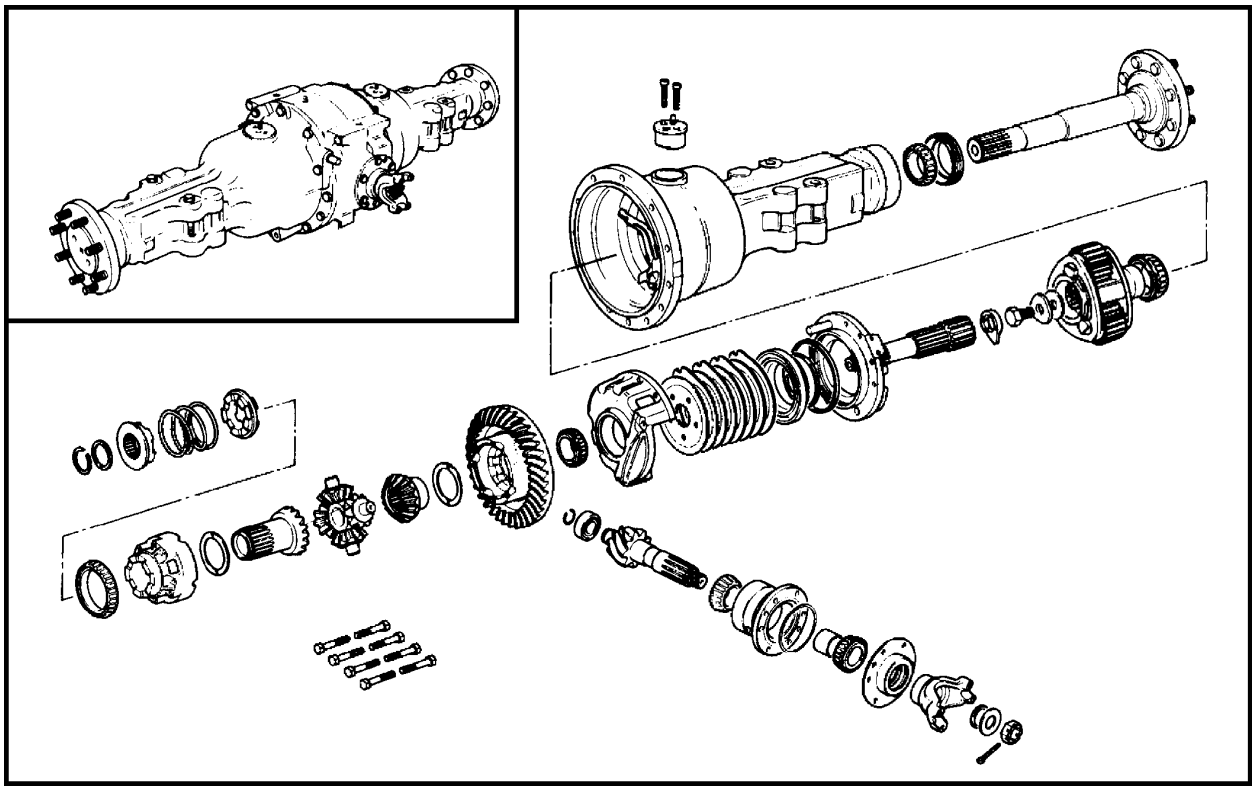
O semi-eixo está apoiado sobre rolamentos de rolos cônicos (1). A pré-carga é obtida através de calços inseridos sob a arruela do parafuso de retenção do semi-eixo.



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.



6

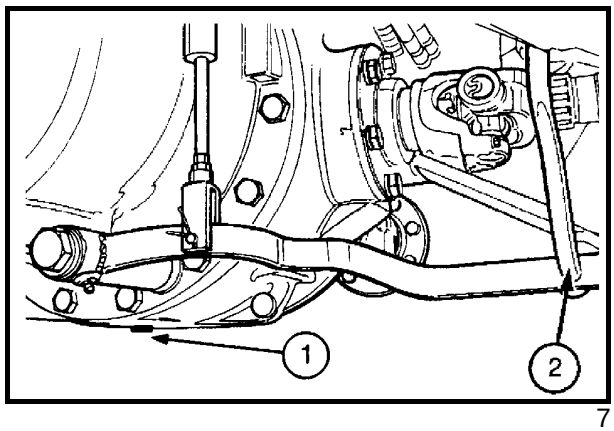
REPARAÇÃO

REMOÇÃO DO EIXO TRASEIRO

Para se ter acesso aos componentes do eixo traseiro, é necessário removê-lo da máquina.

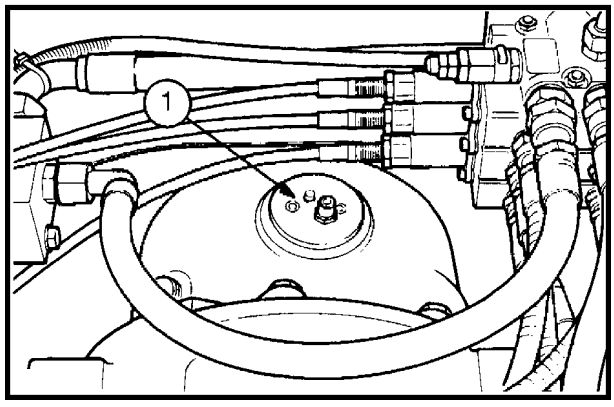
Antes de se iniciar a desmontagem do eixo, posicionar um recipiente, com capacidade suficiente para 17 litros, limpo e adequado, debaixo do eixo e drenar completamente o óleo do eixo, removendo-se o bujão inferior do eixo (1).

Soltar o tirante da alavanca de acionamento do bloqueio do diferencial (2).



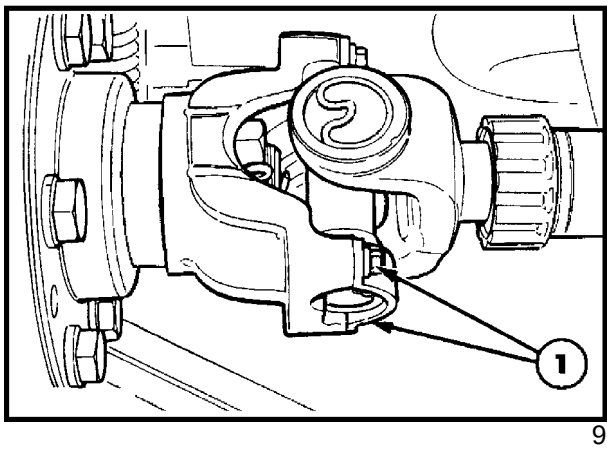
7

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

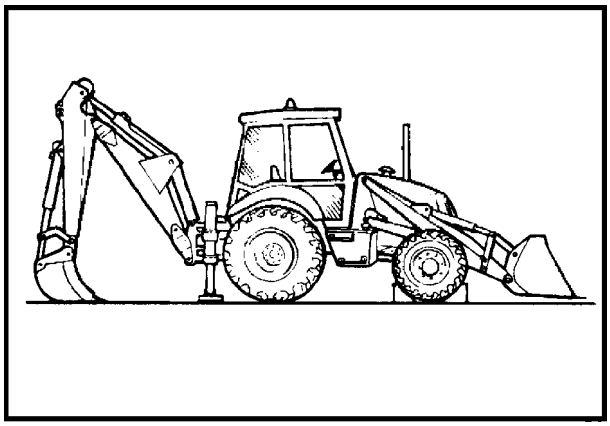
Remover os quatro parafusos (1) de fixação das abraçadeiras das cruzetas do eixo cardan e removê-lo.



9

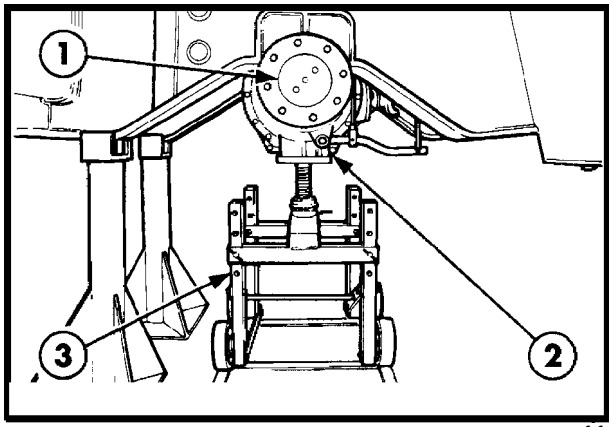
Antes de remover o eixo da máquina, estacione-a em uma superfície plana e sólida, com as caçambas da pá-carregadeira e da retroescavadeira apoiadas no solo. Apoiar também, os estabilizadores no solo e bloquear as rodas dianteiras com calços.

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.

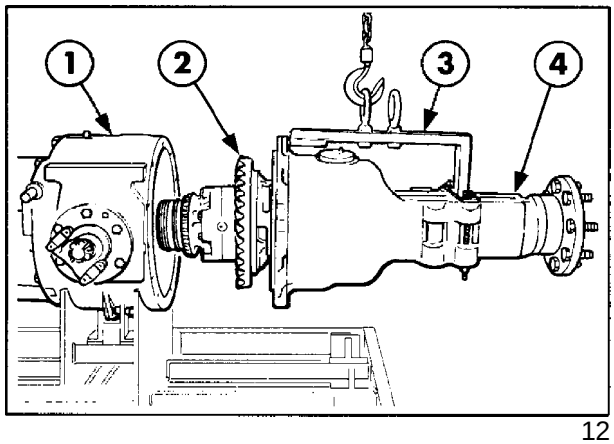


11

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



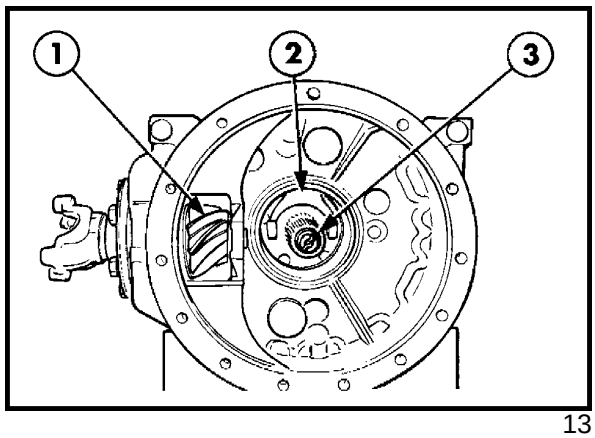
12

REMOÇÃO DO PINHÃO CÔNICO

1. Pinhão cônico

2. Forquilha do bloqueio do diferencial

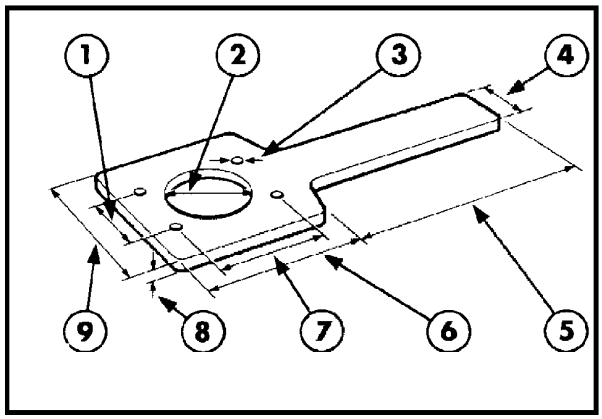
3. Semi-eixo



13

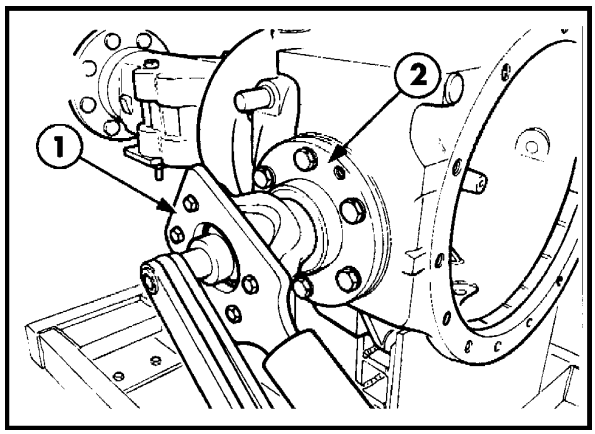
Afrouxar a porca do pinhão cônico, utilizando a ferramenta de fabricação própria, com as seguintes dimensões:

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



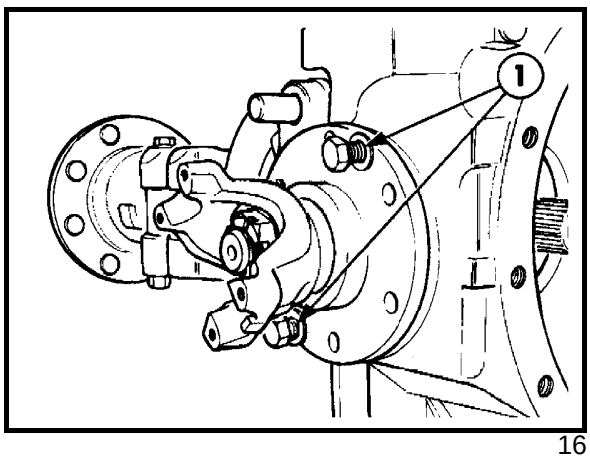
14

Com o auxílio desta ferramenta (1), sujeitar a forquilha, enquanto a porca castelo está sendo afrouxada. Afrouxar os parafusos do suporte do pinhão (2).

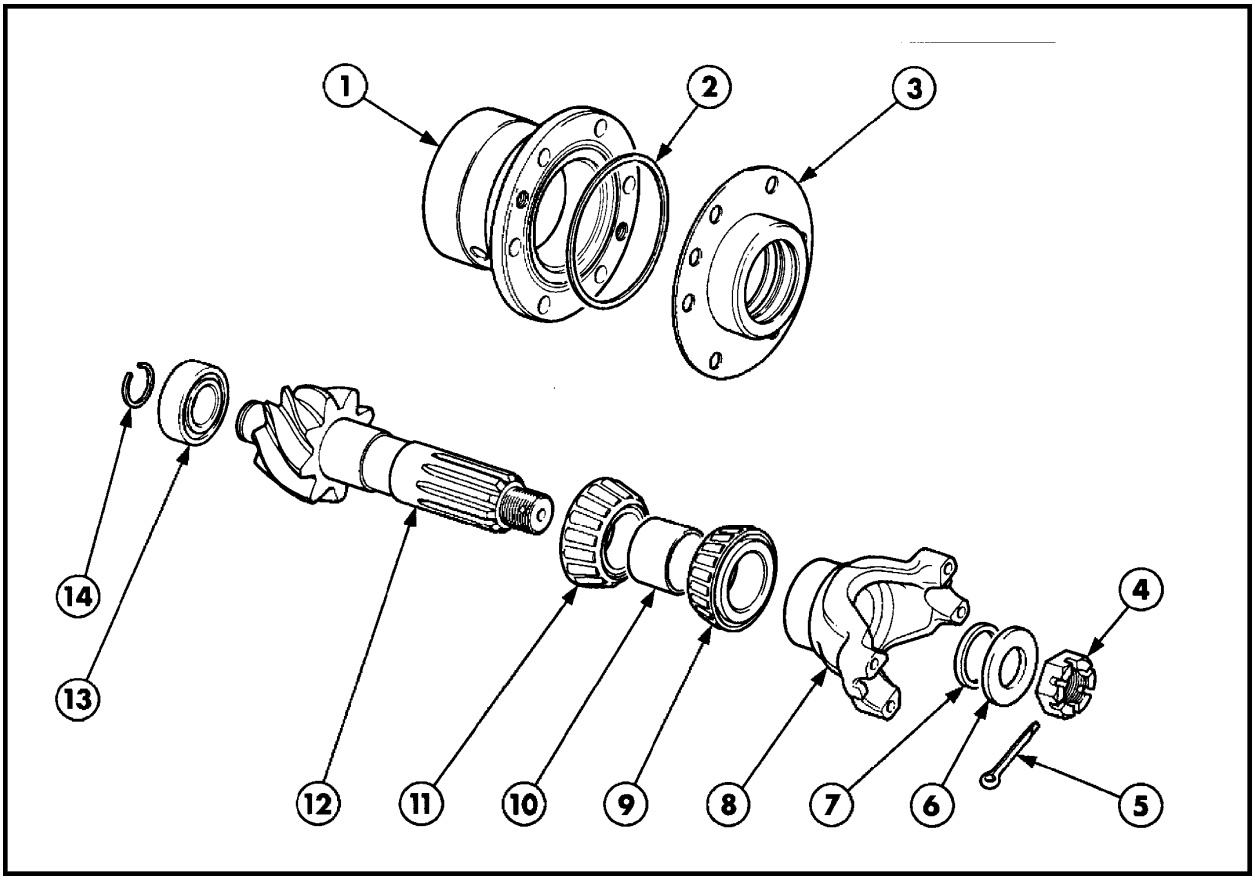


15

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



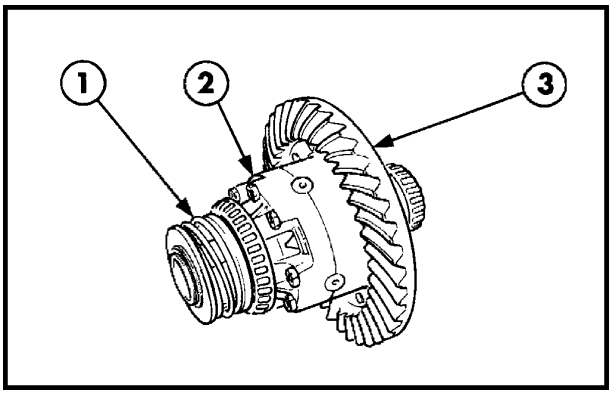
Componentes do conjunto do pinhão cônico 17

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

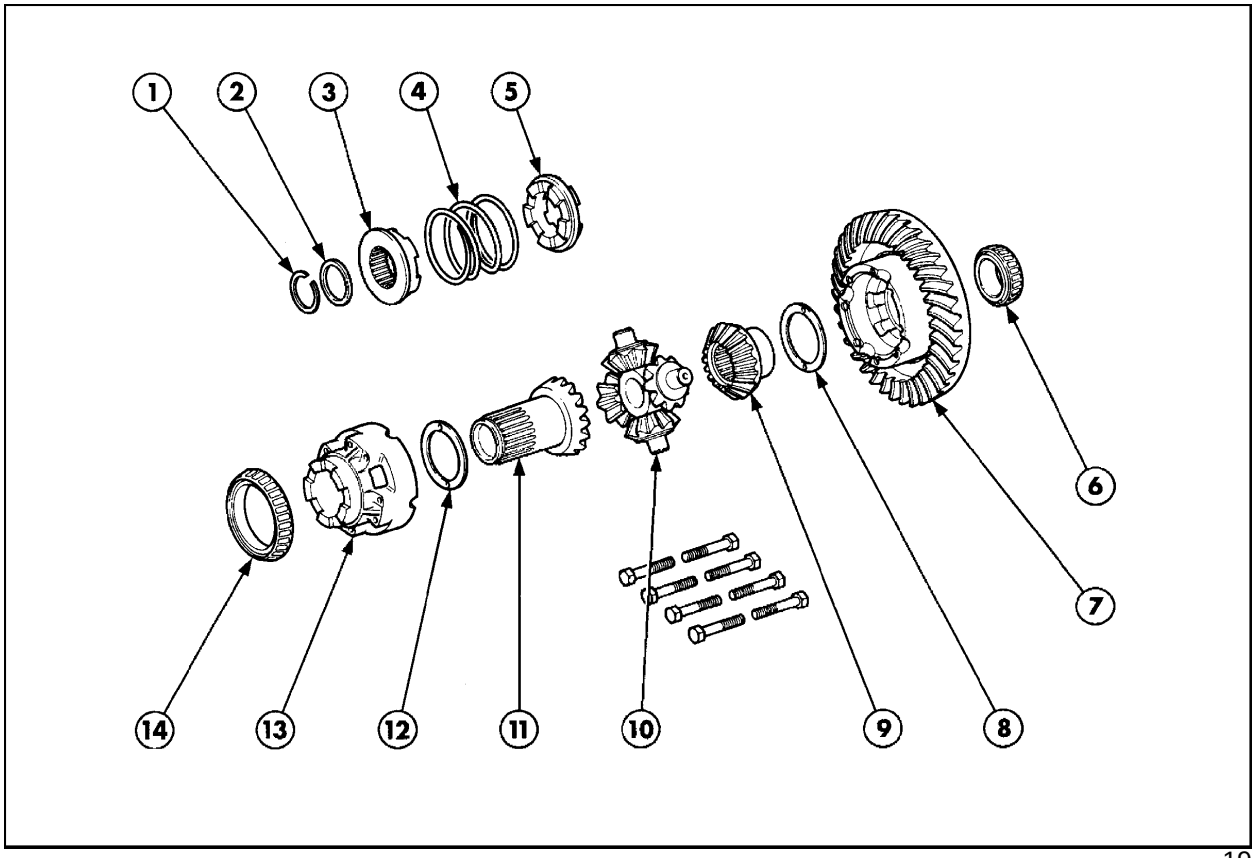
NOTA: O pinhão e a coroa foram fabricados e ajustados para trabalhar aos pares, por isso, devem ser substituídos juntos.

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

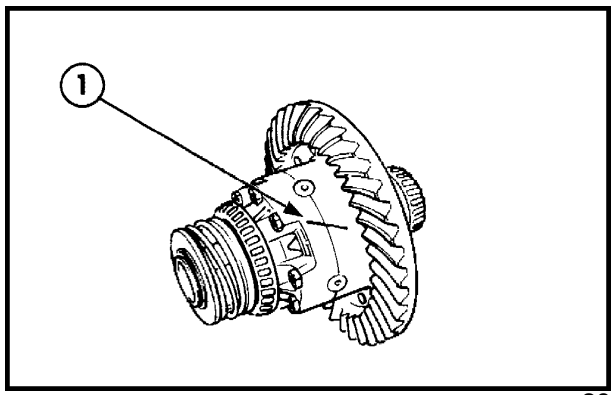
DESMONTAGEM - BLOQUEIO DO DIFERENCIAL

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.



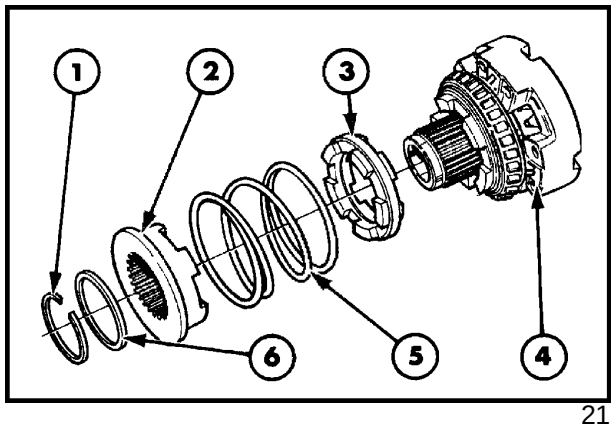
20

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).

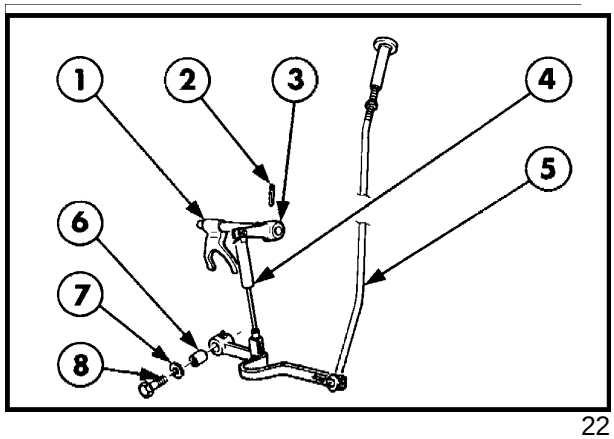
Checar cuidadosamente possíveis sinais de desgaste, atrito e danos, em todos os componentes móveis, substituindo-os, se necessário.



21

FORQUILHA E COMANDO DO BLOQUEIO

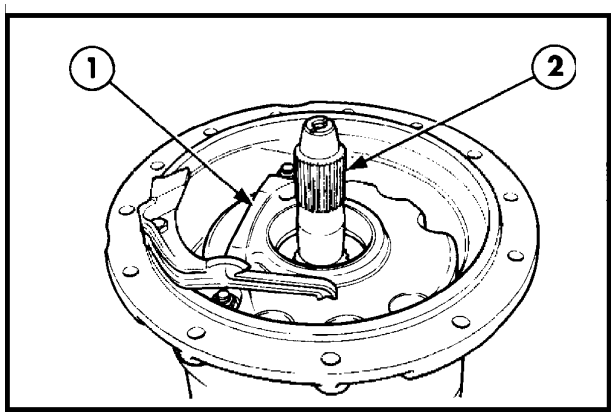
1. Forquilha do bloqueio
2. Pino elástico
3. Alavanca e eixo
4. Tirante
5. Tirante do pedal
6. Bucha
7. Arruela
8. Parafuso de fixação



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.

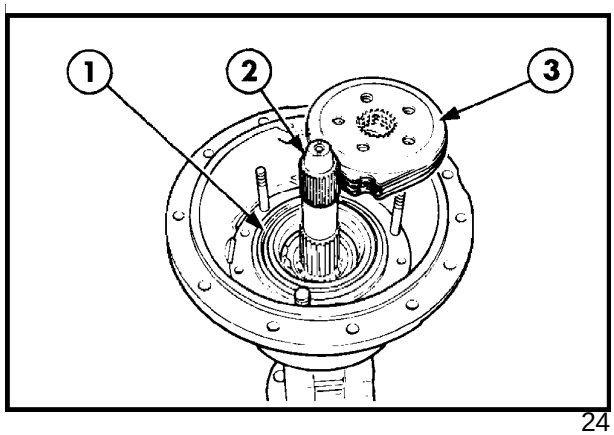


23

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).

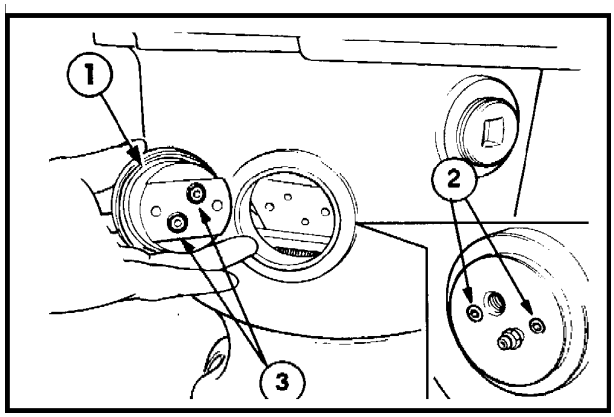
Checar os discos de freio, quanto a danos ou empenamento. Substituir os discos de fricção, se o material estiver desgastado até o nível do fundo das ranhuras, ou se estiverem com empenamento superior a 0,38 mm.



24

Montar na ordem inversa àquela da desmontagem.

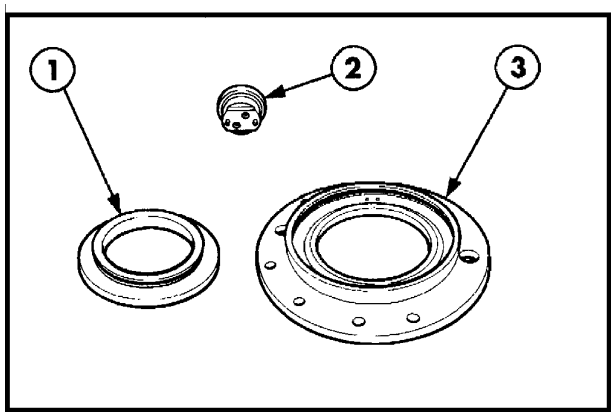
Os coletores dos tubos de freio (1), podem ser desmontados, removendo-se os parafusos Allen, de fixação (2).



25

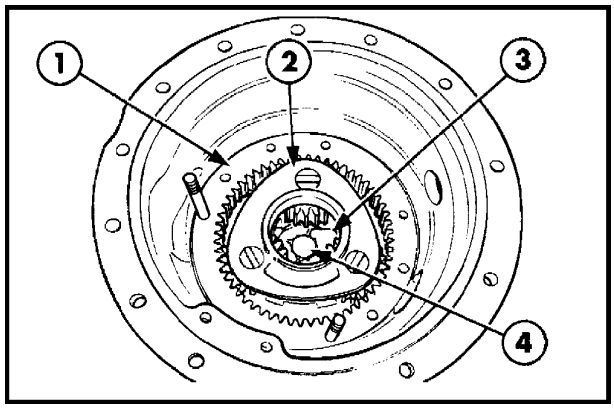
Antes de remontar os coletores, substituir os anéis-o (1) e (3), por outros novos. Apertar os parafusos de fixação, com um torque de 8 a 13,5 Nm.

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.



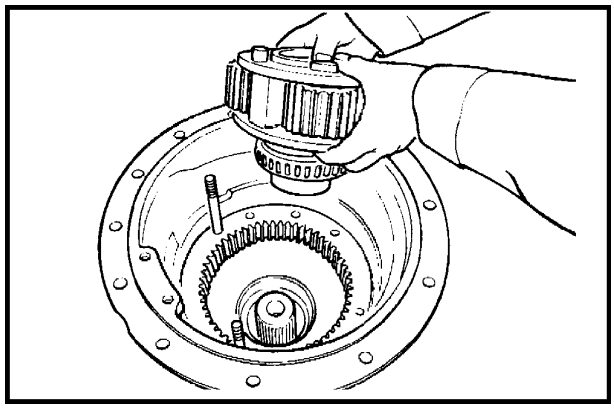
26

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.

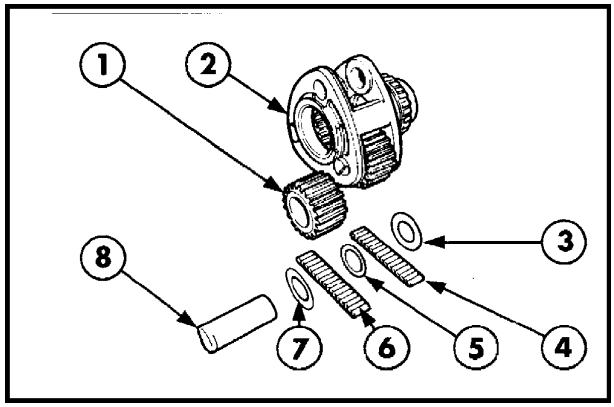


28

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.

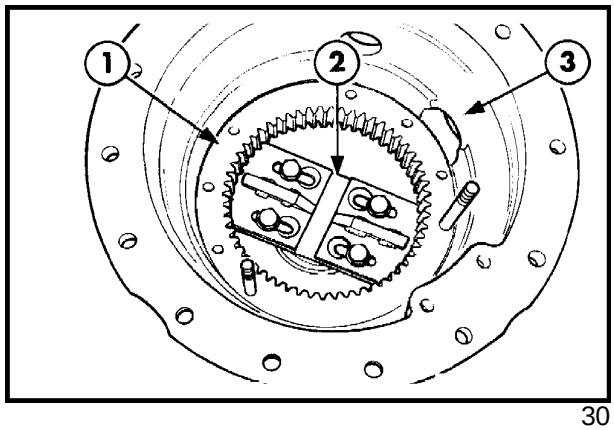
1. Engrenagem solar
2. Suporte arrastador de planetárias
3. Arruela de desgaste
4. Roletes de rolamento
5. Arruela de desgaste
6. Roletes de rolamento
7. Arruela de desgaste
8. Eixos das engrenagens planetárias



29

Posicionar a extensão da carcaça, a fim de permitir a remoção do semi-eixo.

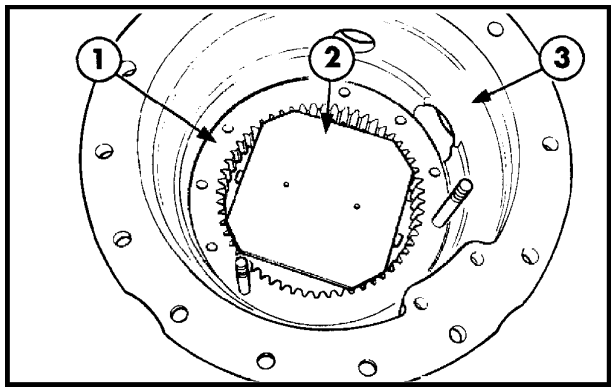
A engrenagem anelar (1) do redutor, pode ser removida da extensão da carcaça (3), com o auxílio do dispositivo (2) , nº FT 4500. Posicionar o dispositivo por trás da engrenagem anular, abrindo-se as placas e apertando os parafusos. Inverter a posição da extensão da carcaça e pressionar a engrenagem anular, 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.



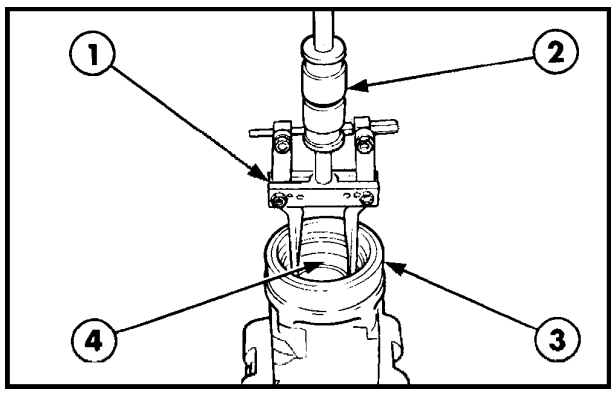
31

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.

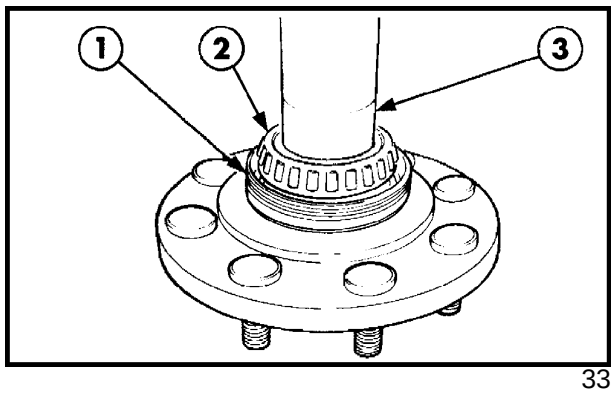
1. Extrator nº 943
2. Martelo deslizante nº 9435
3. Extensão da carcaça
4. Capa do rolamento

O retentor do semi-eixo (1), é mantido na posição pelo cone do rolamento (2). Para se remover o



32

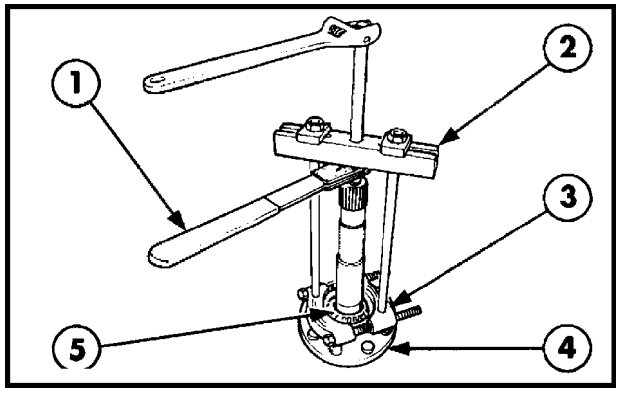
retentor, é necessário remover o rolamento.



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



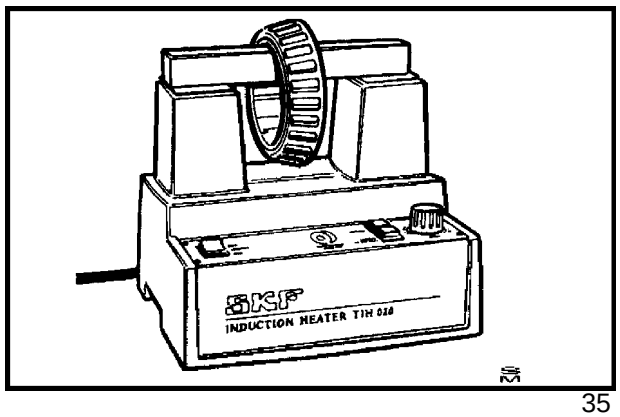
34

Aplicar uma pressão gradual na catraca, puxando o rolamento para extraí-lo do semi-eixo.

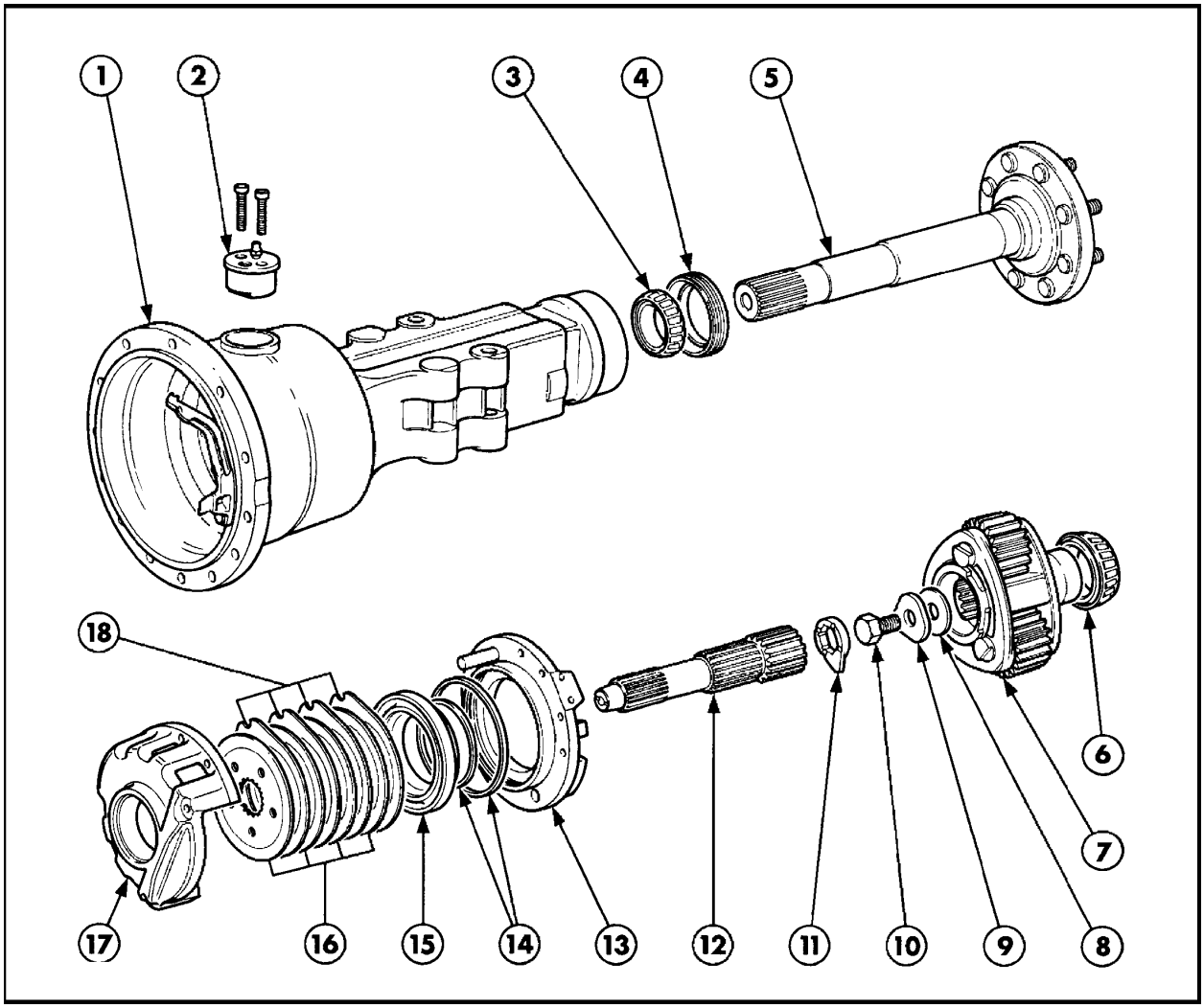
Checar o rolamento quanto a sinais de desgaste prematuro, de atritamento e de danos, substituindo-o, se necessário.

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

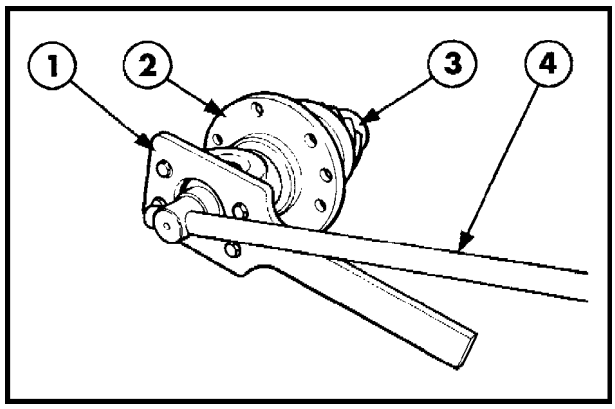
1. Extensão da carcaça
2. Coletor de óleo dos freios
3. Cone do rolamento
4. Retentor do semi-eixo
5. Semi-eixo
6. Cone do rolamento
7. Conjunto suporte arrastador de planetárias
8. Calço
9. Arruela
10. Parafuso
11. Arruela de travamento
12. Eixo/engrenagem solar
13. Carcaça interna dos freios
14. Retentores
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.



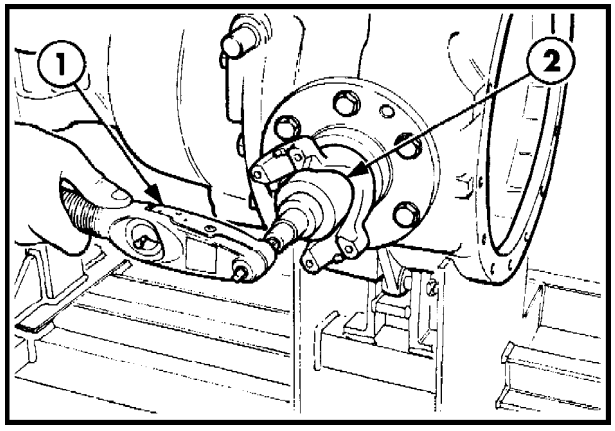
37

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.



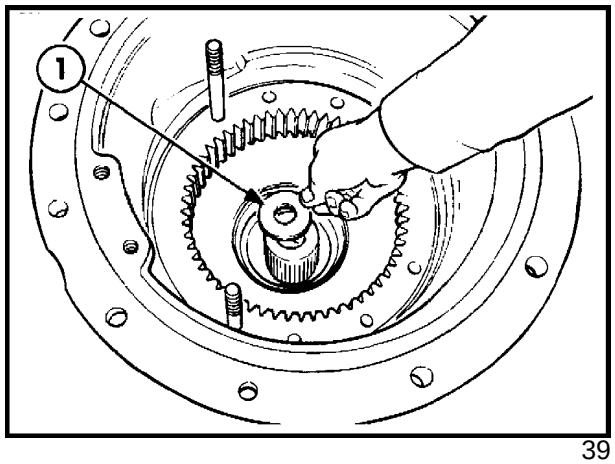
38

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.



39

PROCEDIMENTO DE AJUSTE

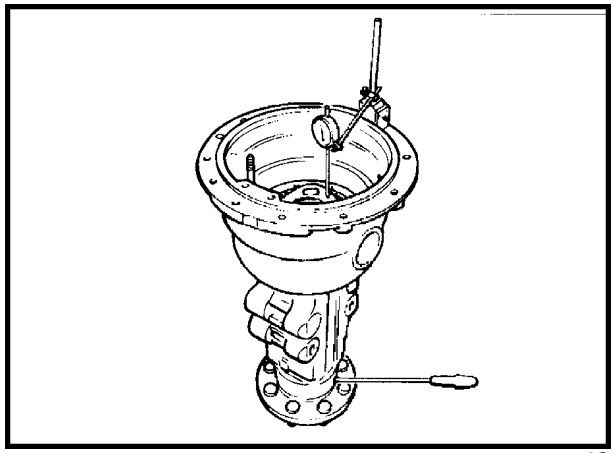
Para se obter a pré-carga correta, efetuar os passos de 1 a 7.

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

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.

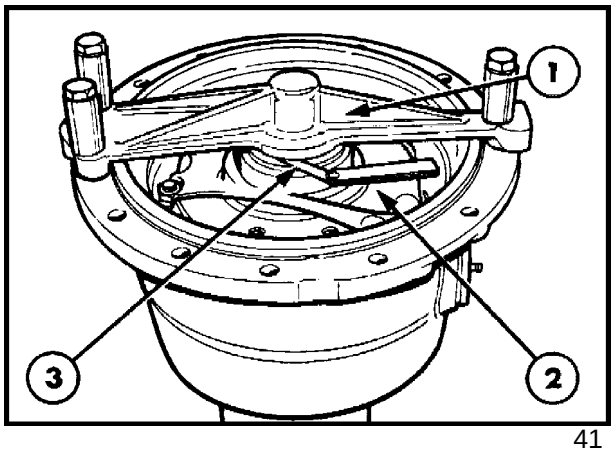
Remover o cone do rolamento e o calço, de dentro da carcaça externa do freio.

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

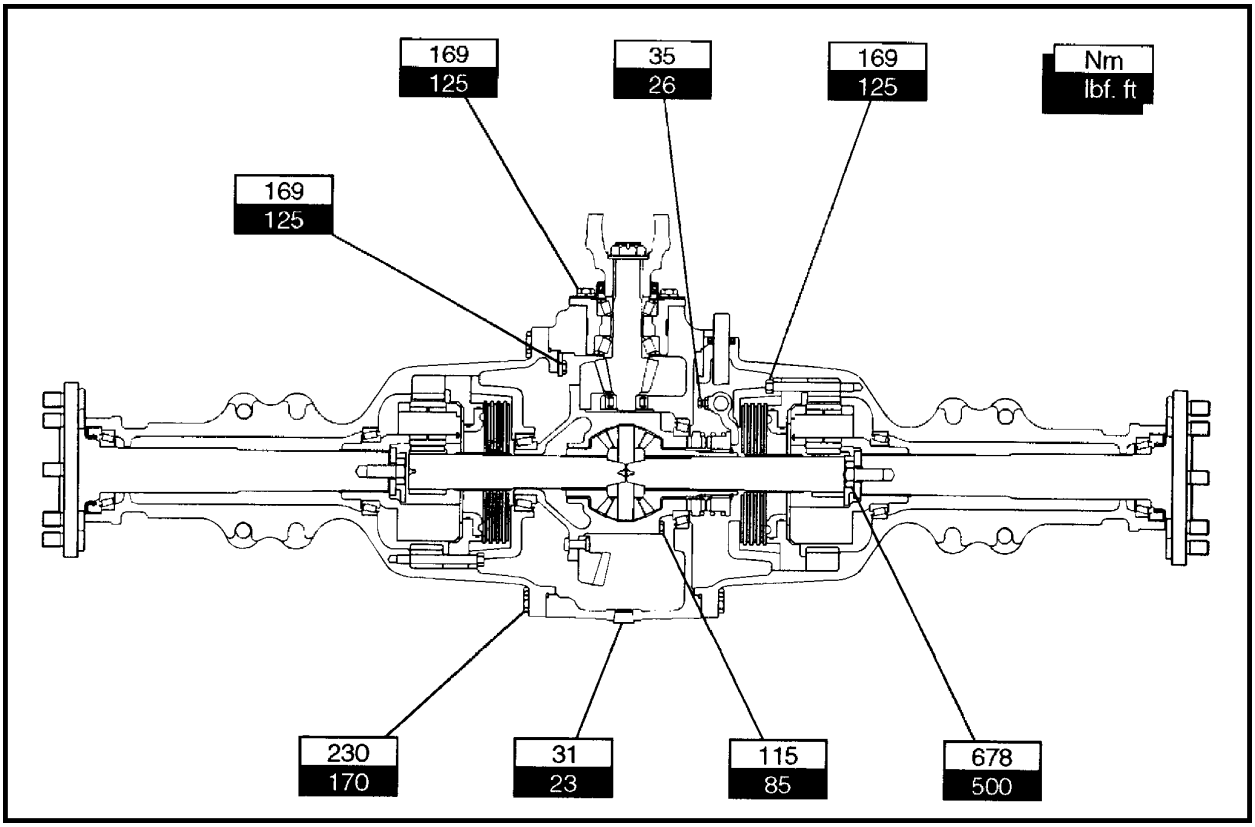
ÍNDICE

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

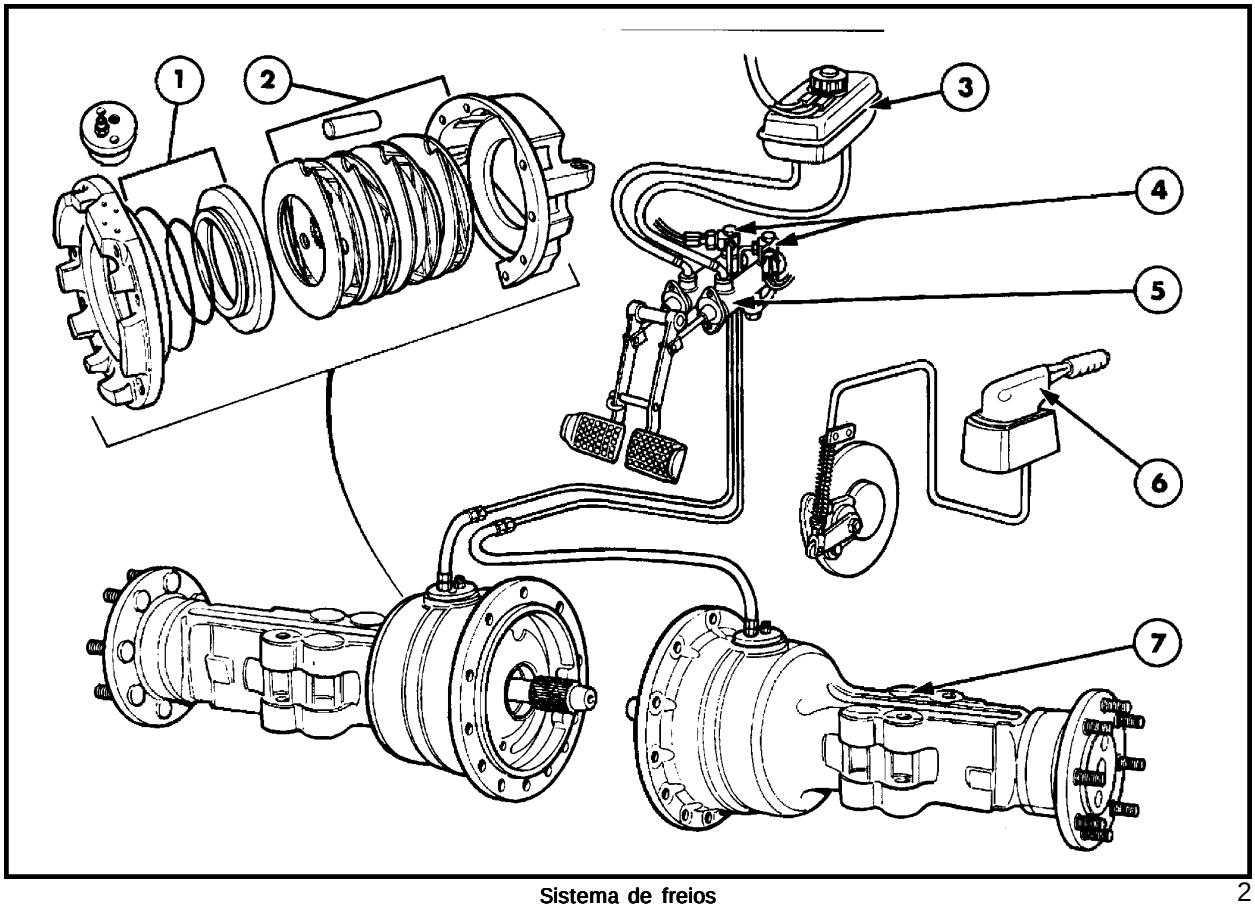
ESPECIFICAÇÕES

Acionamento dos freios	Hidráulico
Tipo de freio	Discos múltiplos a banho de óleo, atuados por pistão hidráulico
Óleo de freio, tipo	NH LHM óleo mineral básico
Área total de frenagem	1440 cm^2

TORQUES DE APERTO



1



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

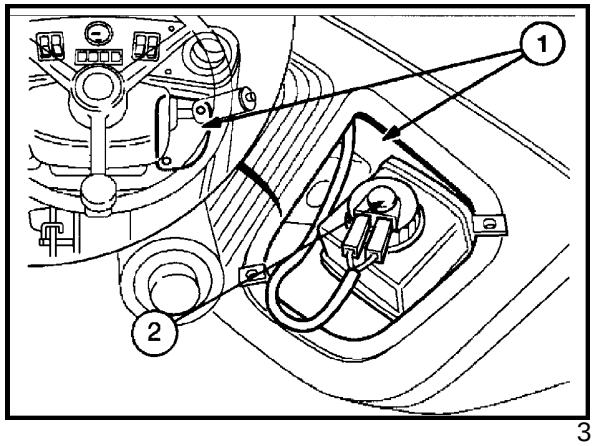
Os modelos de retroescavadeiras **FIATALLIS** possuem dois sistemas de freio: Um de estacionamento com acionamento manual, que atua sobre o eixo de saída da transmissão, e outro, de serviço, do tipo multidisco a banho de óleo, acionados hidraulicamente e atuam nos eixos de saída do eixo traseiro.

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

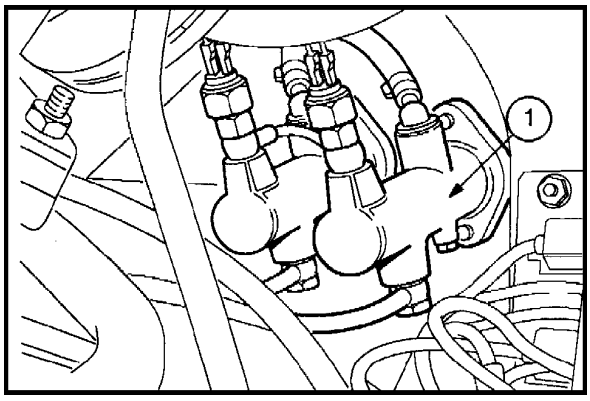


3

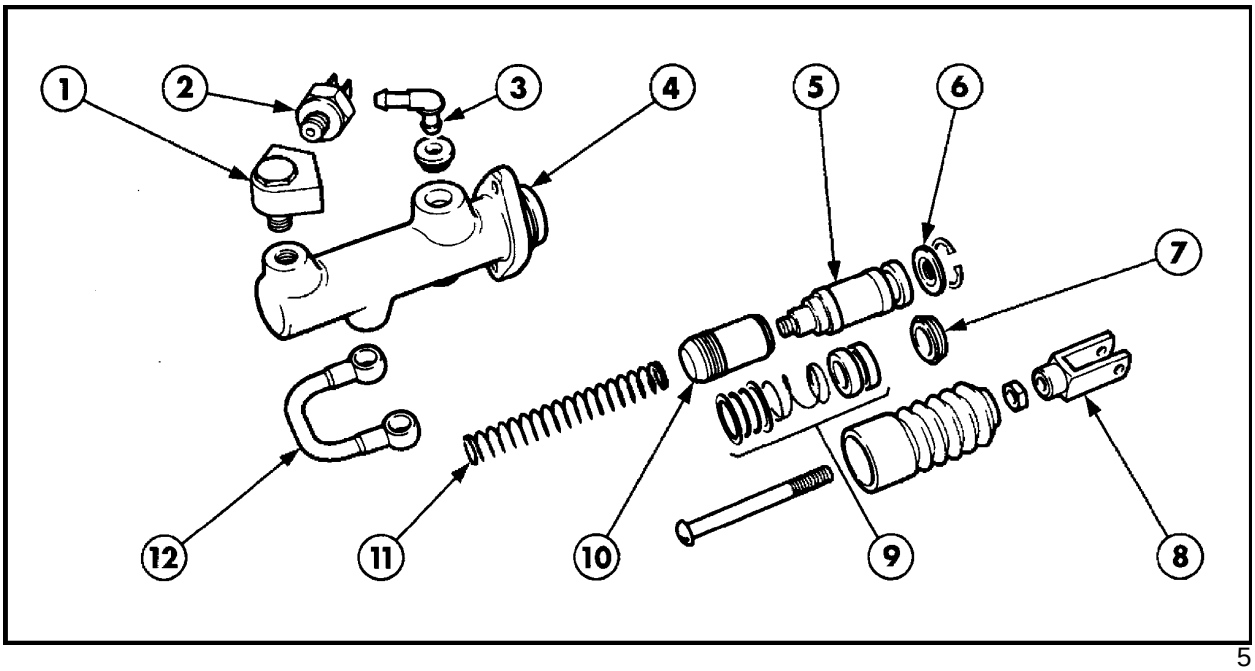
NOTA: Apertando-se o interruptor de teste (2), localizado na tampa do reservatório, pode-se checar o funcionamento da luz de alerta. Se o freio de estacionamento estiver acionado, a luz de alerta se acenderá. Proceder, então, o teste de funcionamento da luz de alerta, com o freio de estacionamento desacoplado.

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.

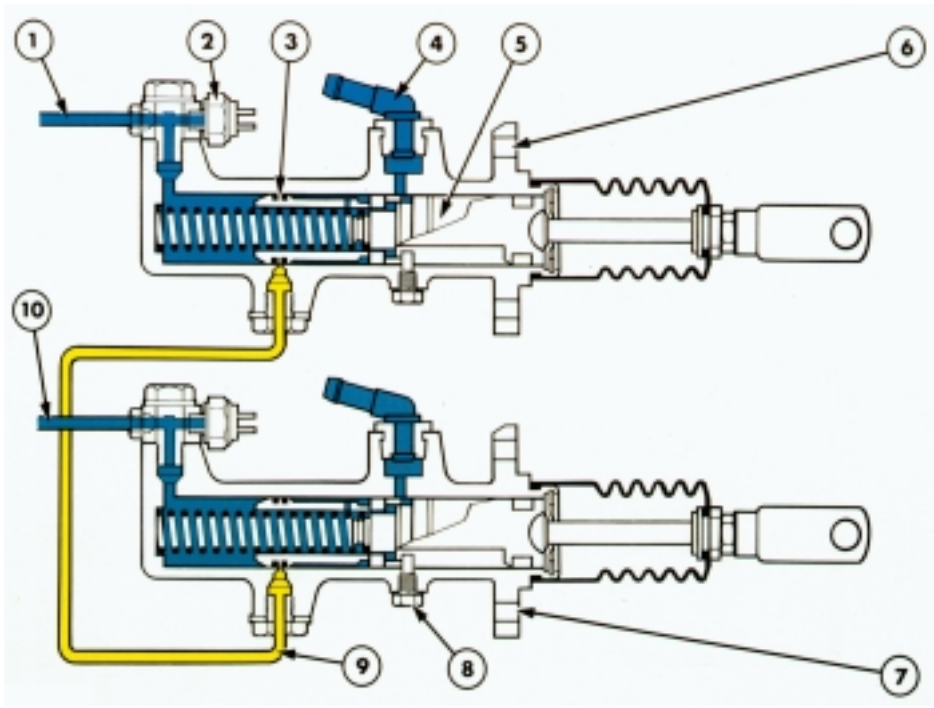


4



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

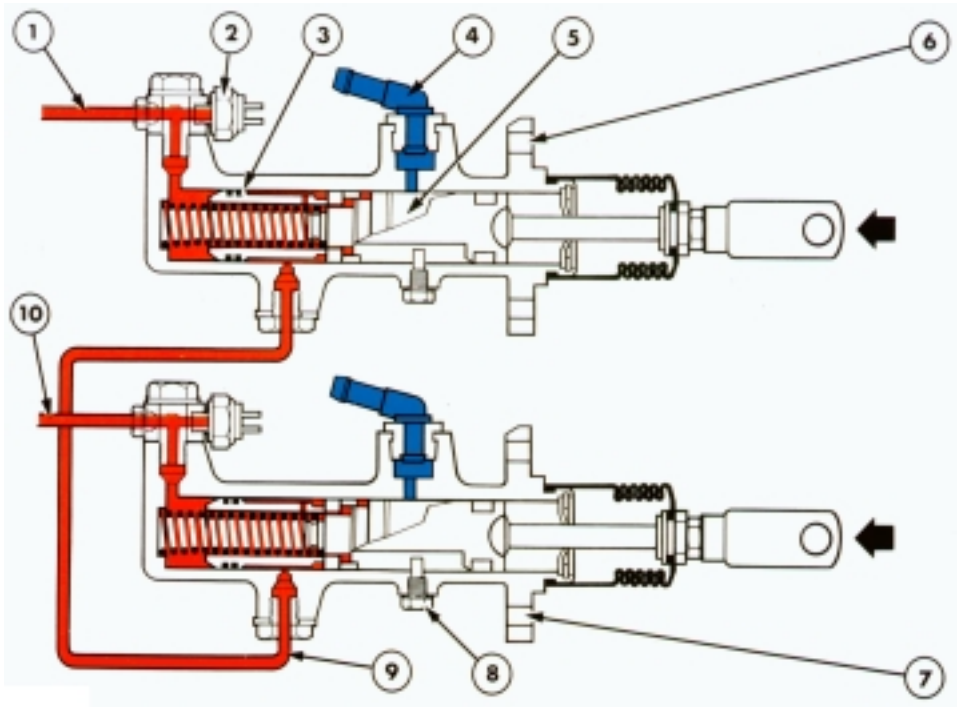


Bombas de Freio (freios em neutro)

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.



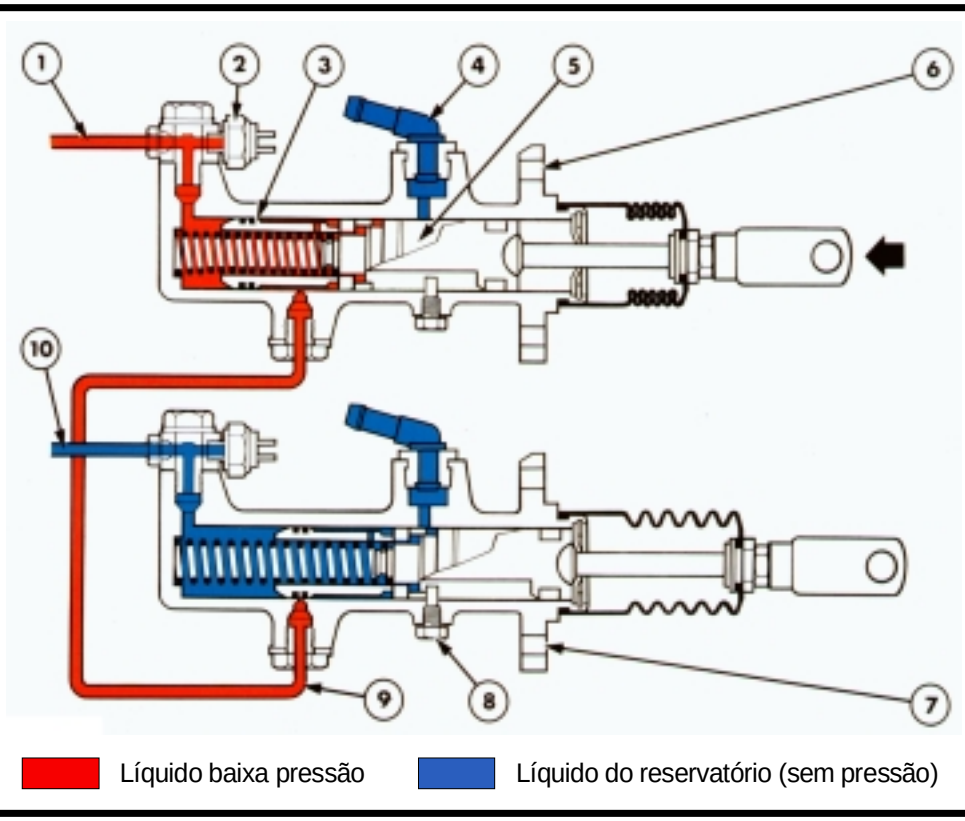
Bombas de Freio (pedais de freio acionados)

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)

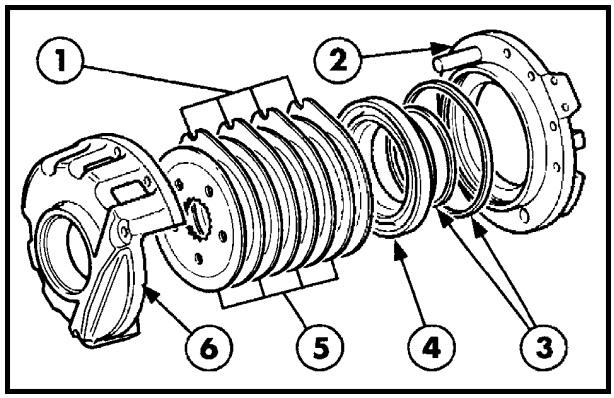
8

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

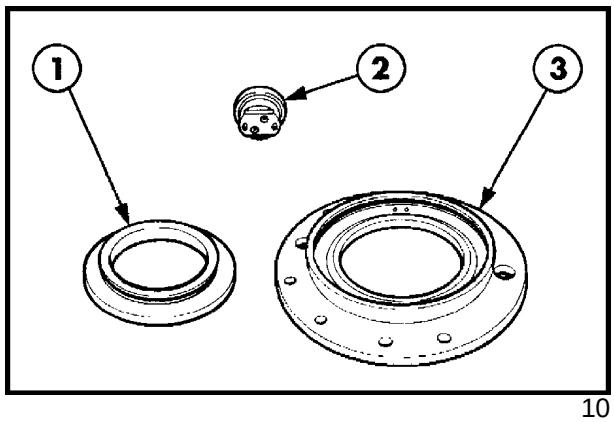
1. Discos lisos de aço
2. Carcaça interna do freio
3. Retentores
4. Pistão
5. Discos de fricção
6. Carcaça externa do freio



9

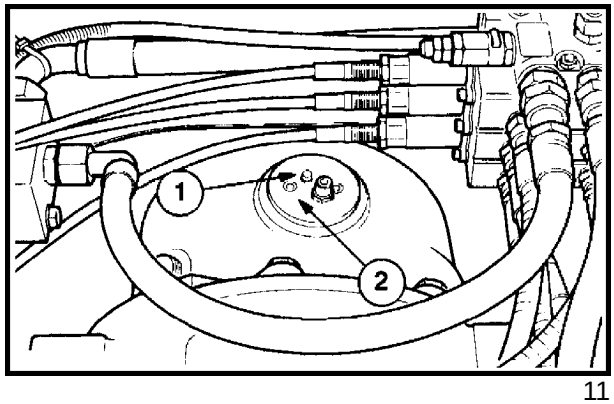
Pistão de freio e retentores

1. Pistão
2. Coletor de óleo de freio
3. Carcaça interna do freio



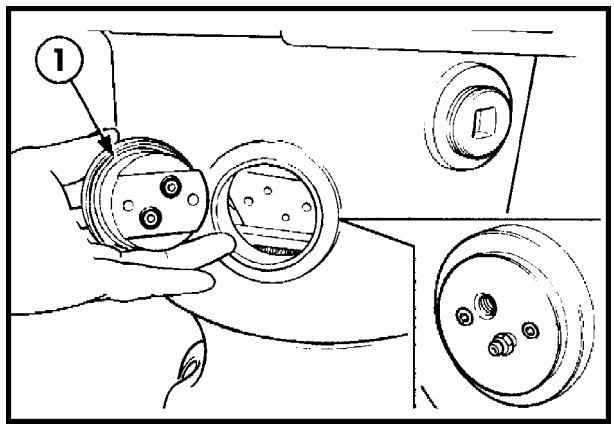
10

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

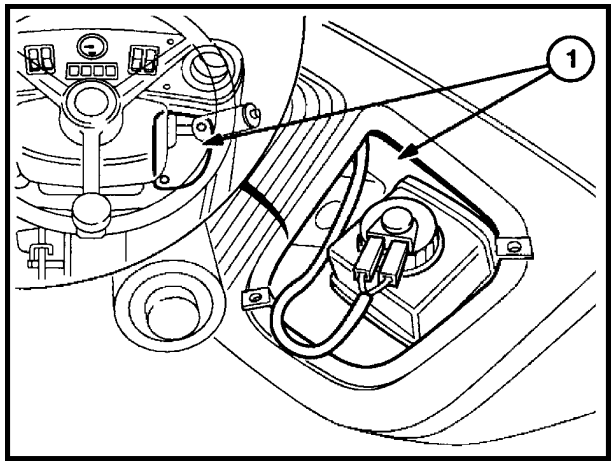
Substituir os anéis-o, sempre que se desmonte o coletor (1).



12

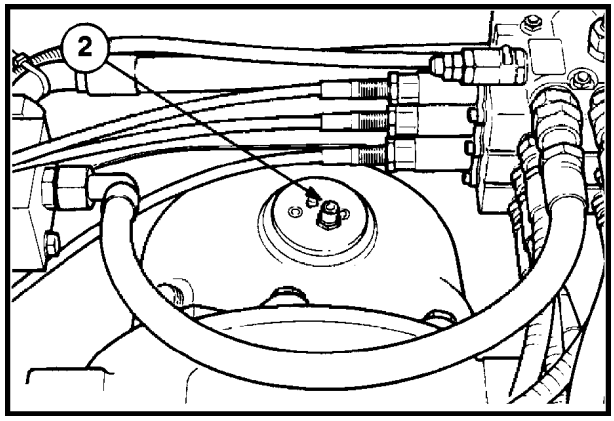
PROCEDIMENTO PARA A SANGRIA DO SISTEMA DOS FREIOS

1. Checar se o reservatório de óleo está no nível correto (1).



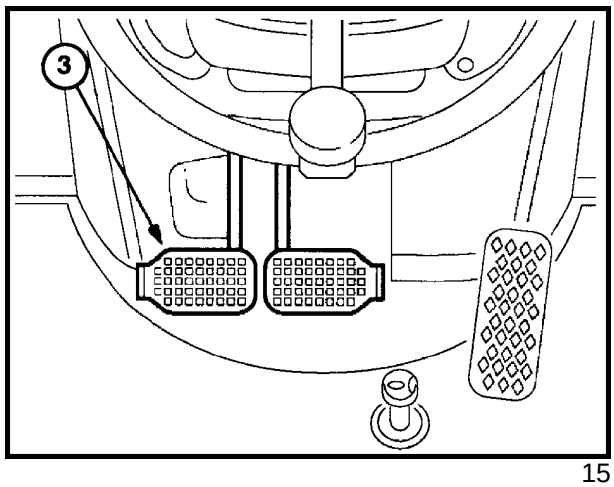
13

2. Afrouxar a conexão de sangria do lado esquerdo (2).



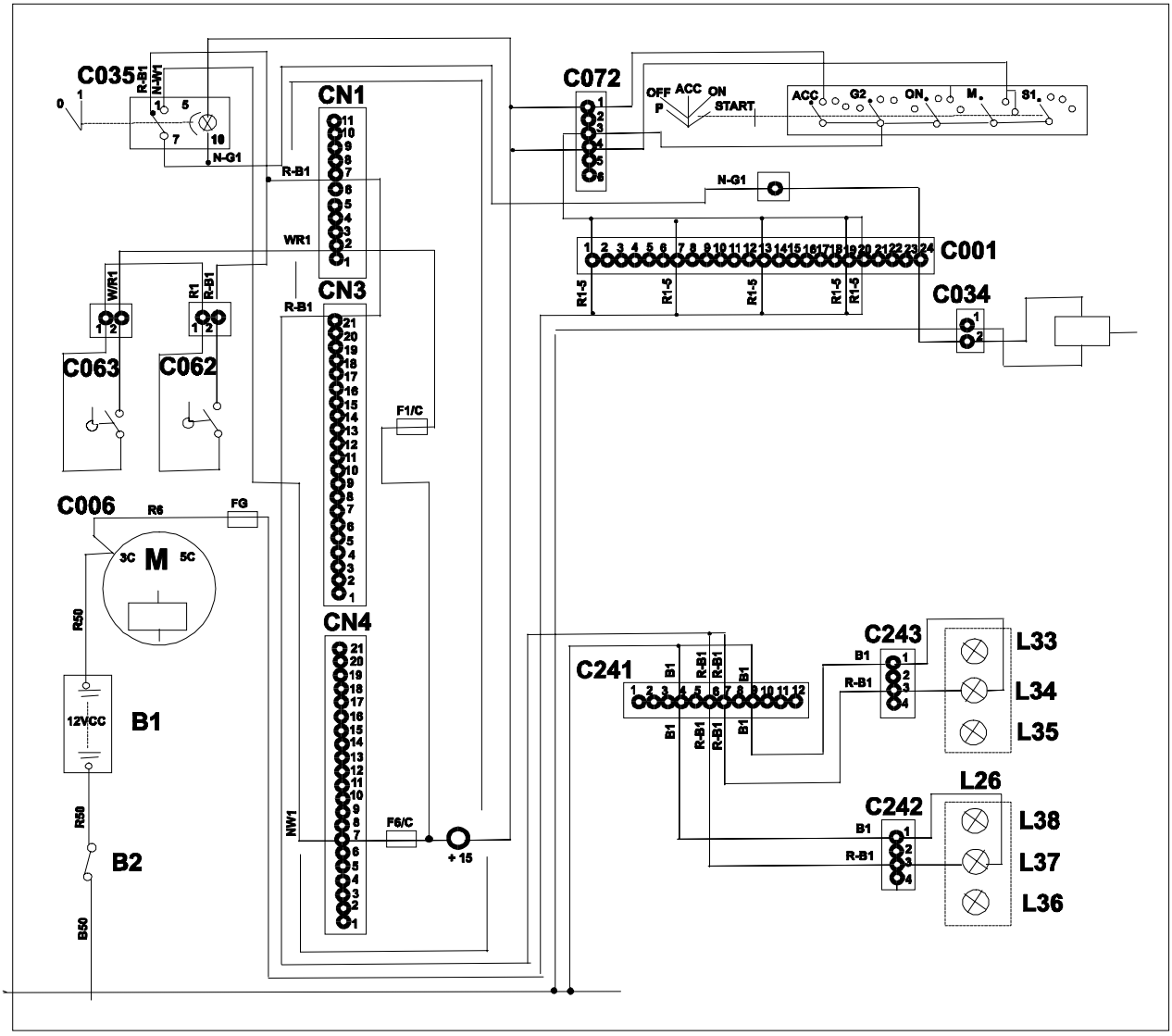
14

3. Pisar em ambos os pedais (3), bombeando-os até que todo o ar tenha sido expelido do sistema.



15

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.



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

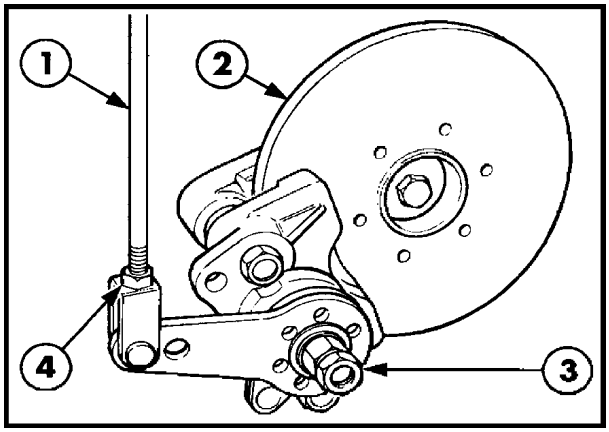
Quando ambos os pedais de freios estão acionados, a alimentação de corrente elétrica para a solenóide de acionamento da tração dianteira, é enviada automaticamente, mesmo estando o interruptor da tração dianteira, desligado, obtendo-se assim, uma frenagem completa nas quatro rodas.

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

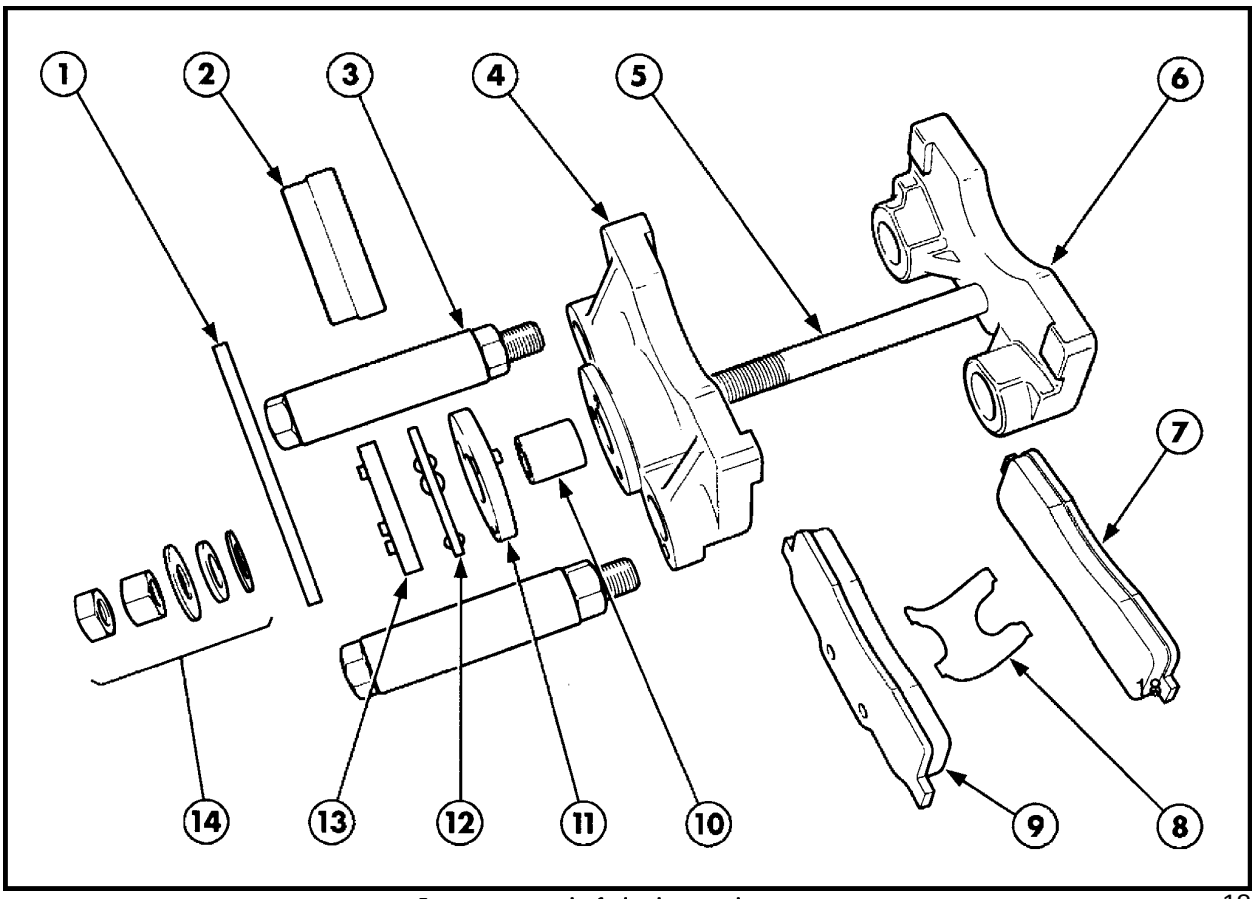
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
Pouco freio ou nenhum	1. Baixo ou nenhum, nível de óleo no reservatório de freio. 2. Tipo de óleo de freio errado. 3. Cilindros-mestre danificados. 4. Discos de freio danificado. 5. Pistões ou retentores danificados.	1. Completar o nível e sangrar o ar do ar do 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.

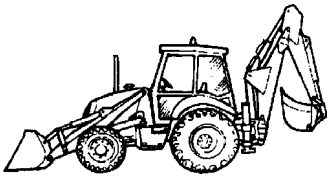


17

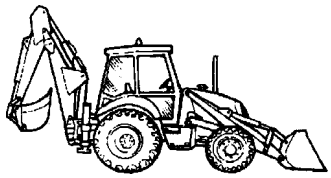


Componentes do freio de estacionamento 18

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 ..... MULTI G API GL4, ISO 32/46
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

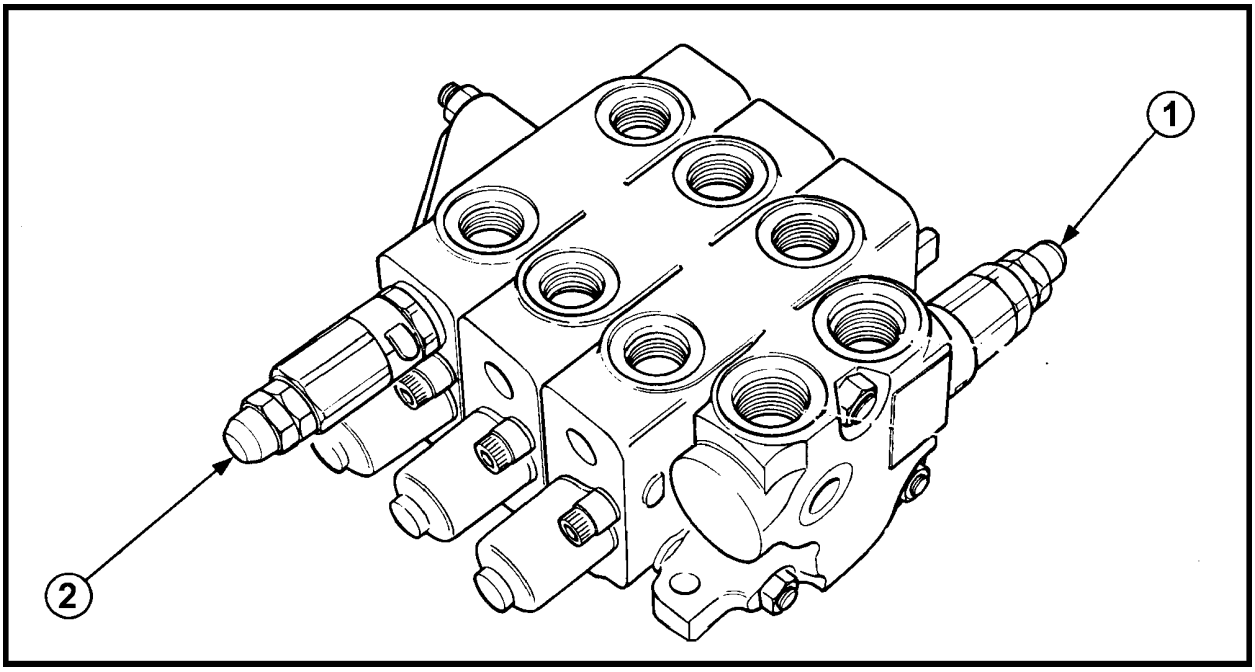
Tipo ..... Centro aberto, monobloco, inclui a válvula de alívio principal do sistema. Seção adicional para caçamba multiuso como opcional disponível.

DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA

Tipo ..... Centro aberto, em seções.

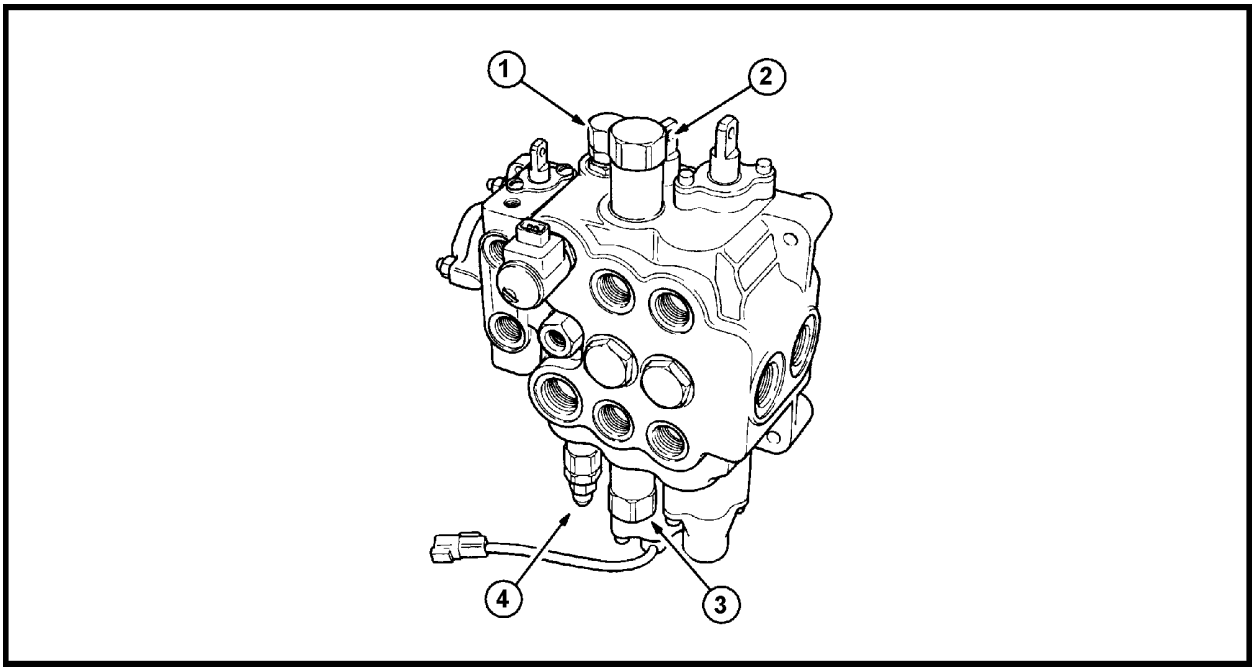
CAPÍTULO 1

VÁLVULAS DE ALÍVIO DO SISTEMA E RESPECTIVAS REGULAGENS



Distribuidor dos estabilizadores e braço telescópico - Válvulas de alívio 1

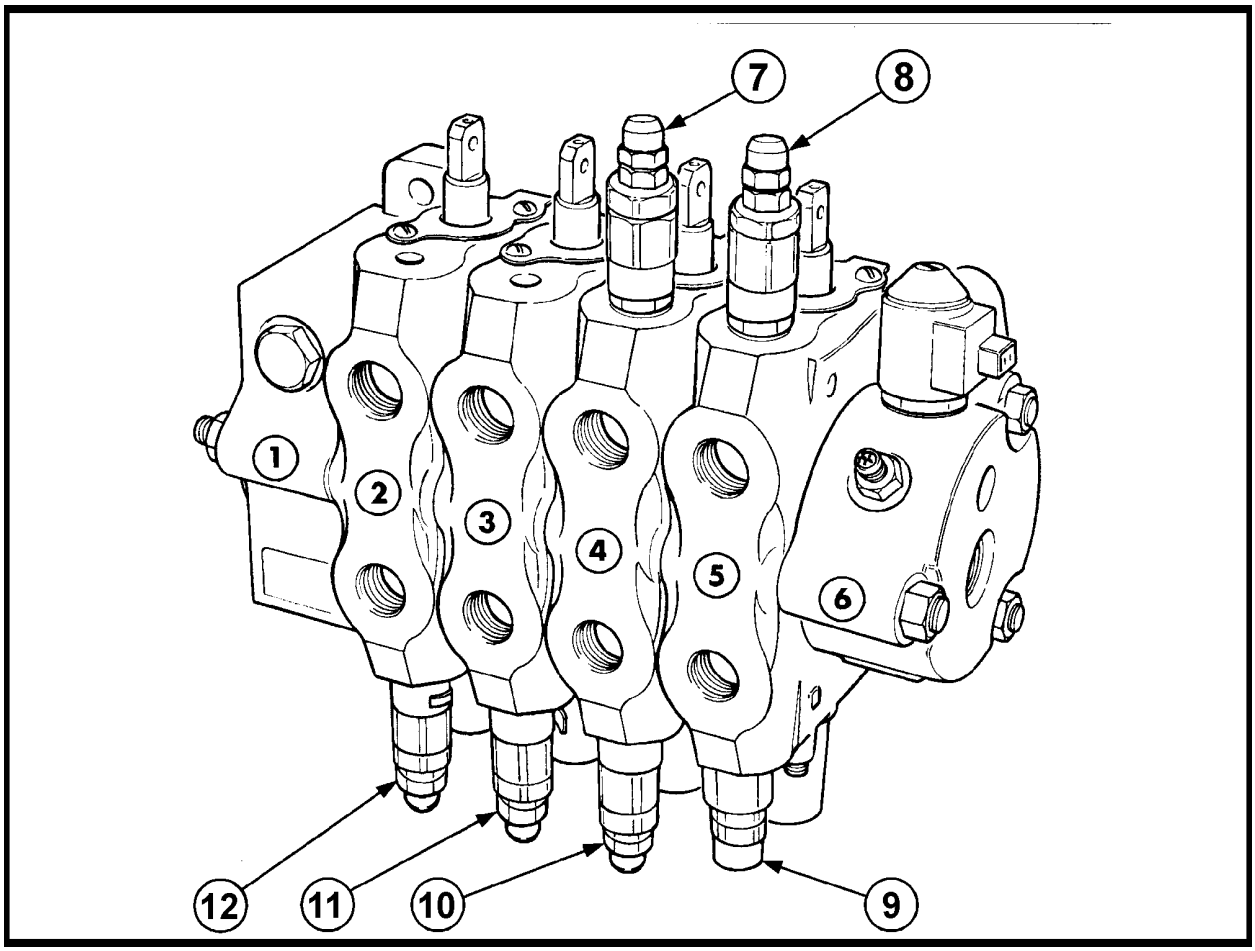
1. Válvula de alívio da bomba posterior ..... 177 bar
2. Válvula de sobrecarga do braço telescópico ..... 164 bar



Distribuidor pá-carregadeira - Válvula de alívio 2

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

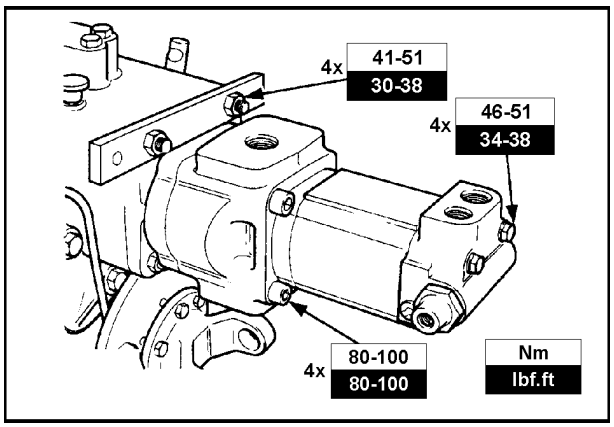
3

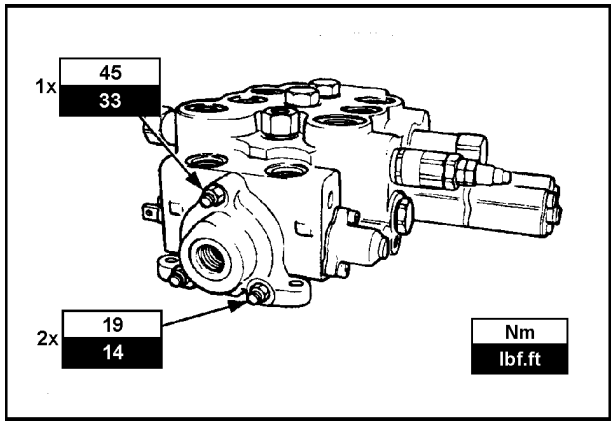
1. Corpo seção de saída
2. Seção cilindro do braço de penetração
3. Seção cilindro da caçamba
4. Seção cilindros de giro da retroescavadeira
5. Seção cilindro do braço de levantamento
6. Corpo seção de entrada
7. Válvula sobrecarga e amortecimento do giro da retro * (à esquerda) ..... 207 bar
8. Válvula 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

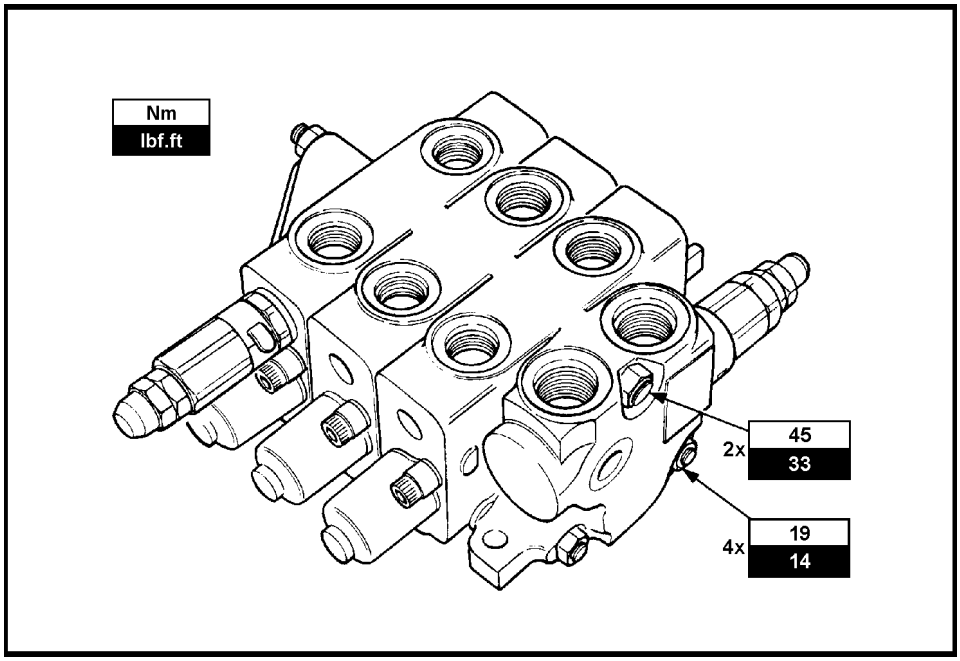
* Válvulas pilotadas e com função anticavitação.

CAPÍTULO 1

TORQUES DE APERTO





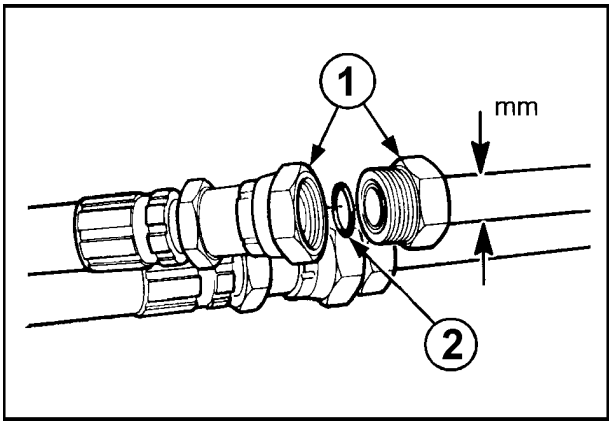


4

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 **FIATALLIS** 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.

O CONJUNTO DA BOMBA HIDRÁULICA, Figura 6, é montado na tomada de força , na parte posterior da transmissão e é composto de dois elementos:

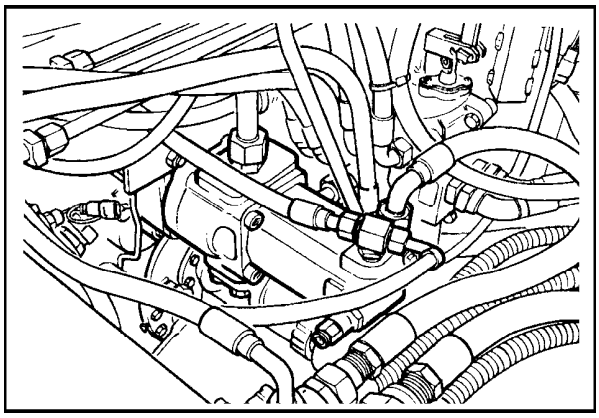
Uma bomba frontal, que envia o óleo para efetuar as operações de pá-carregadeira e da retroescavadeira.

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.

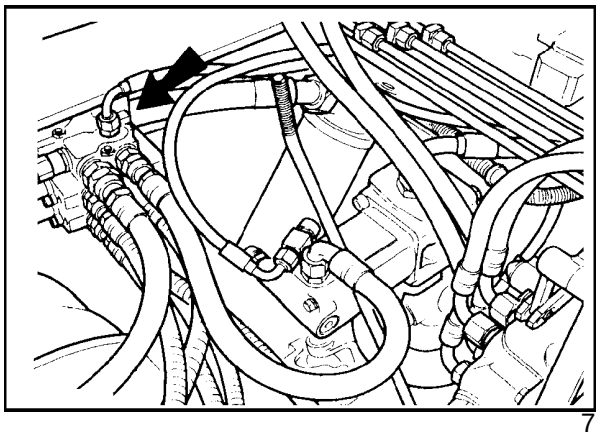
DISTRIBUIDOR DOS ESTABILIZADORES, Figura 7, é montado no lado esquerdo da máquina. A seção do distribuidor para operação do braço telescópico será incorporada a este distribuidor, como equipamento opcional.

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.

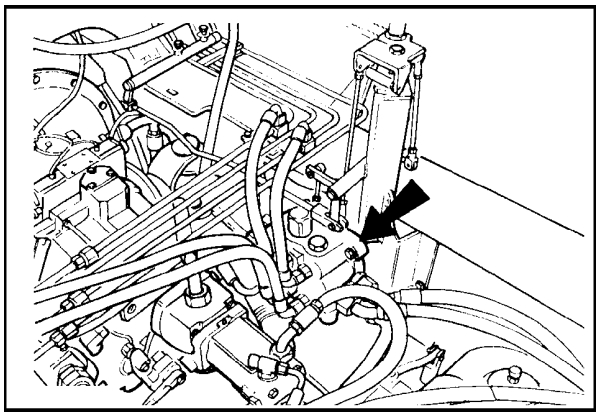
DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA, Figura 9, encontra-se na parte posterior do chassis e distribui o óleo para os cilindros do braço de levantamento, do braço de penetração da caçamba, do giro da retro e do bloqueio do deslocamento lateral da retro (modelos "Side Shift").



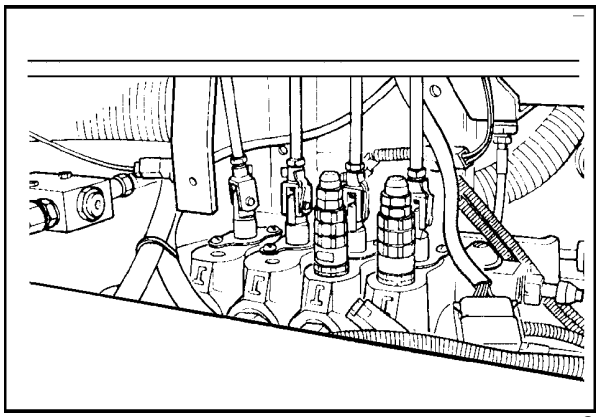
6



7

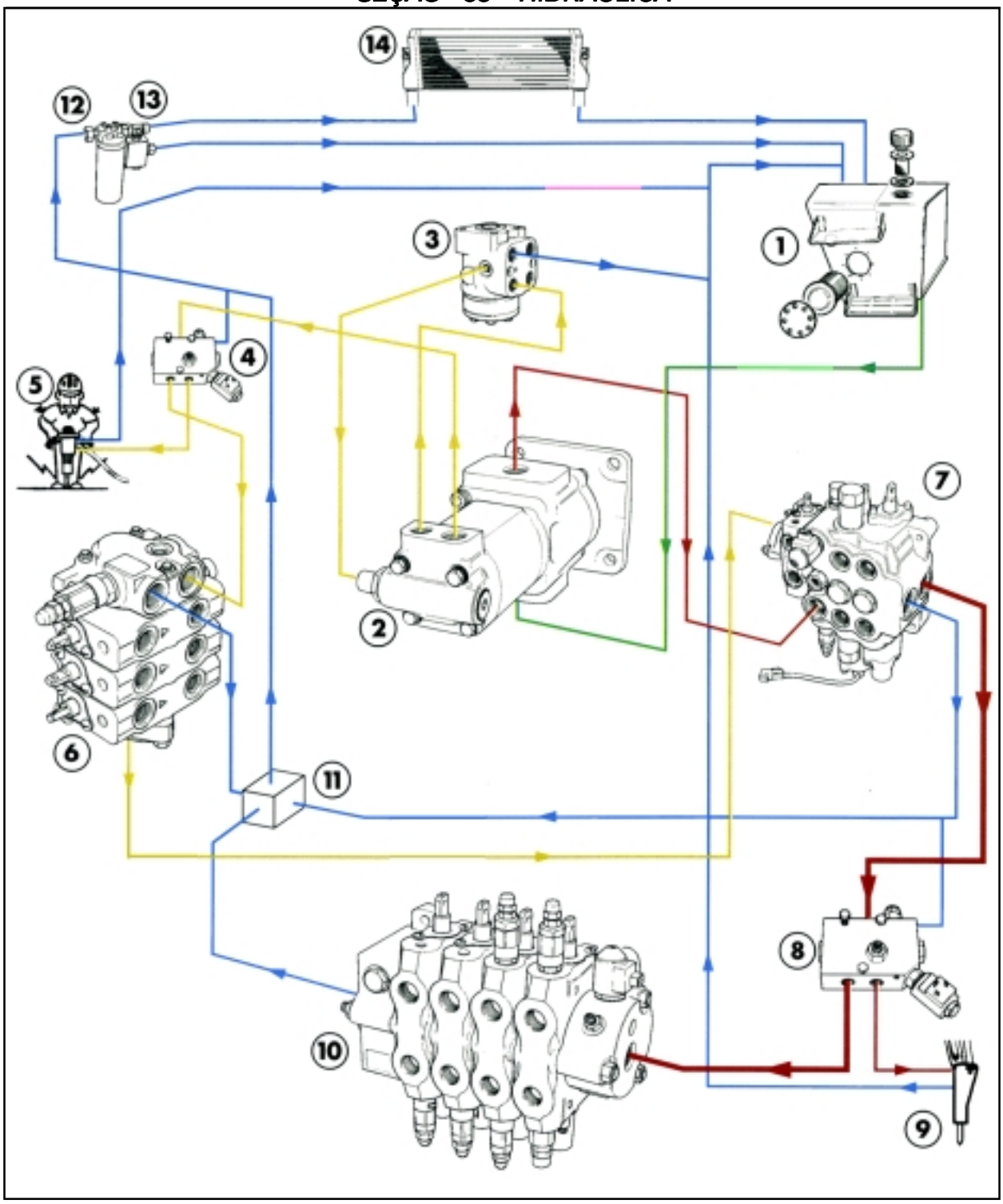


8



9

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA



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

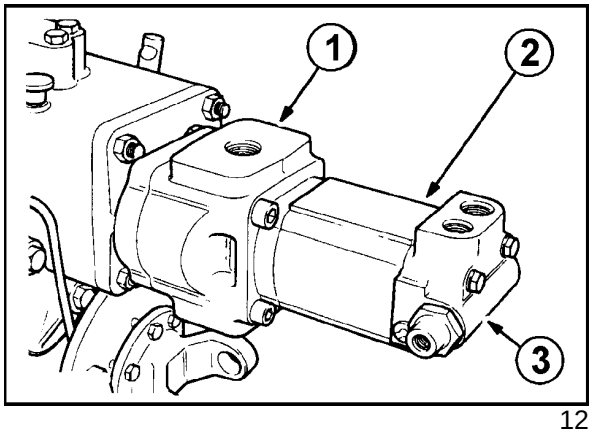
O conjunto da bomba hidráulica de engrenagens está localizado na parte posterior da transmissão e é acionada através de um eixo, diretamente acoplado ao volante do motor, por meio do conversor de torque.

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.

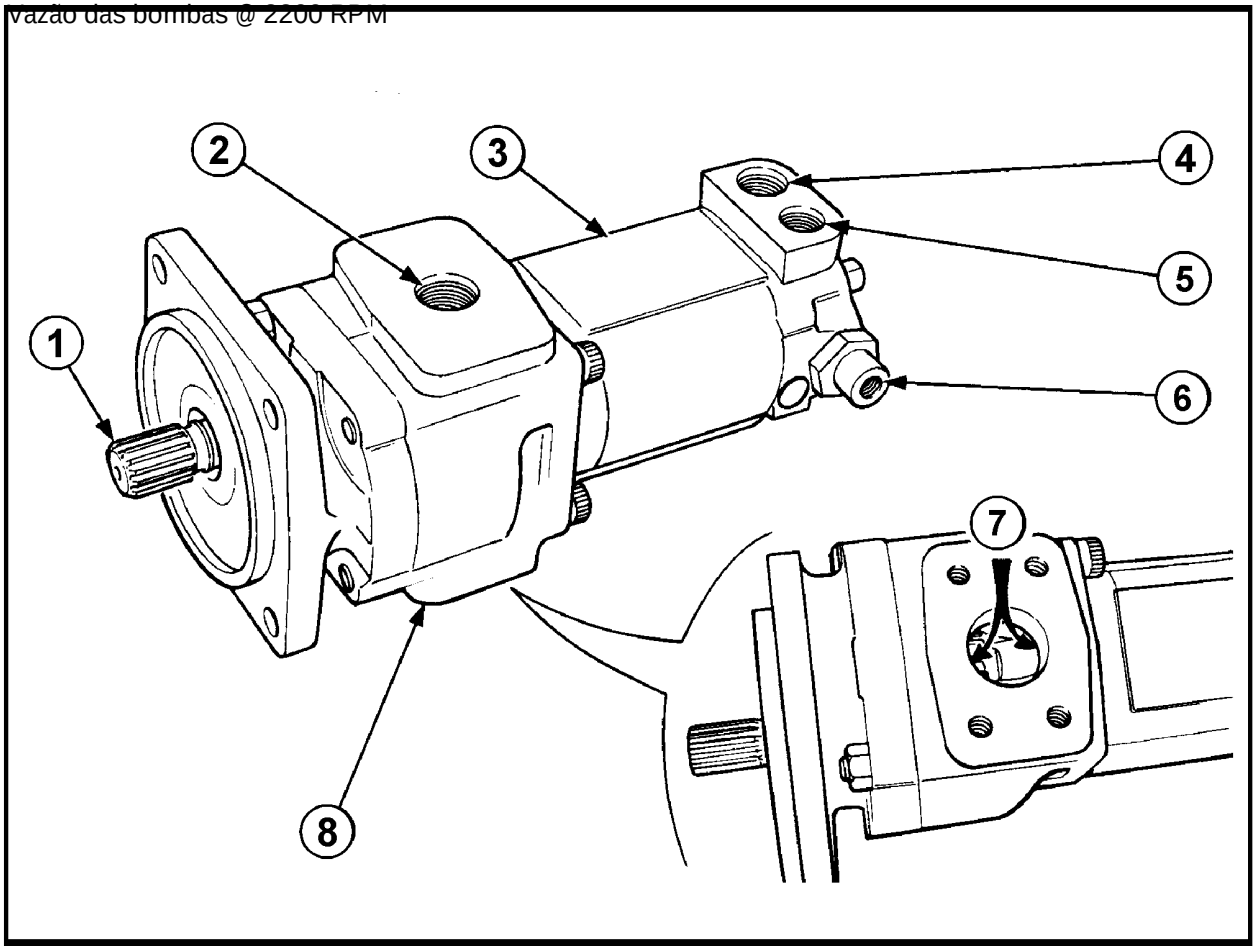
O fluxo da bomba traseira passa através da válvula prioritária , que dá prioridade ao circuito da direção, enviando o restante do fluxo para acionamento dos estabilizadores, pá-carregadeira e retroescavadeira.



12

Bomba frontal 81,4 litros/min (1)

Vazão das bombas @ 2200 RPM



Conjunto da bomba hidráulica

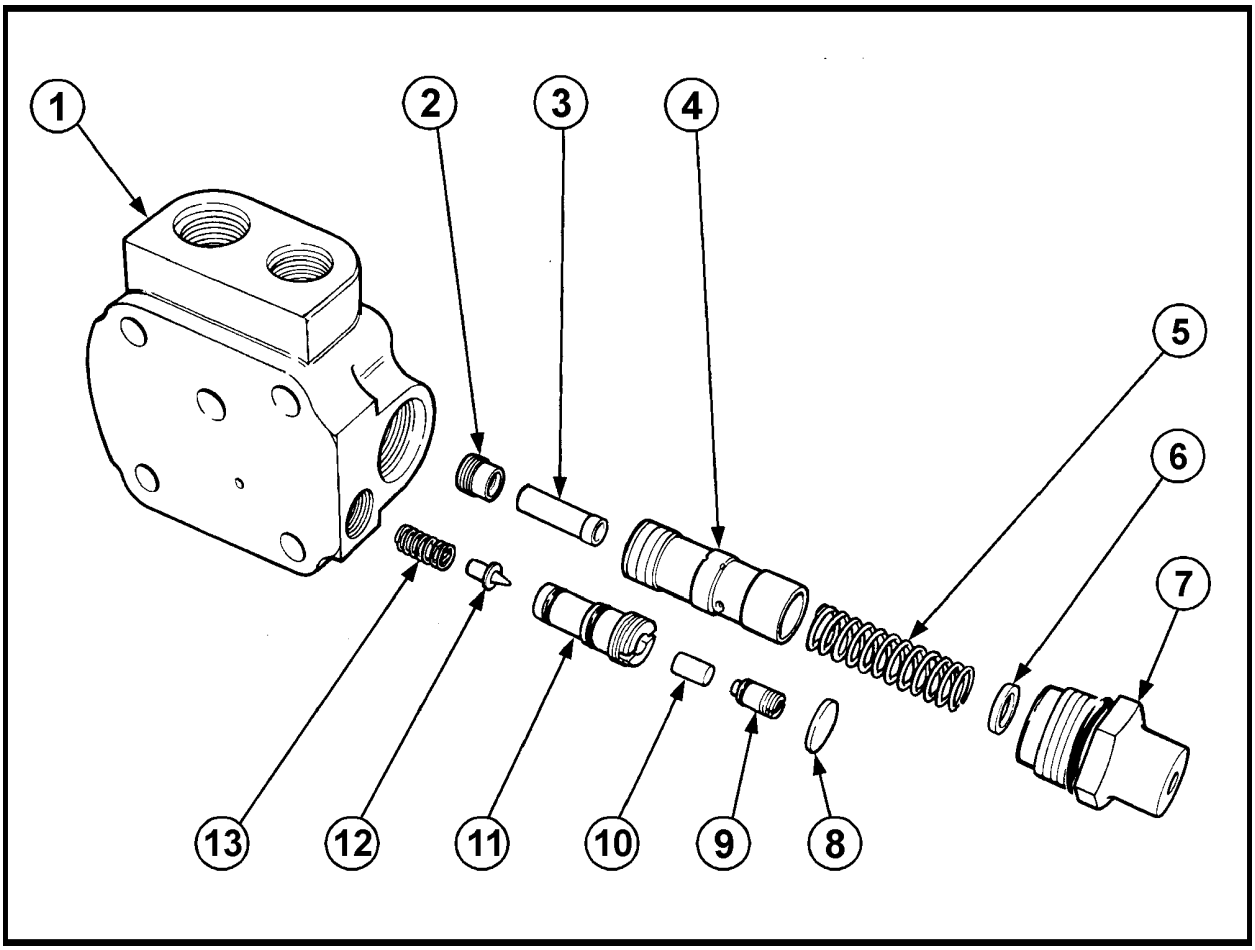
13

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

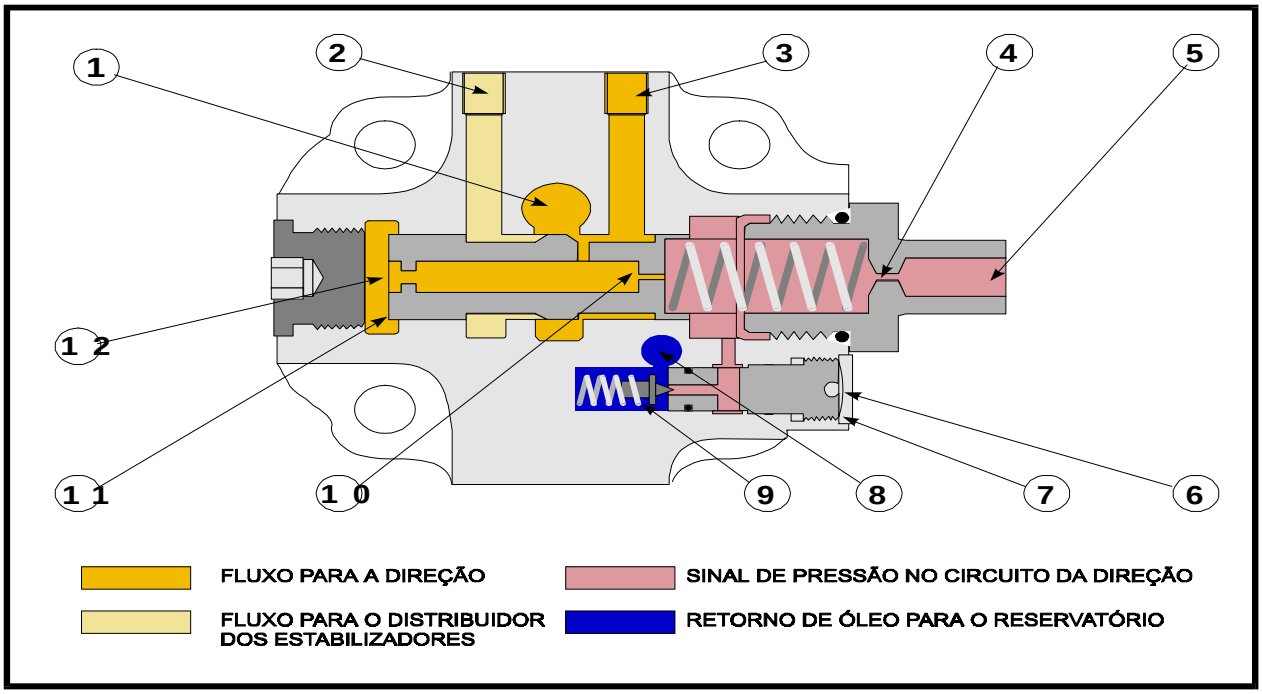
A vazão de óleo entra na válvula prioritária, através do pórtico (1).

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.

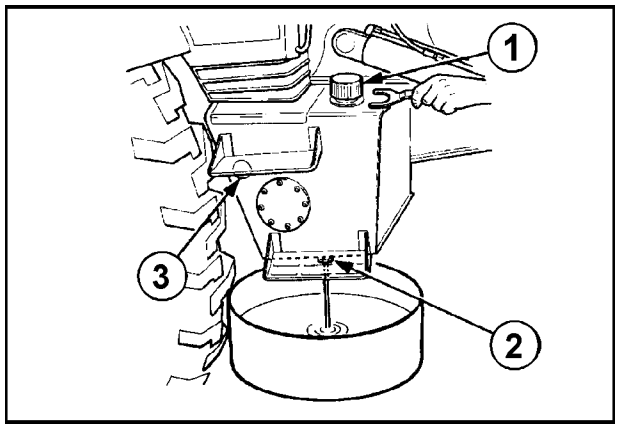
Quando a unidade hidrostática da direção retorna à posição neutra, a pressão de pilotagem no pórtico da válvula prioritária (na linha “Load Sensing”), cai a zero. Então, a pressão do fluxo de óleo da bomba pode mover o carretel para a direita, fechando novamente a passagem de óleo para o circuito da 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

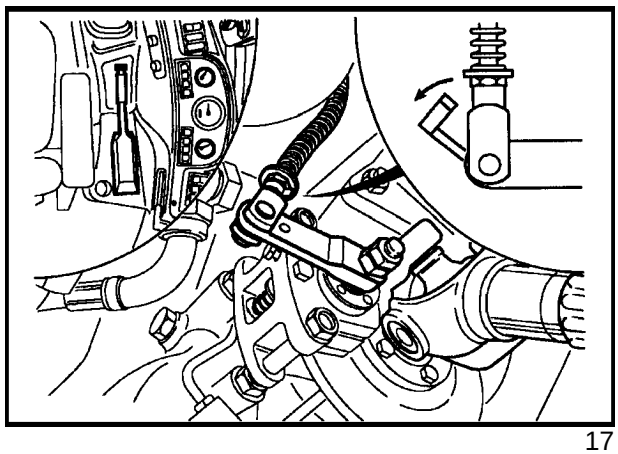
REMOÇÃO DA BOMBA HIDRÁULICA

1. Drenar completamente o reservatório de óleo hidráulico em um recipiente com capacidade mínima de 75 litros.

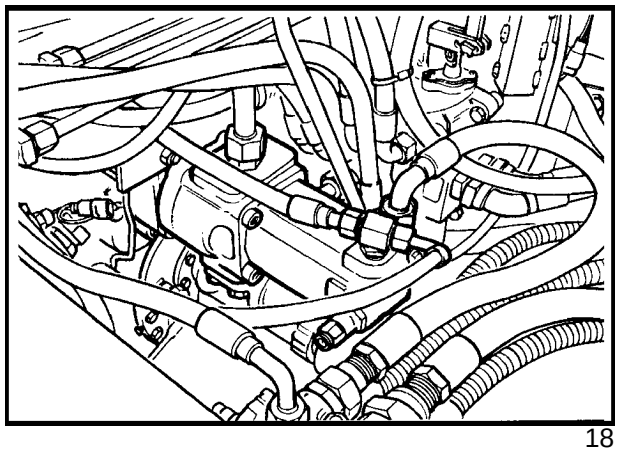
2. Soltar o cabo flexível do freio de estacionamento e desmontar o eixo cardan, na extremidade aparafusada ao eixo de saída da transmissão.

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.



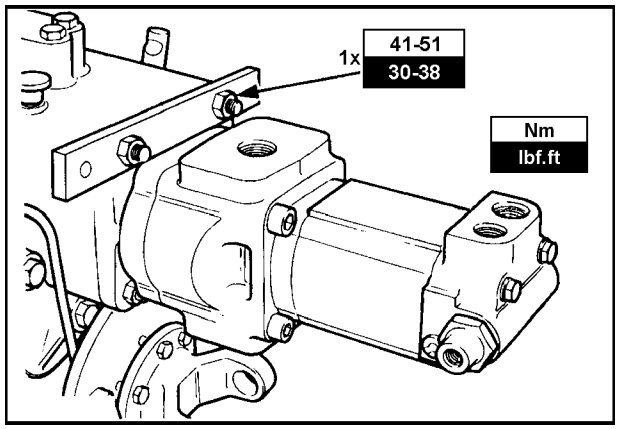
17



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.



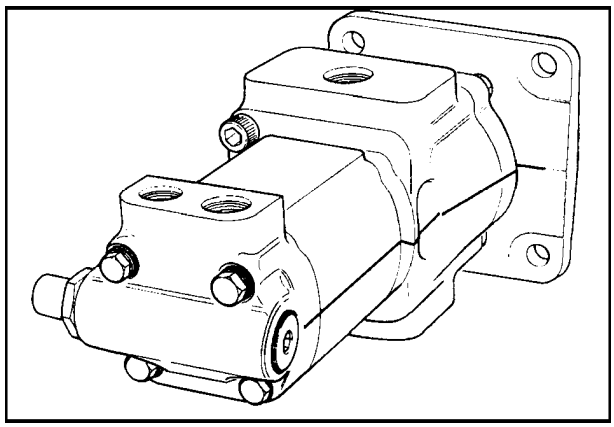
19

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).

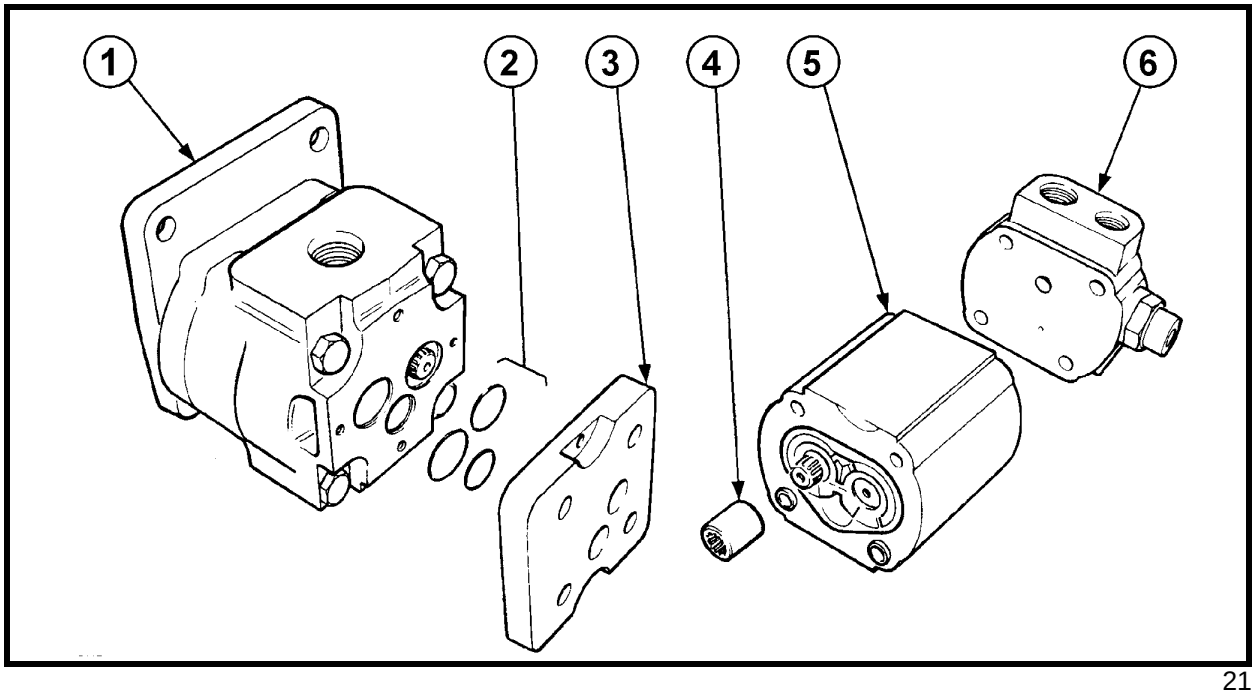
2. Remover os parafusos de fixação da bomba posterior e separar a válvula prioritária e a bomba.

3. Remover a placa separadora, soltando do corpo da bomba frontal, utilizando um martelo de borracha.



Conjunto das bombas e válvula prioritária

20

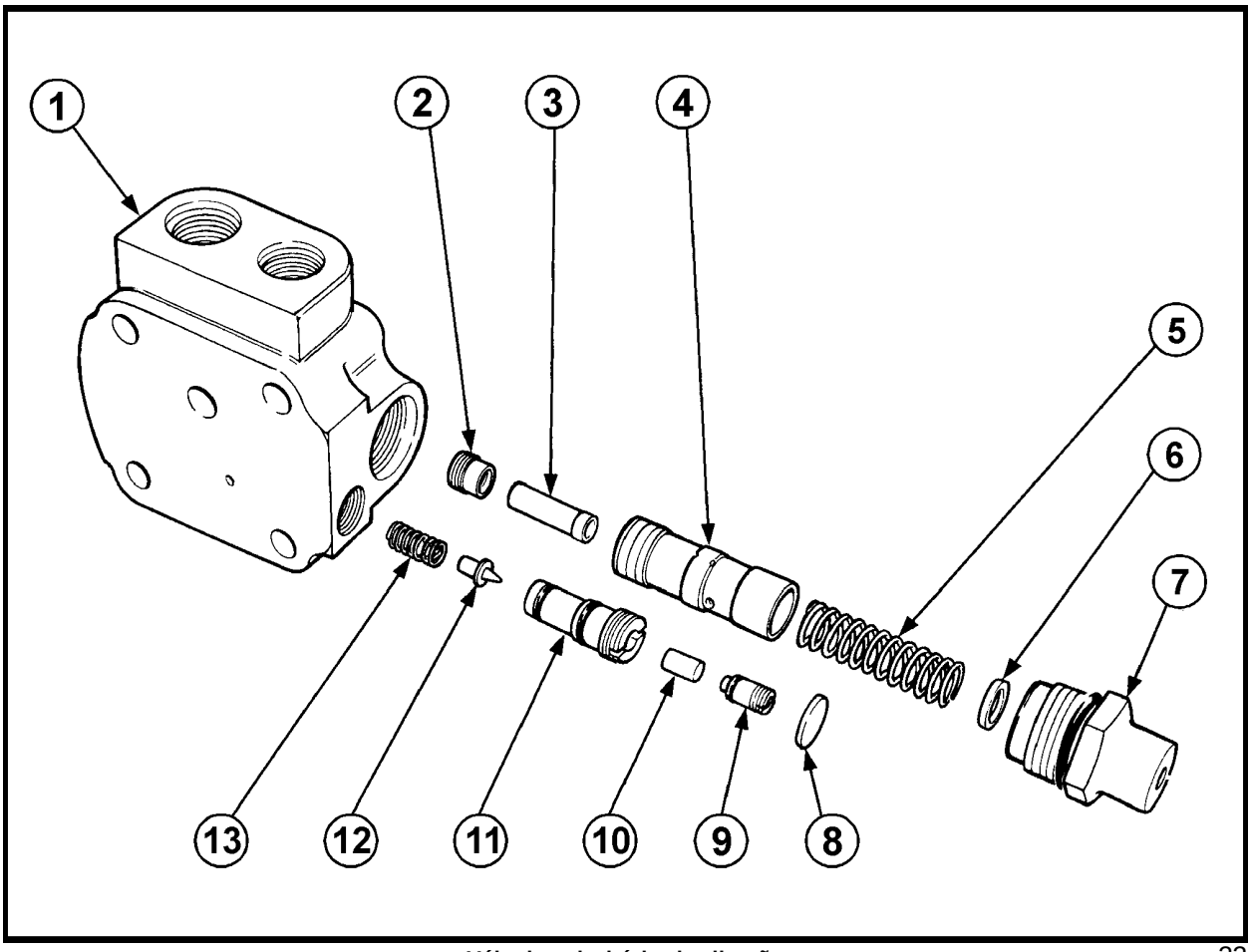


21

1. Bomba frontal
2. Anéis-o
3. Placa separadora
4. Acoplamento estriado
5. Bomba traseira
6. Válvula prioritária

CAPÍTULO 1

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.

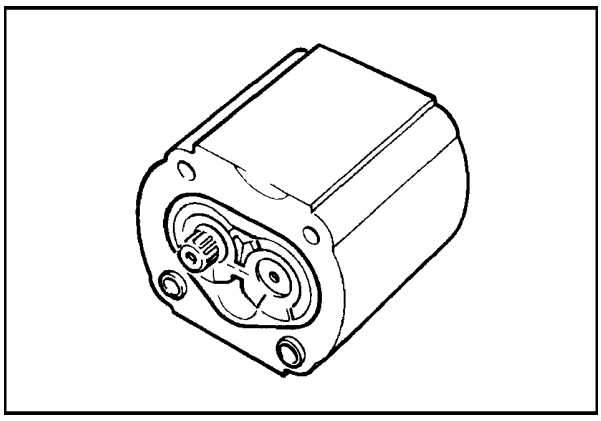
MONTAGEM

1. Seguir a ordem inversa àquela da desmontagem.

2. Executar o teste de vazão e pressão das bombas hidráulicas.

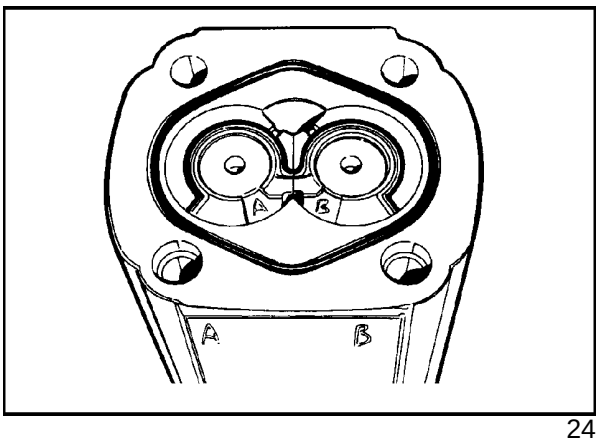
REPARAÇÃO DA BOMBA TRASEIRA

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.



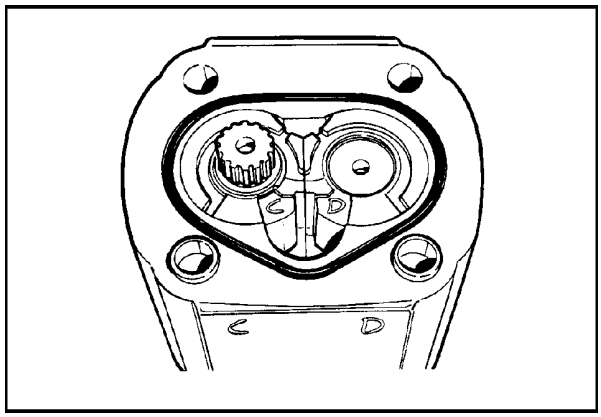
23

1. Marcar com as letras “A”, “B”, “C” e “D”, no corpo da bomba e na superfície externa dos mancais.

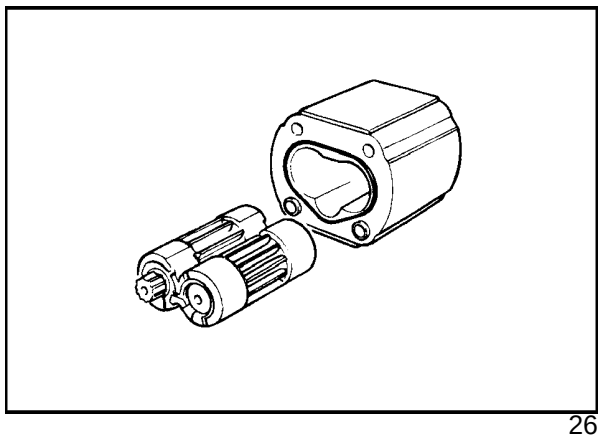


24

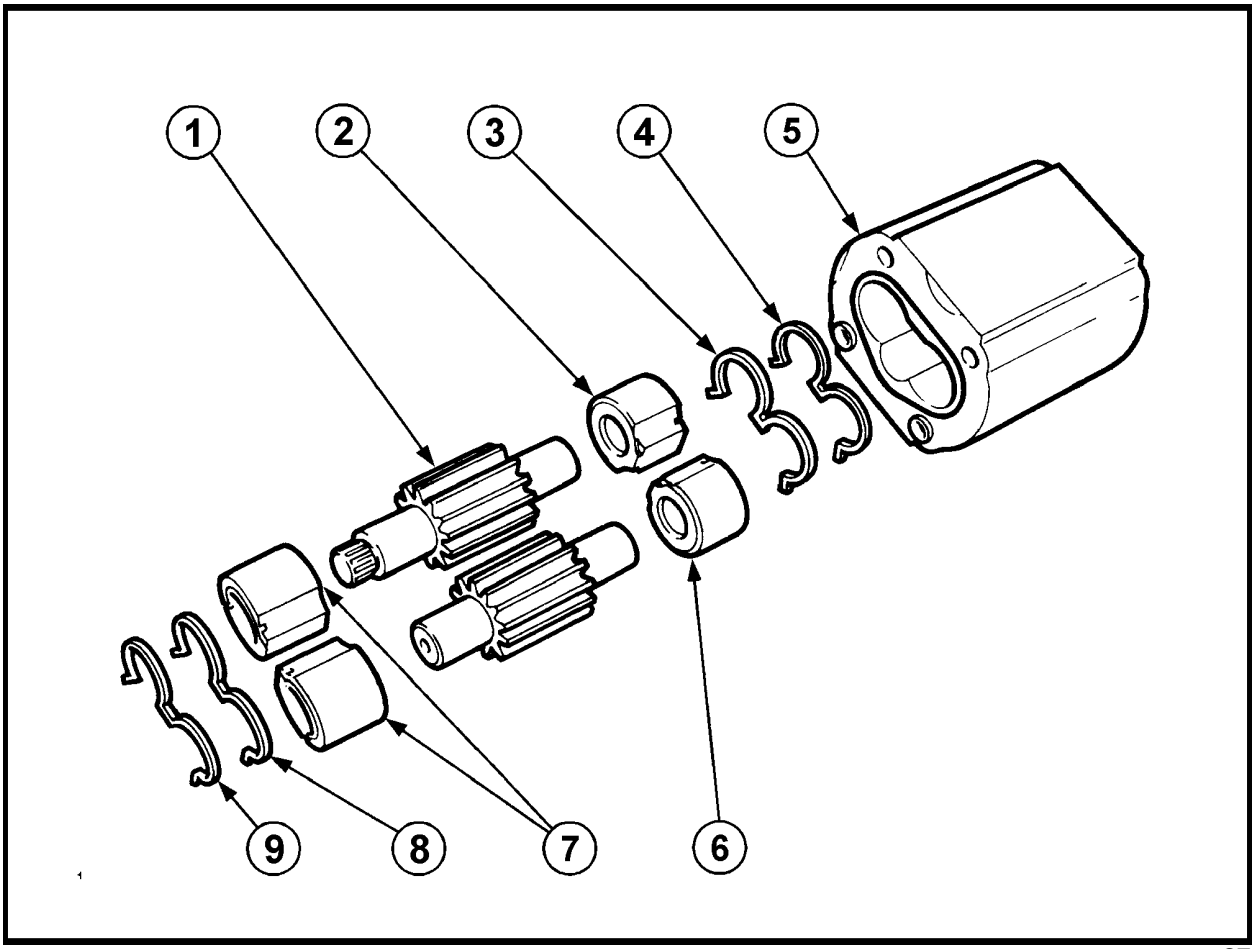
2. Se não for possível marcar os mancais, mantenha-os montados nas engrenagens.



25



26

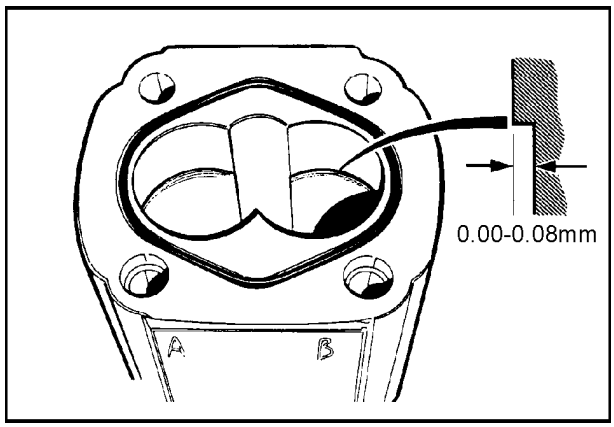


Conjunto bomba traseira 27

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.



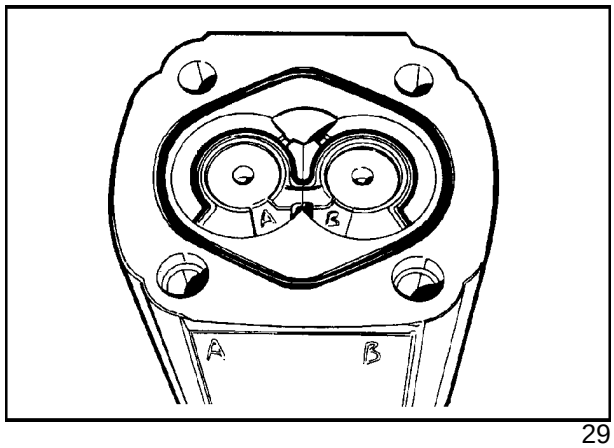
28

MONTAGEM

1. A montagem é efetuada na ordem inversa àquela da desmontagem, levando-se em conta o seguinte:

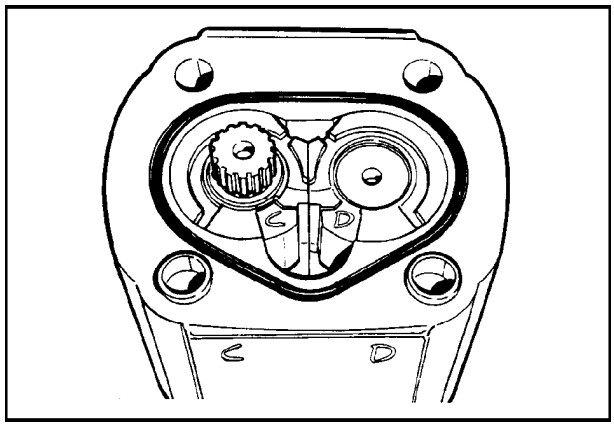
   - Verificar se todas as peças estão perfeitamente limpas e se as engrenagens e os mancais estão lubrificados com óleo hidráulico novo e limpo.

   - Substituir todos os retentores e guarnições.



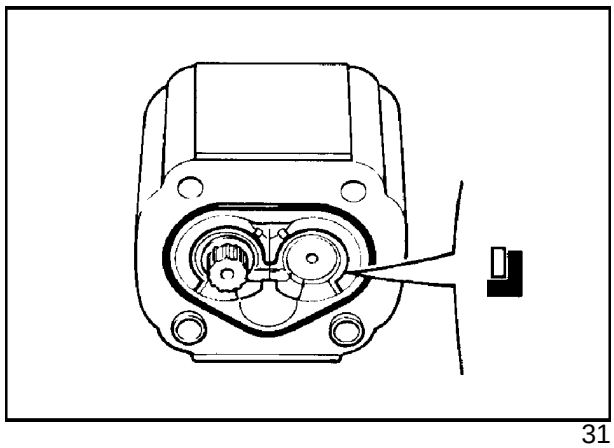
29

2. Montar os mancais na mesma posição em que estavam originalmente, antes da desmontagem, baseando-se na identificação feita.



30

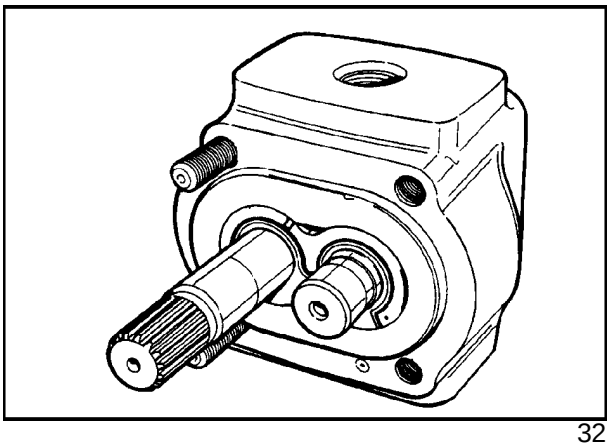
3. Checar se os anéis antiextrusão, em plástico, e os retentores de borracha estão posicionados corretamente.



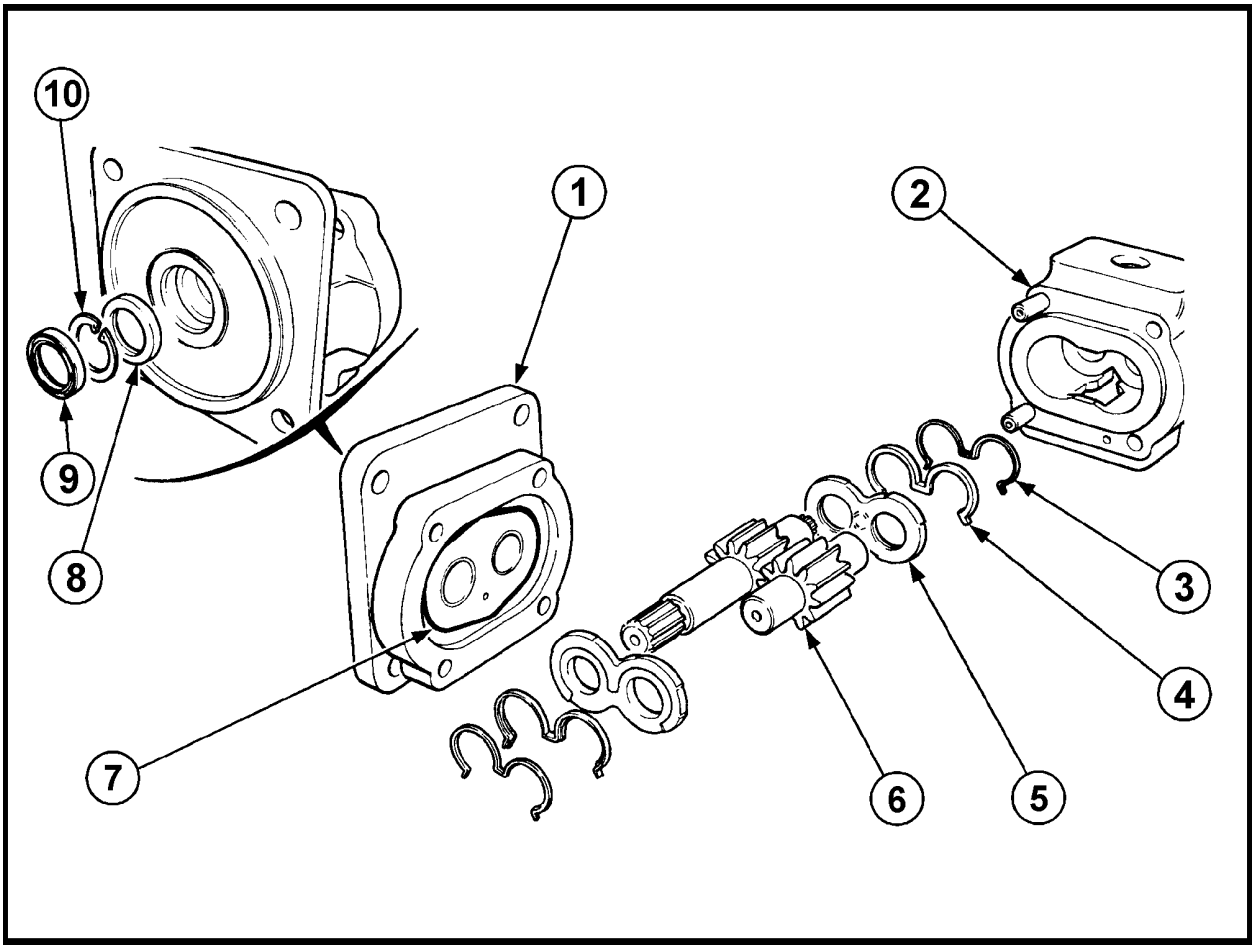
31

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



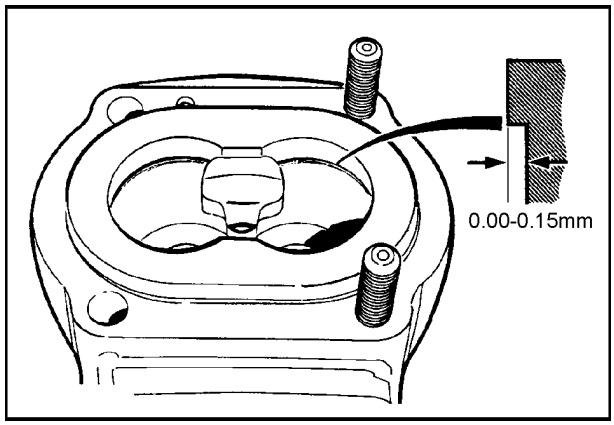
Conjunto da bomba frontal 33

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

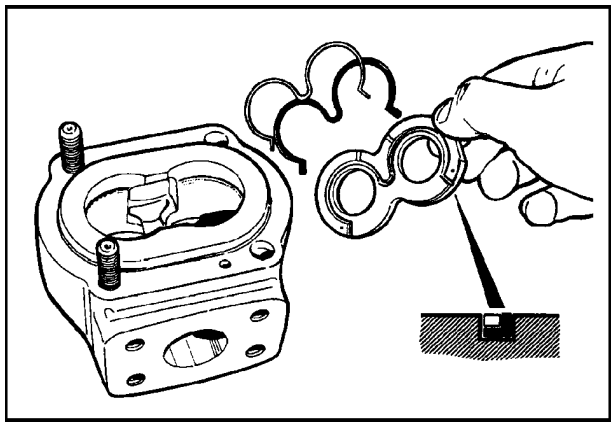
INSPEÇÃO

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.



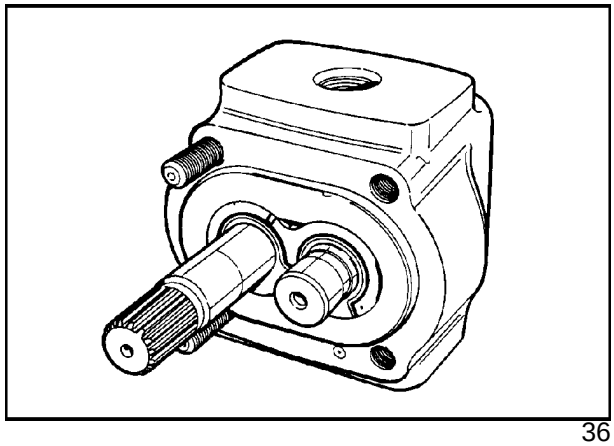
34



35

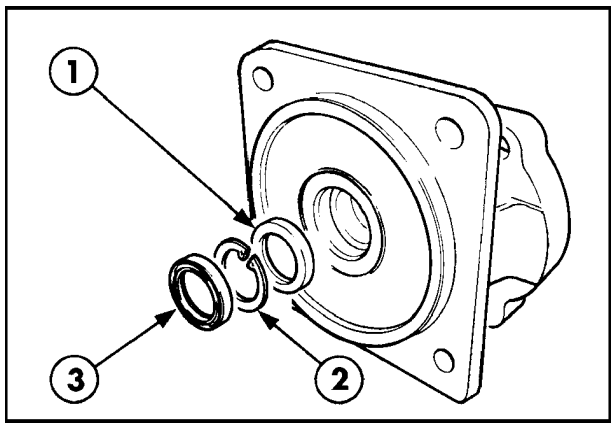
MONTAGEM

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.

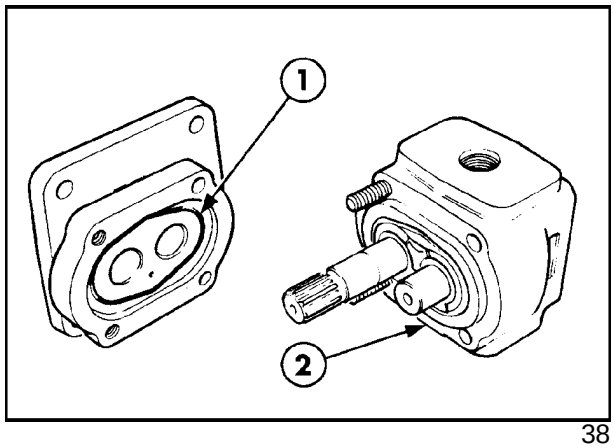


37

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.

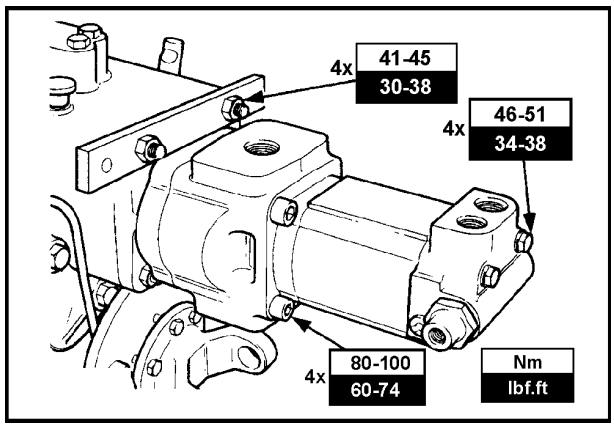
4. Montar o anel-o (1) , em sua sede, na tampa, aplicando uma fina camada de selante NH nº 82995771, sobre a face do corpo da bomba (2).



38

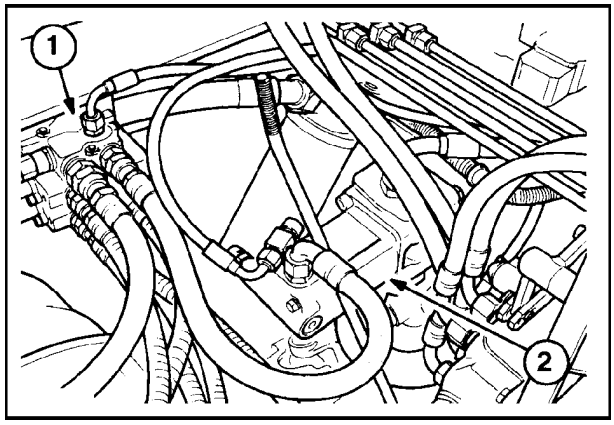
5. Unir as duas seções da bomba, apertando os parafusos de fixação com os valores de torque especificados.

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

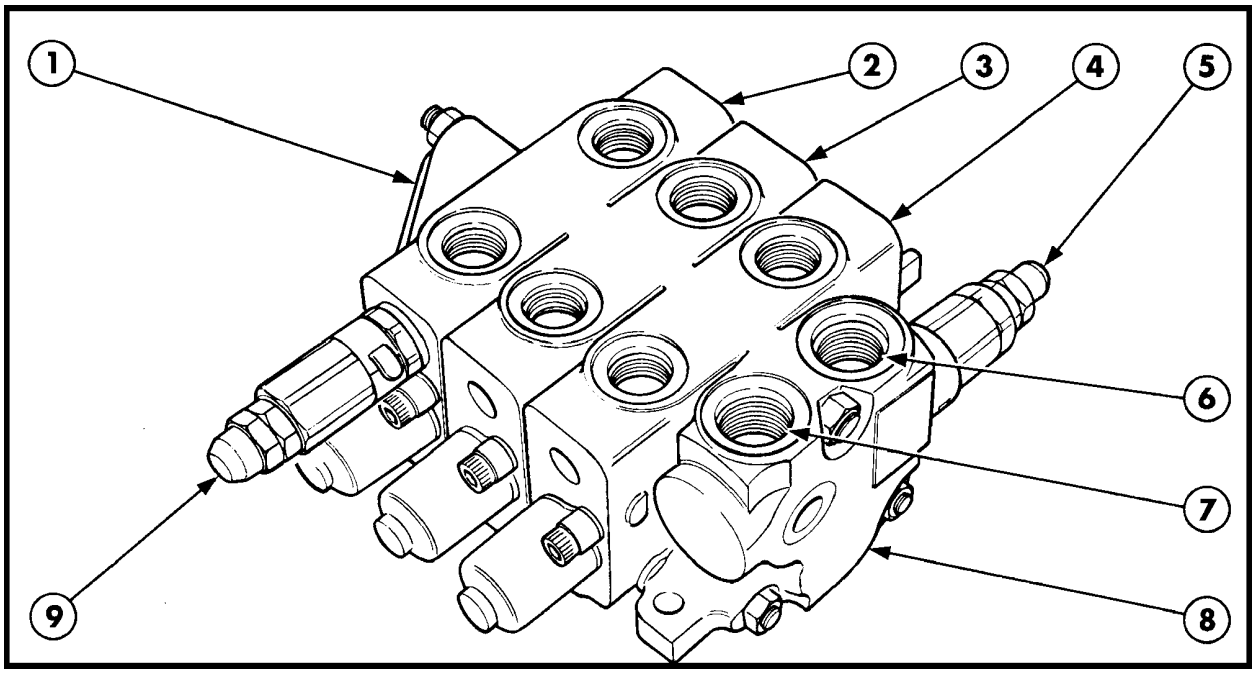


40

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.

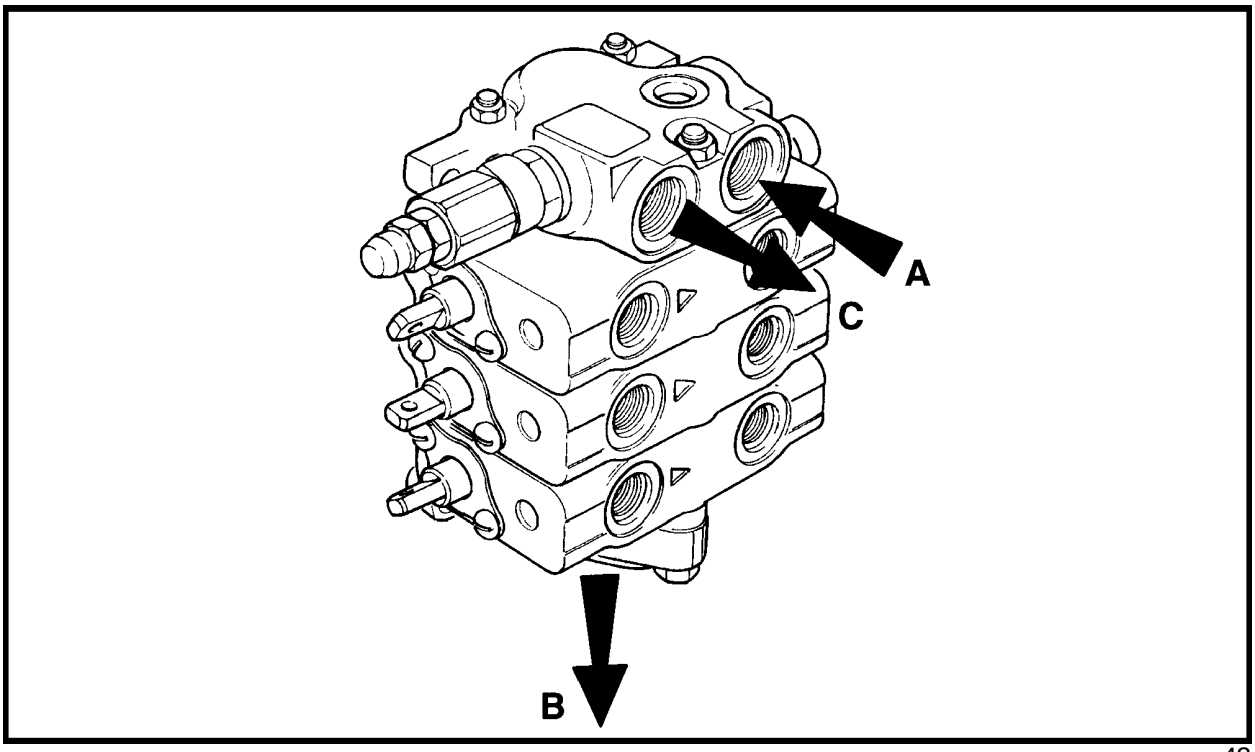


Conjunto distribuidor dos estabilizadores e braço telescópico 41

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.

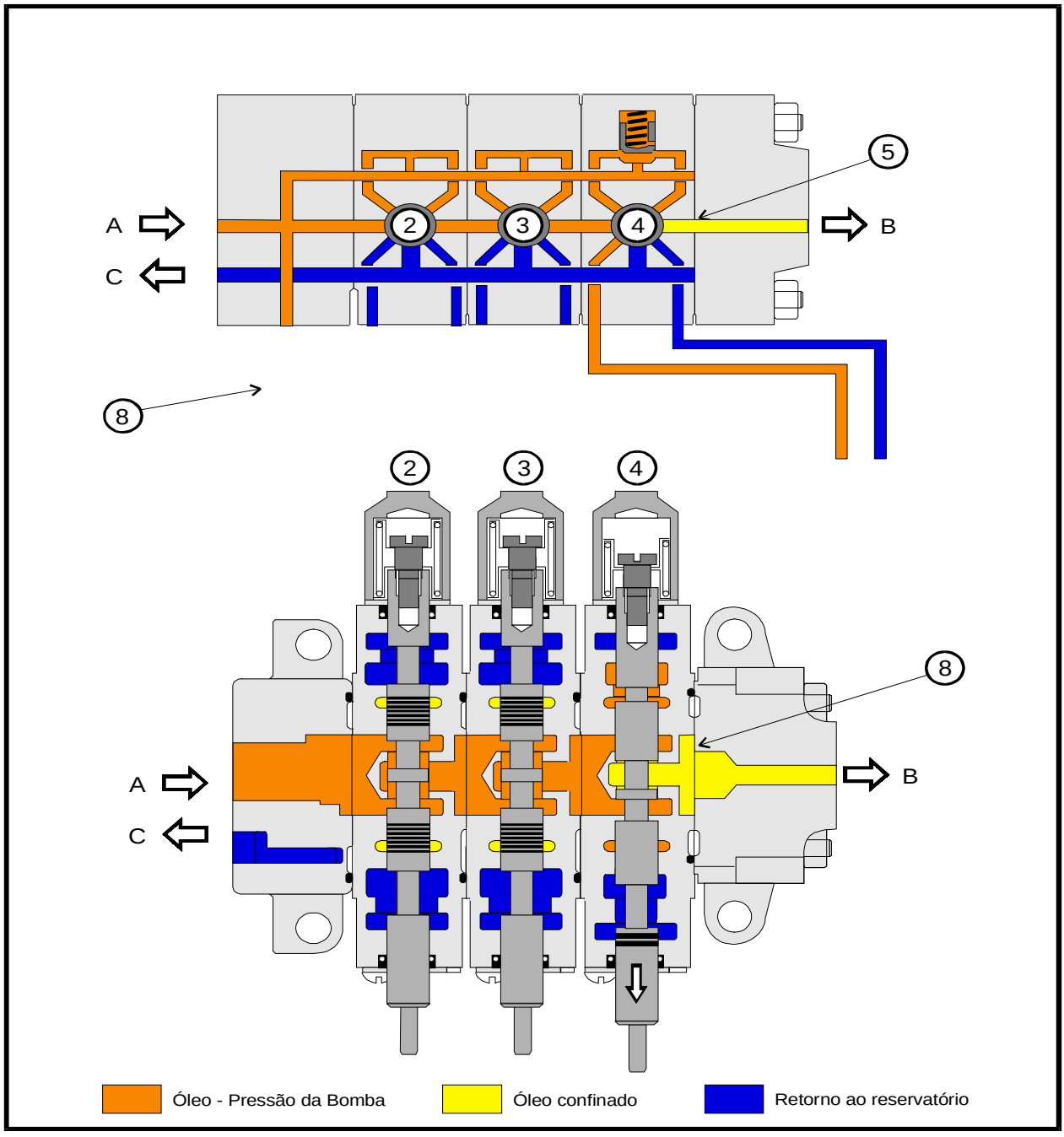
Então, o fluxo de óleo no pórtico **B** está, agora, bloqueado, permanecendo assim até que o carretel retorne à posição neutra.

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

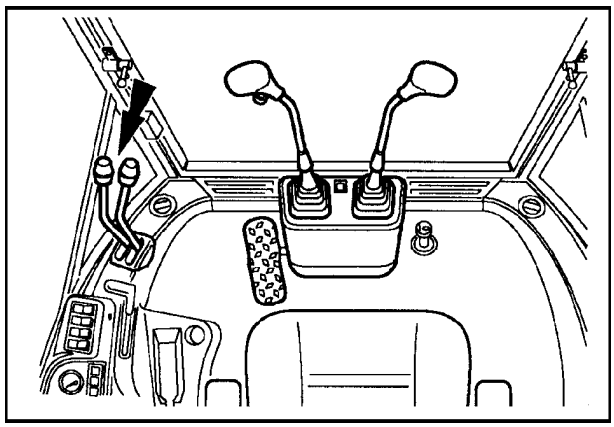
Pórtico B - Saída de óleo para o distribuidor da pá-carregadeira

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

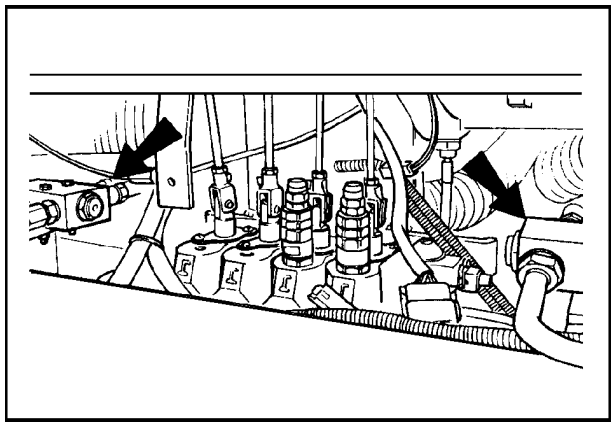
DISTRIBUIDOR EM POSIÇÃO NEUTRA

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

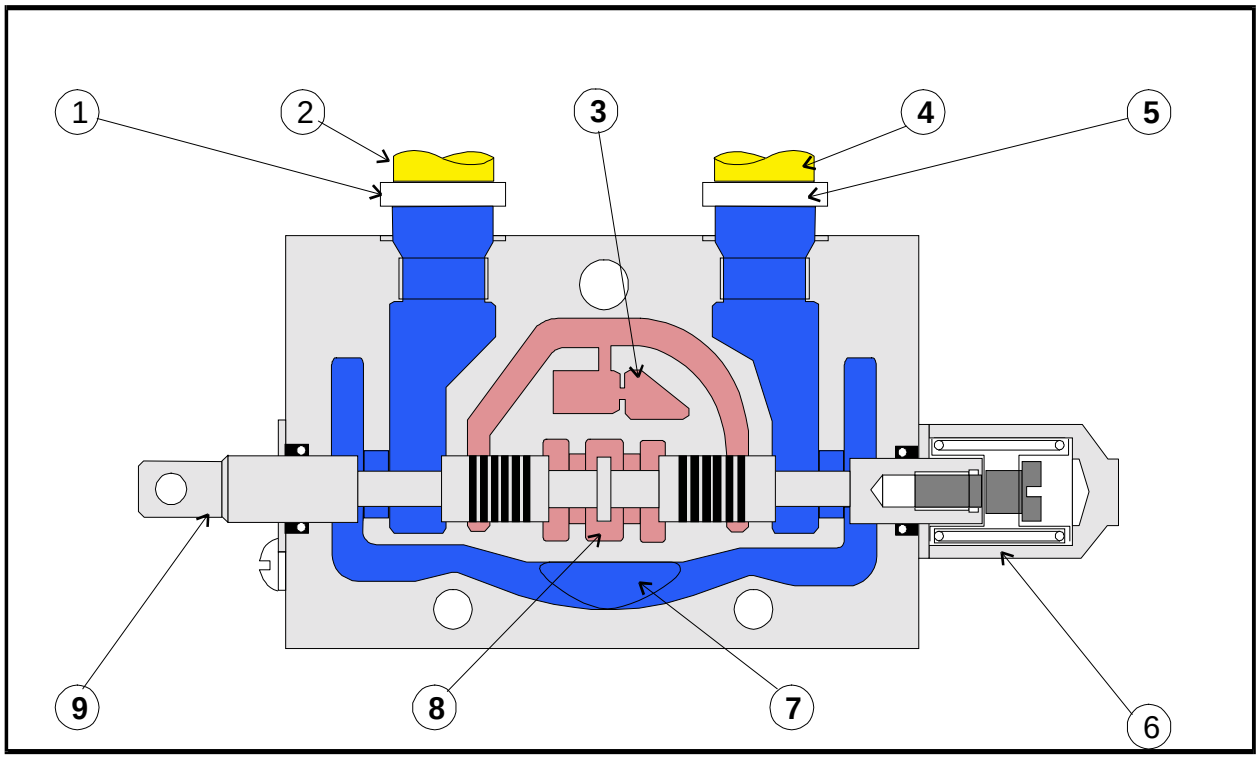
DISTRIBUIDOR ACIONADO

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.

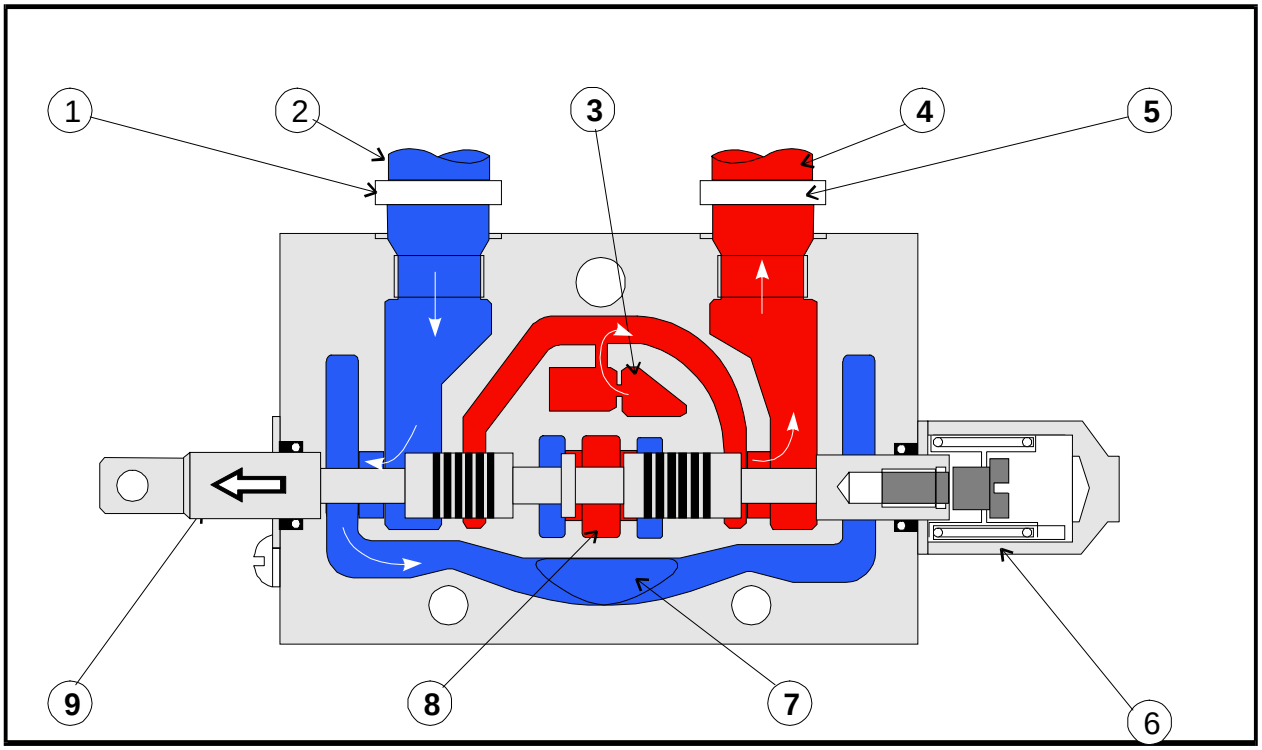
As linhas de pilotagem das válvulas de bloqueio estão agora pressurizadas, e então, a válvula se abre, permitindo a alimentação de óleo para o cilindro estabilizador.

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

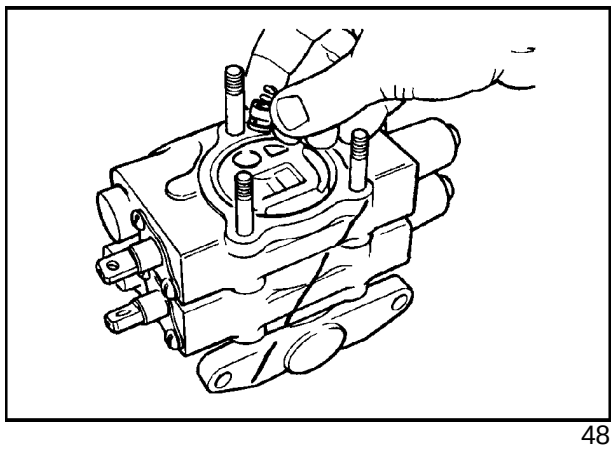
Óleo sob pressão Óleo bloqueado Retorno ao Reservatório

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.

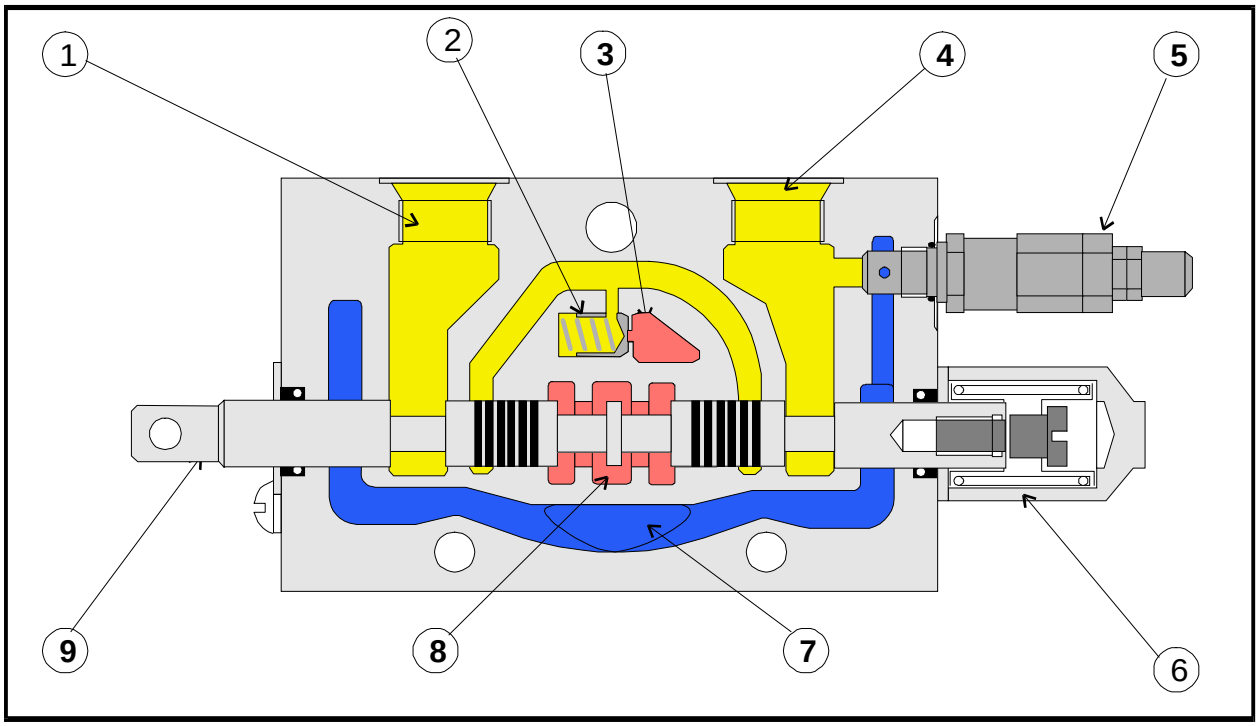
DISTRIBUIDOR ACIONADO

Quando se aciona o carretel do distribuidor para estender ou recolher o cilindro do braço telescópico, o óleo é bloqueado na passagem escalonada central.

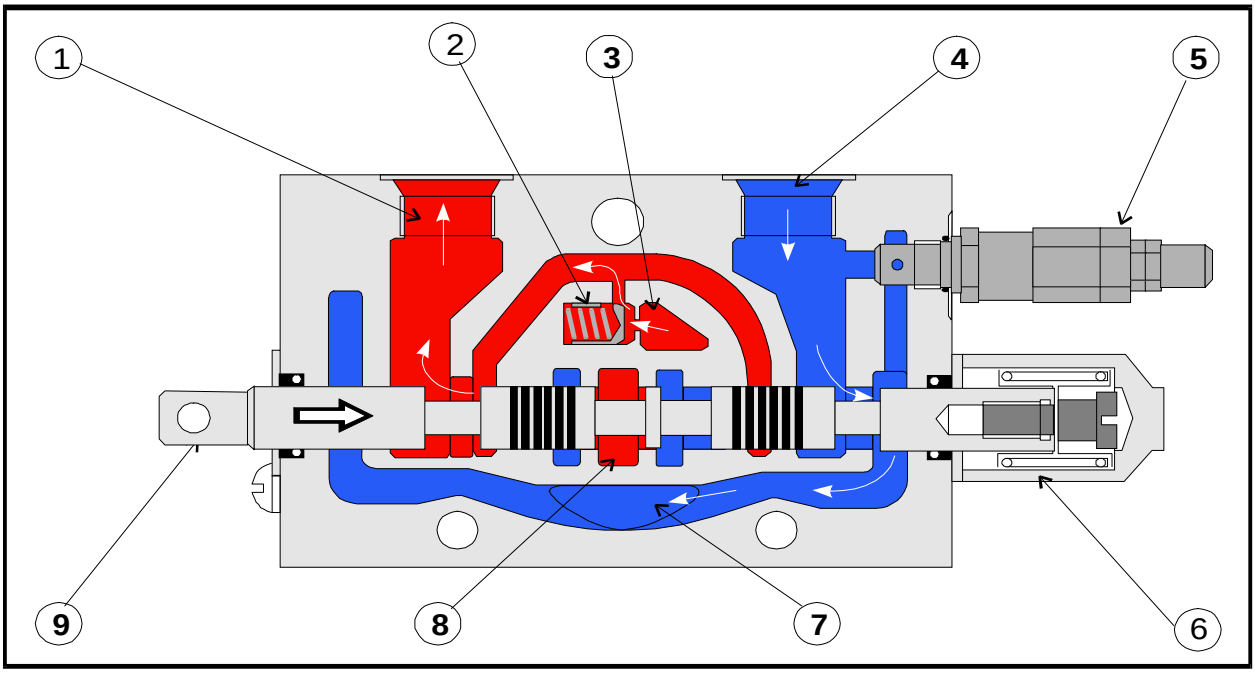
A pressão aumenta nas galerias central e paralela.

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 do distribuidor para o braço telescópico - Em Neutro 49



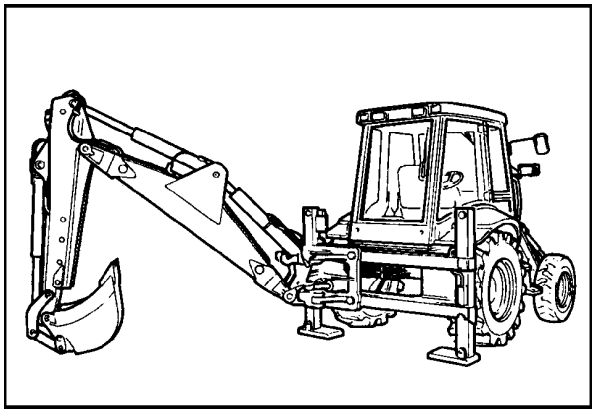
Seção do distribuidor para o braço telescópico - Acionado 50

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

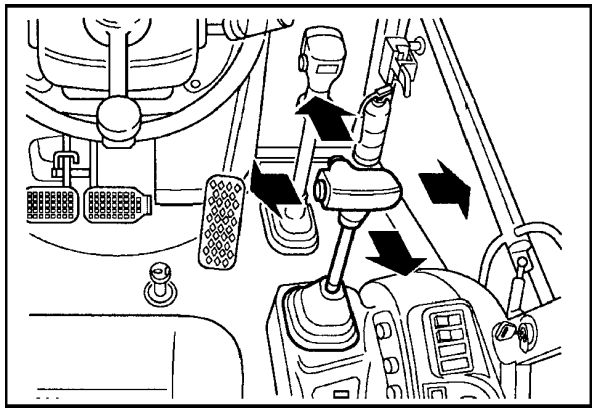
1. Apoiar a caçamba frontal no solo e posicionar o braço telescópico verticalmente, com a caçamba também apoiada no solo.



51

2. Desligar o motor e aliviar a pressão residual nos circuitos da pá-carregadeira e da retroescavadeira, acionando a alavanca várias vezes.

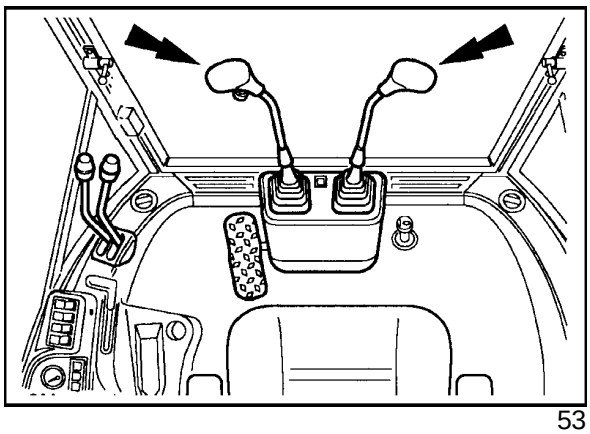
3. Desconectar a bateria.



52

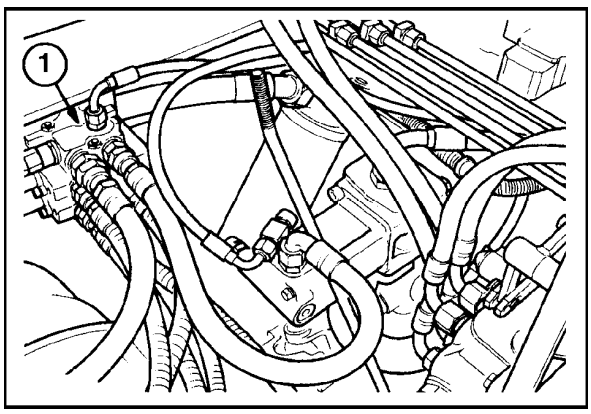
4. Limpar a região ao redor do distribuidor.

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.



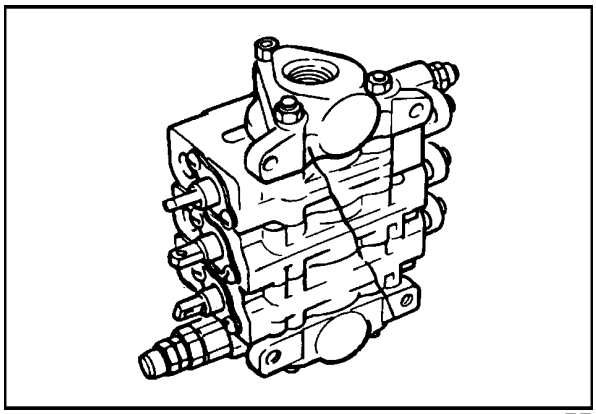
54

DESMONTAGEM

1. Antes de desmontar o distribuidor, lavá-lo cuidadosamente com um produto desengraxante apropriado.

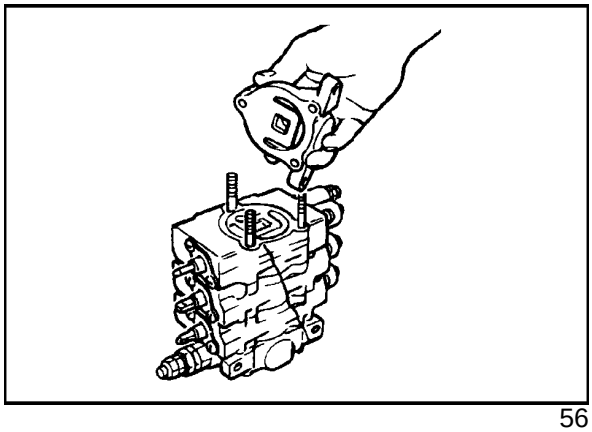
2. Traçar uma linha diagonal sobre as seções do distribuidor, a fim de facilitar a remontagem do conjunto.

3. Desmontar as seções de entrada e de saída e, em seguida, as demais seções.



55

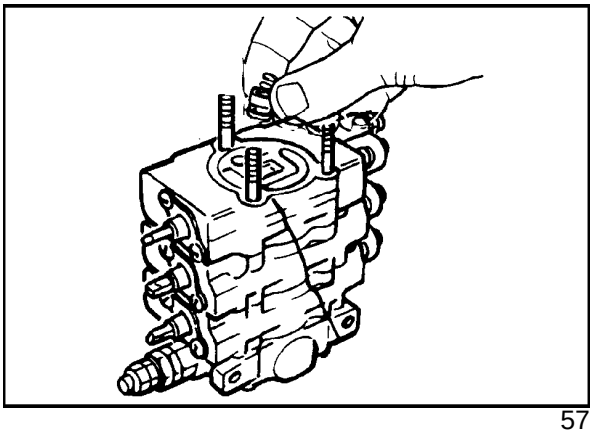
NOTA: A válvula de não-retorno somente é montada na seção do braço telescópico.



56

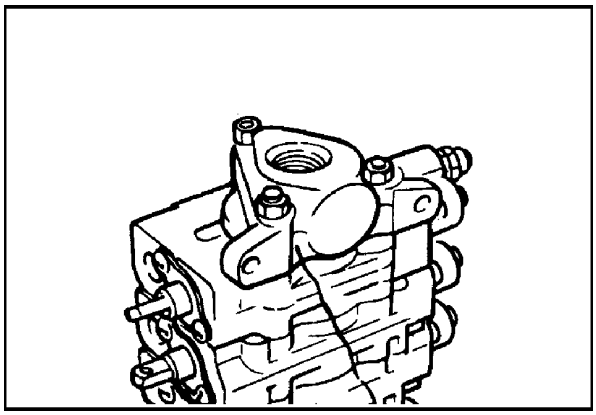
4. Desmontar cada uma das seções, conforme descrito nas páginas 332 e 333.

5. Durante a remontagem, apertar progressivamente as porcas dos tirantes de menor diâmetro com um torque de 19 Nm.

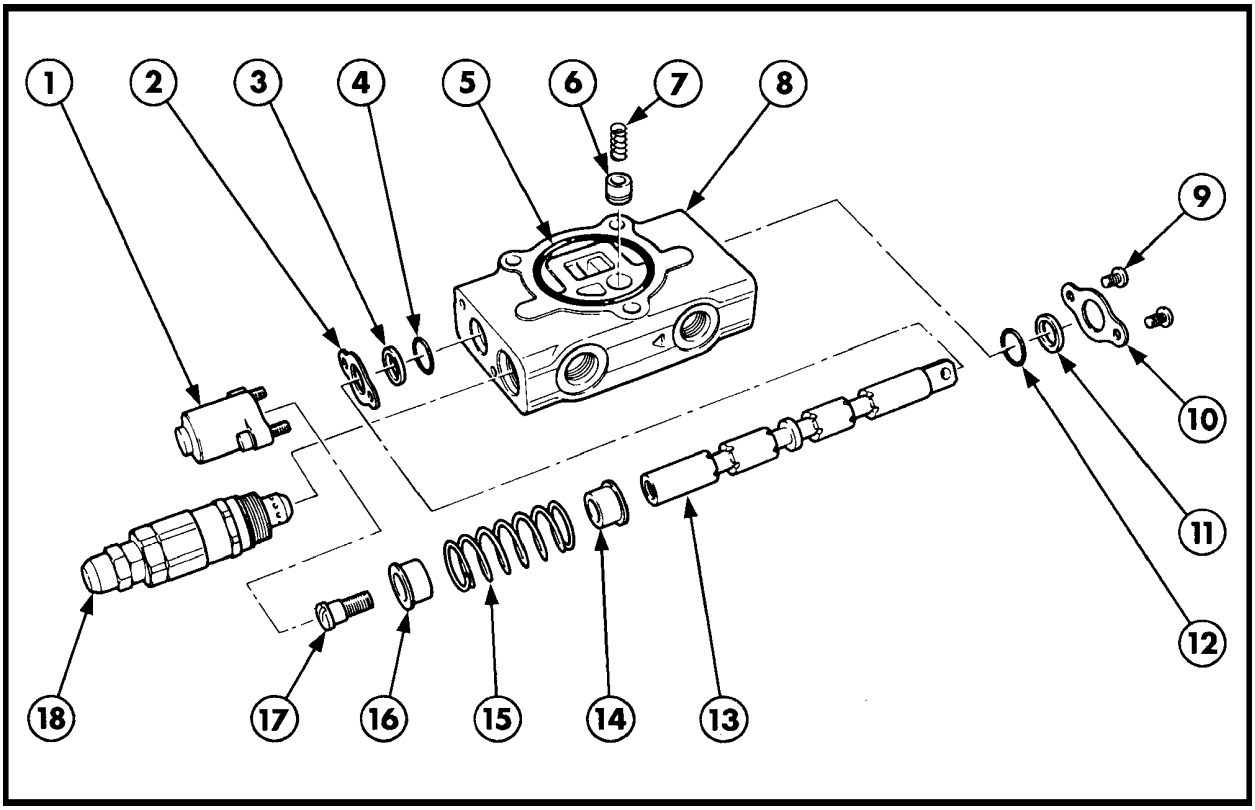


57

6. Apertar a porca do tirante de diâmetro maior com um torque de 45 Nm.



58



Componentes da seção de comando braço telescópico 59

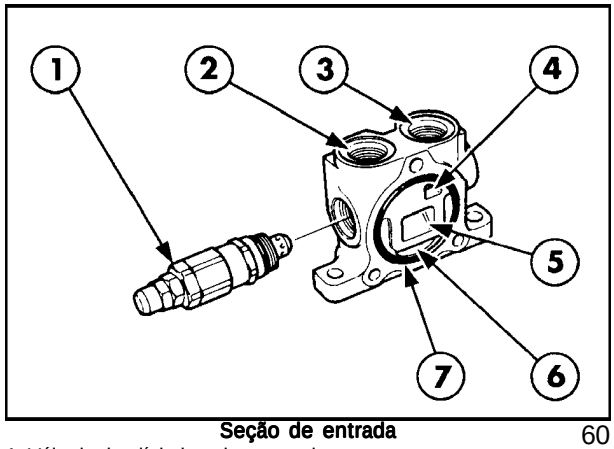
1. Capa do carretel
2. Placa de retenção
3. Anel raspador
4. Anel-o
5. Anel-o
6. Válvula de não-retorno
7. Mola
8. Corpo
9. Parafusos
10. Placa de retenção
11. Anel raspador
12. Anel-o
13. Carretel
14. Apoio da mola
15. Mola
16. Apoio da mola
17. Parafuso
18. Válvula de alívio

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.

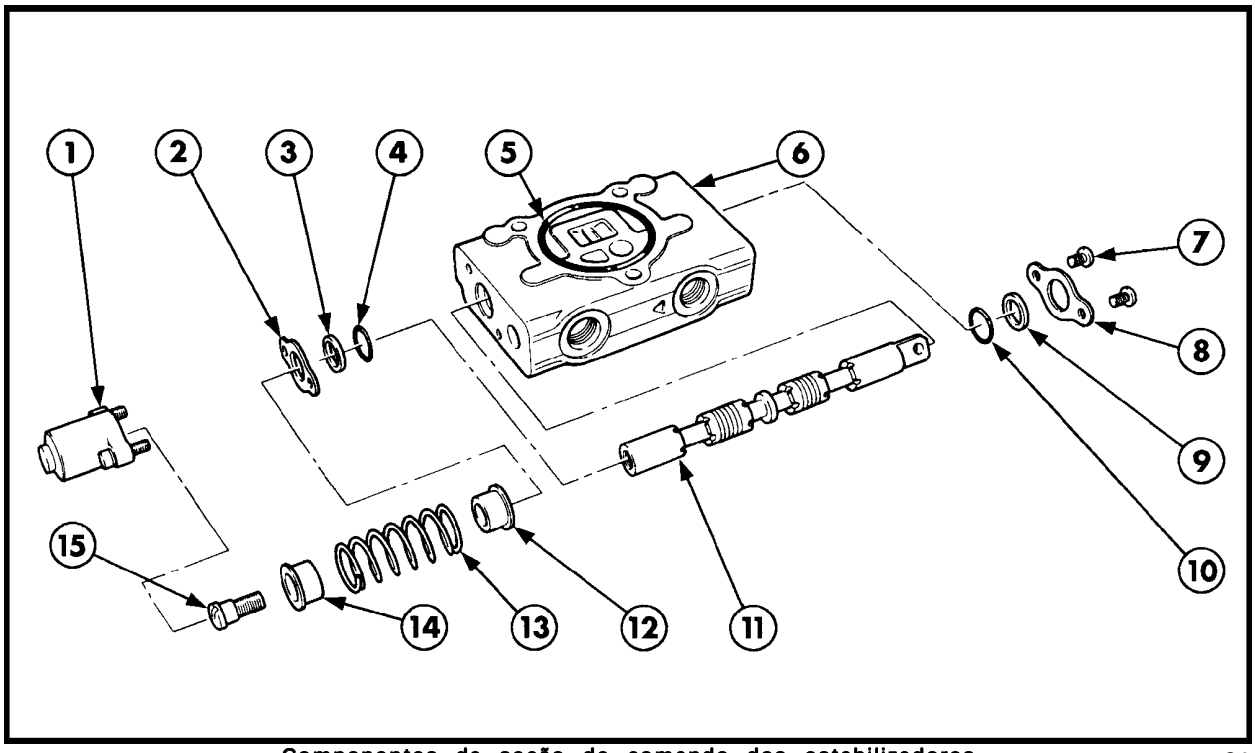
As válvulas de alívio da bomba posterior e do braço telescópico podem ser repostas, porém, deverão ser reajustadas antes da utilização do veículo.

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.

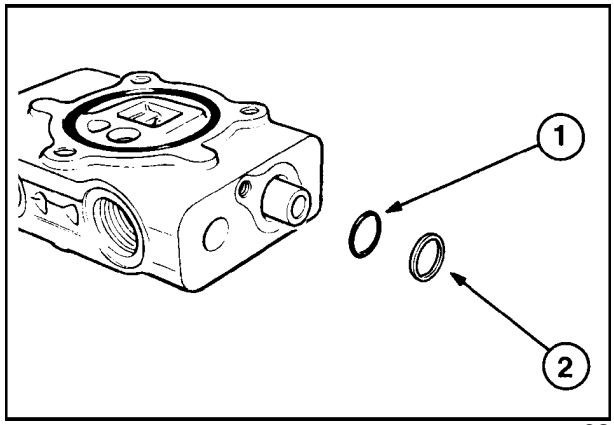
2. Checar o carretel quanto a danos e arranhões. Se o carretel estiver muito arranhado ou gasto, será necessário substituí-lo.

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

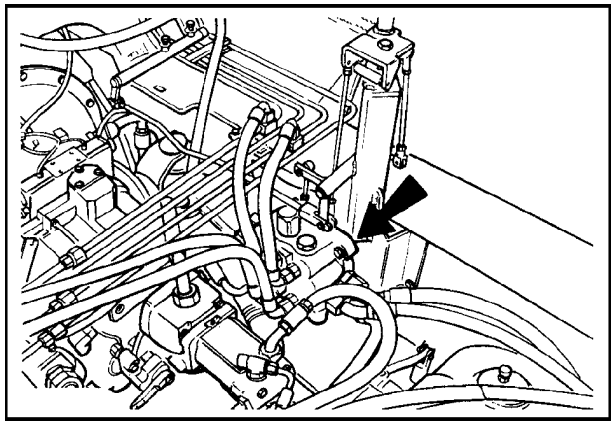
DISTRIBUIDOR DA PÁ CARREGADEIRA

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.

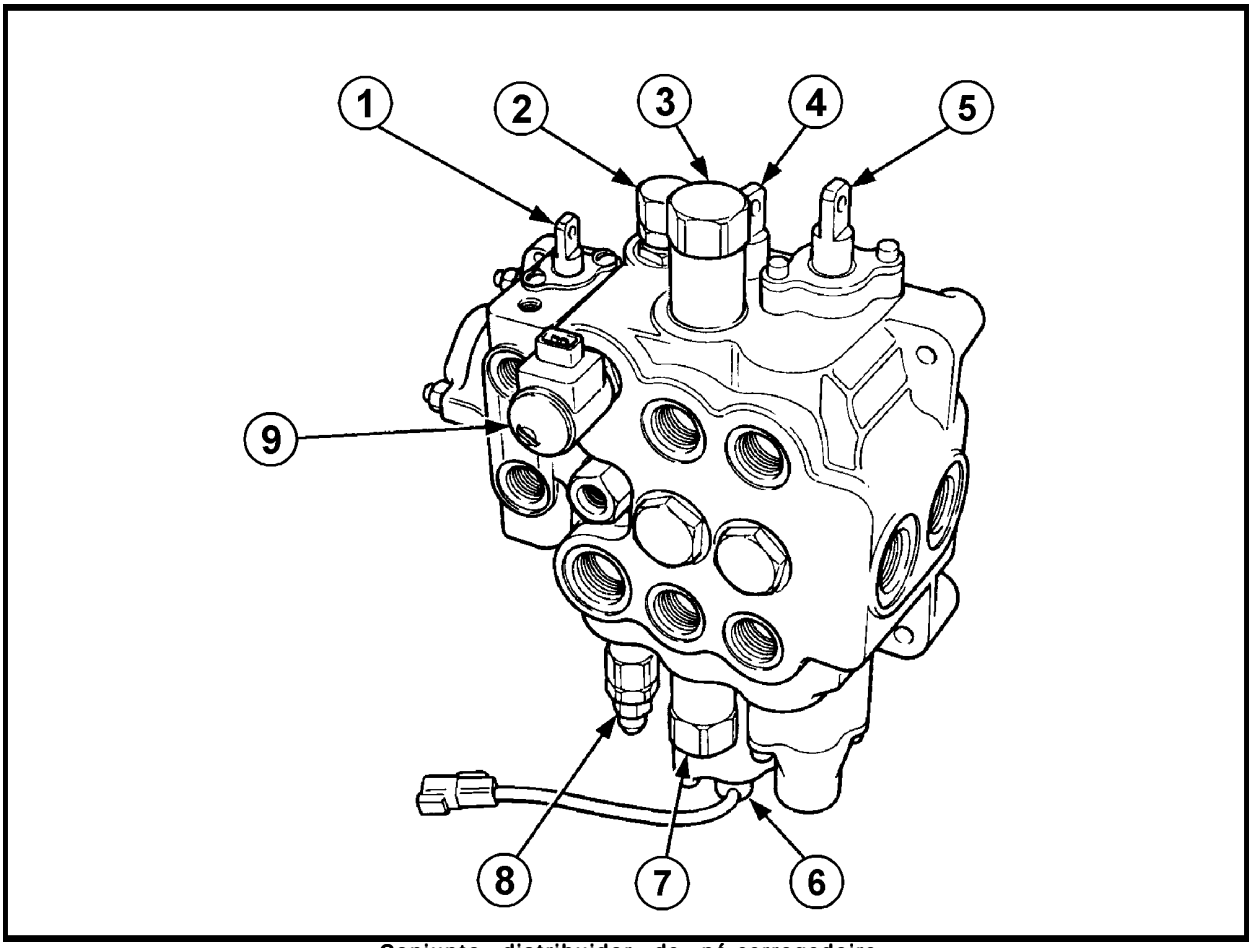
O conjunto do distribuidor possui um corpo do tipo monobloco e uma seção de entrada aparafusada ao corpo.

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

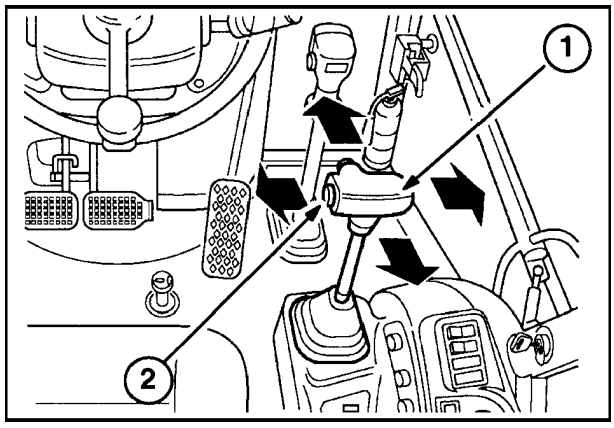


Conjunto distribuidor da pá-carregadeira

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

O implemento dianteiro é comandado por uma única alavanca de controle (1), que está ligada mecanicamente, aos carretéis do distribuidor.

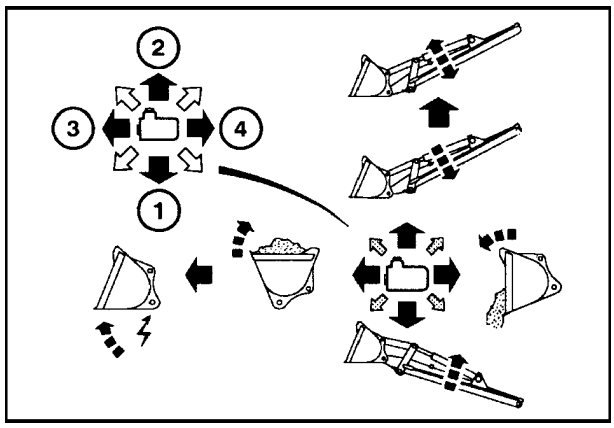


65

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:

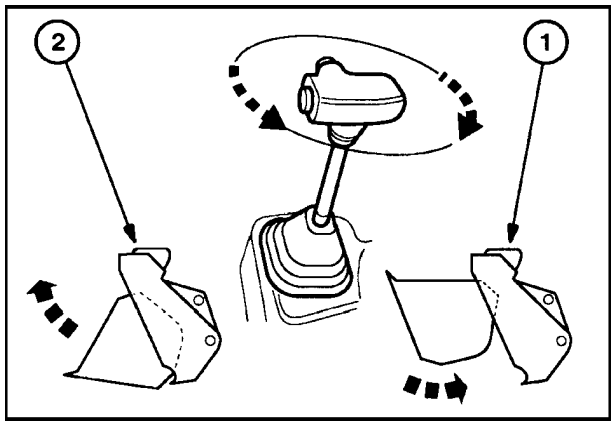
- Movimento para trás (1) - Elevação do braço;
- Movimento para frente (2) - Abaixamento do braço;
- Alavanca totalmente à frente, até ser bloqueada pelo detente - Flutuação do braço;
- Movimento à esquerda (3) - Recolhimento da caçamba;
- Movimento à direita (4) - Giro da caçamba para descarregar.



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.



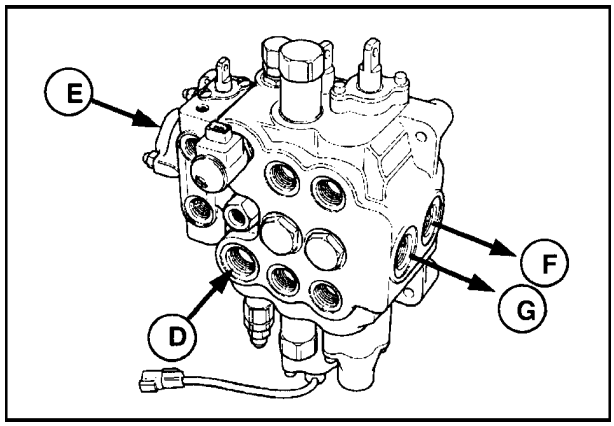
67

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.

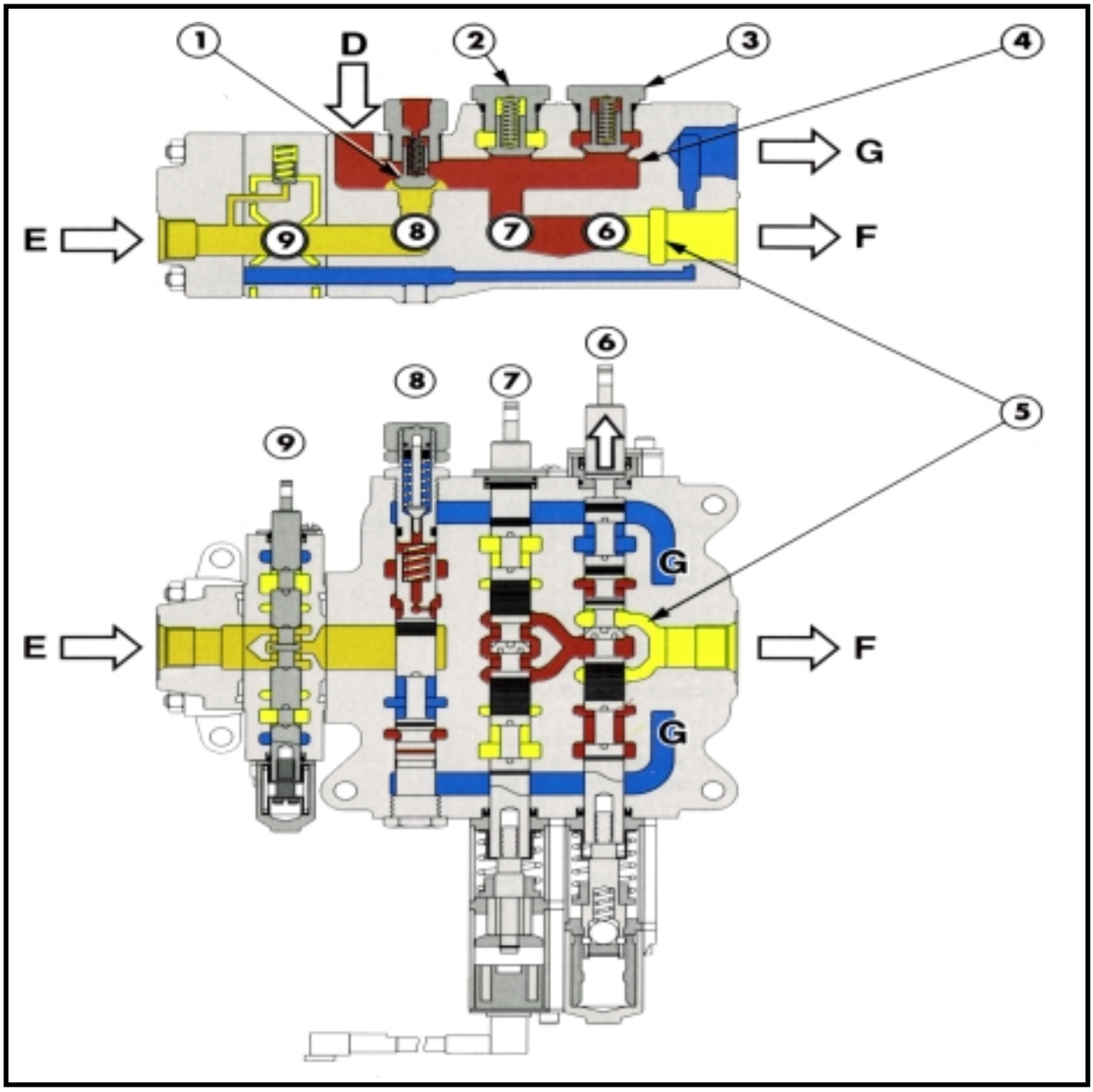
ACIONAMENTO DO CARRETEL

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

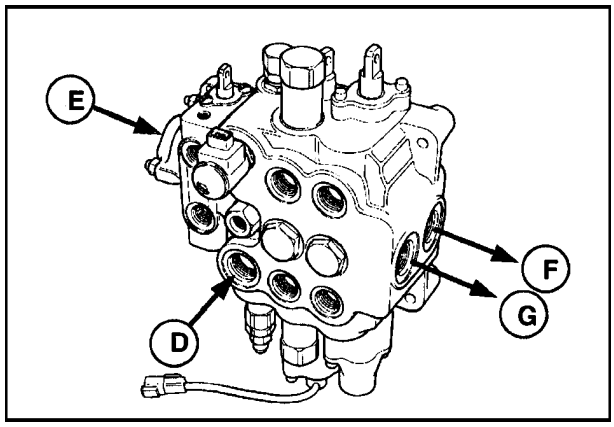
6. Carretel circuito braço
7. Carretel circuito caçamba
8. Válvula de descarga de óleo da bomba traseira (opcional)
9. Carretel da seção auxiliar da caçamba 4x1 (opcional)

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.



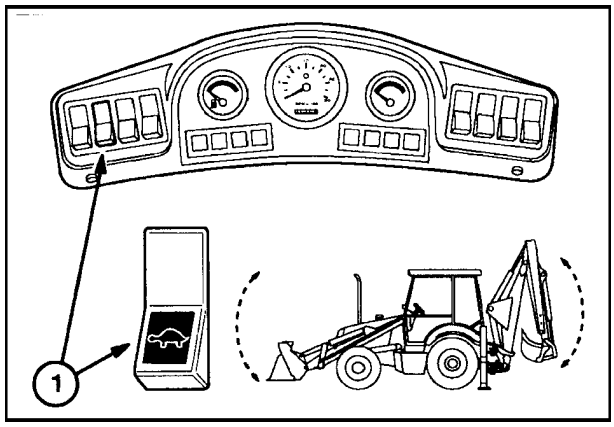
70

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.

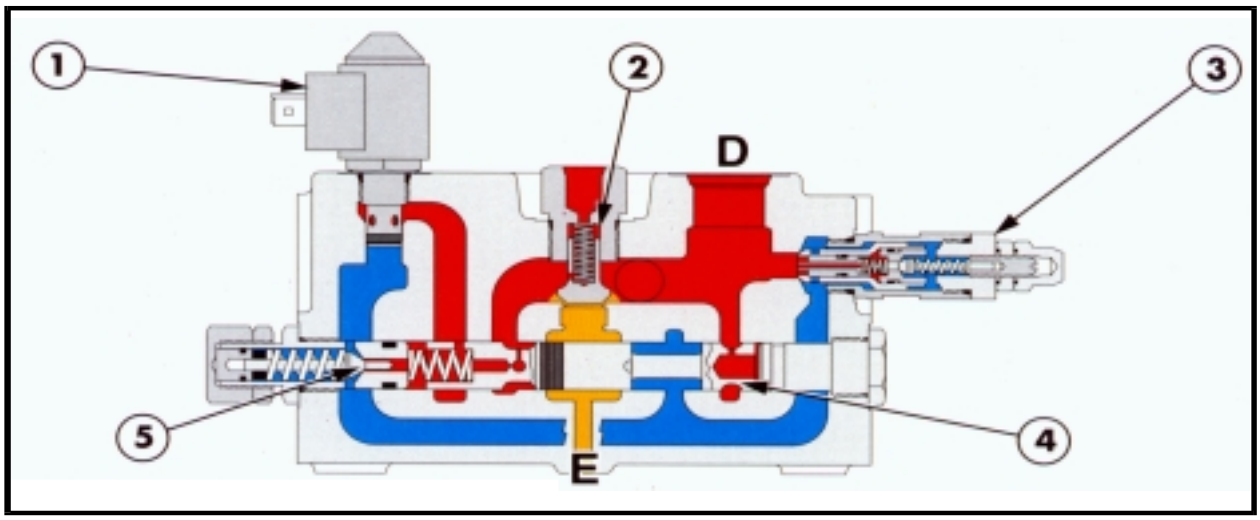
Quando o interruptor de controle da velocidade do sistema hidráulico (1), localizado no painel de instrumentos lateral, é acionado, acende-se o símbolo da "Tartaruga" e a solenóide de controle da válvula de descarga é alimentada, enviando assim , o sinal de pilotagem da extremidade esquerda do carretel 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.



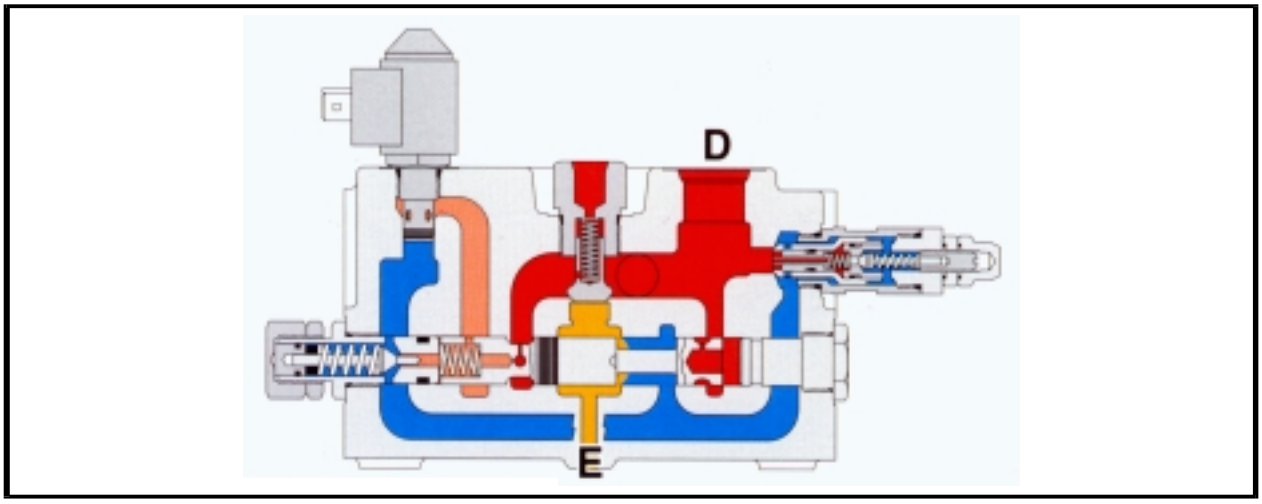
71

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA

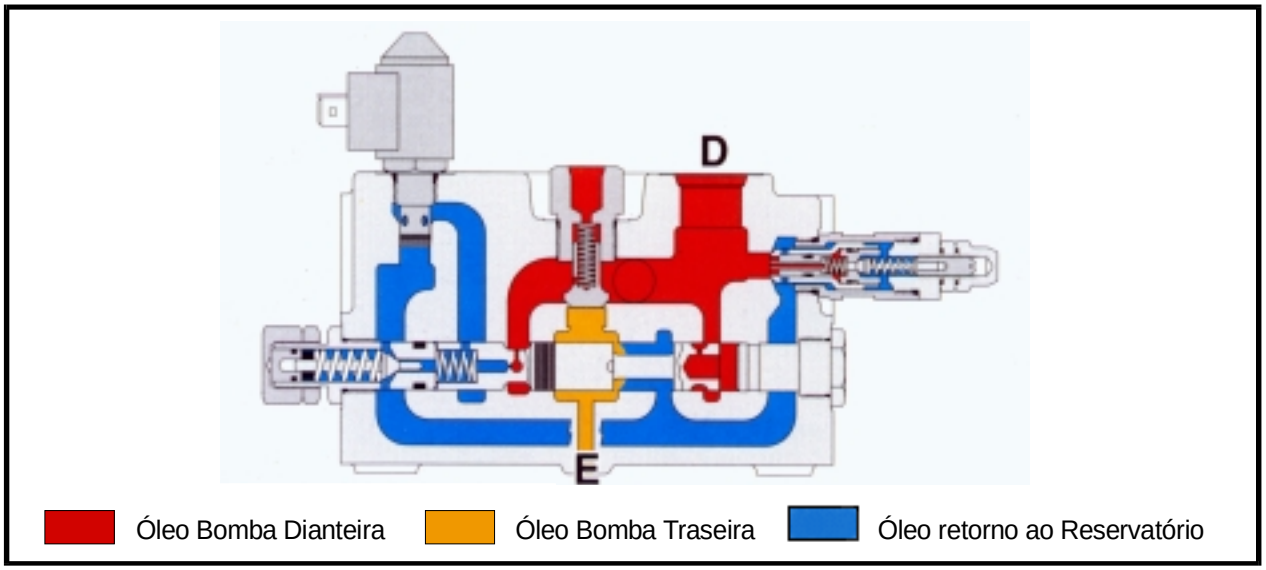
FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE DESCARGA



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

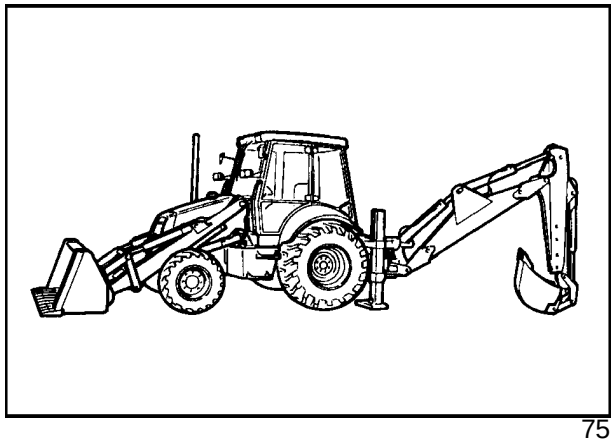
E Fluxo da bomba posterior

4. Carretel da válvula de descarga
5. Válvula de descarga

REVISÃO

REMOÇÃO

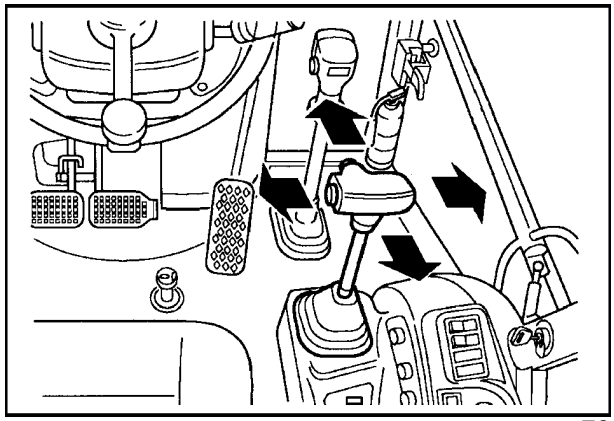
1. Apoiar as caçambas da pá-carregadeira e da retroescavadeira firmemente no solo, posicionando o braço de penetração da retro na posição vertical.



75

2. Desligar o motor e mover várias vezes as alavancas de comando dos implementos hidráulicos, para aliviar a pressão residual dos circuitos.

3. Desconectar os terminais da bateria.

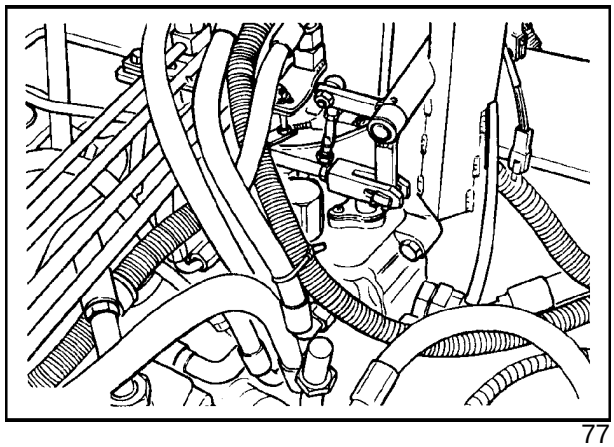


76

4. Limpar bem a região em torno do distribuidor.

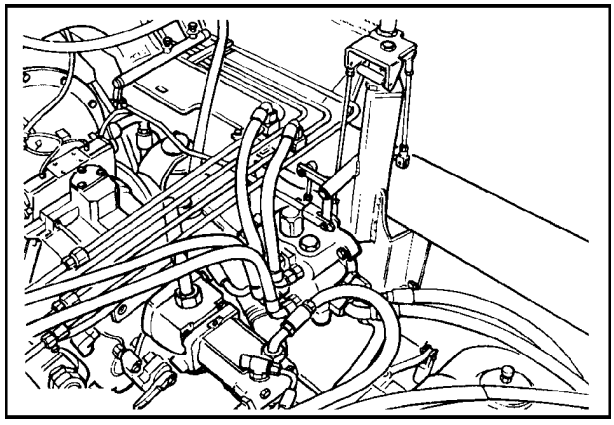
5. Desconectar os tirantes de comando.

6. Identificar e desconectar as mangueiras do distribuidor.



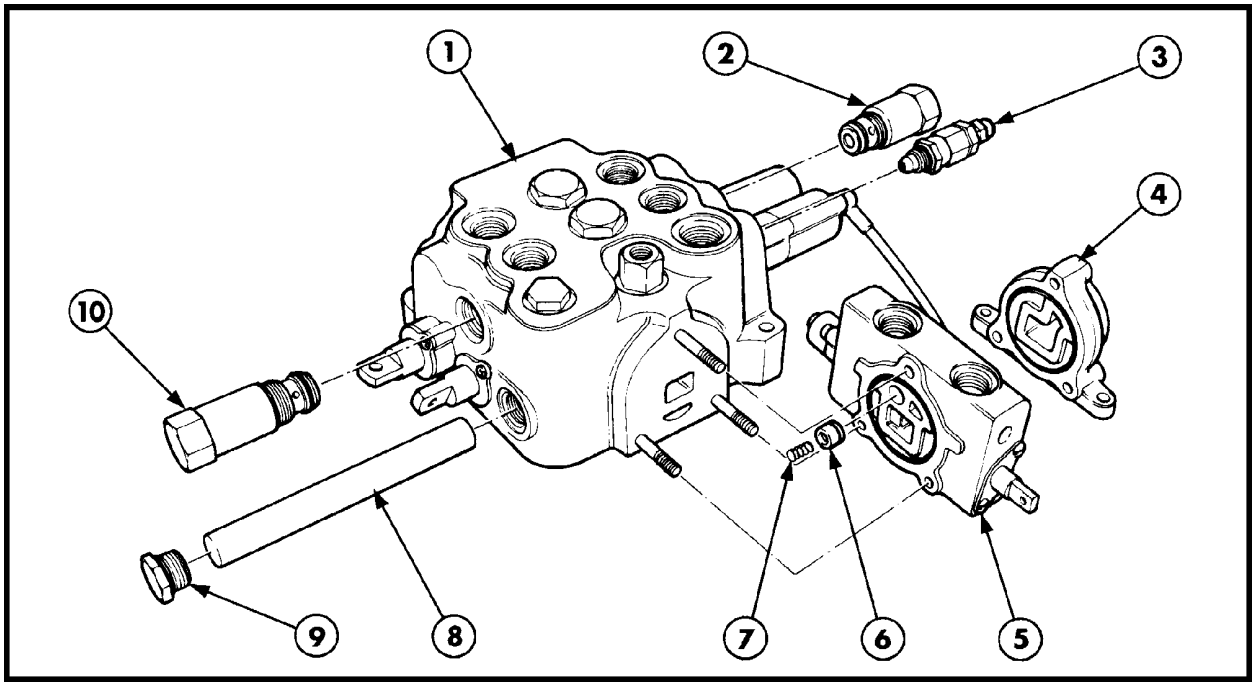
77

7. Remover o distribuidor da máquina.



78

DESMONTAGEM



Conj. distribuidor da pá-carregadeira (semo opcional da válvula de descarga) 79

1. Corpo do distribuidor
2. Válvula de sobrecarga da caçamba (lado do pistão) - 160 bar
3. Válvula de alívio do sistema - 187 - 194 bar
4. Seção de entrada
5. Seção auxiliar caçamba 4x1
6. Válvula de retenção
7. Mola
8. Haste
9. Tampão
10. Válvula de sobrecarga da caçamba (lado haste) - 227 bar

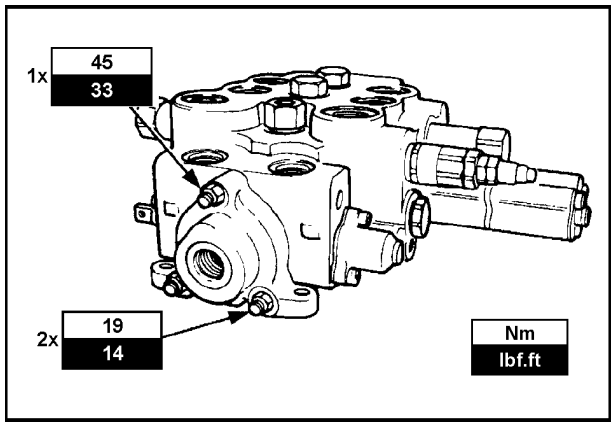
Antes de iniciar a desmontagem do distribuidor, deve-se lavá-lo cuidadosamente, utilizando um produto desengraxante apropriado.

Desmontar e inspecional totalmente o distribuidor, baseando-se nas Figuras 79 a 86.

Para maiores detalhes de revisão, teste de pressão e regulagens das válvulas, ver Página 375.

Durante a remontagem, as porcas dos tirantes de fixação da seção de entrada do corpo do distribuidor, deverão ser apertadas progressivamente com um torque de:

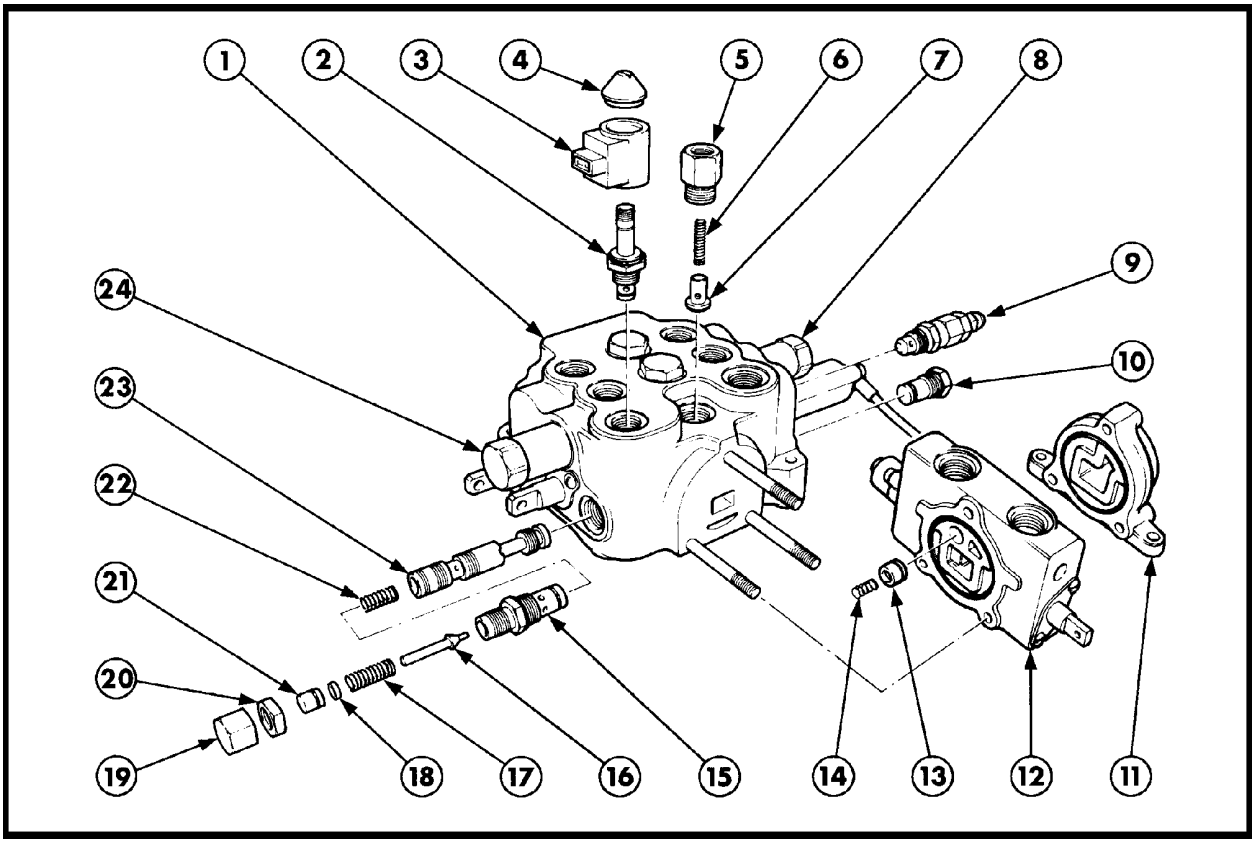
- Porca com diâmetro maior ..... 45 Nm
- Porca com diâmetro menor ..... 19 Nm



80

NÃO exceda a estes valores de torque.

DISTRIBUIDOR PÁ-CARREGADEIRA



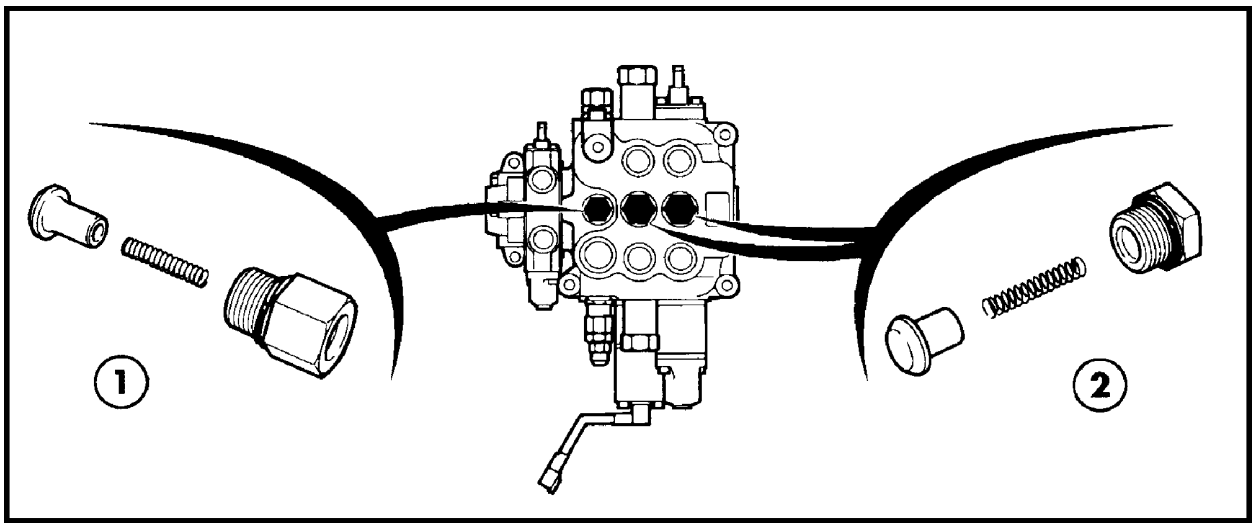
Distribuidor da pá-carregadeira (com o opcional válvula de descarga) 81

1. Corpo do distribuidor
2. Eletroválvula comando válvula de descarga
3. Solenóide
4. Tampa
5. Conector
6. Mola
7. Válvula de retenção
8. Válvula de sobrecarga caçamba (lado pistão) - 160 bar
9. Válvula de alívio principal - 197 - 204 bar
10. Tampão
11. Seção de entrada
12. Seção auxiliar caçamba 4x1
13. Válvula de retenção
14. Mola
15. Corpo da válvula de descarga
16. Obturador
17. Mola
18. Calço
19. Tampão
20. Porca
21. Pistão
22. Mola
23. Carretel da válvula de descarga
24. Válvula de sobrecarga caçamba (lado da haste) - 227bar

O carretel da válvula de descarga da bomba posterior é ajustado no distribuidor e não é reposto separadamente.

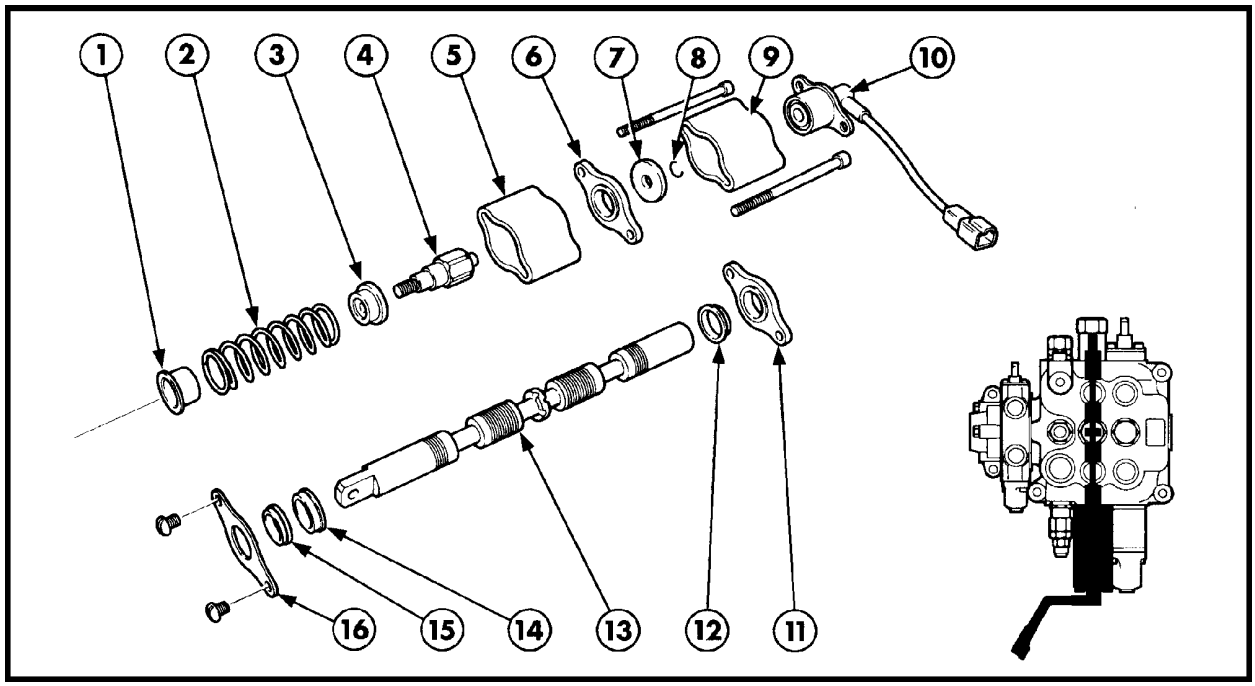
NOTA: A válvula de descarga não é disponível em todos os modelos. Quando não é requerida, a válvula é desmontada em produção e, então, os fluxos de ambas as bombas estarão disponíveis para o acionamento da pá-carregadeira e da retroescavadeira, também em pressões acima de 159 bar. Os distribuidores podem ser identificados pela existência ou não, da solenóide de controle da válvula de descarga, que pode ser vista externamente ao distribuidor.

O funcionamento destes distribuidores (com a válvula de descarga) é idêntico àqueles mostrados na Figura 79.



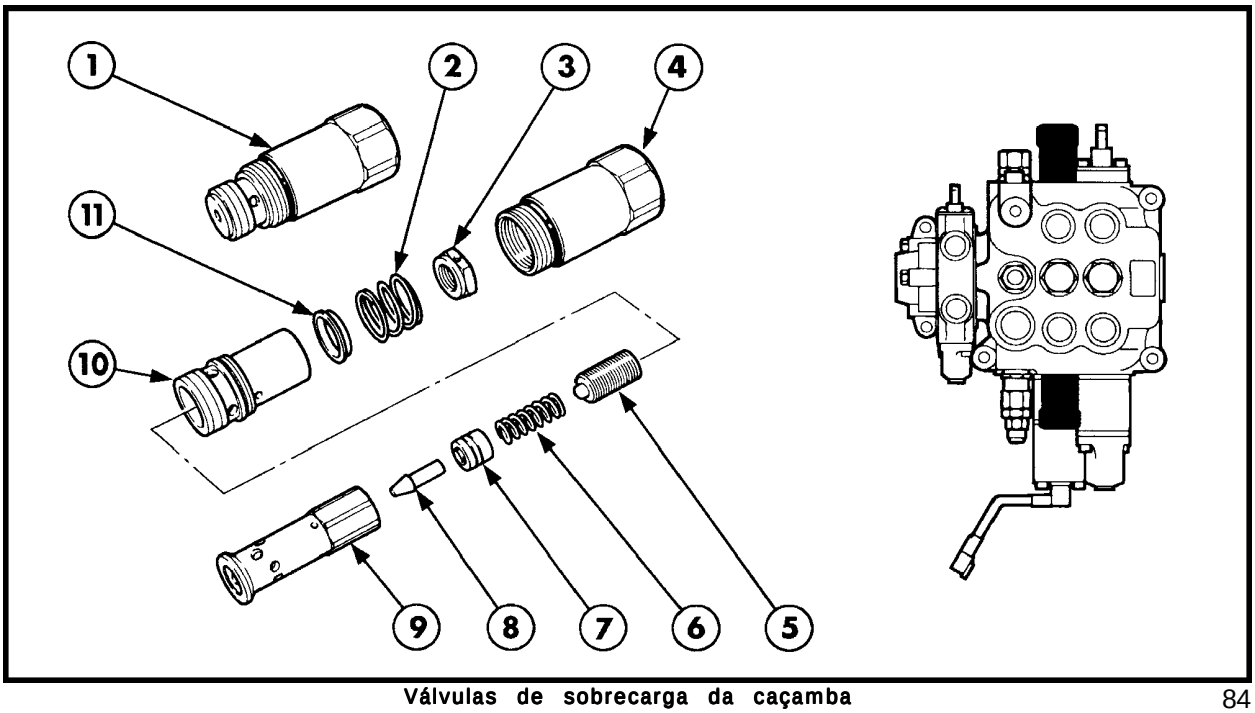
Válvulas de retenção 82

1. Válvula do circuito da vazão combinada das bombas
2. Válvulas dos circuitos da caçamba e do braço



Componentes da válvula direcional da caçamba 83

1. Apoio da mola
2. Mola
3. Apoio da mola
4. Parafuso de retenção
5. Tampa
6. Espaçador
7. Arruela
8. Anel de trava
9. Tampa
10. Solenóide de nivelamento da caçamba
11. Placa de vedação
12. Retentor
13. Carretel
14. Retentor
15. Anel raspador de óleo
16. Placa de vedação



Válvulas de sobrecarga da caçamba 84

1. Conjunto da válvula
2. Mola
3. Porca
4. Corpo da válvula
5. Parafuso de ajuste
6. Mola
7. Guia
8. Obturador
9. Sede do obturador
10. Corpo interno da válvula
11. Apoio da mola

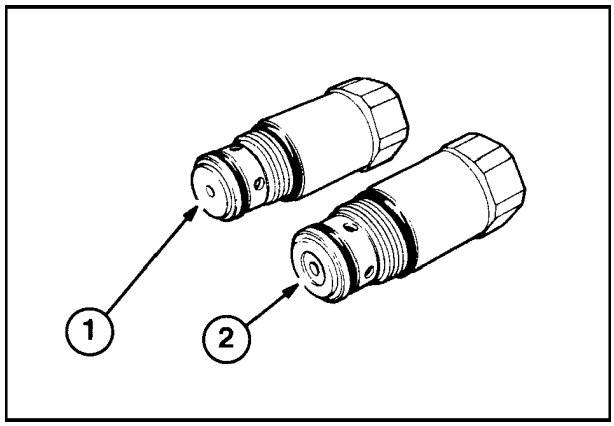
As válvulas de sobrecarga dos circuitos do lado do pistão e do lado da haste dos cilindros da caçamba da pá-carregadeira funcionam de modo semelhante, porém, possuem alguns componentes internos diferentes.

As válvulas podem ser identificadas pelo diâmetro do orifício central.

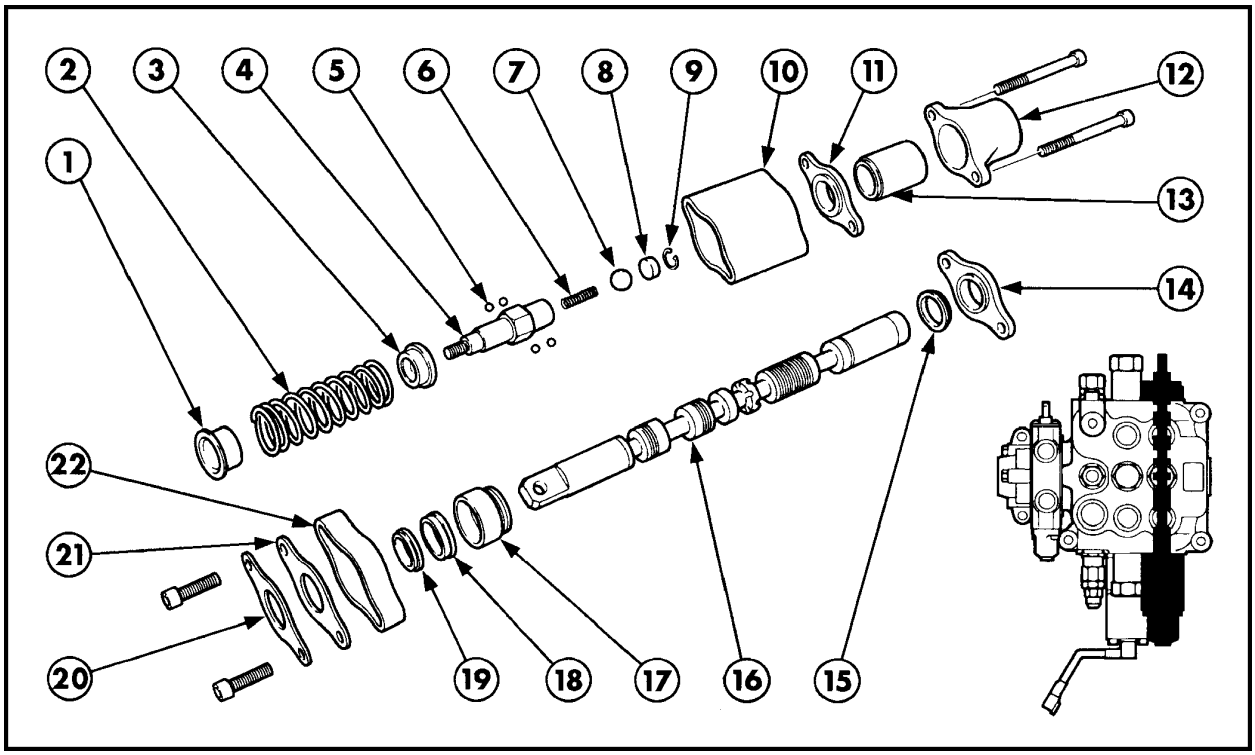
A válvula do lado da haste (1) possui o orifício menor e é ajustada a 227 bar.

A válvula do lado do pistão (2), possui o orifício central maior e também, um rebaixo na face e é ajustada a 160 bar.

Para maiores detalhes sobre o funcionamento, revisão e ajustes das válvulas de sobrecarga montadas nos circuitos da retroescavadeira, ver páginas 369 e 375, nos respectivos títulos.



85



Componentes da válvula direcional do braço 86

1. Apoio da mola
2. Mola
3. Apoio da mola
4. Detente
5. Esferas do detente (4)
6. Mola
7. Esfera
8. Tampa
9. Anel de trava
10. Tampa
11. Espaçador
12. Tampa
13. Colar do detente
14. Chapa de retenção
15. Retentor
16. Carretel
17. Colar
18. Retentor
19. Anel raspador de óleo
20. Tampa
21. Chapa de vedação
22. Tampa

INSPEÇÃO

Os carretéis de acionamento do braço e da caçamba são ajustados seletivamente, nos alojamentos, no corpo do distribuidor e, se estiverem danificados, o conjunto monobloco deverá ser substituído.

Checar os carretéis e o corpo monobloco do distribuidor, quanto a danos e sinais de escoriação e de desgaste prematuro.

MONTAGEM

A montagem é efetuada na ordem inversa àquela da desmontagem.

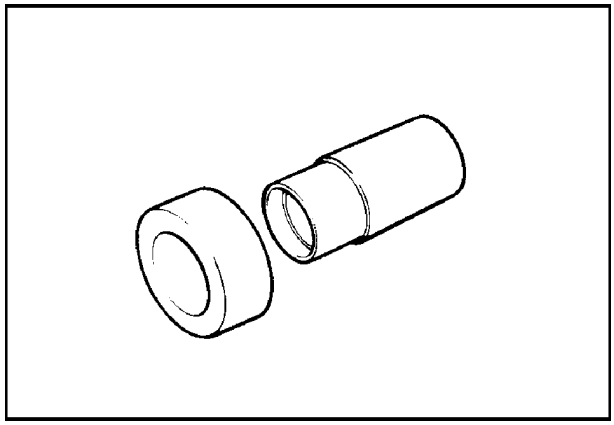
Utilizar o dispositivo nº NH35 105 para montar os retentores nas extremidades dos carretéis.

Não apoiar o dispositivo mencionado acima, nos lábios dos retentores, pois, estes serão danificados e ocorrerá um conseqüente vazamento de óleo.

O procedimento correto de utilização do dispositivo é descrito na próxima página.

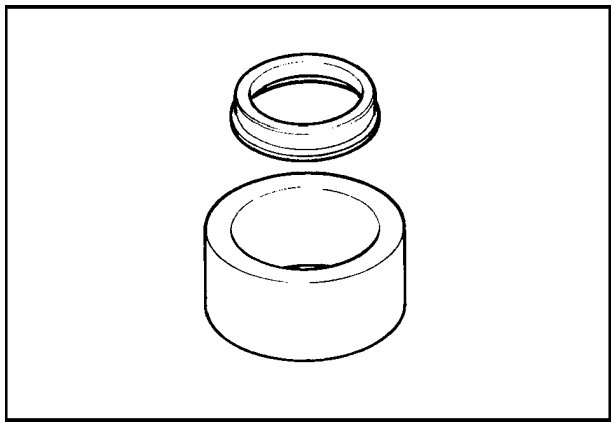
MONTAGEM DAS VÁLVULAS DE CONTROLE DIRECIONAL DO DISTRIBUIDOR

A montagem dos carretéis e seus retentores requer um cuidado especial, principalmente com referência à utilização do dispositivo de montagem V.L. Churchill NH35 105, a fim de evitar danos aos retentores.



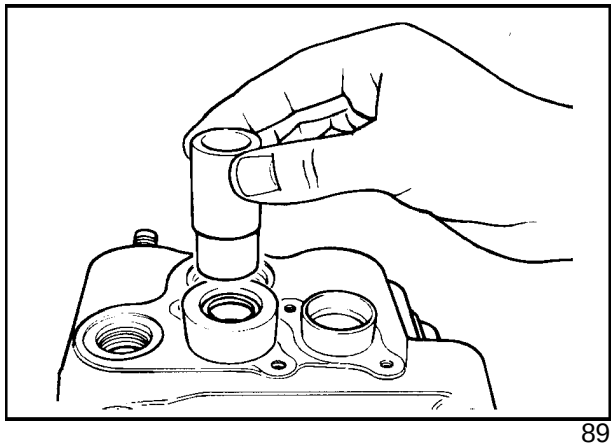
87

1. Inserir o retentor no dispositivo, assegurando-se de que o lábio esteja voltado para fora.



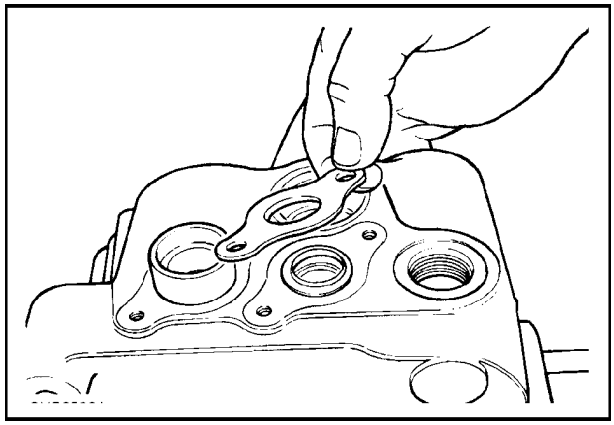
88

2. Posicionar o dispositivo sobre o orifício de alojamento do carretel no corpo do distribuidor , no lado do tirante, e prensar o retentor na sede.



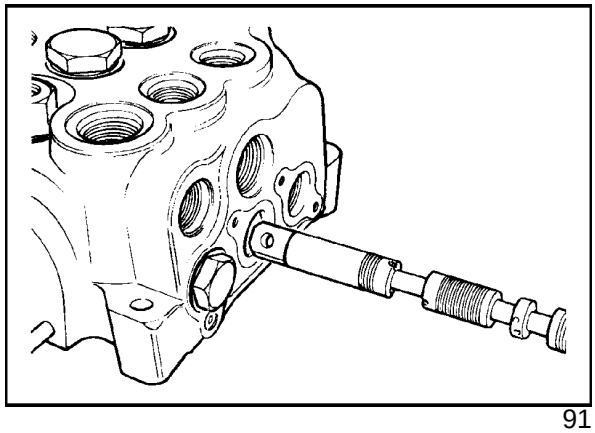
89

3. Montar o anel raspador de óleo e a placa de retenção.



90

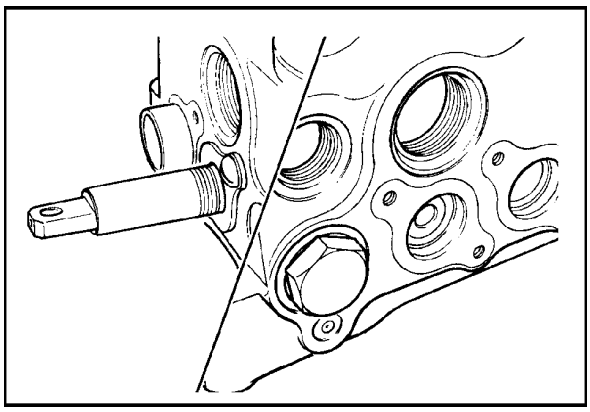
4. Lubrificar o carretel e inseri-lo em seu alojamento, pelo lado onde ainda NÃO foram montados os retentores. Empurrar o carretel até que a extremidade oposta, passe pelo retentor, já montado no corpo.



91

5. Empurrar o carretel um pouco mais, cuidadosamente, até que a extremidade posterior esteja imediatamente abaixo do nível da sede do retentor, que ainda deverá ser montado.

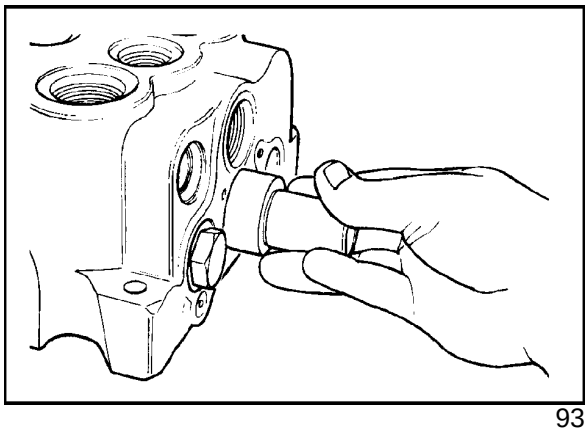
NOTA: O retentor, ao passar pelas ranhuras de amortecimento do carretel, não será danificado. Porém, NÃO se deve permitir que passe pelas arestas cortantes dos rebaixos de dosagem do carretel, pois, estes cortarão o lábio do retentor, causando um vazamento de óleo.



92

6. Montar na sede do corpo do distribuidor, do lado da mola de centragem, o retentor.

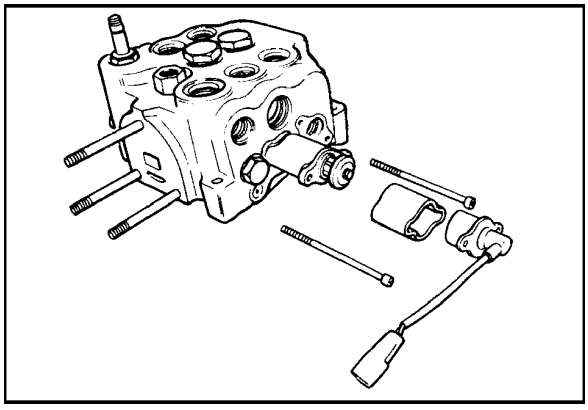
NOTA: Os retentores de poeira não são montados no lado da mola de centragem dos carretéis do braço e da caçamba.



93

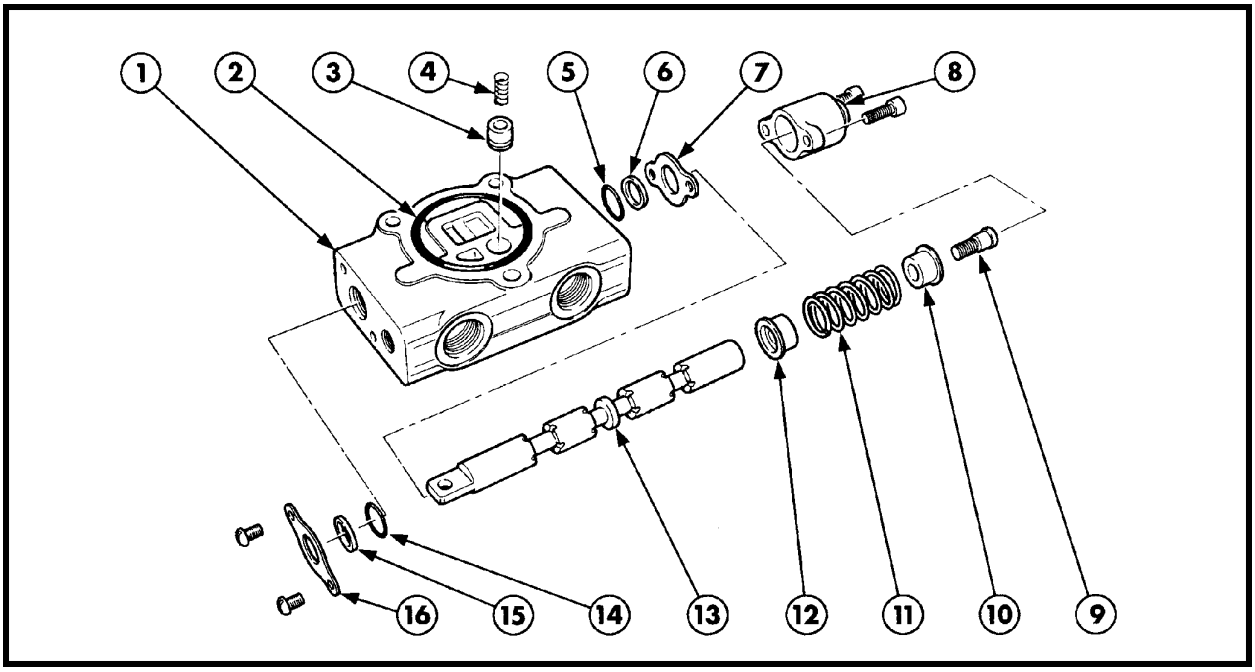
7. Utilizar o dispositivo de montagem para manter o retentor na sua sede e centrar o carretel com cuidado, no corpo do distribuidor.

8. Montar o conjunto da mola de centragem, na extremidade do carretel.



94

SEÇÃO AUXILIAR CAÇAMBA 4x1



Seção auxiliar caçamba 4x1 (Multiuso) 95

1. Corpo
2. Anel-o
3. Válvula de retenção
4. Mola
5. Anel-o
6. Anel raspador de óleo
7. Placa de retenção
8. Tampa
9. Parafuso
10. Apoio da mola
11. Mola
12. Apoio da mola
13. Carretel
14. Anel-o
15. Anel raspador
16. Placa de retenção

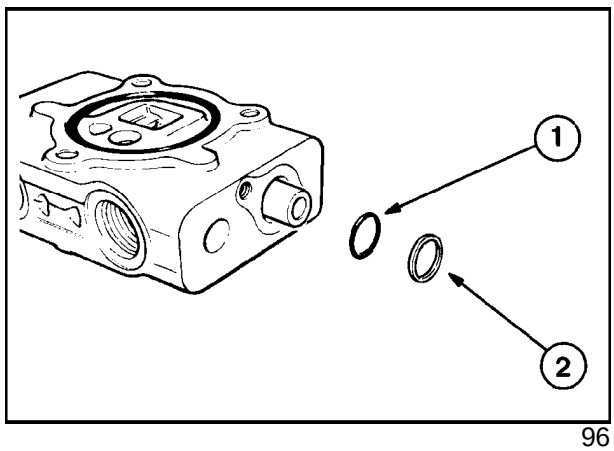
INSPEÇÃO

A seção auxiliar da caçamba multiuso, também é fornecida para reposição como um conjunto completo ajustado seletivamente.

1. Lavar os componentes utilizando um produto desengraxante adequado.
2. Checar o carretel, quanto a danos no seu corpo ou alojamento. Se estiverem danificados, será necessário substituir o conjunto completo.

MONTAGEM

1. Montar na ordem inversa àquela da desmontagem.
2. Montar o carretel no corpo, antes de instalar o anel-o (1) e o raspador (2). Se os anéis de vedação forem montados antes do carretel, serão danificados, por este, no momento da inserção, causando um conseqüente vazamento de óleo.



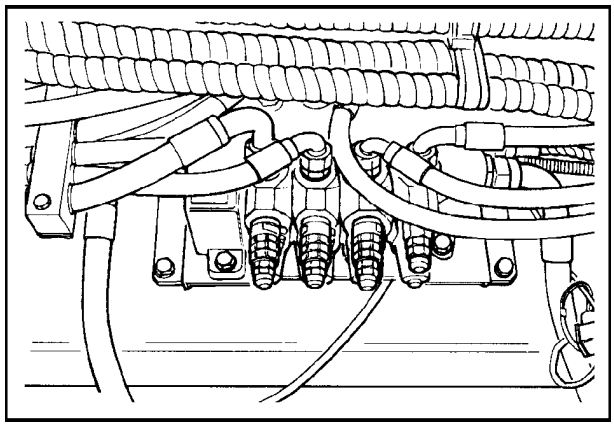
96

DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA

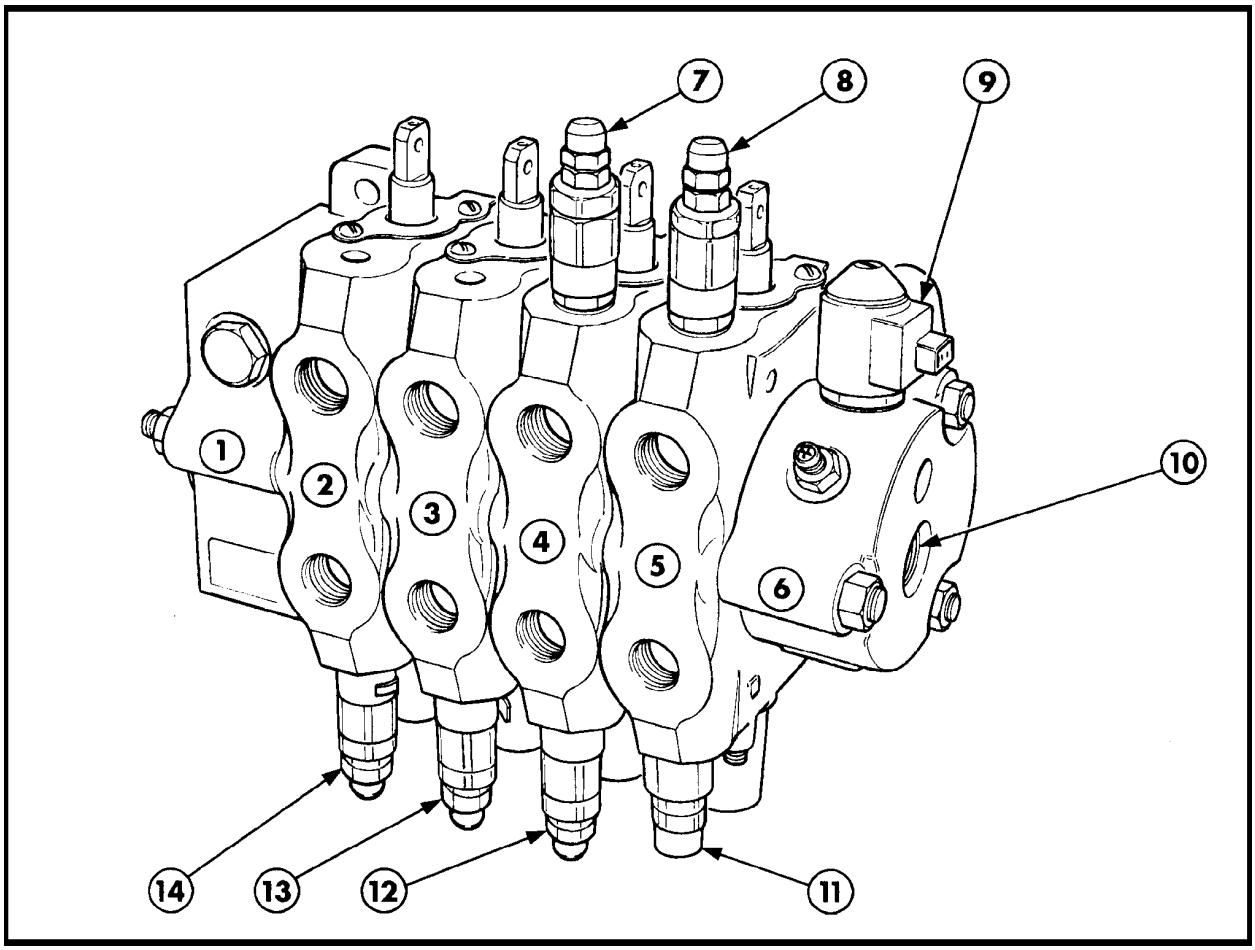
O conjunto distribuidor da retro, que encontra-se na parte traseira do chassis da máquina, é do tipo modular, composto de quatro seções, unidas pelas carcaças de entrada e saída.

O conjunto do distribuidor comanda as seguintes funções:

- Bloqueio do sistema de deslocamento lateral da retro (modelo "Side shift");
- Elevação e abaixamento do braço principal da retroescavadeira;
- Rotação do conjunto retroescavadeira;
- Acionamento da caçamba retro;
- Acionamento do braço de penetração.



97

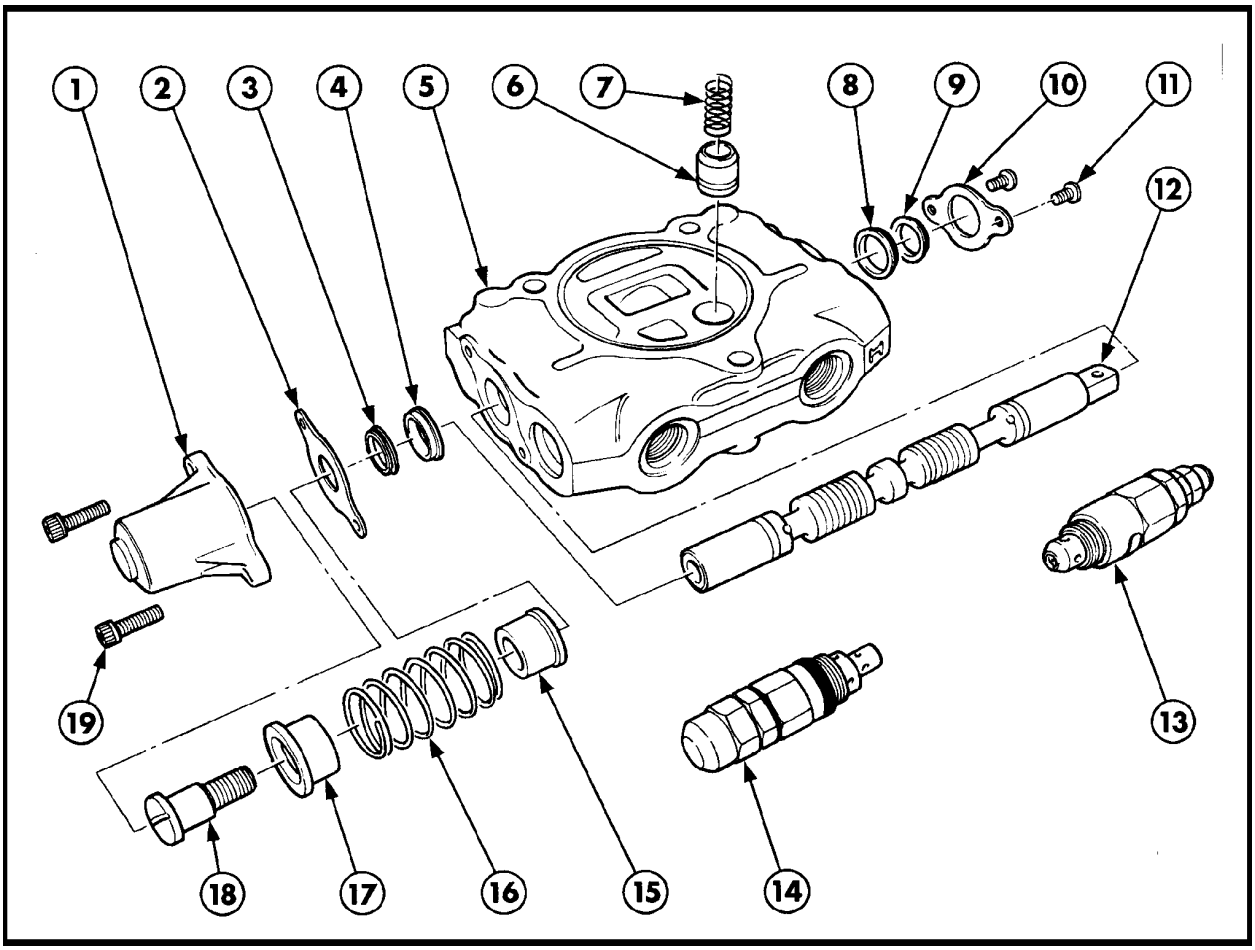


Conjunto do distribuidor da retro 98

1. Corpo seção de saída
2. Seção de comando do braço de penetração.
3. Seção de comando da caçamba retro
4. Seção de comando rotação conjunto retro
5. Seção de comando braço levantamento retro
6. Corpo seção de entrada
7. Válvula de sobrecarga circuito rotação retro *
8. Válvula de sobrecarga circuito braço levantamento, lado do pistão *
9. Válvula solenóide de comando bloqueio deslocamento lateral retro
10. Pórtico de entrada (fluxo proveniente do distribuidor da pá-carregadeira)
11. Válvula de sobrecarga, não pilotada, do circuito do braço principal, lado haste
12. Válvula de sobrecarga, circuito rotação do conjunto retro*
13. Válvula de sobrecarga, circuito caçamba retro, lado haste*
14. Válvula de sobrecarga, circuito braço de penetração *

* Válvulas pilotadas com função anticavitação.

SEÇÕES DO DISTRIBUIDOR



99

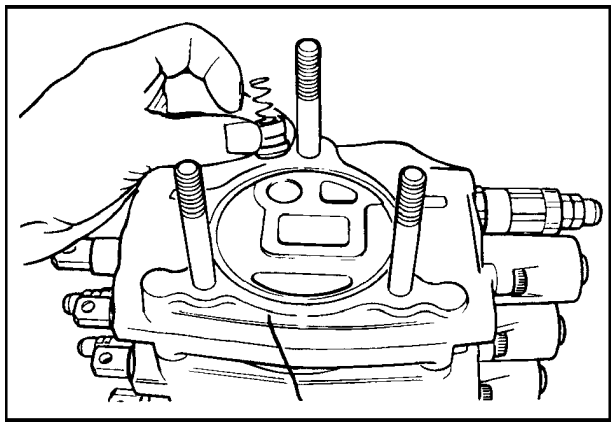
Componentes do distribuidor - Seção braço principal

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.

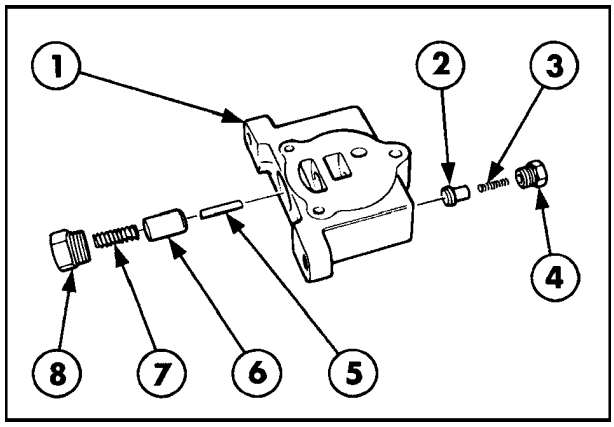
A válvula de retenção com mola de carga, localizada entre cada seção do distribuidor, evita o retorno do fluxo de óleo enviado ao cilindro, para a bomba, através da galeria de alimentação.



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.

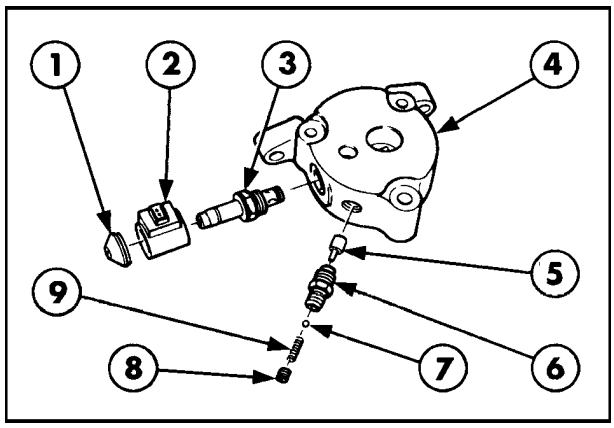


101

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.



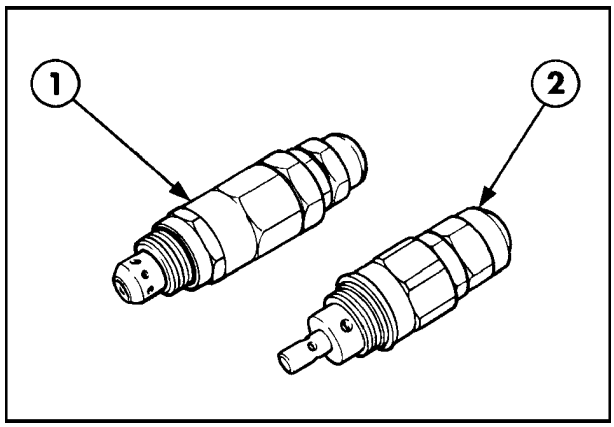
102

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

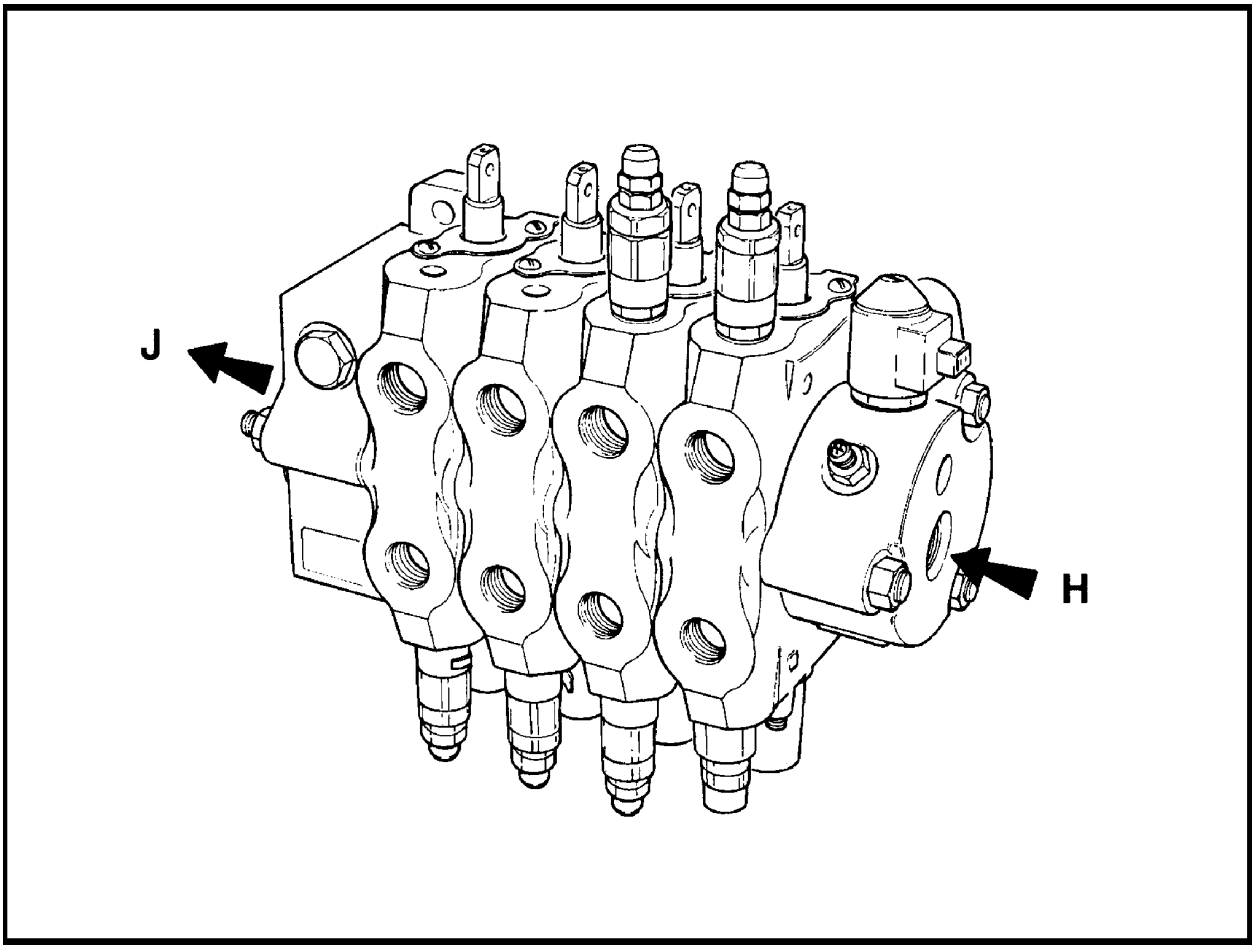
VÁLVULAS DE SOBRECARGA DOS CIRCUITOS

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.

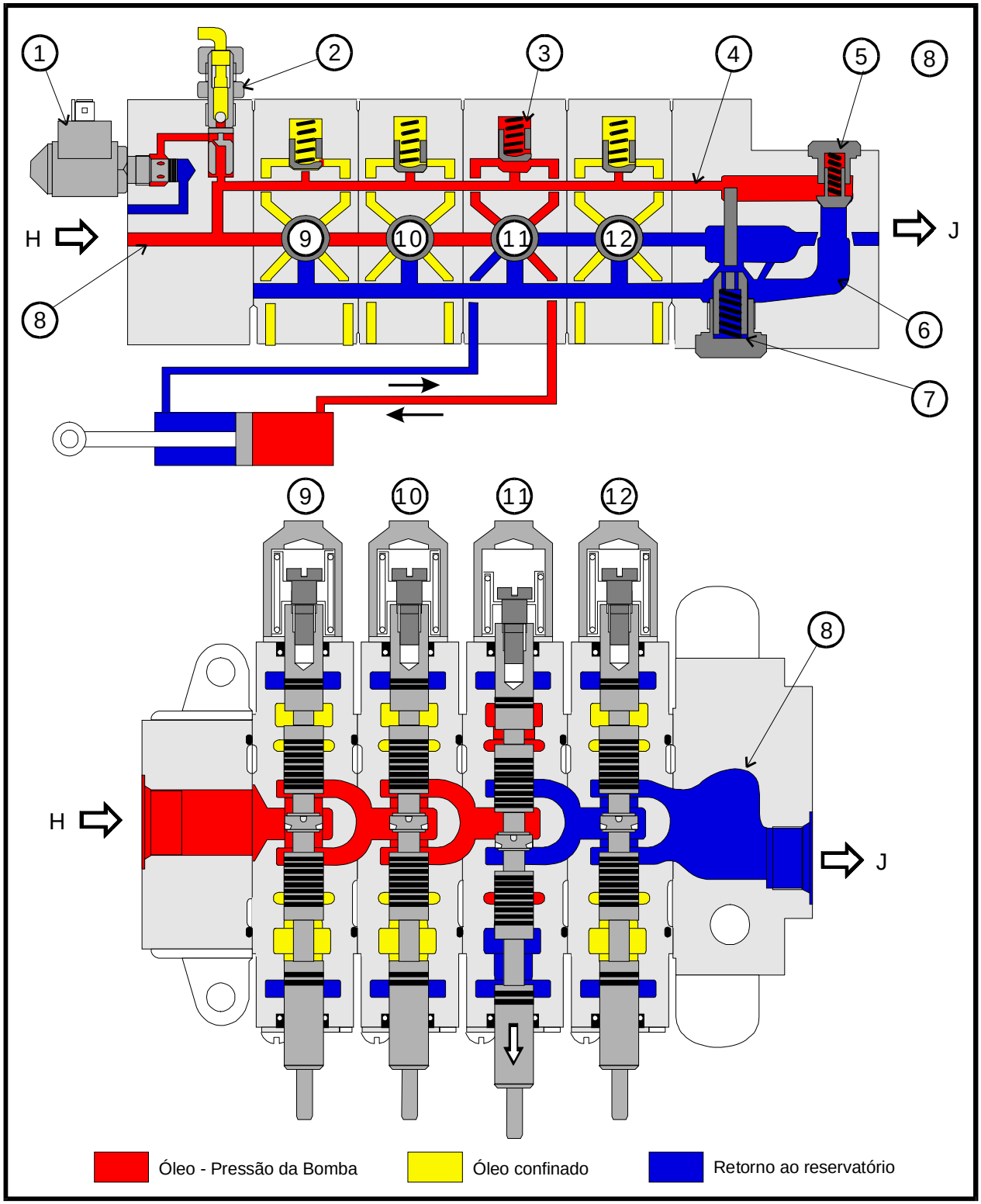
FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE NÃO-RETORNO

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.



105

Circulação do Óleo através do Distribuidor da Retro

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.

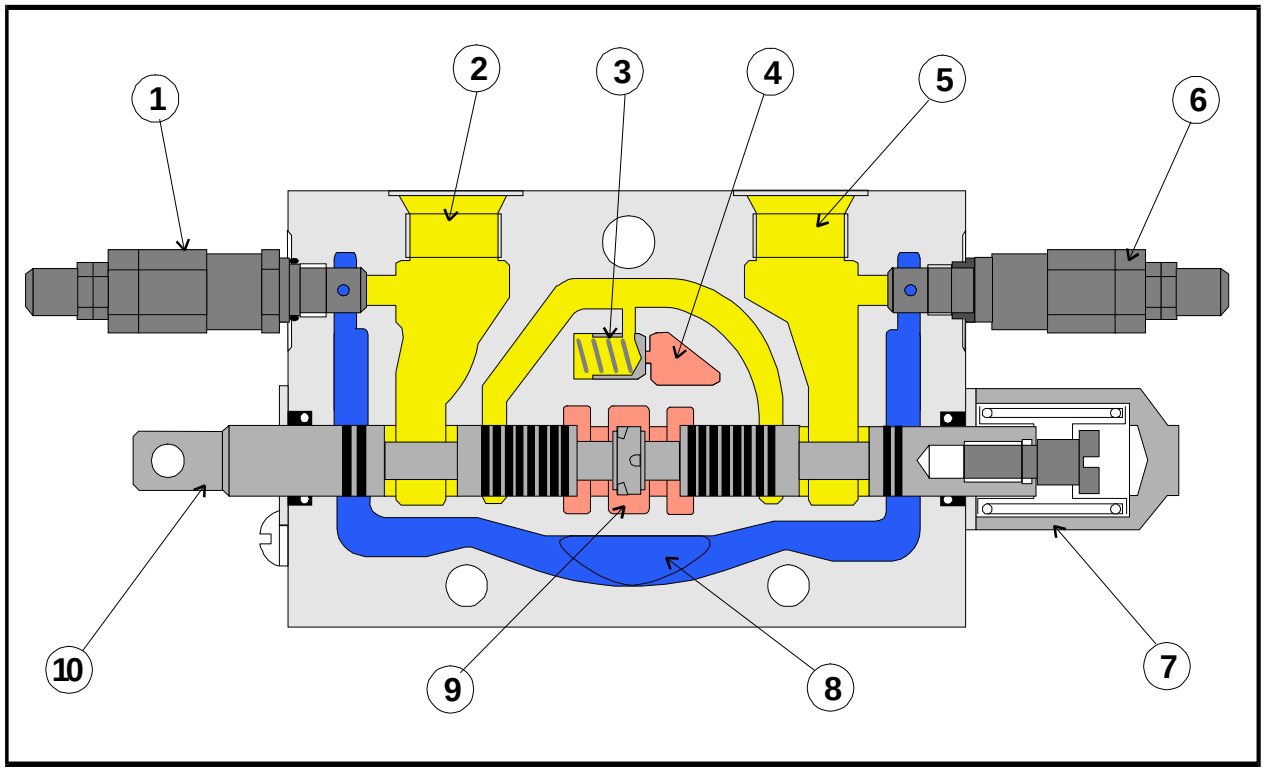
DISTRIBUIDOR ACIONADO

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.

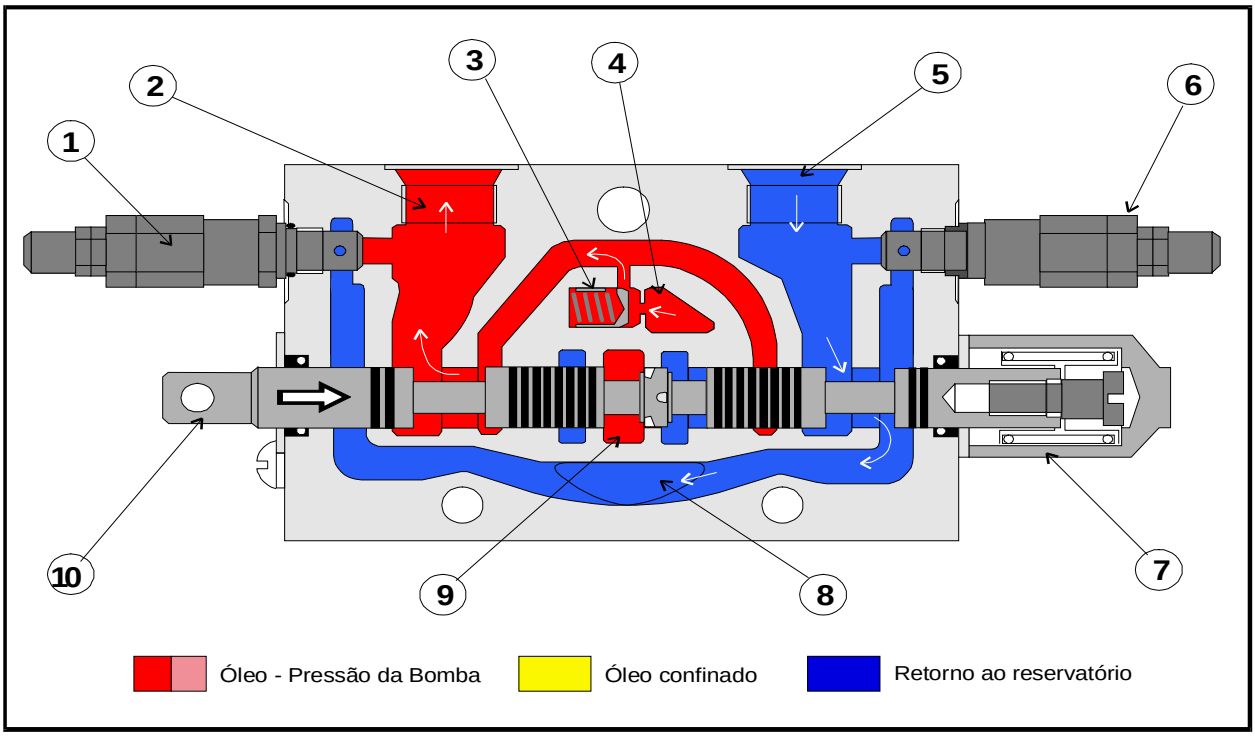
O movimento do carretel abre passagem para o óleo de um dos lados do cilindro retornar ao reservatório, e comunica o outro lado do cilindro com a galeria em forma de "D", atrás da válvula de retenção. O aumento de pressão na galeria paralela, abre a válvula de retenção e o óleo poderá passar da galeria 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 Distribuidor Retro - Neutro

106

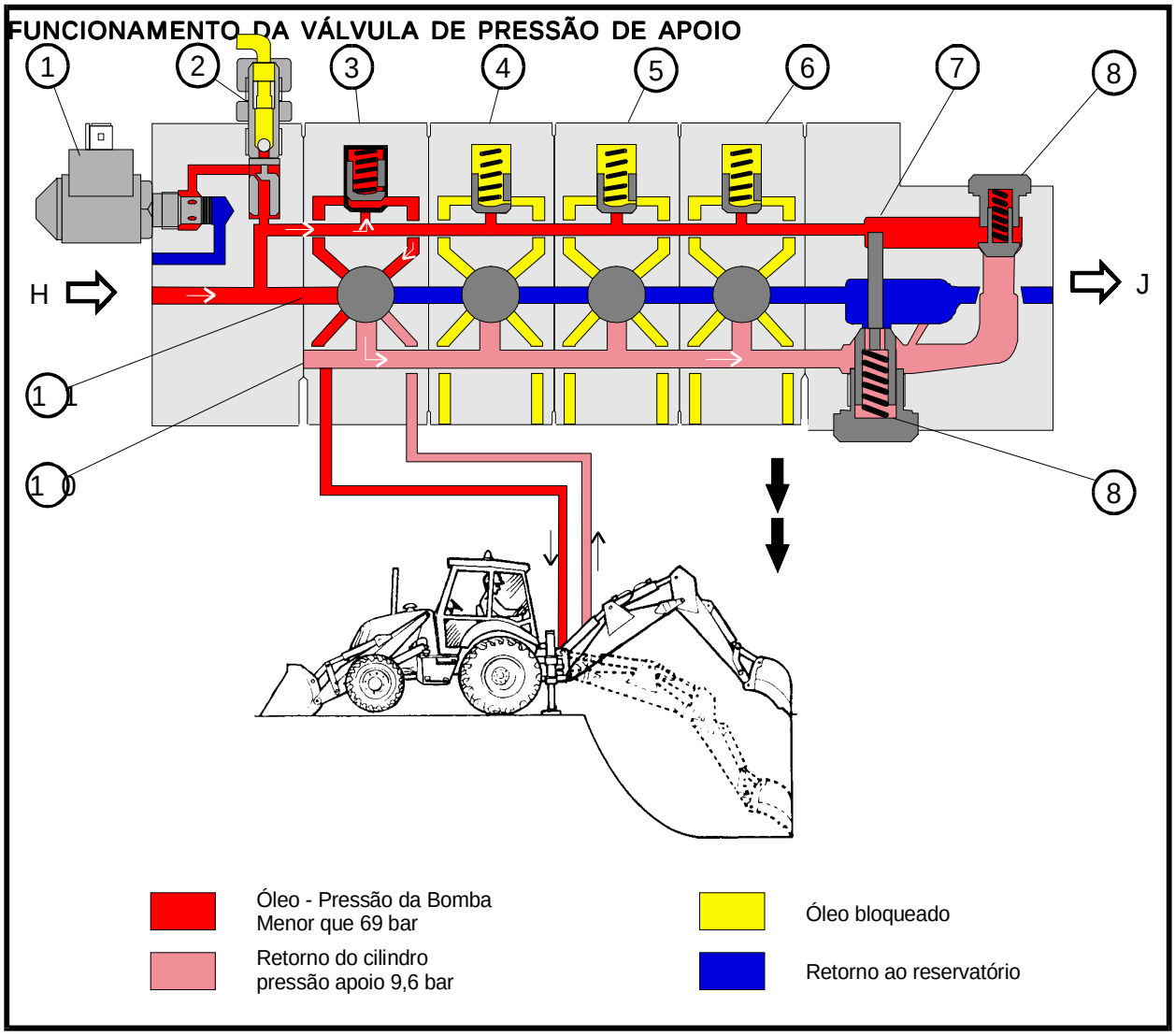


Seção Distribuidor Retro - Acionado

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



Condições de trabalho leves

H - Óleo proveniente do distribuidor da pá-carregadeira
J- Retorno de óleo para o reservatório

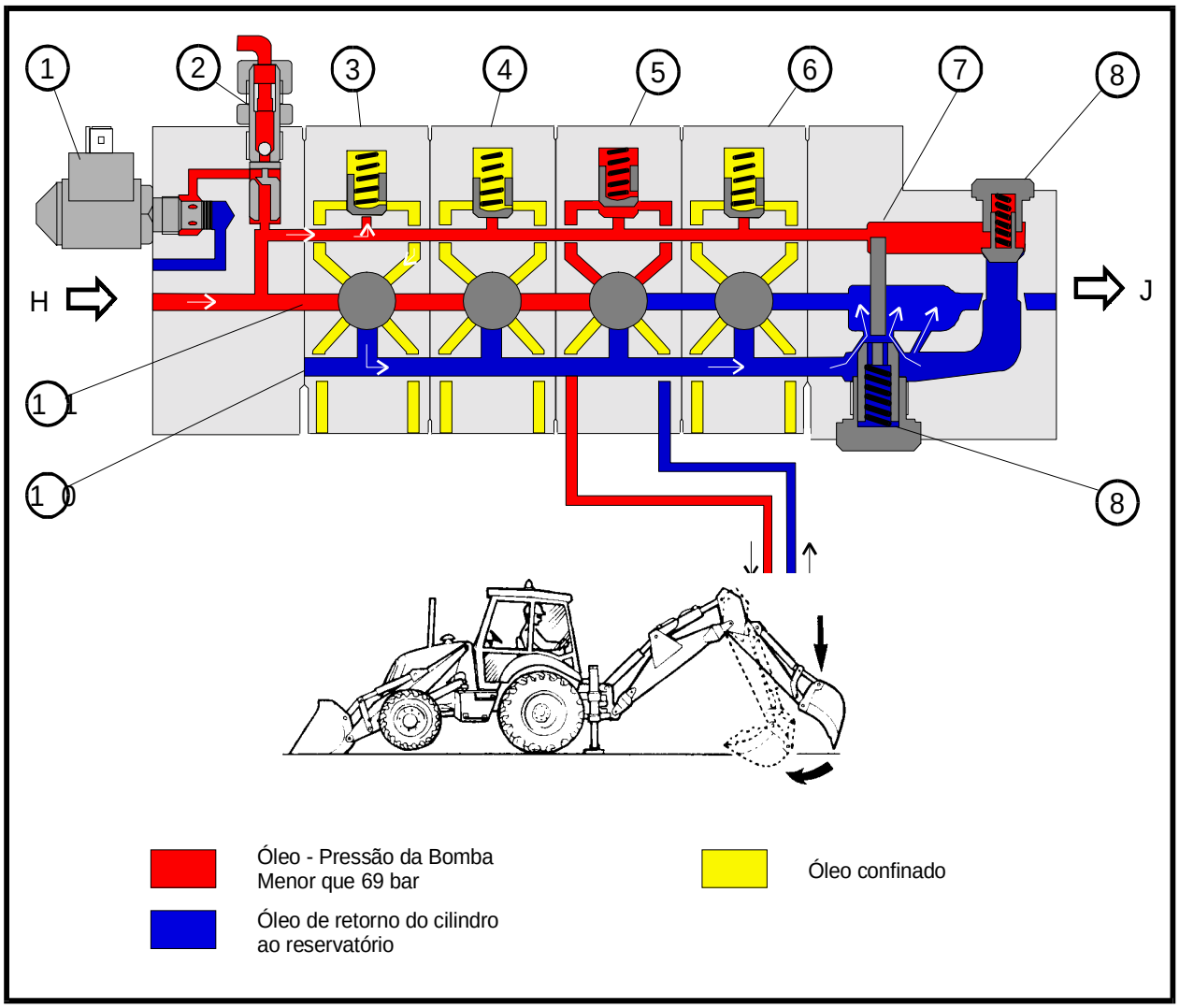
1. Válvula solenóide de bloqueio do deslocamento lateral da retro
2. Válvula de retenção de bloqueio do deslocamento da retro
3. Carretel do braço principal
4. Carretel de rotação da retro
5. Carretel da caçamba retro
6. Carretel do braço de penetração
7. Galeria paralela
8. Válvula regenerativa
9. Válvula 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

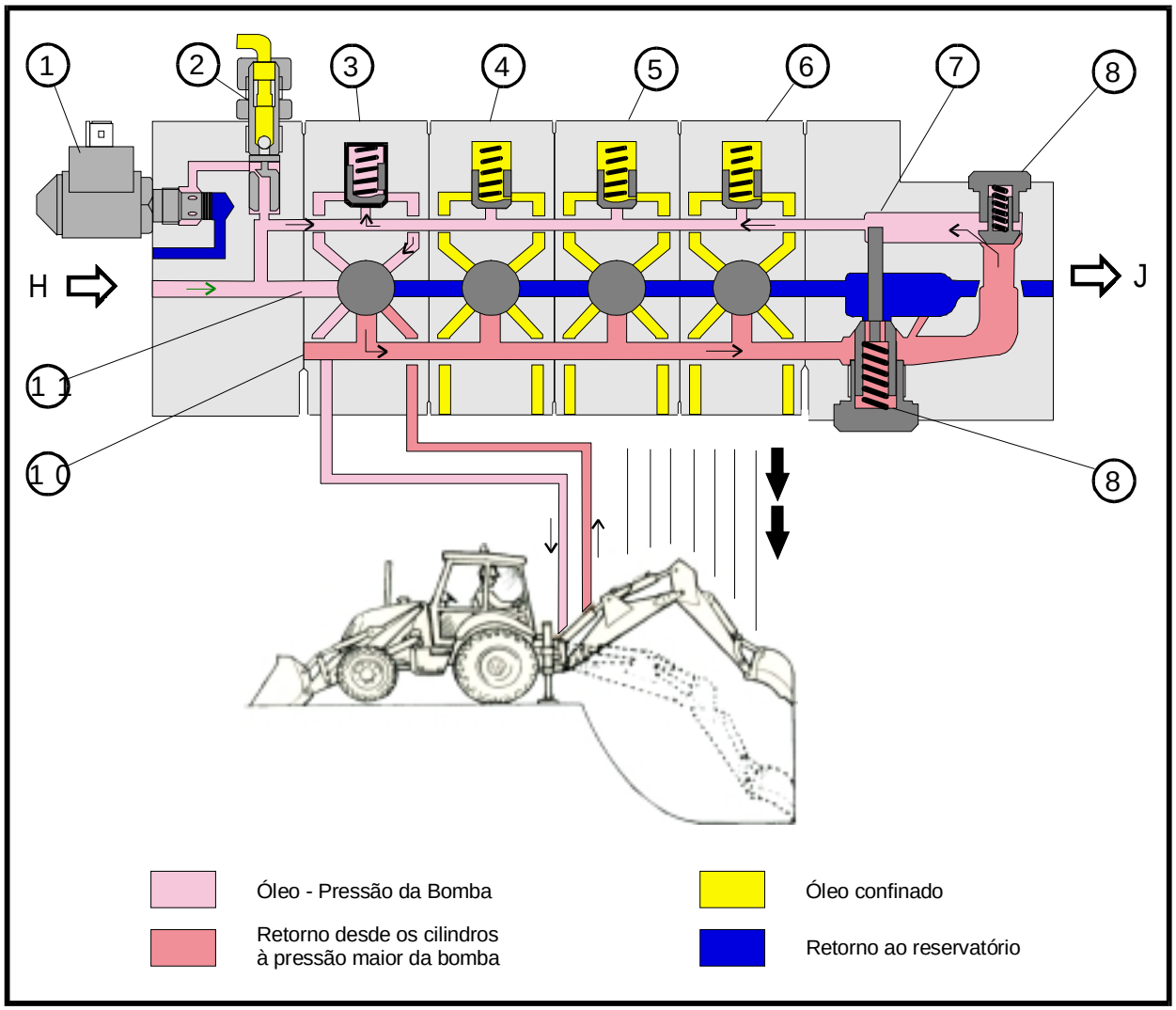
1. Válvula solenóide de bloqueio do deslocamento lateral da retro
2. Válvula de retenção do bloqueio do deslocamento lateral da retro
3. Carretel do braço principal
4. Carretel da rotação retro
5. Carretel da caçamba retro
6. Carretel do braço de penetração
7. Galeria paralela
8. Válvula regenerativa
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.

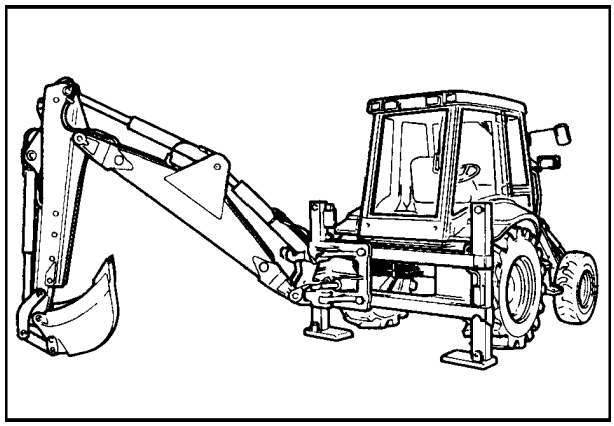
Quando a pressão de retorno do cilindro é maior que a pressão da bomba, o fluxo de óleo que sai do cilindro, move a válvula de retenção regenerativa, localizada na galeria paralela de sua sede, e permite a passagem do fluxo de óleo para auxiliar a vazão da bomba no enchimento do cilindro e, evitando a criação de vácuo.

Nesta situação, a válvula de pressão de apoio permanece fechada.

REVISÃO DO DISTRIBUIDOR DA RETROESCAVADEIRA

REMOÇÃO

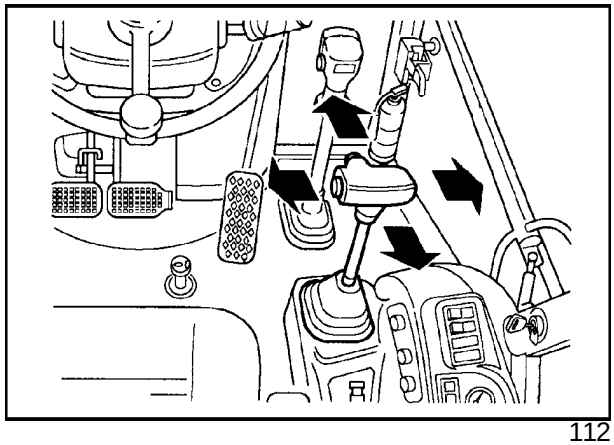
1. Estacionar a máquina sobre uma superfície lisa e nivelada.



111

2. Apoiar a pá-carregadeira no solo.

3. Abaixar os braços estabilizadores, apoiando-os também, no solo.

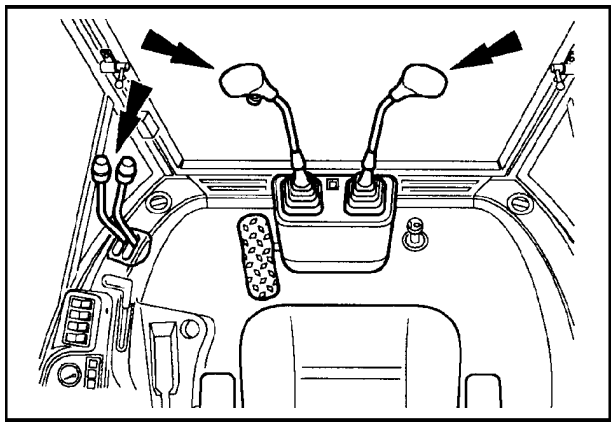


112

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.



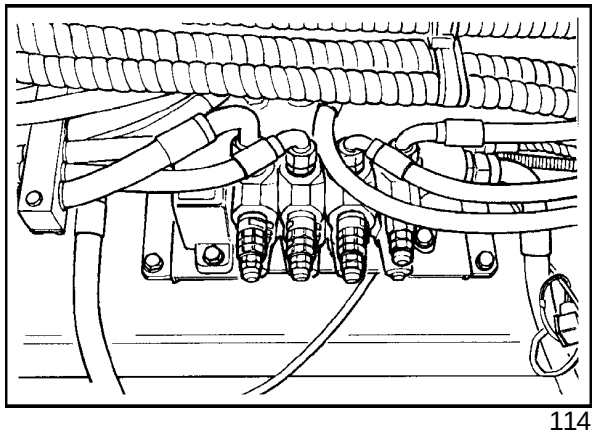
113

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.

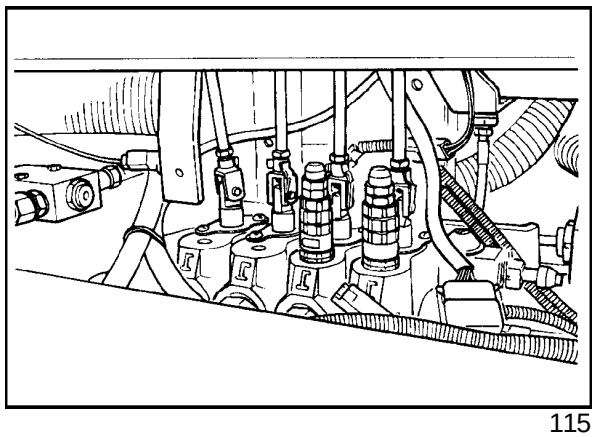


114

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.

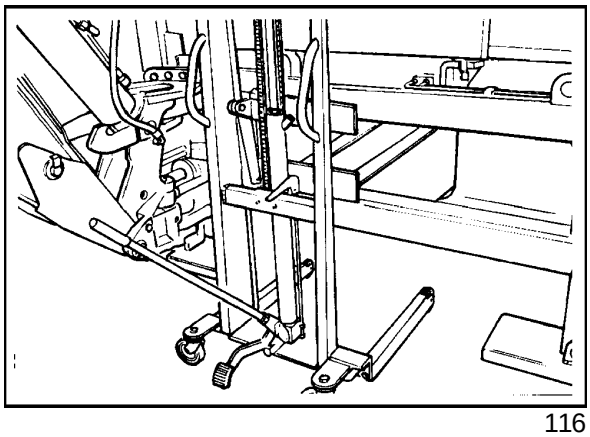


115

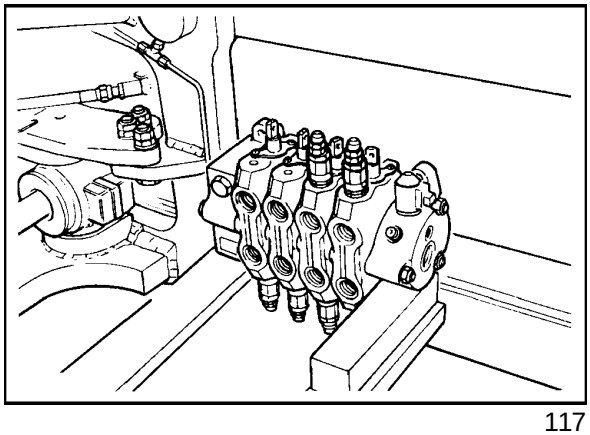
14. Posicionar (se disponível) um carro com dispositivo de elevação hidráulica (ou um macaco hidráulico), do tipo empilhadeira, debaixo do distribuidor, para sustentá-lo.

15. Remover os parafusos superiores de fixação.

16. Remover o distribuidor cuidadosamente.



116



117

DESMONTAGEM

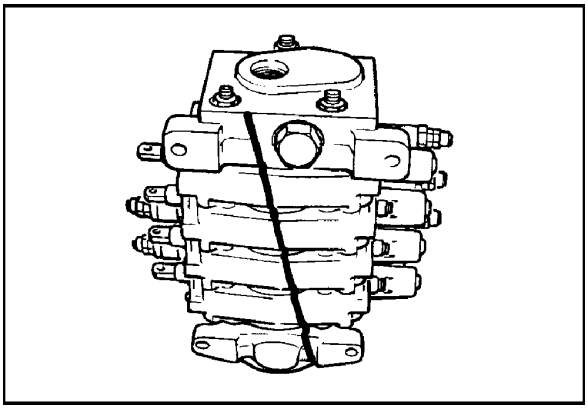
1. Antes de desmontar o distribuidor, é necessário lavá-lo, utilizando um produto desengraxante apropriado.

2. Traçar uma linha diagonal, passando por todas as seções do distribuidor, no sentido de auxiliar na remontagem.

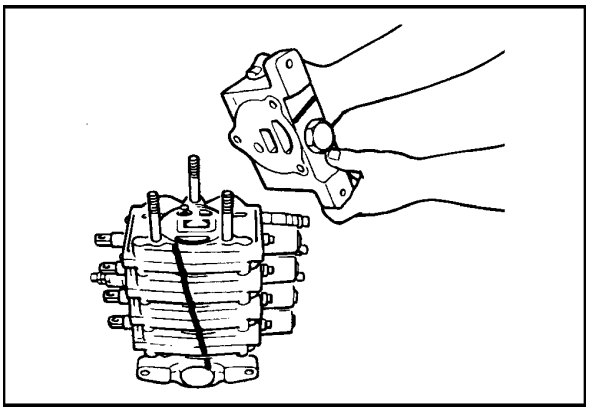
3. Remover a seção de saída e, em seguida, as demais seções.

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.



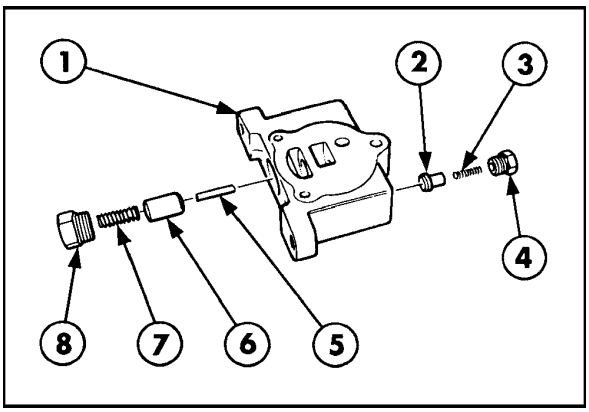
118



119

Componentes da seção de saída.

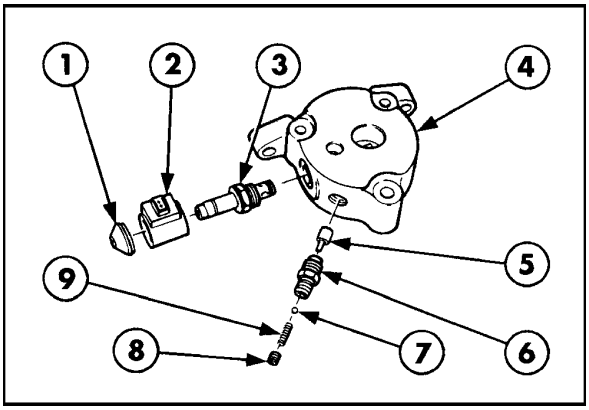
1. Corpo da seção
2. Válvula de retenção regenerativa
3. Mola
4. Tampão
5. Obturador
6. Válvula de pressão de apoio
7. Mola
8. Tampão



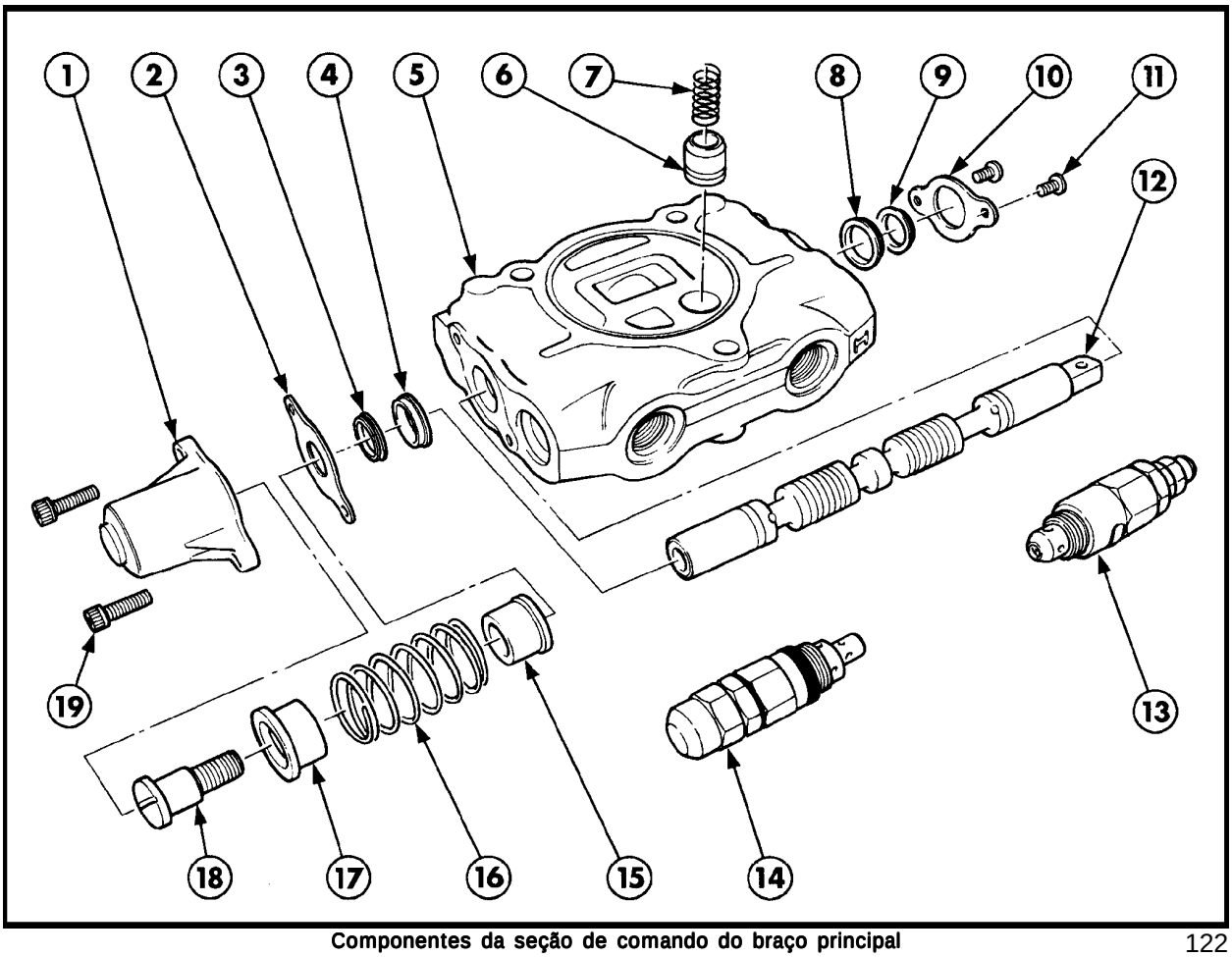
120

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.

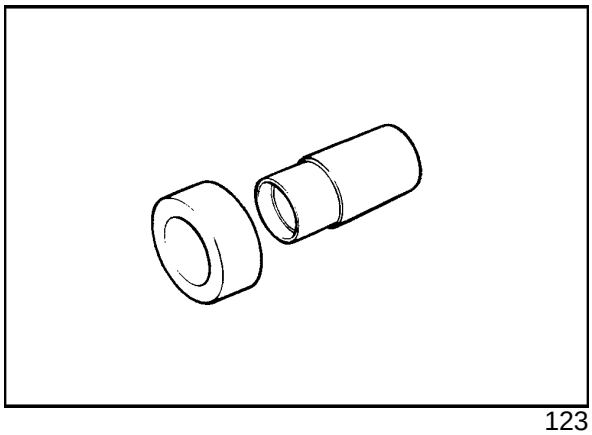
Para a revisão e regulagem das válvulas de sobrecarga, ver página 375.

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.

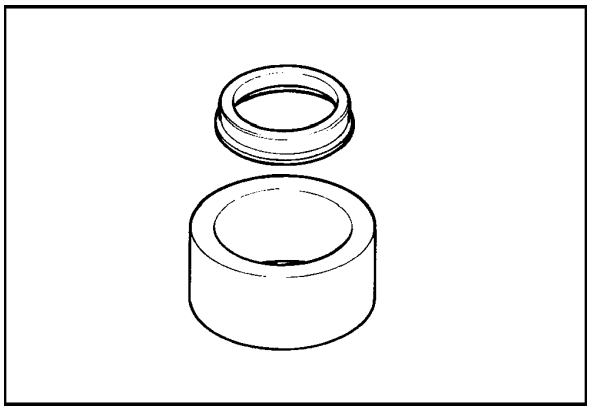
MONTAGEM

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.



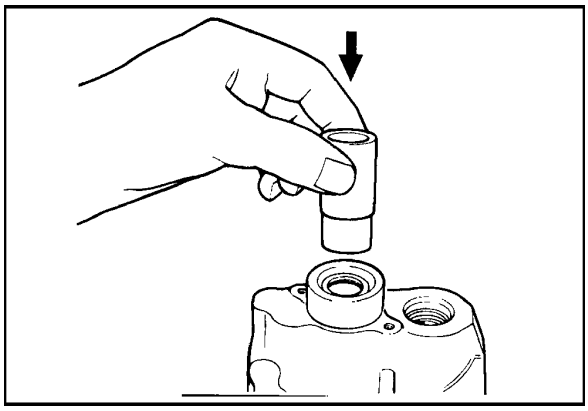
123

1. Inserir o retentor no dispositivo, com o lábio voltado para fora.



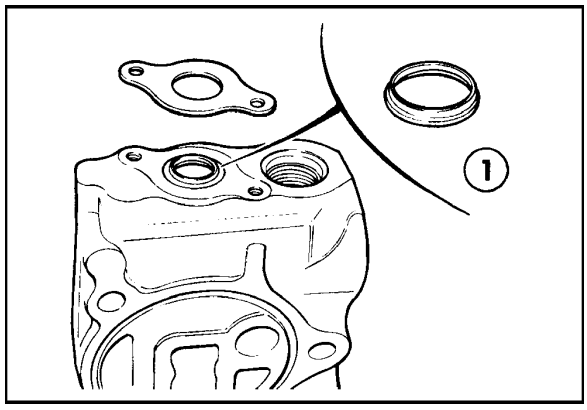
124

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.



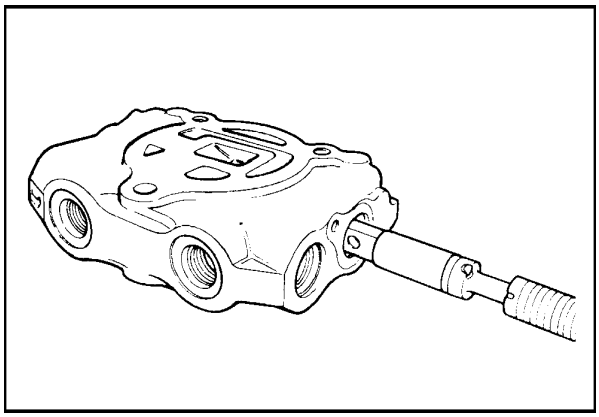
125

3. Montar o anel raspador (1) e a placa de retenção.



126

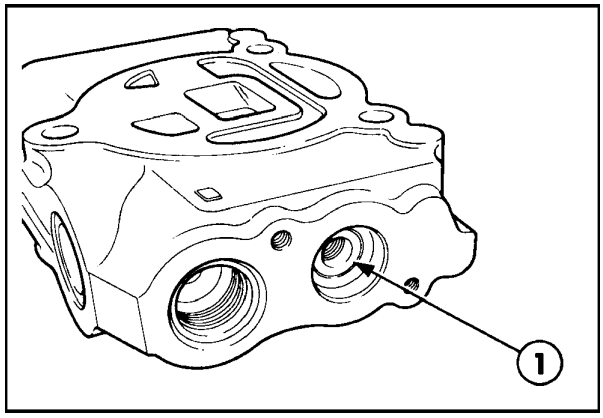
4. Lubrificar o carretel e inseri-lo no alojamento, pelo lado onde ainda não foi montado o retentor. Empurrá-lo cuidadosamente, até que saia no lado oposto, passando pelo retentor.



127

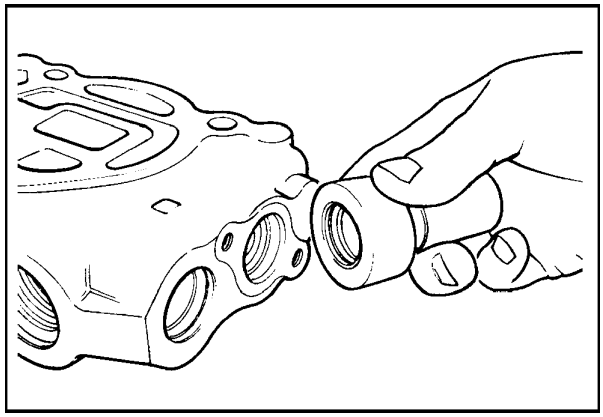
5. Empurrar o carretel um pouco mais, até que a face inferior esteja faceando com a sede do retentor que ainda não foi montado.

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.



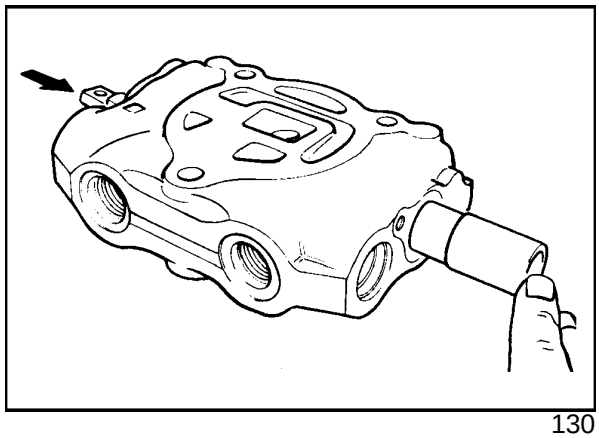
128

6. Montar o outro retentor na sua sede, no corpo da válvula, do lado da mola de centragem.



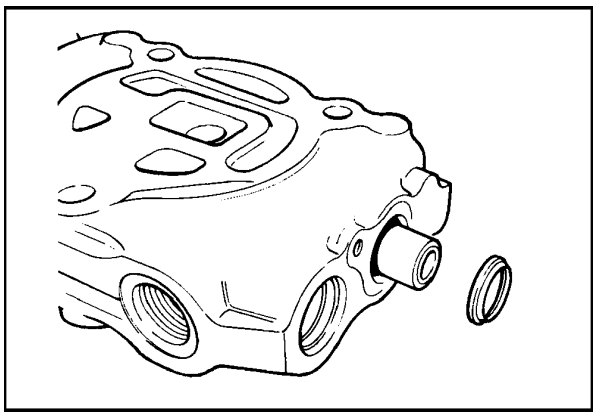
129

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.



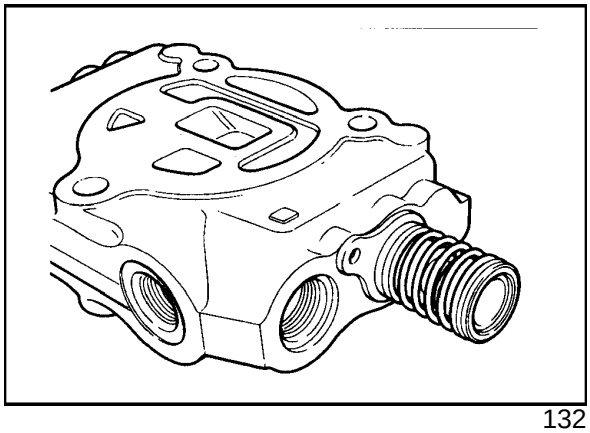
130

8. Montar o anel raspador.



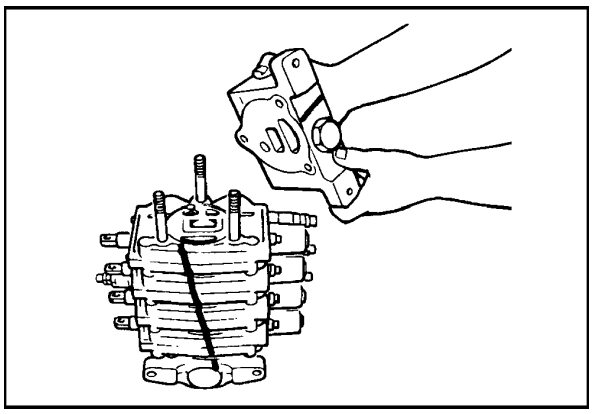
131

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.

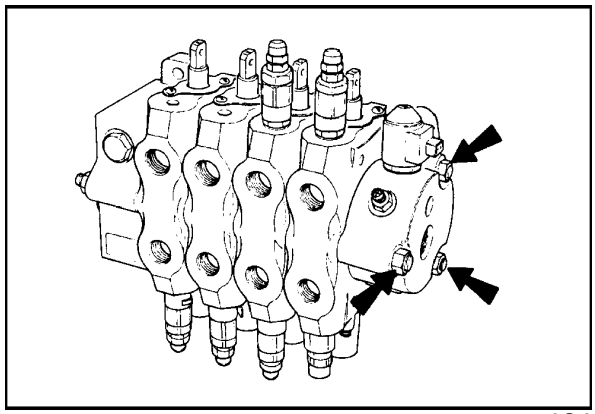


133

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

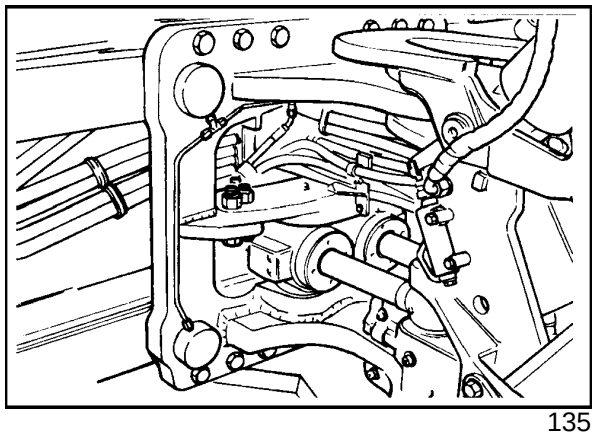
    Porca com diâmetro maior ..... 100 Nm



134

SISTEMA DE BLOQUEIO DO DESLOCAMENTO LATERAL DA RETRO

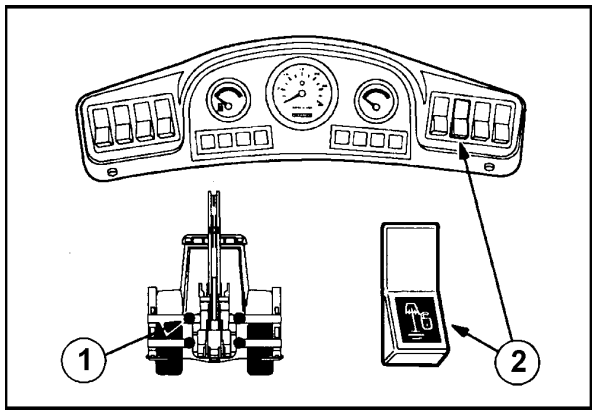
Nos modelos cuja retroescavadeira pode ser deslocada lateralmente, o conjunto é fixado ao chassis, por trilhos de deslizamento e pode ser bloqueado na posição desejada, mediante ação de quatro cilindros hidráulicos.



135

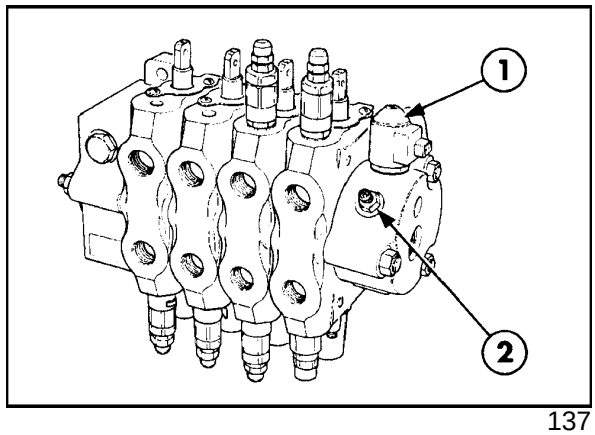
O conjunto pode ser liberado, acionando-se um interruptor (2), no painel de instrumentos lateral, podendo então, ser deslocado lateralmente.

NOTA: Quando a lâmpada no interior do interruptor estiver acesa, o conjunto da retroescavadeira está livre para ser deslocado.



136

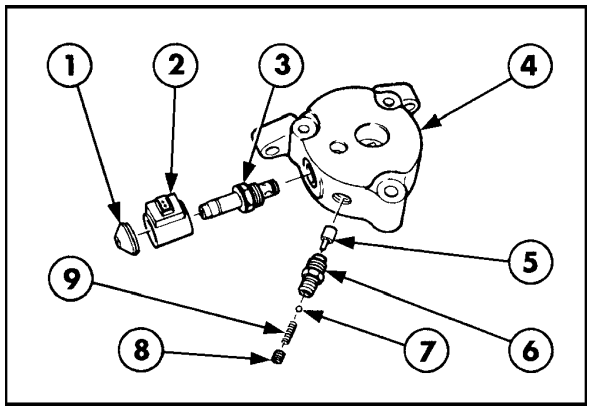
A válvula solenóide (1) e a válvula de não-retorno do circuito (2), têm como função controlar o fluxo de óleo para os cilindros de bloqueio do conjunto retro, e estão localizadas no corpo da seção de entrada do distribuidor.



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

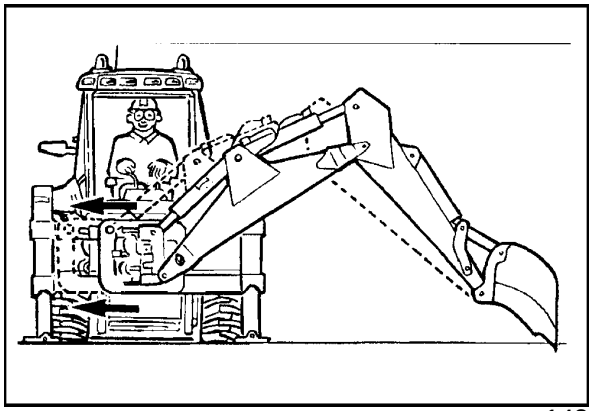
Óleo confinado

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.

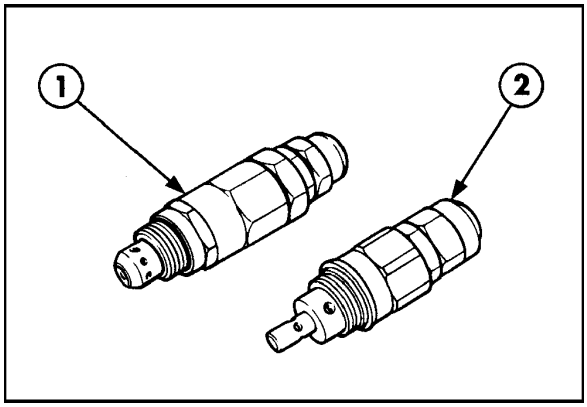
Girar o conjunto da retro até o batente, do lado oposto àquele para onde se deseja deslocá-lo, apoiar a caçamba no solo, formando um ângulo reto entre os braços. Utilizar os cilindros da caçamba e do braço de penetração para deslocar o conjunto retro, até a posição desejada, em relação ao chassi da máquina.



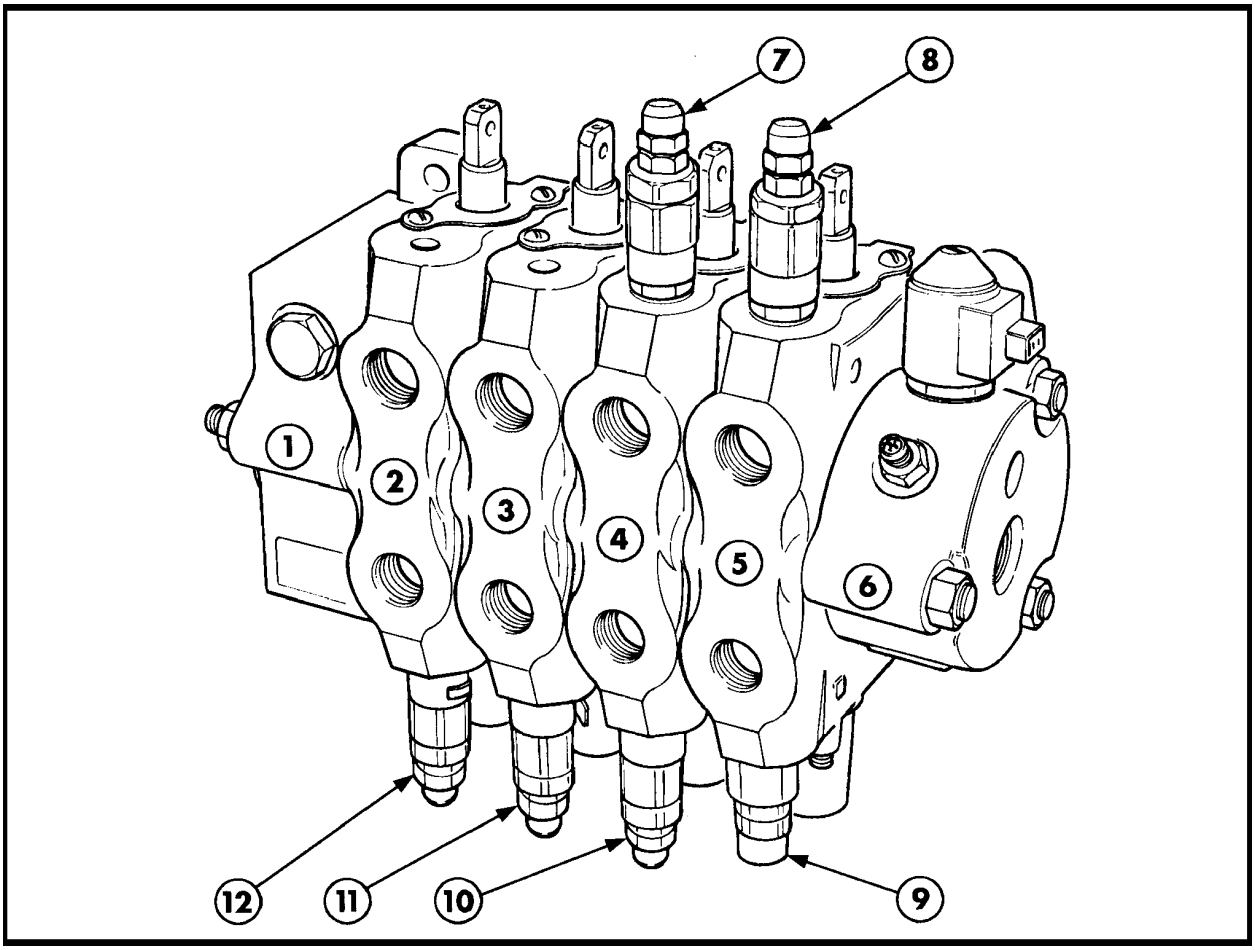
142

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.



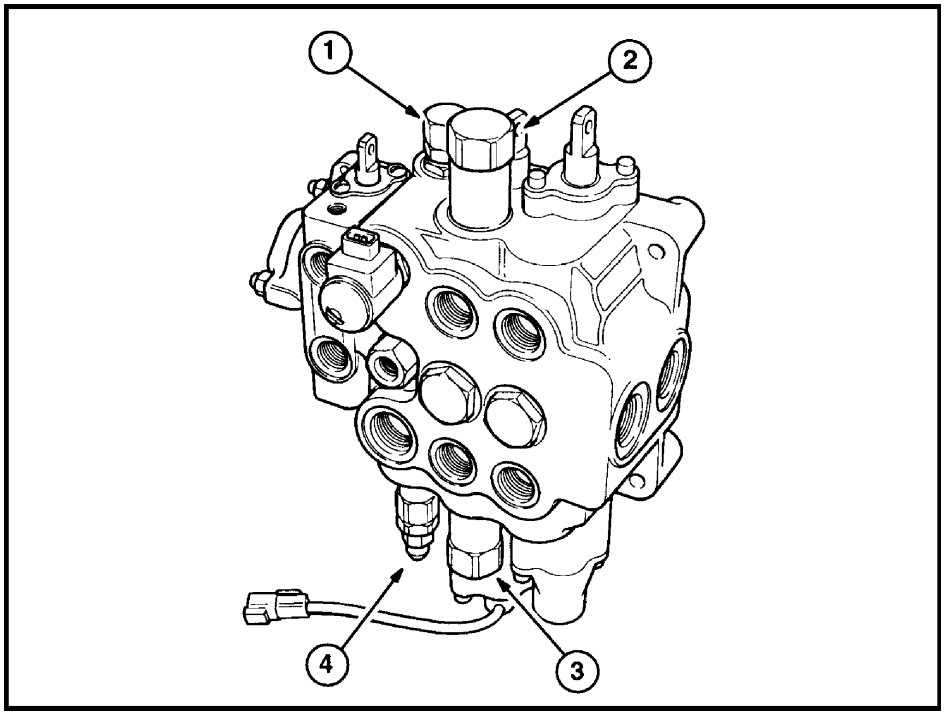
143



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 *

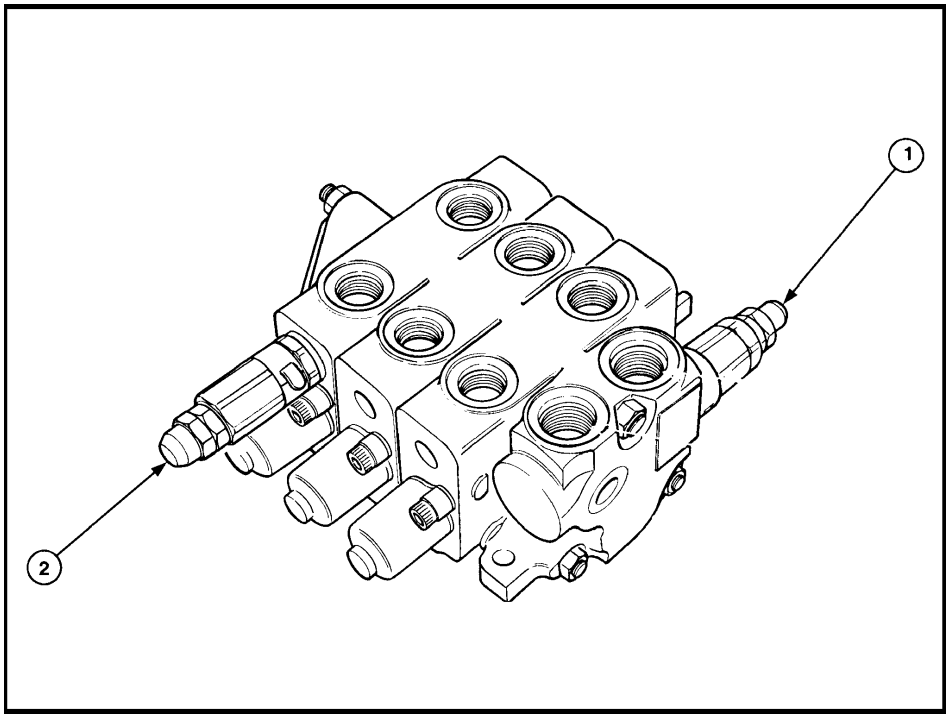
* Válvulas pilotadas , com função anticavitação.



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



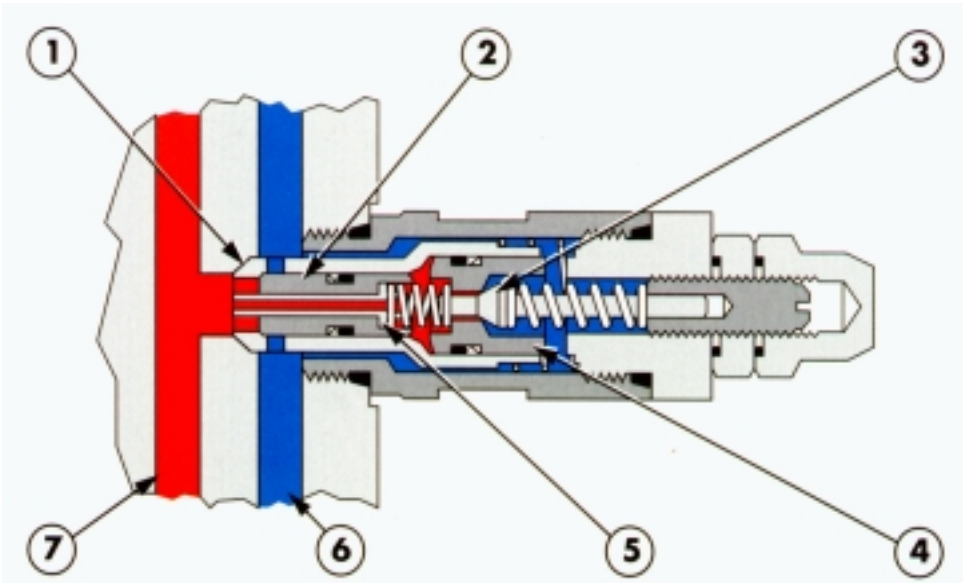
146

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.

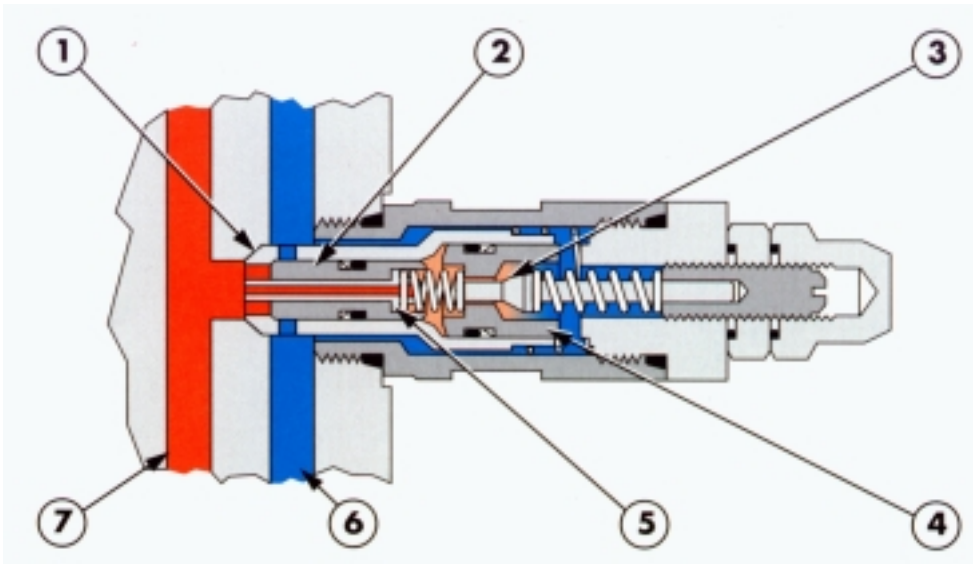
A pressão de óleo atuante na face posterior do obturador, é descarregada para o reservatório, passando entre a luva do obturador e o corpo da válvula, gerando uma pressão diferencial entre as faces do obturador.

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.

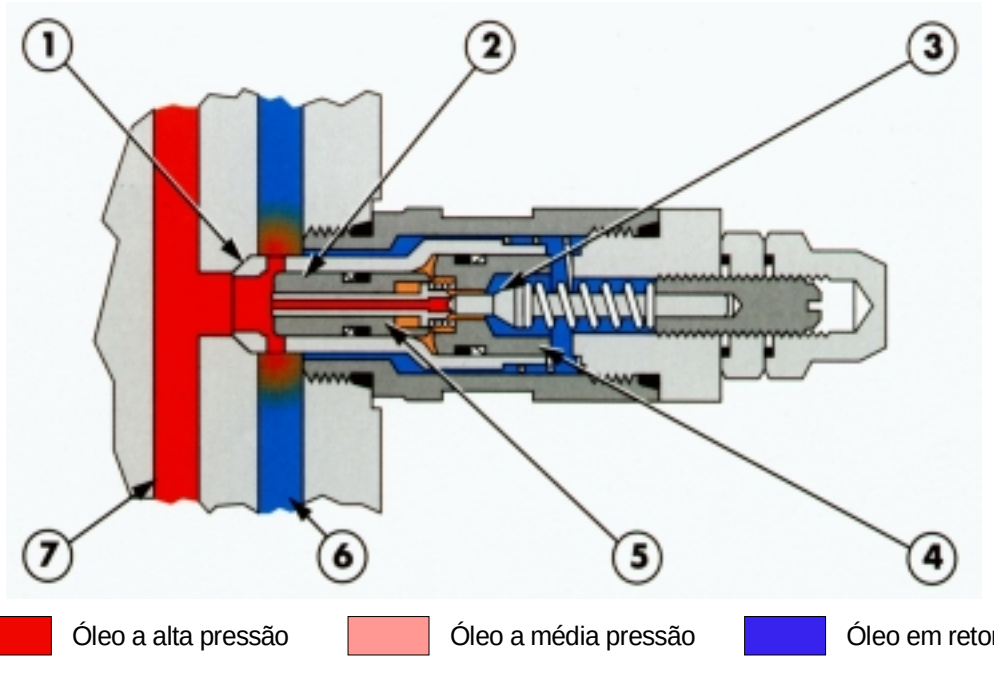
NOTA: Nesta situação a luva do obturador permanece totalmente apoiada na sua sede, pela ação da pressão do óleo.



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

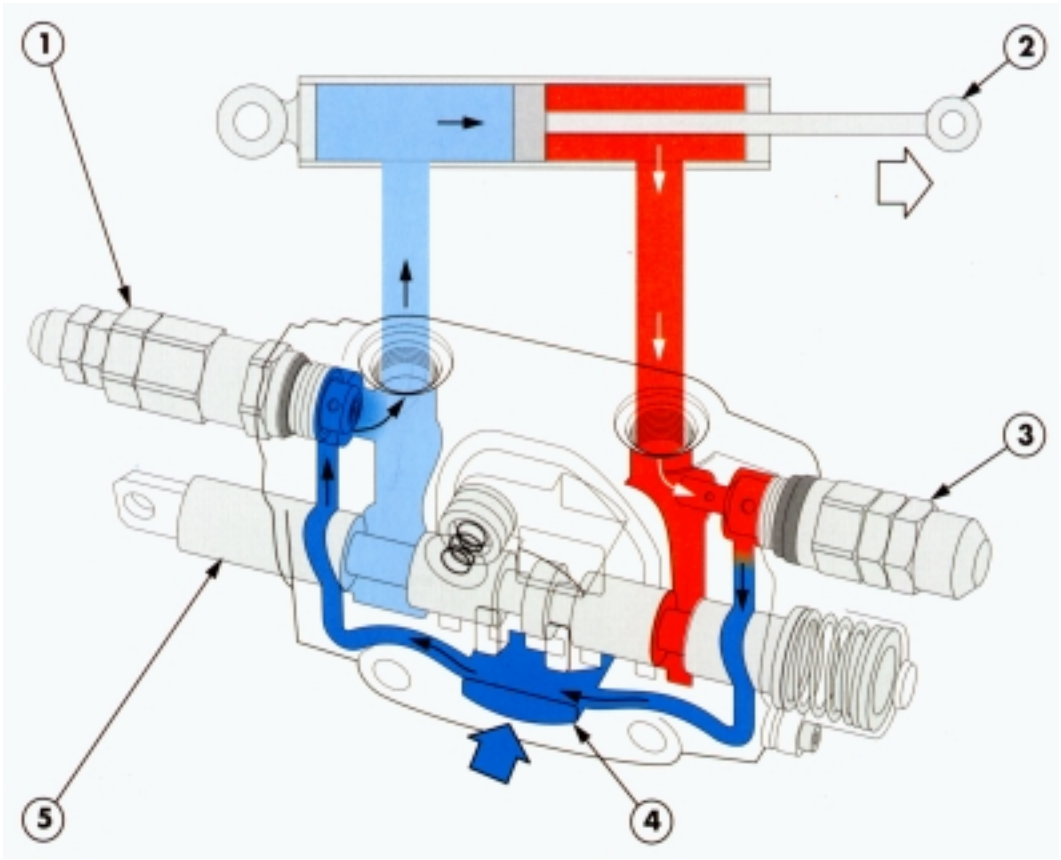


Funcionamento da Válvula de Segurança (2ª etapa)
Condição de Sobrecarga - Abertura do Piloto e do Obturador

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.

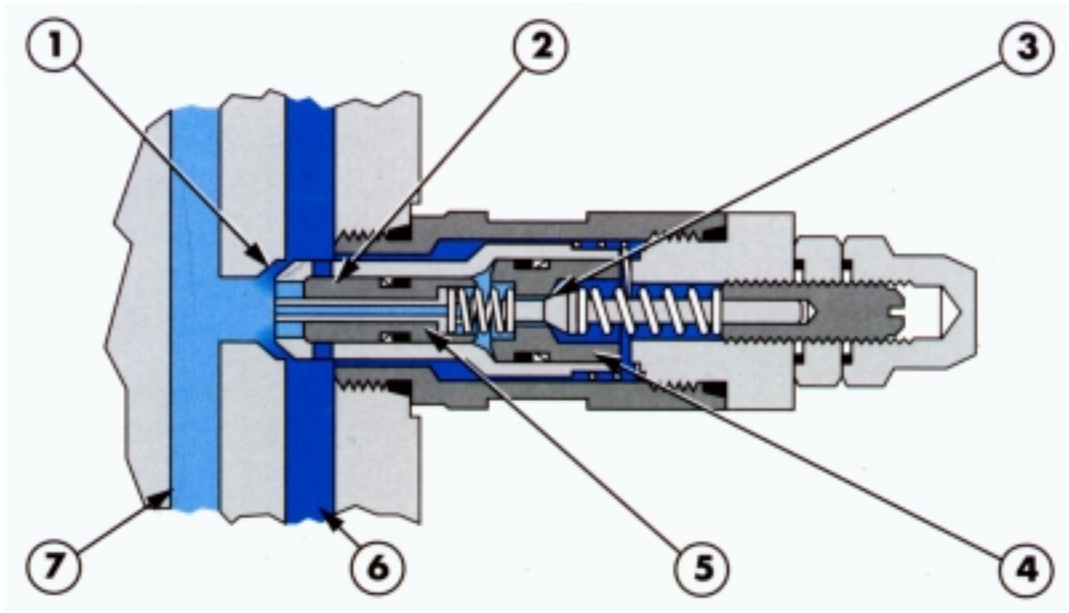
O óleo em retorno, passa diretamente para a galeria de alimentação dos cilindros, a fim de repor a deficiência de óleo do lado do pistão, eliminando o vácuo e, consequentemente, a cavitação.

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.

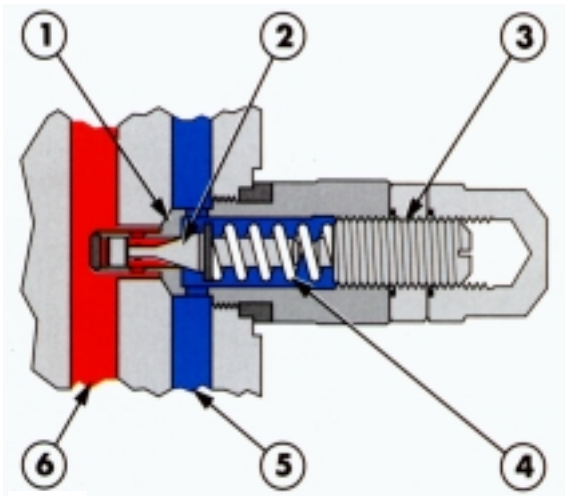
Quando a pressão do circuito supera o valor regulado na válvula de sobrecarga, o obturador é deslocado da sua sede, permitindo que o excesso de pressão gerado pela sobrecarga sobre o cilindro, retorne ao reservatório pela galeria de retorno.



Válvula de Segurança pilotada com função anti-cavitação
Válvula submetida à sobrecarga e liberando óleo à alta pressão

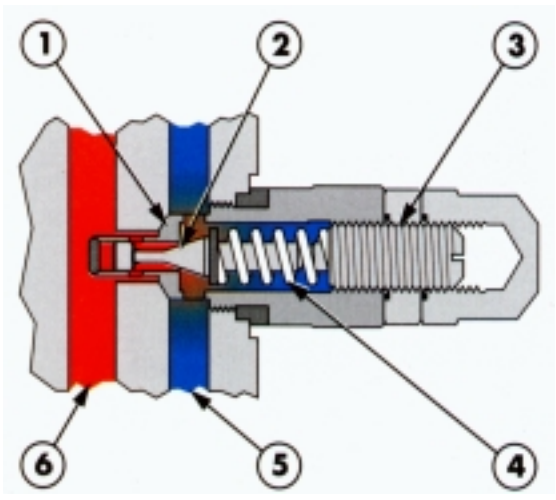
151

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

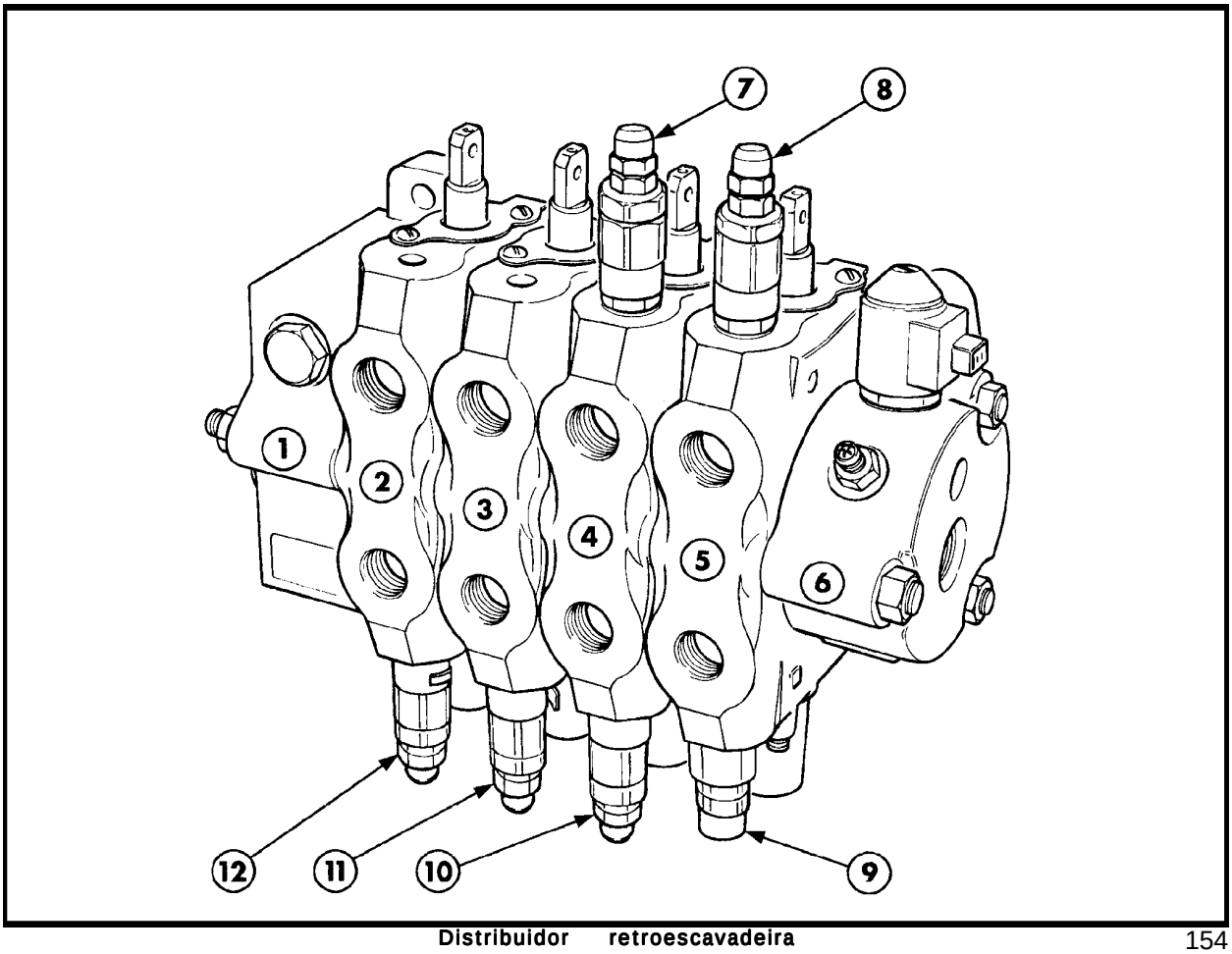
Óleo do circuito de alta pressão

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 *

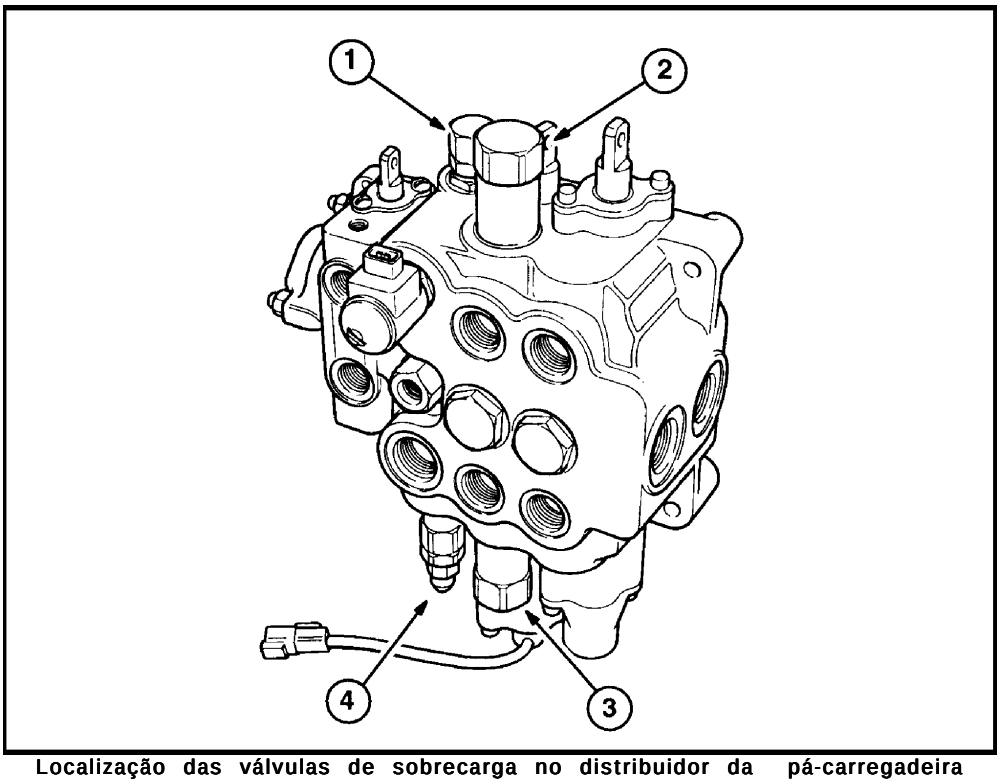
* Válvulas pilotadas com função anticavitação

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.

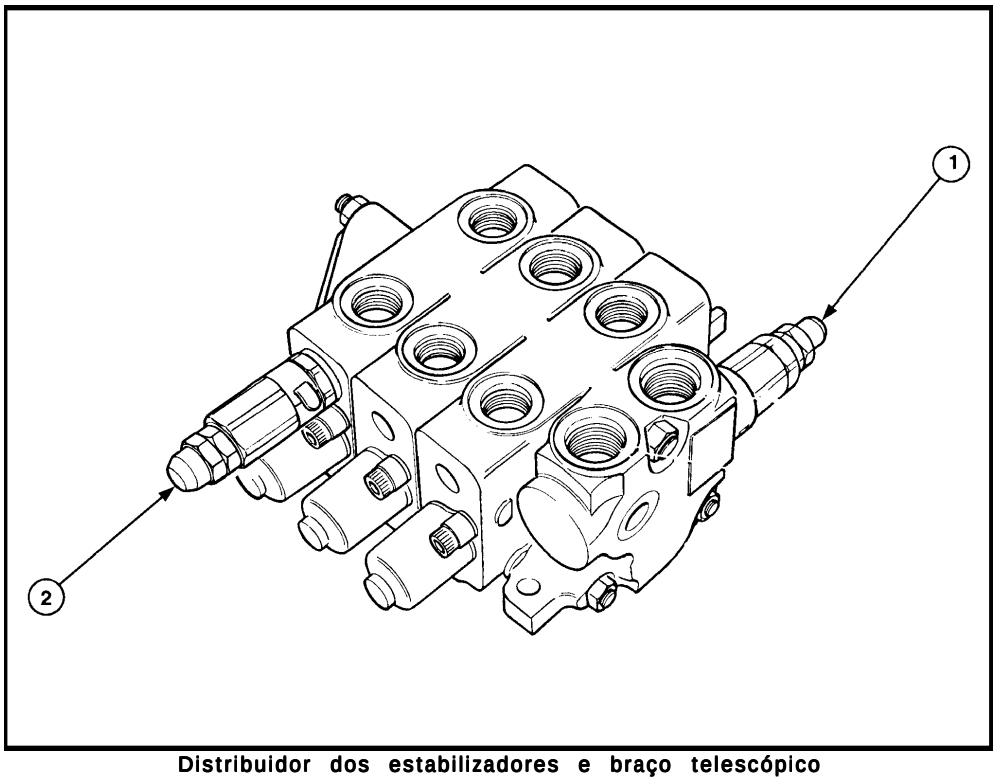
Examinar a superfície de apoio do obturador, na sua sede, e a própria sede, durante a desmontagem.



155

Localização das válvulas de sobrecarga no distribuidor da pá-carregadeira

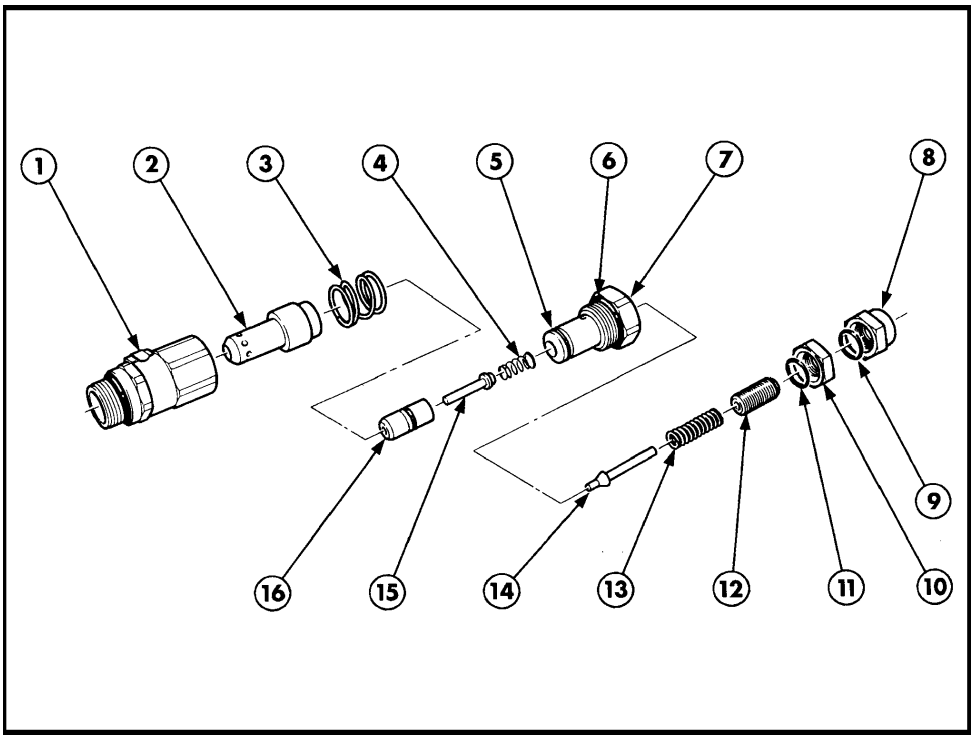
1. Válvula de descarga da bomba traseira (opcional) - 159 bar
2. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado haste - 227 bar
3. Válvula de sobrecarga da caçamba, lado pistão - 160 bar
4. Válvula de alívio do sistema principal
   - Modelos sem válvula de descarga bomba traseira - 187 - 194 bar
   - Modelos com válvula de descarga bomba traseira - 197 - 204 bar



156

Distribuidor dos estabilizadores e braço telescópico

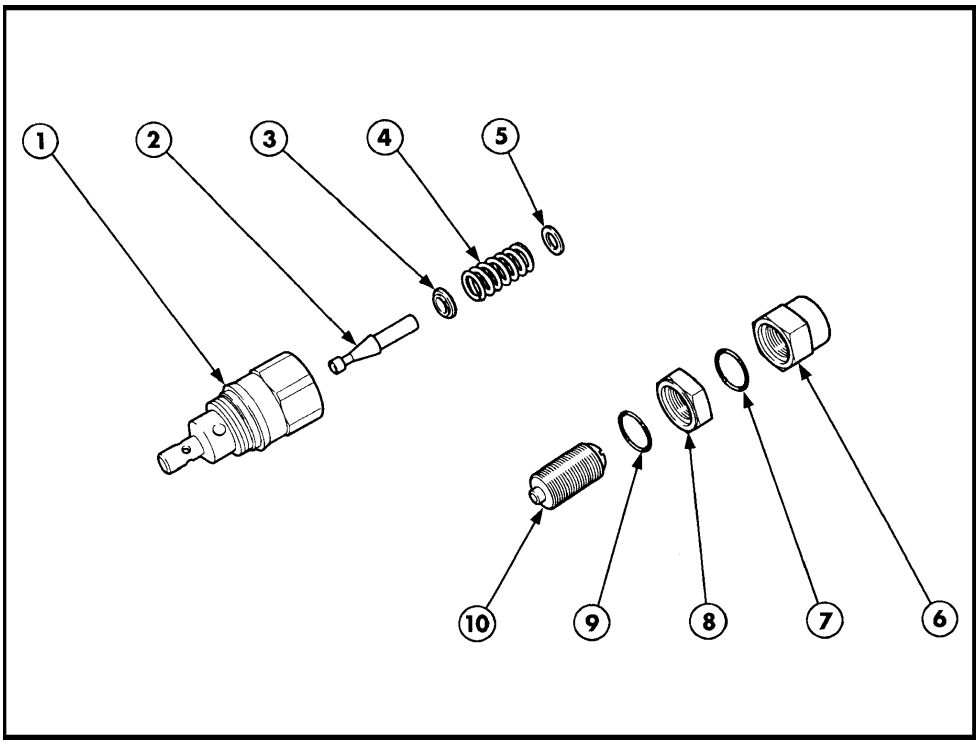
1. Válvula de alívio da bomba traseira - 170 - 177 bar
2. Válvula de sobrecarga do braço telescópico, lado do pistão - 164 bar



157

Válvula de sobrecarga pilotada

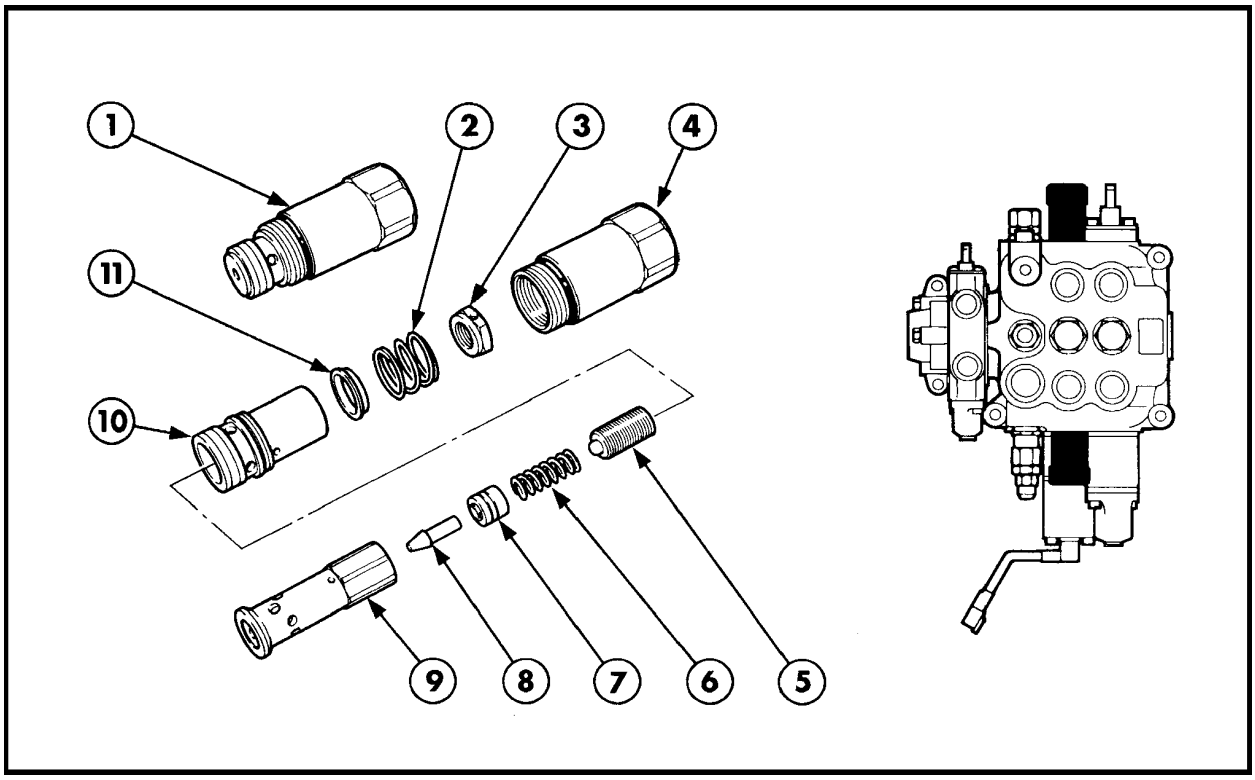
1. Corpo
2. Obturador
3. Mola
4. Mola
5. Anel-o
6. Anel-o
7. Conector
8. Tampão
9. Anel-o
10. Porca
11. Anel-o
12. Parafuso de ajuste
13. Mola
14. Válvula piloto
15. Êmbolo
16. Luva do obturador



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



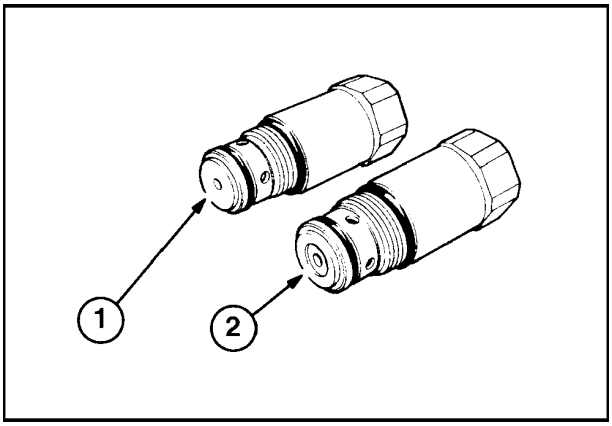
Válvulas de sobrecarga da caçamba frontal 159

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.

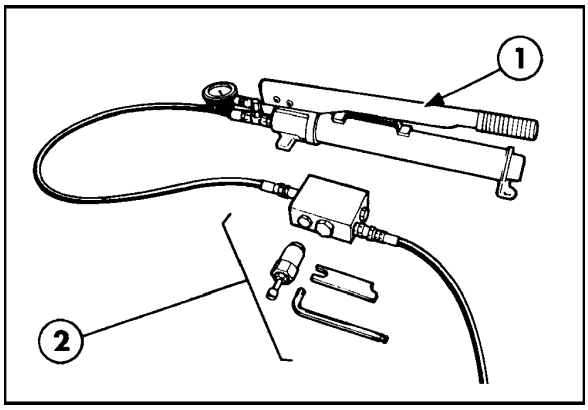
A válvula de sobrecarga de recolhimento da caçamba é regulada a 160 bar, e possui o orifício com diâmetro maior e um pequeno rebaixo na face da luva do obturador. A válvula está localizada na parte inferior do distribuidor, próxima à solenóide de nivelamento automático da caçamba (3) - Ver Figura 155.



160

REGULAGEM DA PRESSÃO DE ABERTURA DAS VÁLVULAS DE SOBRECARGA

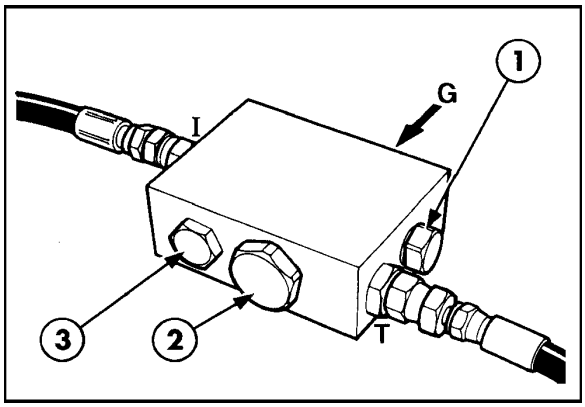
Após a revisão das válvulas de sobrecarga, deve-se checar e regular a pressão de abertura, utilizando uma bomba de pistão manual apropriada (1), um manômetro com capacidade para 275 bar e o dispositivo de verificação (2) nº NH 35 104 (V.L. Churchill).



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.



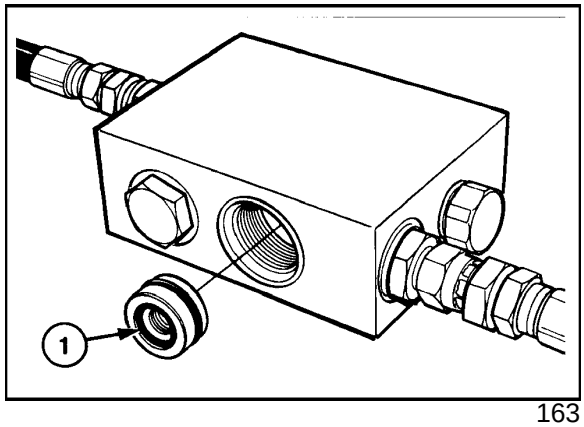
162

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

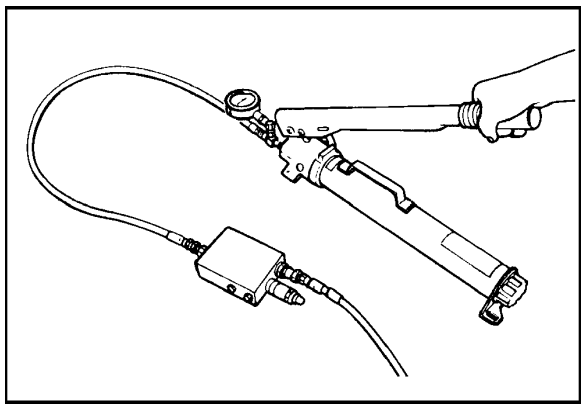
   3. Válvula de descarga bomba posterior



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.

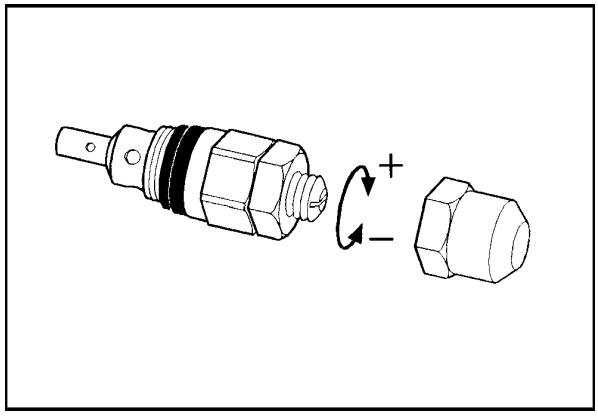
3. Acionar a bomba manual e anotar o valor da pressão máxima obtida no manômetro. Confrontar estes valores com aqueles especificados nas Figuras 154, 155 e 156.



164

IMPORTANTE: Antes de desconectar a válvula testada , do bloco de teste, aliviar a pressão do circuito, utilizando a válvula da bomba manual.

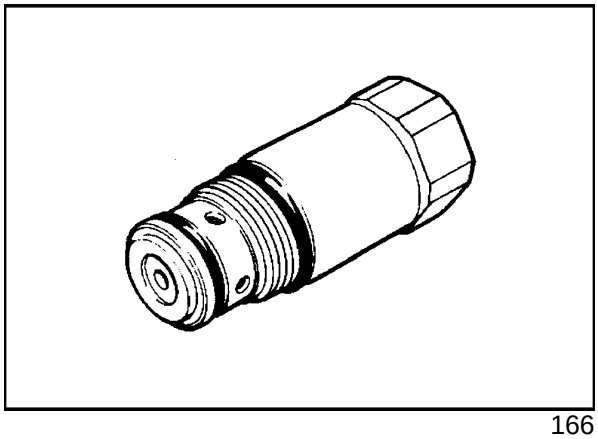
4. Para regular a pressão de abertura das válvulas, com exceção das válvulas de sobrecarga da caçamba da carregadeira, deve-se remover a tampa, afrouxar a contraporca e girar o parafuso de ajuste até obter a pressão especificada.



165

NOTA: As válvulas de sobrecarga não devem ser reguladas com valores diferentes daqueles especificados.

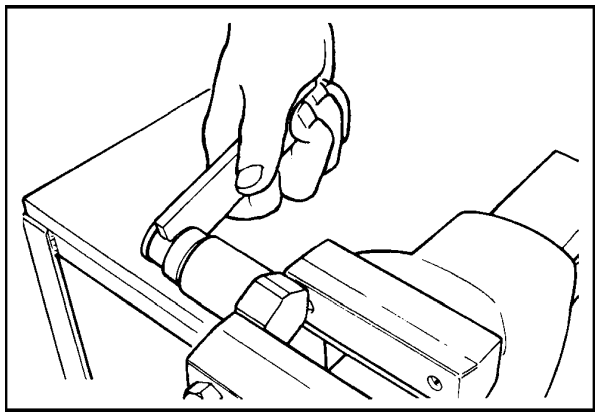
REGULAGEM DA PRESSÃO DE ABERTURA DAS VÁLVULAS DE SOBRECARGA DA CARREGADEIRA



166

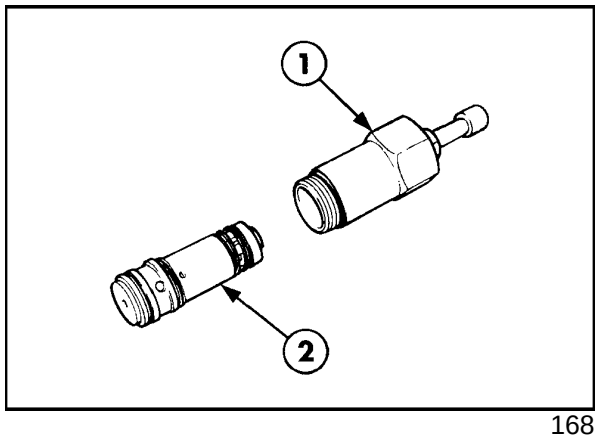
NOTA: As válvulas de sobrecarga da caçamba da pá-carregadeira não podem ser ajustadas utilizando o procedimento descrito na página 378. Para ajustá-las é necessário utilizar um dispositivo especial, fornecido com o kit de teste, NH 35 104, conforme descrito abaixo:

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.

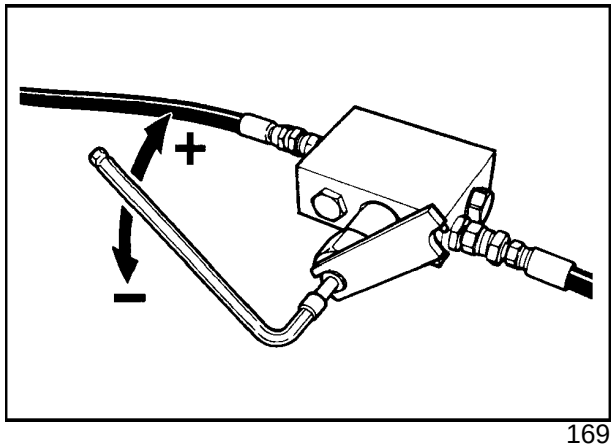
5. Acionar a bomba e checar a pressão de abertura da válvula.

6. Se a pressão estiver correta, apertar a contraporca e aliviar a pressão do circuito, mediante a válvula da bomba manual.

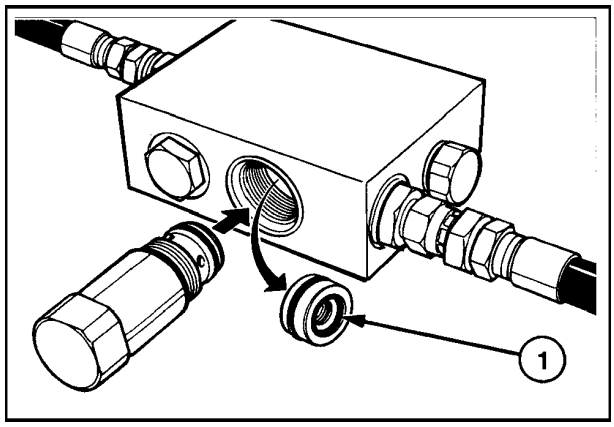
7. Remover a válvula e retirar a redução especial (1) utilizando um parafuso de 3/8" - 16 UNC e, em seguida, montar a válvula no bloco de testes.

8. Acionar a bomba manual e checar novamente a pressão.

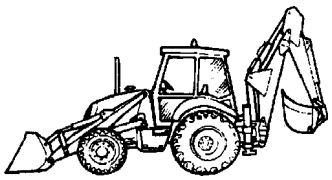
9. Se a pressão é menor que aquela verificada com a redução montada, significa que existe vazamento interno no dispositivo anticavitação da válvula, então, será necessário repará-la ou substituí-la.



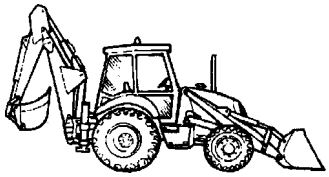
169



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

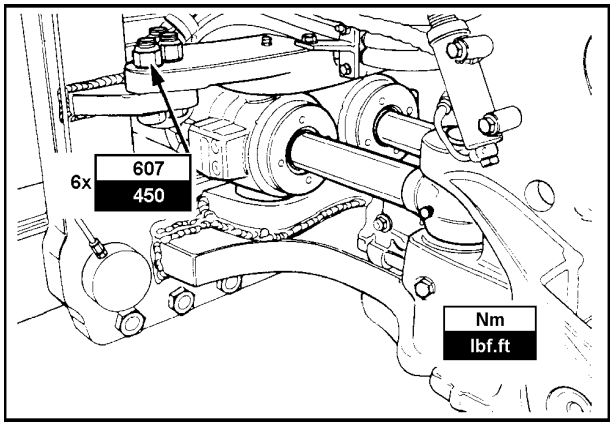
ESPECIFICAÇÕES

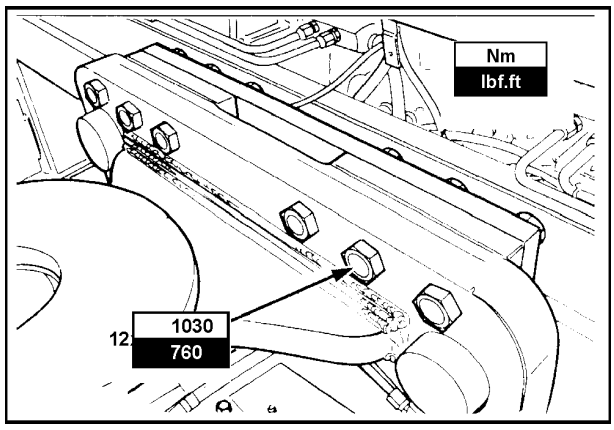
Graxa ..... AMBRA GR 9 NH 710A

Selante para roscas ..... New Holland ref. 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



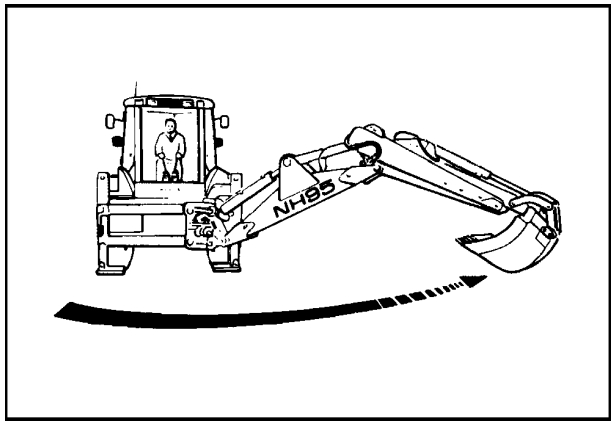


FERRAMENTAS ESPECIAIS

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

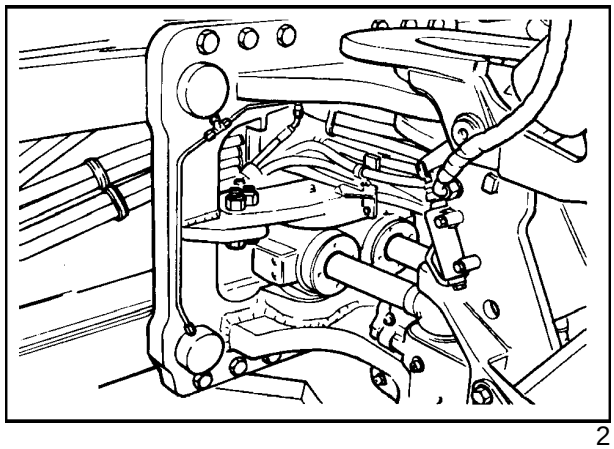
Os braços da retro podem girar dentro de um arco de 180 graus, em torno do suporte de giro.



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.

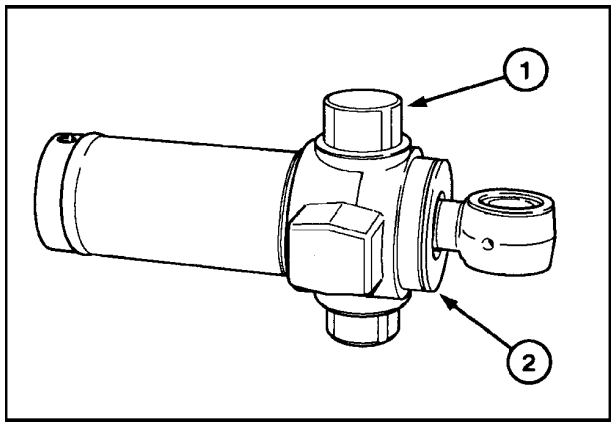


2

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



3

movimento giratório da retro.

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.

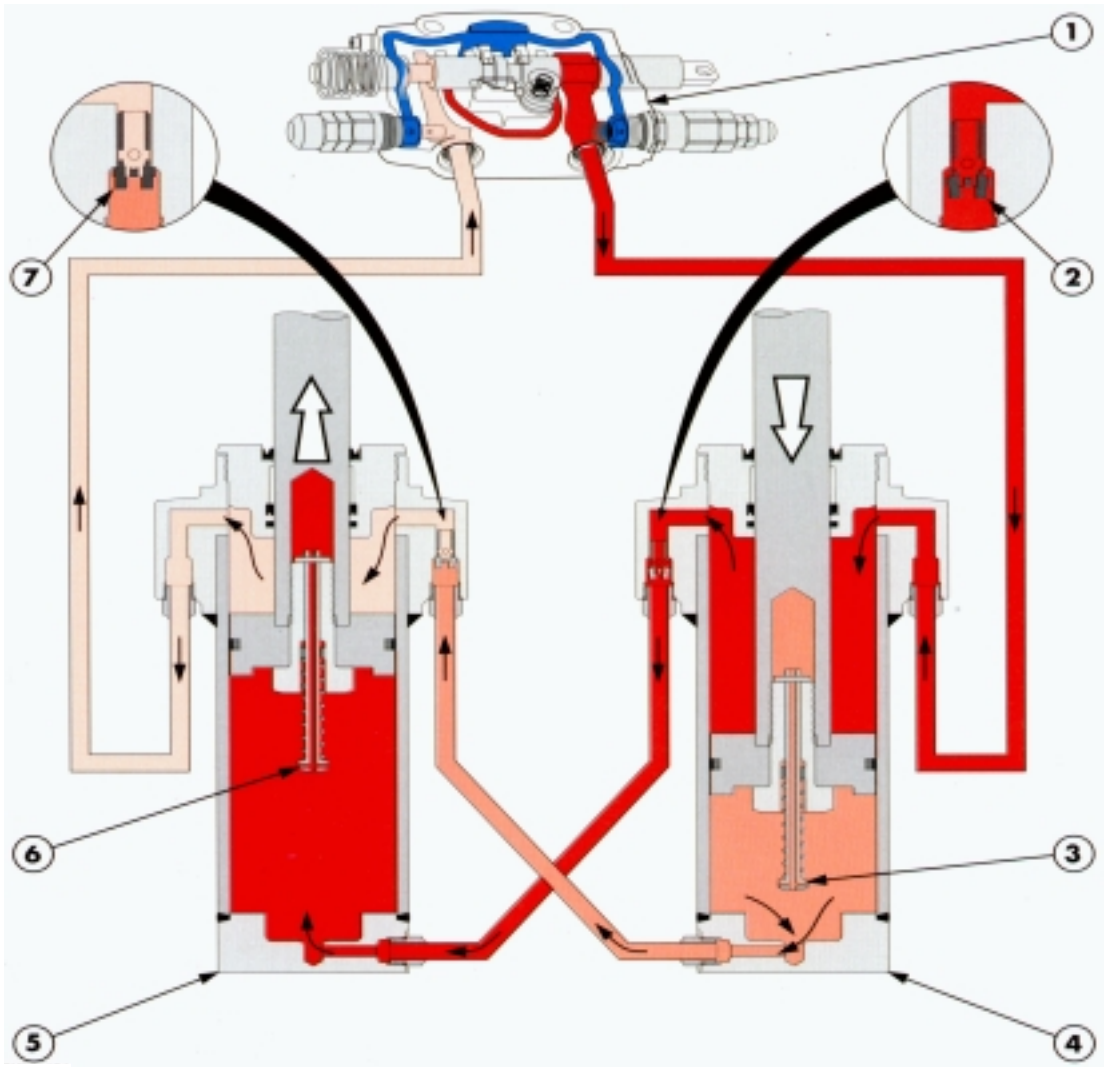
O controle de vazão do fluxo de óleo é obtida através de rebaixos de dosagem, usinados no carretel de comando , criando uma segunda pressão contrária ao fluxo de óleo (2ª etapa de restrição do retorno de óleo), proveniente do lado da haste do cilindro esquerdo.

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

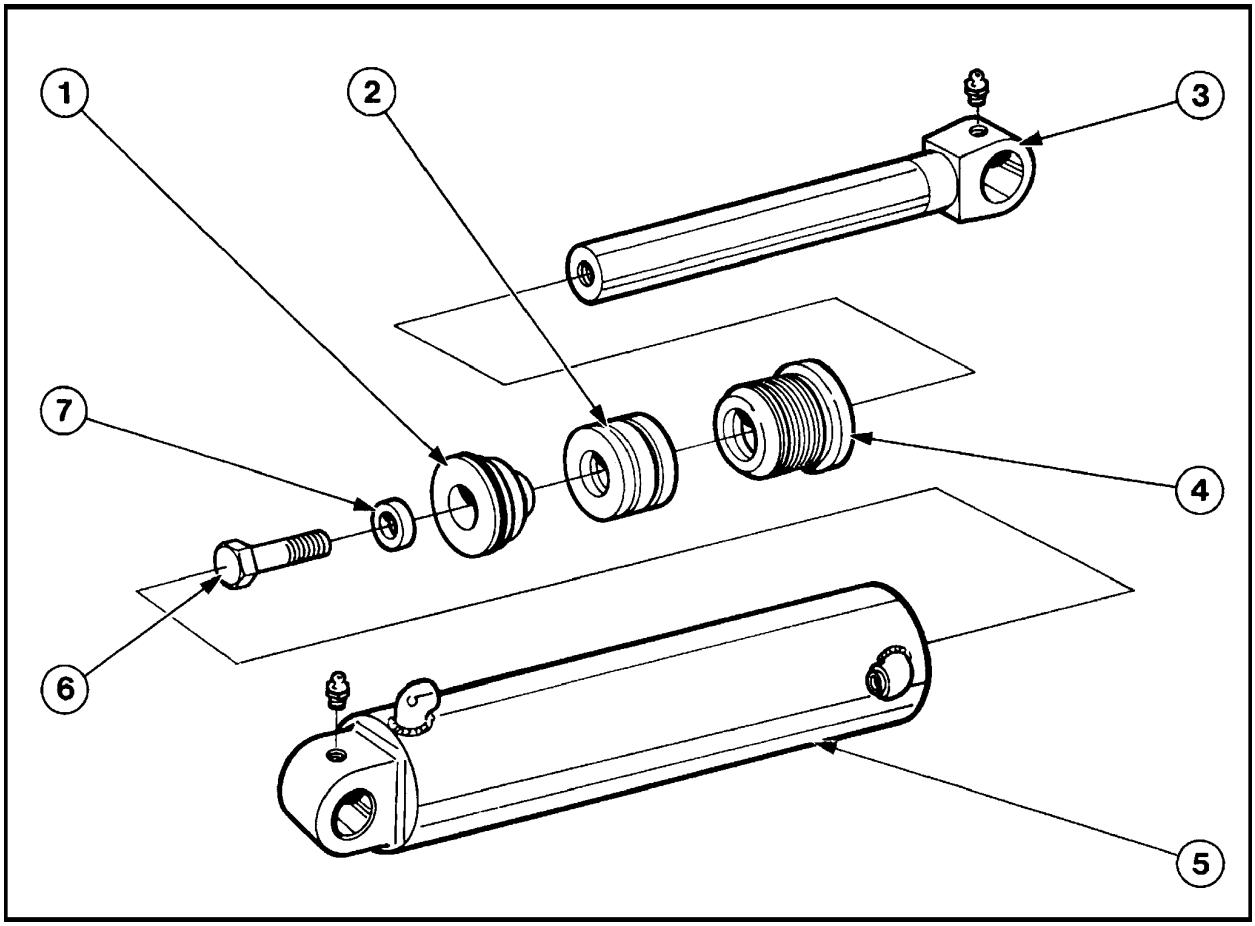
Óleo à pressão de alimentação da bomba

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 *

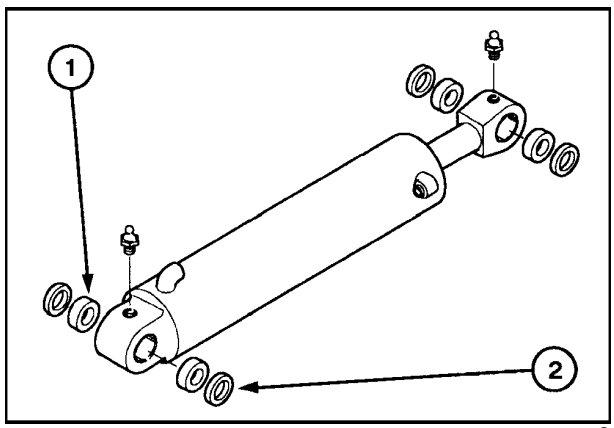
* Existente em alguns tipos de cilindros. Ver Figura 9 para maiores detalhes.

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.

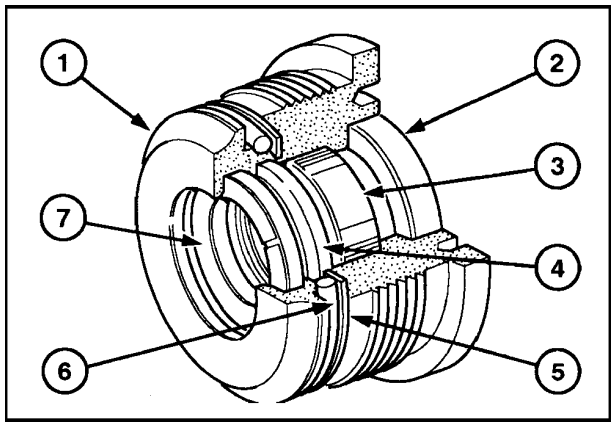
O fundo anterior é montado na camisa, através de dois sistemas de fixação: Rosca ou arame de trava. Os fundos anteriores roscados nas respectivas camisas, são disponíveis nos seguintes cilindros:

- 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.

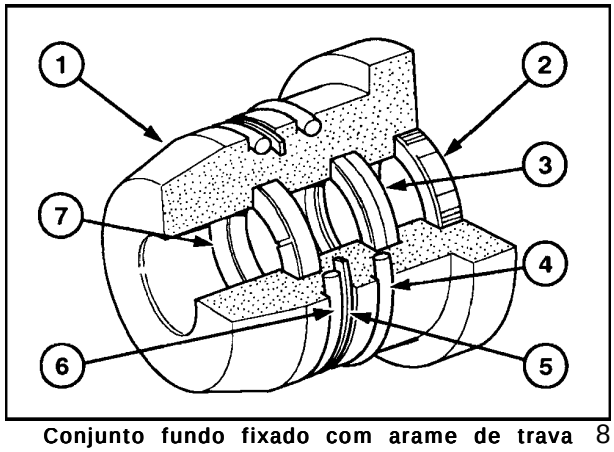
Os fundos fixados por arame de trava são montados nos seguintes cilindros:

- Caçamba da carregadeira;
- Estabilizadores, retro deslocável lateralmente;
- Braço telescópico.



Conjunto fundo roscado 7

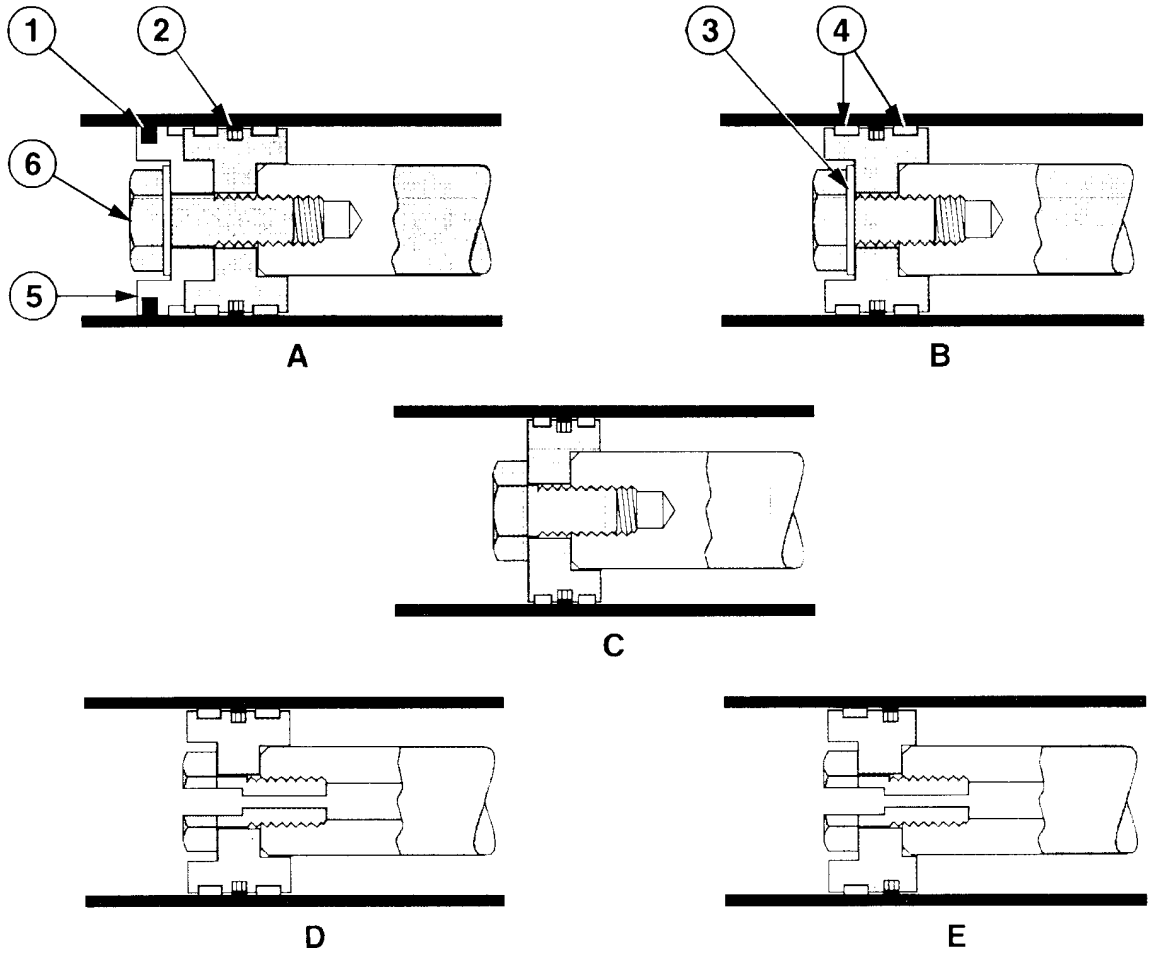
1. Fundo anterior
2. Anel raspador
3. Bucha de guia da haste
4. Retentor "U"
5. Anel anti-extrusão
6. Anel-o
7. Retentor de amortecimento



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.

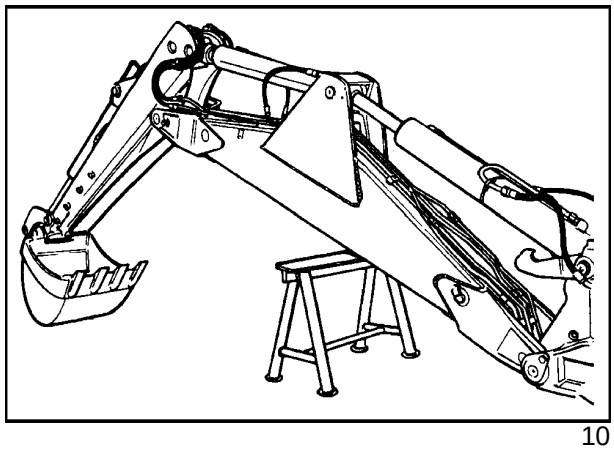
TIPO DE ÊMBOLO	CILINDRO
A	Elevação retro
B	Penetração retro
C	Caçamba retro
D	Caçamba carregadeira
	Elevação carregadeira
	Braço telescópico
	Estabilizador, retro fixa e deslocável
E	Rotação da retro

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.

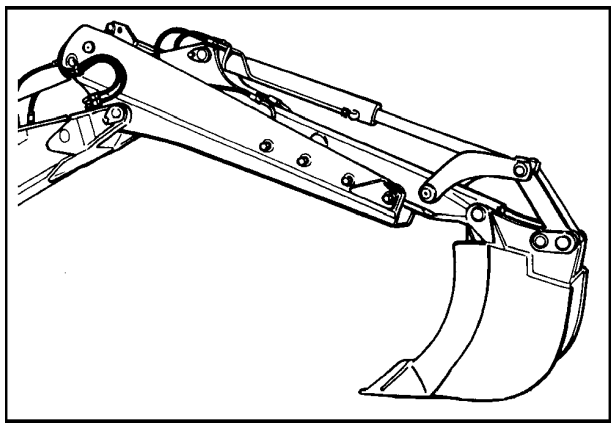
1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, apoiando o conjunto da retroescavadeira no solo. Apoiar os braços da retro,sobre suportes adicionais apropriados, antes de remover os cilindros.



10

ATENÇÃO

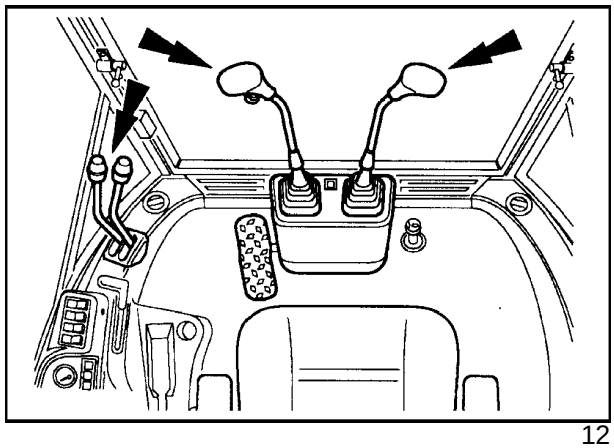
Apoiar os braços e elementos estruturais de forma segura e estável, para se trabalhar nas proximidades.



11

2. Antes de desmontar o cilindro da caçamba, checar se a caçamba está bem apoiada no solo.

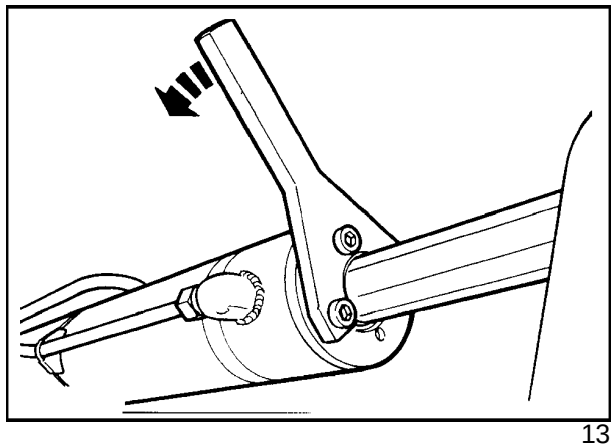
3. Desligar motor e mover as alavancas de comando, várias vezes, para aliviar a pressão residual dos circuitos.



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.

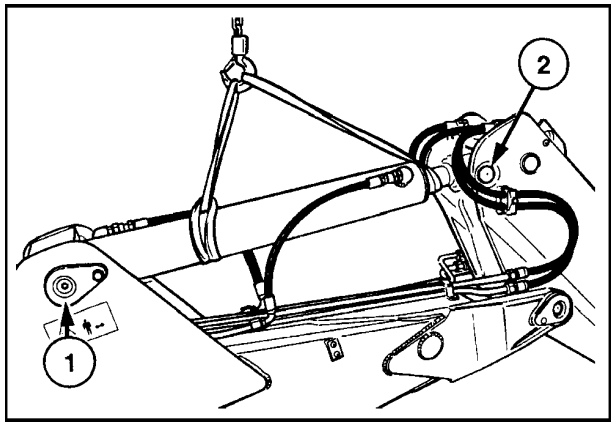
NOTA: As extremidades da haste do cilindro de elevação e da camisa do cilindro de penetração são fixadas com um pino único. Quando se deve desmontar um destes cilindros, o outro deverá estar apoiado com segurança e o braço de penetração suportado de modo a não poder mover-se.

7. Soltar as conexões, mangueiras e tubos hidráulicos do cilindro, protegendo todos os orifícios com tampões apropriados.

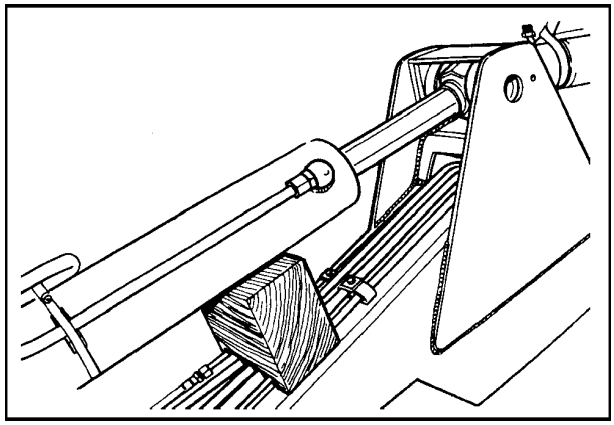
8. Remover o outro pino (1) de pivotamento do cilindro, retirando o cilindro da maquina.

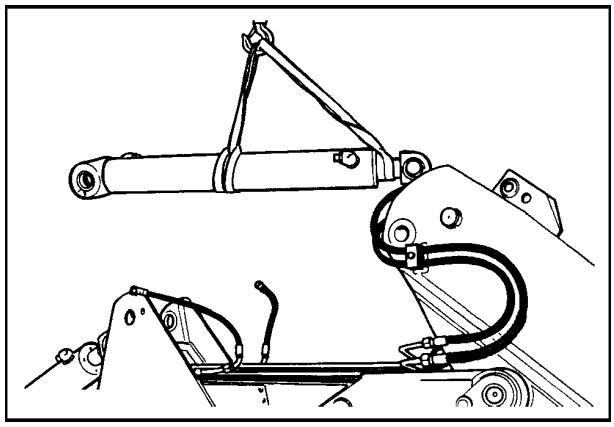
9. Para remover os pinos de pivotamento, utilize um martelo de bronze. Posicionar adequadamente o cilindro, para facilitar a extração dos pinos, antes de soltar as mangueiras, do cilindro.

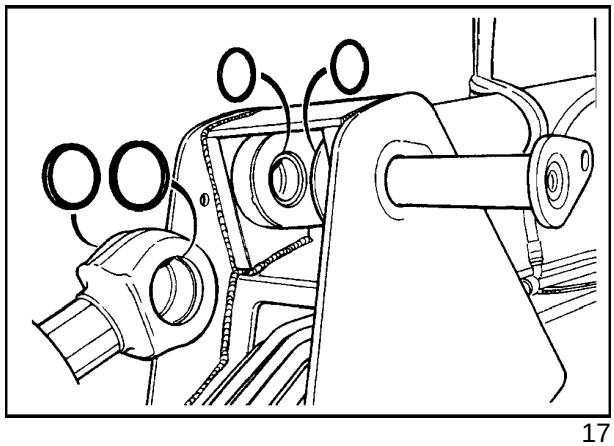
10. Ao remover o cilindro, drenar o óleo do seu interior e tampar os orifícios.



14


15


16


17

INSTALAÇÃO

O processo de instalação é igual àquele da desmontagem, porém na ordem inversa.

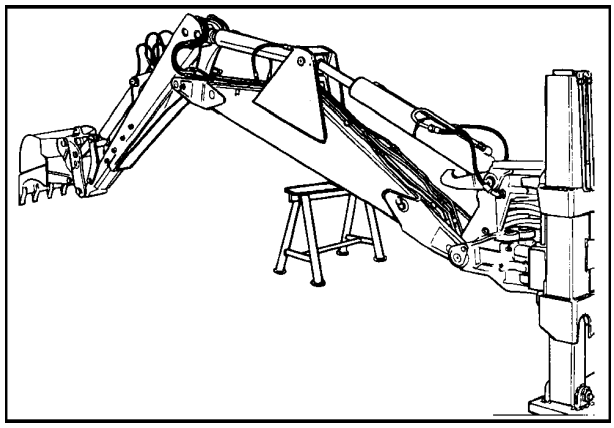
Se for necessário, utilizar cuidadosamente, o sistema hidráulico para estender ou retrair o cilindro e alinhar os furos do cilindro com os do braço, para montar os pinos de articulação.

Checar a posição correta de montagem dos retentores de graxa.

Lubrificar com graxa especificada, os pinos de articulação.

CILINDRO DO BRAÇO TELESCÓPICO

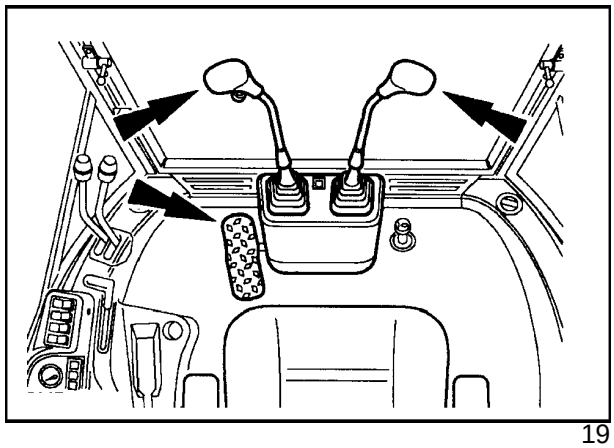
1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, estendendo o braço telescópico, até poder acessar o pino da extremidade da haste, e posicionar o conjunto da retroescavadeira como mostrado na Figura 18. Apoiar os elementos da retro, sobre suportes apropriados para proceder a desmontagem dos cilindros.



18

ATENÇÃO

Apoiar os braços e elementos estruturais de forma segura e estável, para se trabalhar nas proximidades.



19

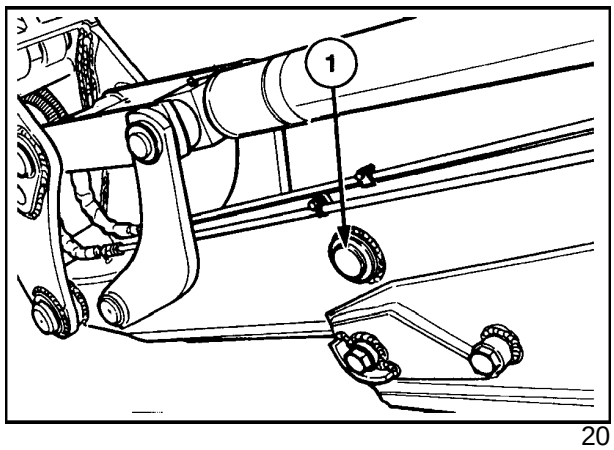
2. Desligar motor e mover as alavancas de comando, várias vezes, para aliviar a pressão residual dos circuitos.

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.

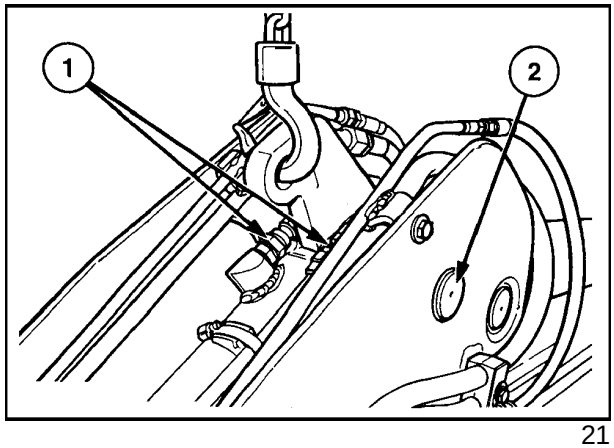
5. Remover o pino de articulação (2), do lado da camisa do cilindro, retirando o cilindro cuidadosamente.

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.

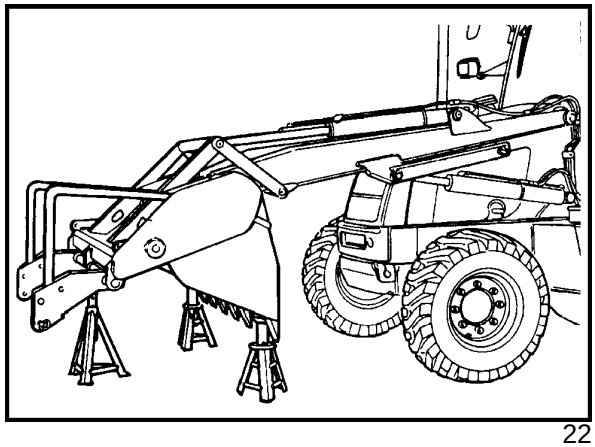


21

CILINDRO DO BRAÇO DA PÁ CARREGADEIRA

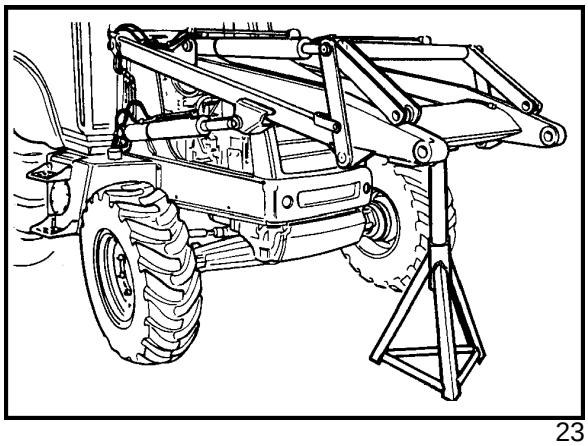
1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, apoiando a caçamba em posição de descarga, basculada para a frente.

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.

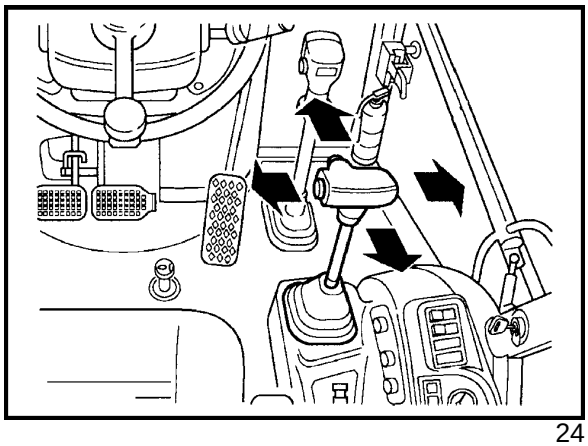


23

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.

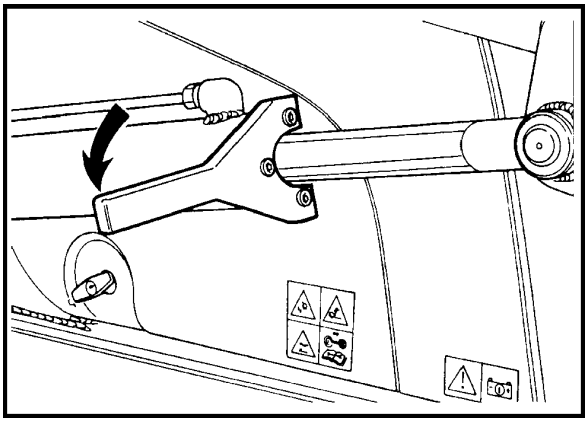
3. Mover a alavanca de comando várias vezes, a fim de eliminar a pressão residual do circuito e comprovar se o braço está completamente apoiado nos suportes.



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

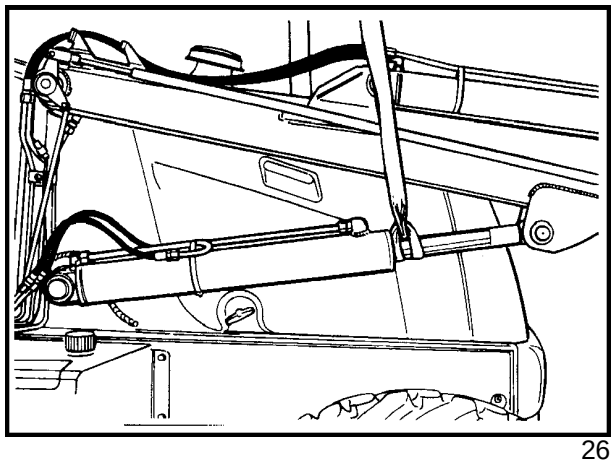
1. Sustentar o cilindro com uma cinta e uma grua ou guincho.

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

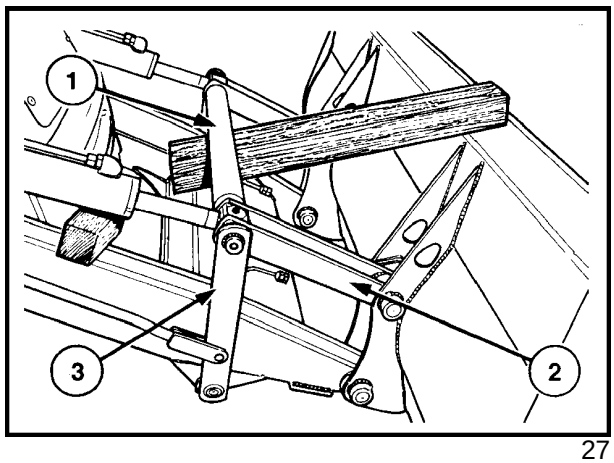
1. Posicionar a caçamba da carregadeira firmemente apoiada no solo, e colocar um suporte adequado, sob o pino de articulação das bielas (1).

2. Utilizar um bloco de madeira para apoiar o cilindro e remover as bielas (2) e (3).

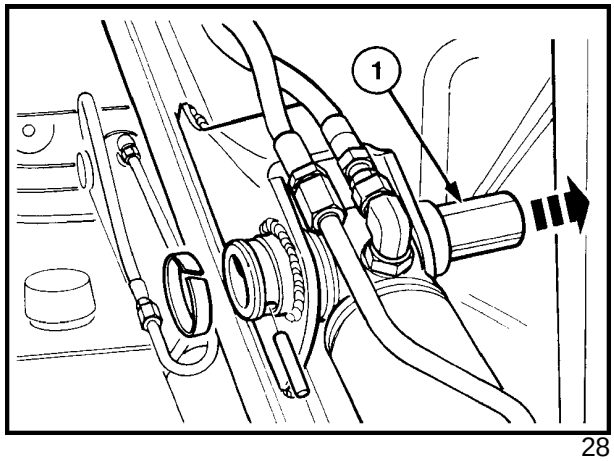
3. Remover o painel lateral do vão do motor e retirar o pino de articulação (1), do cilindro.

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.



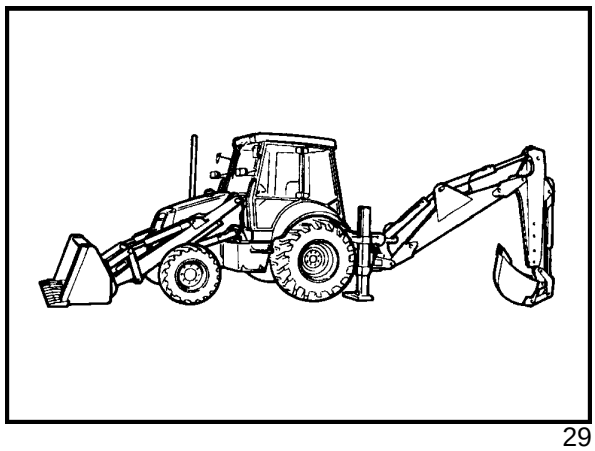
27



28

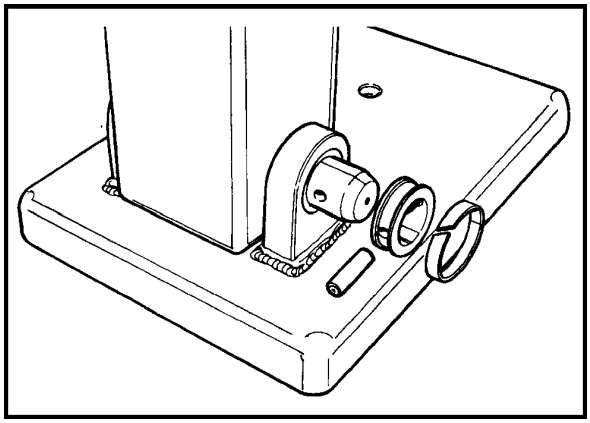
CILINDRO DO BRAÇO ESTABILIZADOR - RETROESCAVADEIRA COM DESLOCAMENTO LATERAL

1. Estacionar a máquina em um terreno firme e plano, apoiando os equipamentos dianteiro e traseiro no solo, de maneira segura.



29

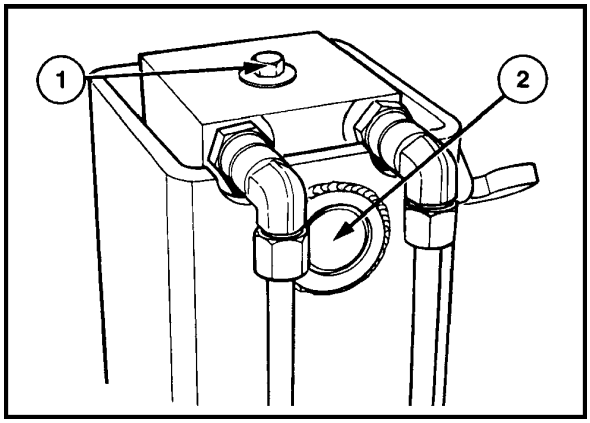
2. Remover as sapatas dos braços estabilizadores, abaixando-os até o solo, com o motor desligado, e aliviar a pressão residual do circuito.



30

3. Soltar as conexões hidráulicas, na parte superior do braço.

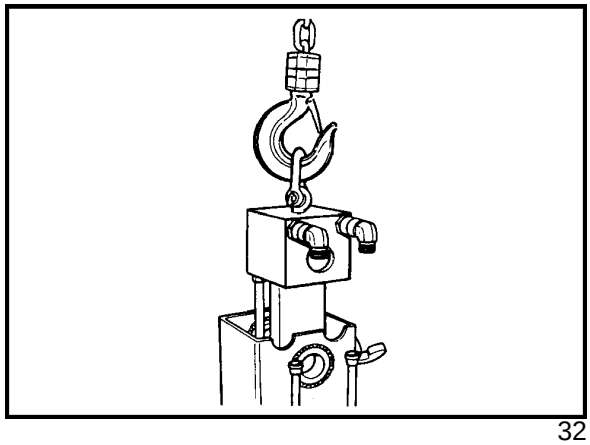
4. Remover o parafuso (1), de bloqueio do pino de articulação do cilindro.



31

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).

6. Sacar o pino de articulação e remover o cilindro de dentro do braço estabilizador.



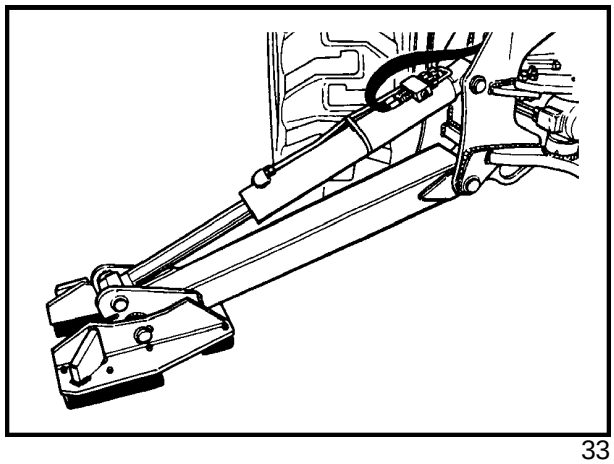
32

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.

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.

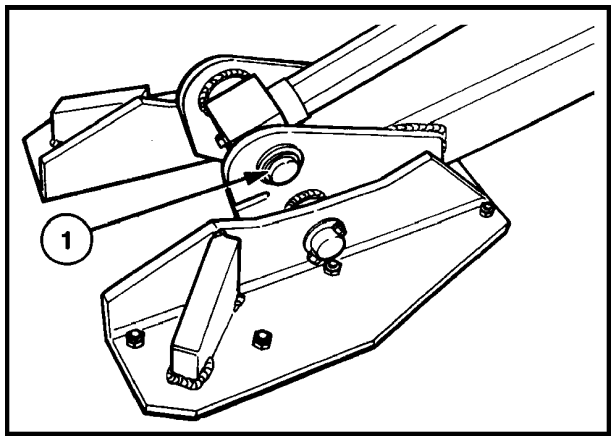


33

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.

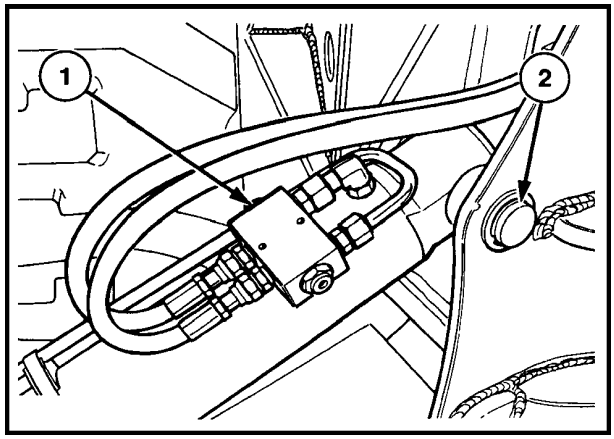


34

6. Com o motor desligado, mover as alavancas de comando, para aliviar a pressão residual do circuito.

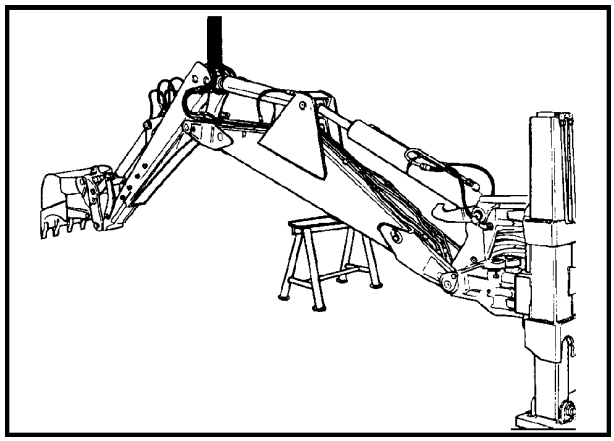
7. Soltar as conexões hidráulicas , protegendo os orifícios da válvula de bloqueio (1).

8. Remover o pino de articulação (2), do lado da camisa e retirar o cilindro, da máquina.



35

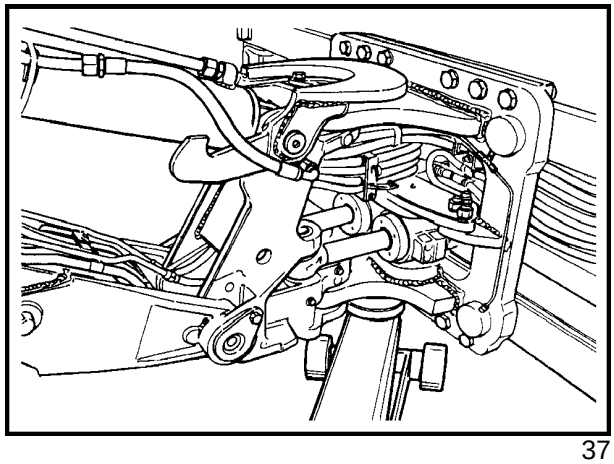
CILINDROS DE BLOQUEIO DO DESLOCAMENTO LATERAL DA RETROESCAVADEIRA



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.



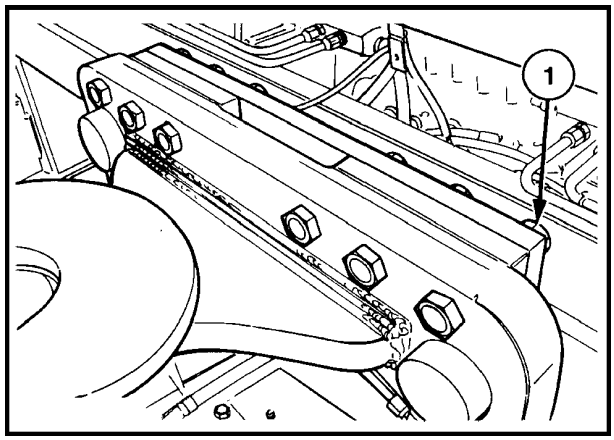
37

ATENÇÃO

Apoiar os braços e elementos estruturais da retro, de forma segura e estável, para se trabalhar nas proximidades desta.

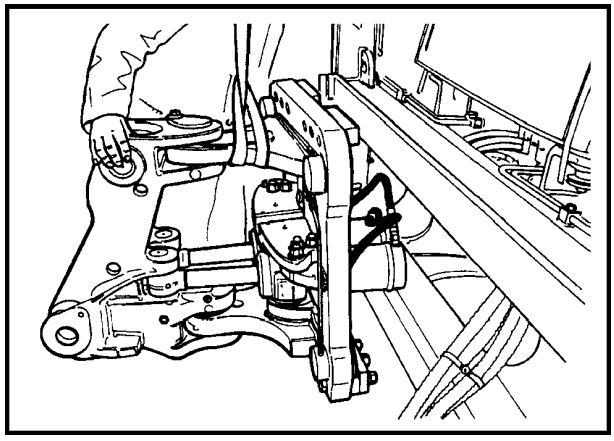
2. Posicionar um macaco hidráulico, debaixo do suporte de giro.

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.



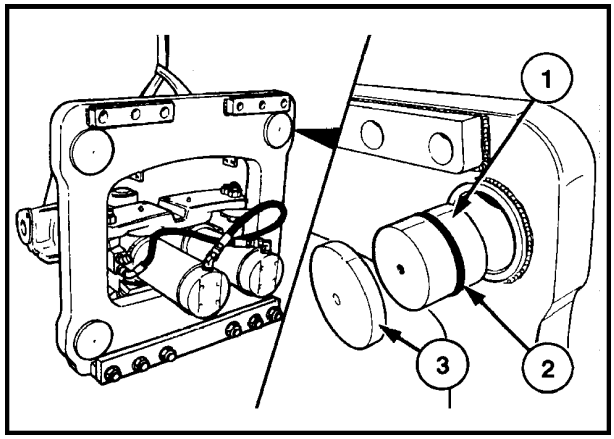
39

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.

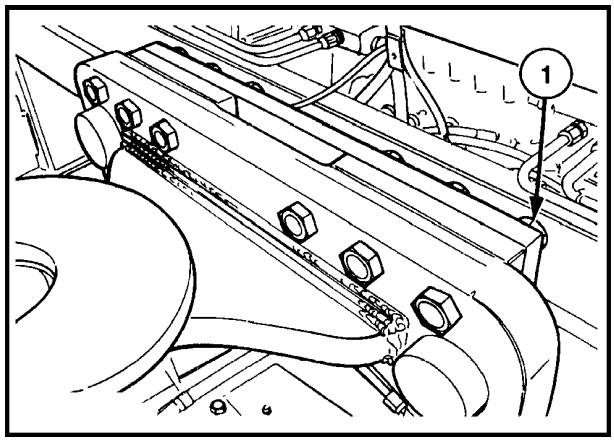
6. Substituir os retentores (2) do pistão e inspecionar a camisa. A camisa é soldada ao suporte, porém, poderá ser substituída se estiver danificada.



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.

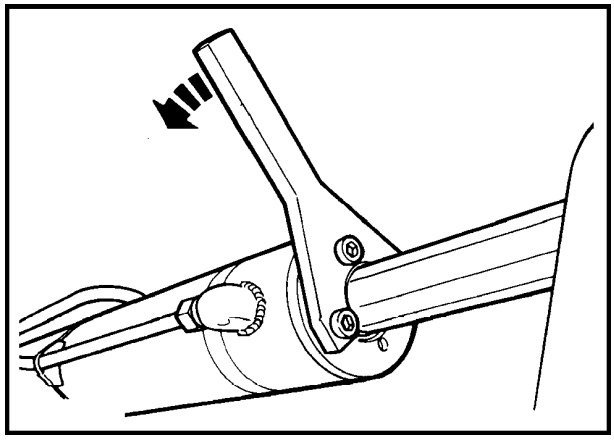


41

CILINDROS - REVISÃO NA BANCADA

CILINDROS DA RETROESCAVADEIRA E PÁ-CARREGADEIRA

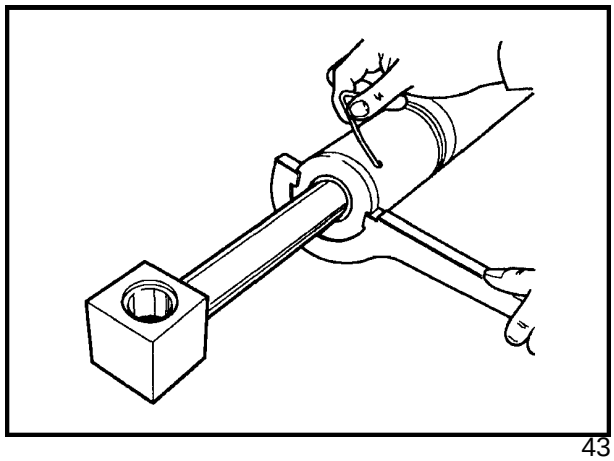
1. Drenar completamente o óleo do cilindro. Tampar os pórticos e limpar cuidadosamente a parte externa, a fim de não contaminar a parte interna.



42

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.

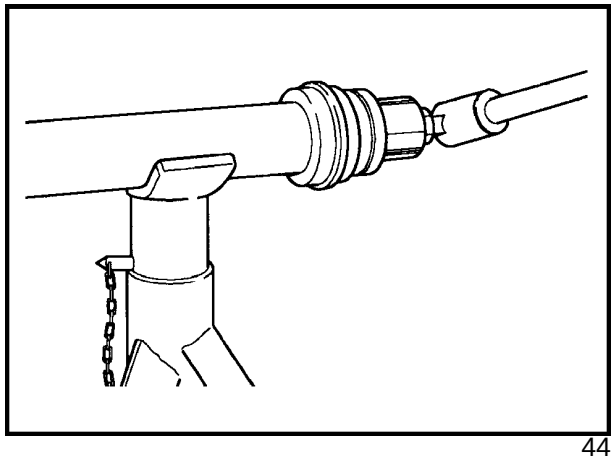


43

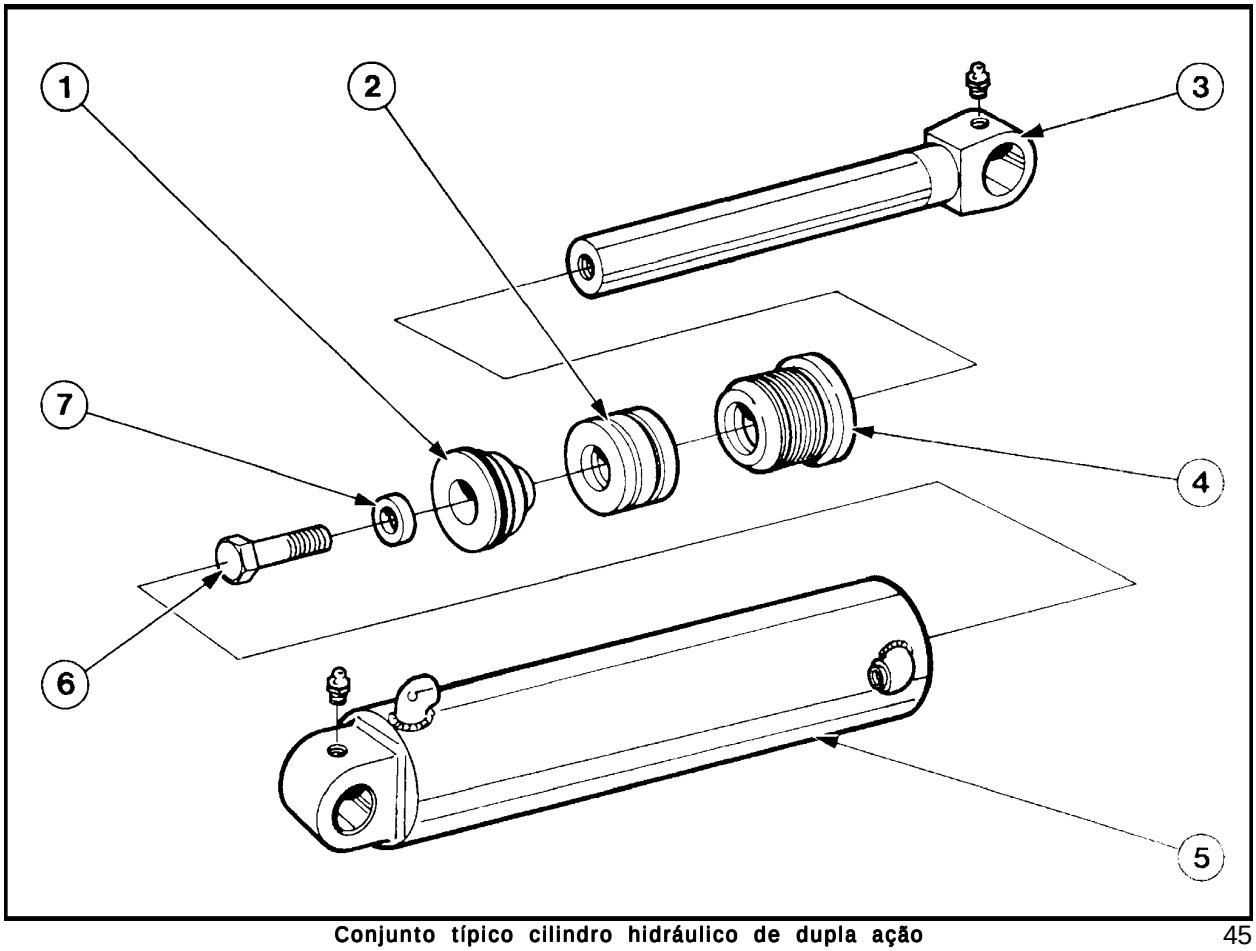
3. Se o fundo anterior é do tipo fixado por arame de trava, girar o fundo e ir puxando o arame, simultaneamente, até retirá-lo completamente.

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.



44



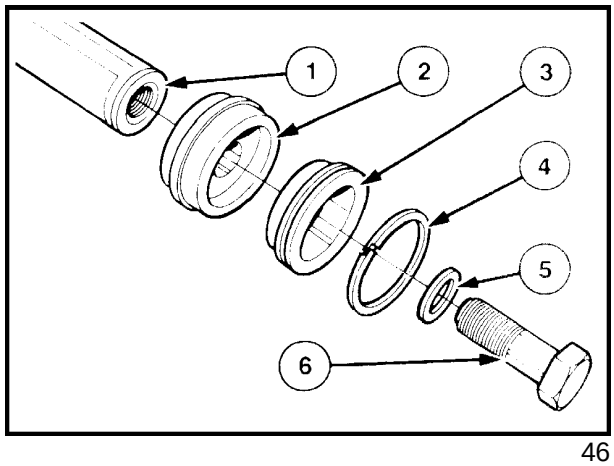
Conjunto típico cilindro hidráulico de dupla ação 45

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:



46

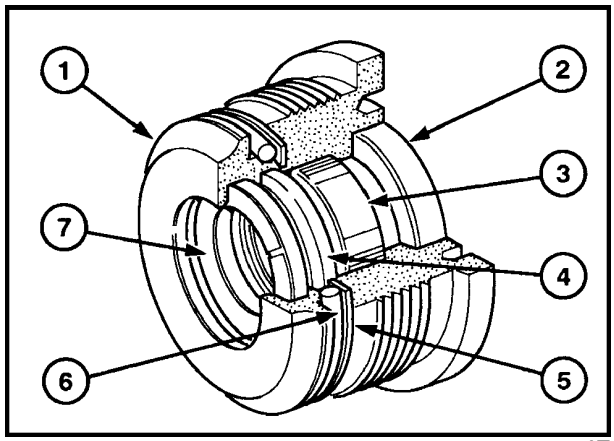
CILINDRO DE LEVANTAMENTO DA RETRO E CONJUNTO DO DESACELERADOR HIDRÁULICO

1. Haste
2. Conjunto do êmbolo
3. Desacelerador hidráulico
4. Anel de segmento
5. Arruela
6. Parafuso de fixação

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

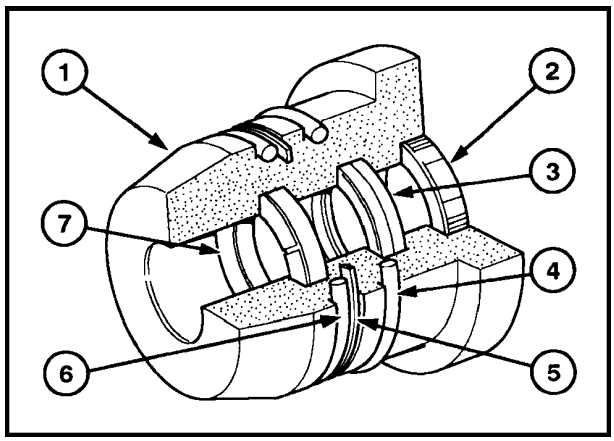
1. Fundo anterior roscado
2. Anel raspador
3. Bucha de guia da haste
4. Retentor "U"
5. Anel anti-extrusão
6. Anel-o
7. Retentor de amortecimento



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



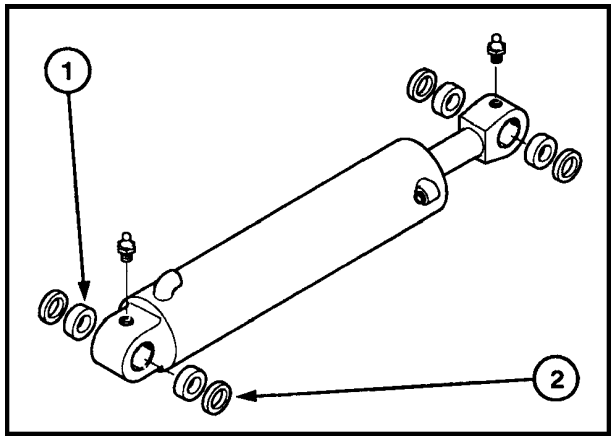
48

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

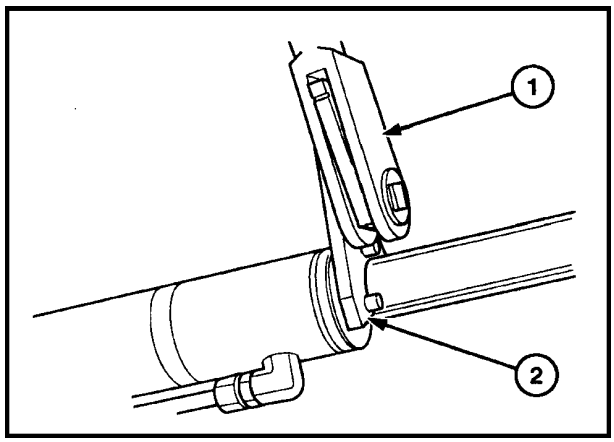
MONTAGEM E INSTALAÇÃO

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.

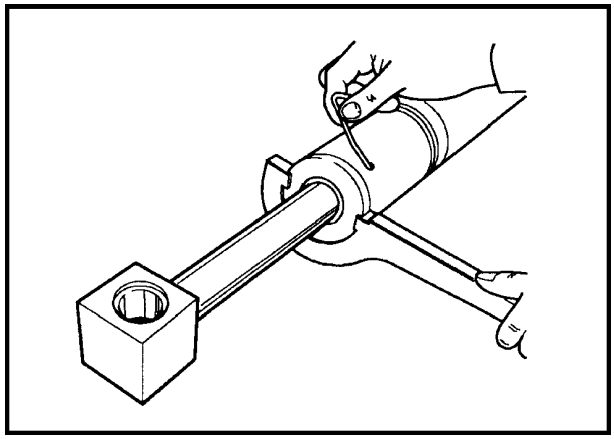


50

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.

2. Desligar o motor e mover as alavancas de comando várias vezes, para aliviar a pressão residual dos circuitos.

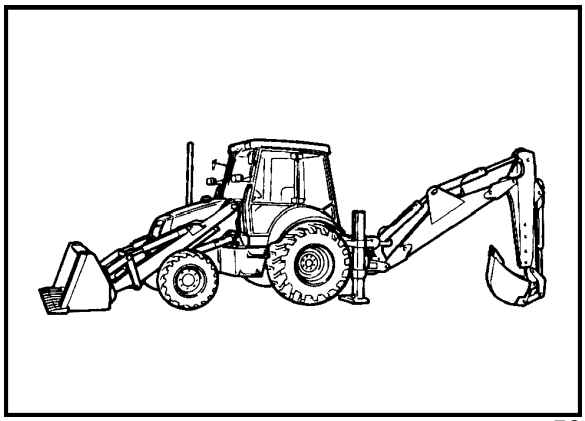
3. Soltar as mangueiras de alimentação e retorno dos cilindros e proteger os pórticos abertos.

4. Remover o pino de trava (3) e o pino de articulação do cilindro (2).

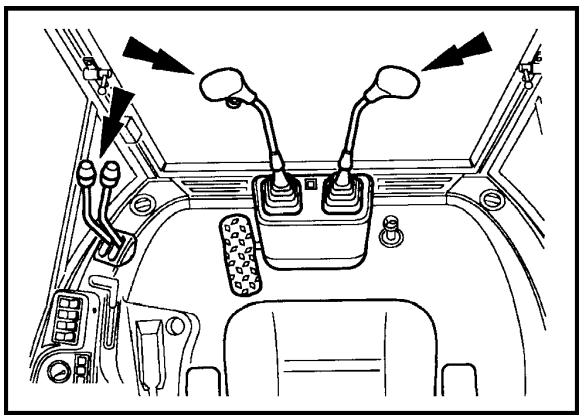
5. Remover os parafusos de fixação da placa de retenção dos cilindros (1).

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.

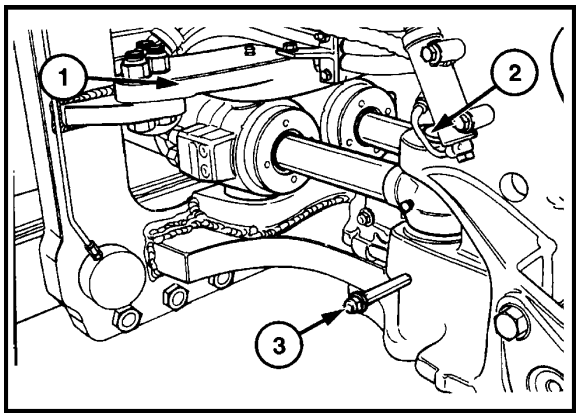
7. Levantar com cuidado os cilindros e removê-los do chassis oscilante e chassis da máquina.



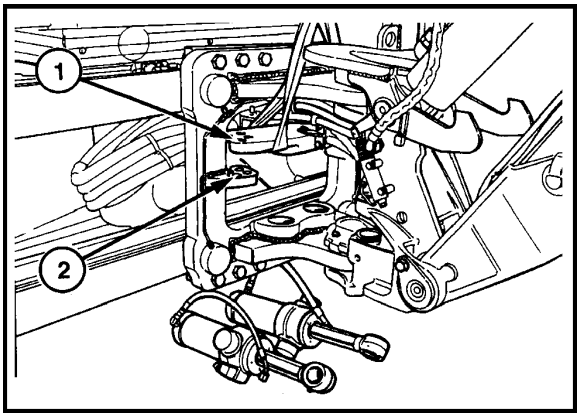
52



53



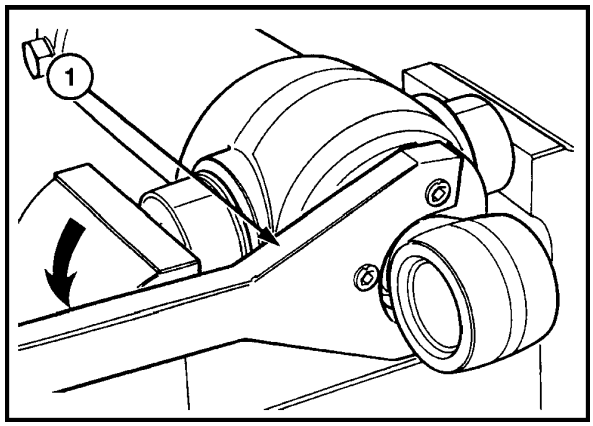
54



55

DESMONTAGEM NA BANCADA

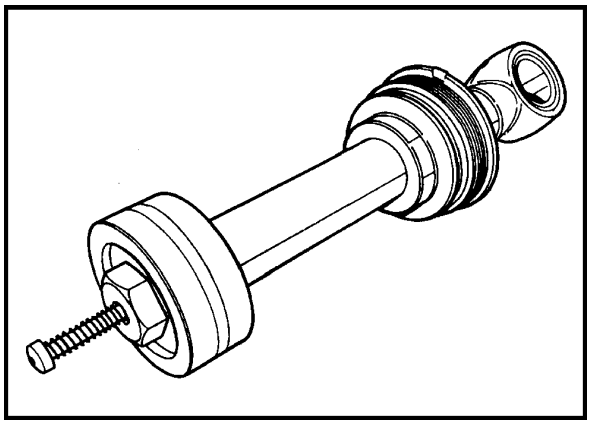
1. Destravar a lingüeta de bloqueio, no fundo anterior e na camisa.



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.

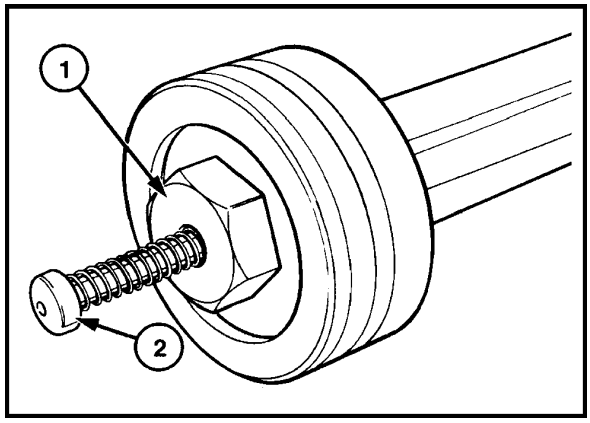
3. Remover o conjunto do fundo anterior, êmbolo e haste, de dentro da camisa.



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).

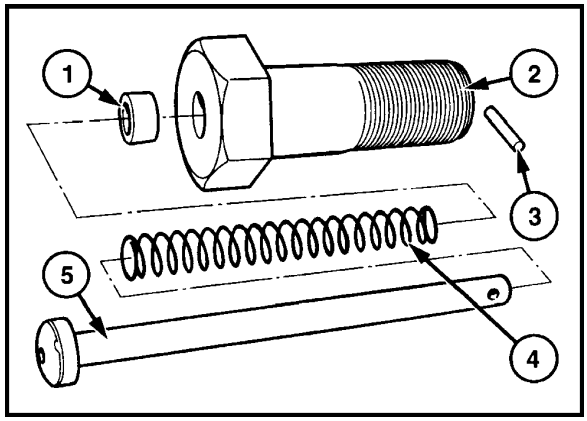
5. Remover o êmbolo e o fundo anterior, da haste.



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.

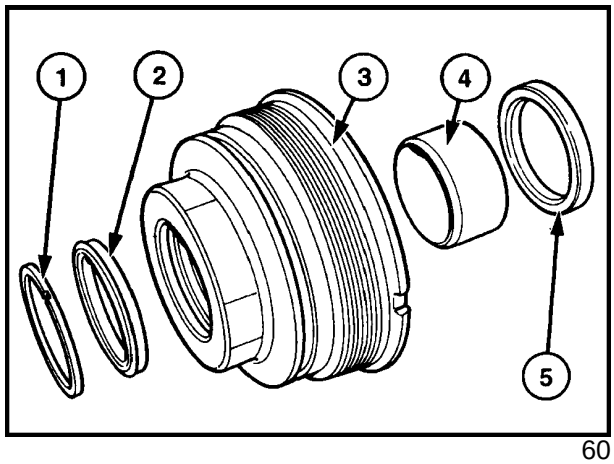


59

7. Remover os retentores do fundo anterior.

1. Retentor de amortecimento
2. Retentor "U"
3. Fundo
4. Bucha de guia
5. Anel raspador

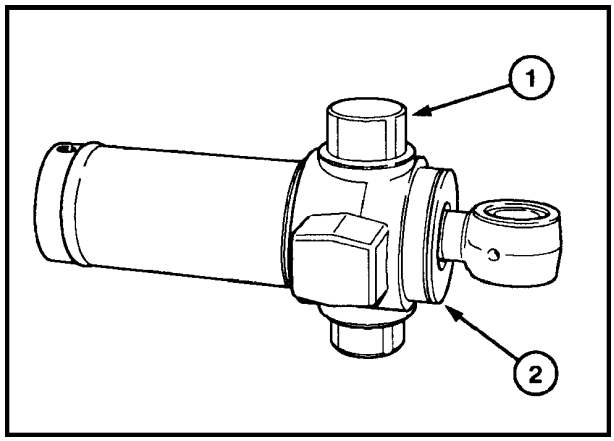
Quando da montagem de retentores novos, comprovar se o rebaixo moldado na face do retentor de amortecimento, está voltado para o lado interno do cilindro.



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

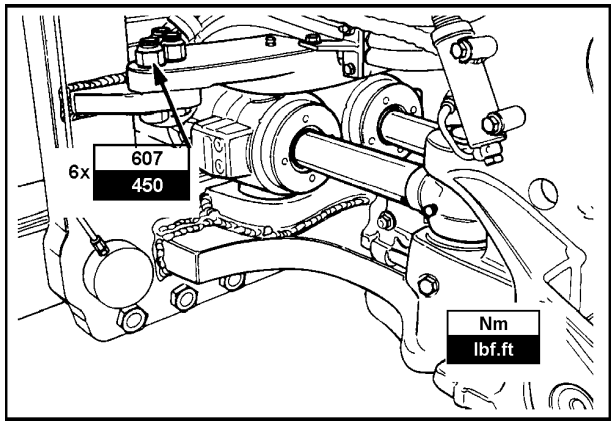
Para montagem, seguir o procedimento de desmontagem na ordem inversa, observando os seguintes pontos:

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

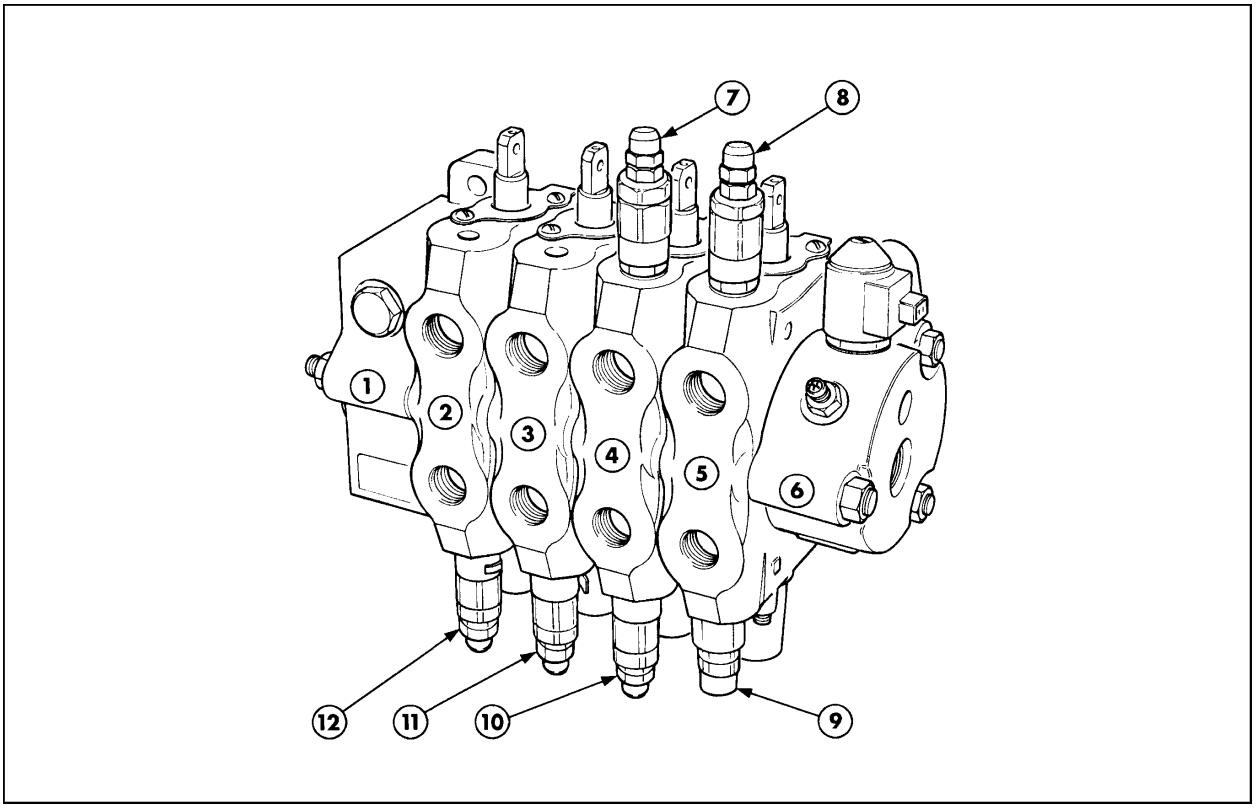
Bomba traseira (da direção)	
Vazão:	
- Bomba nova	62,7 litros/min @ 2200 rpm e pressão neutra
- Bomba usada (mínimo)	53 litros/min @ 2200 rpm e pressão neutra
Pressão neutra da direção	7 bar
Pressão de abertura da válvula de alívio do circuito da direção	136,5 - 143,5 bar
Bomba frontal	
Vazão:	
- Bomba 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	

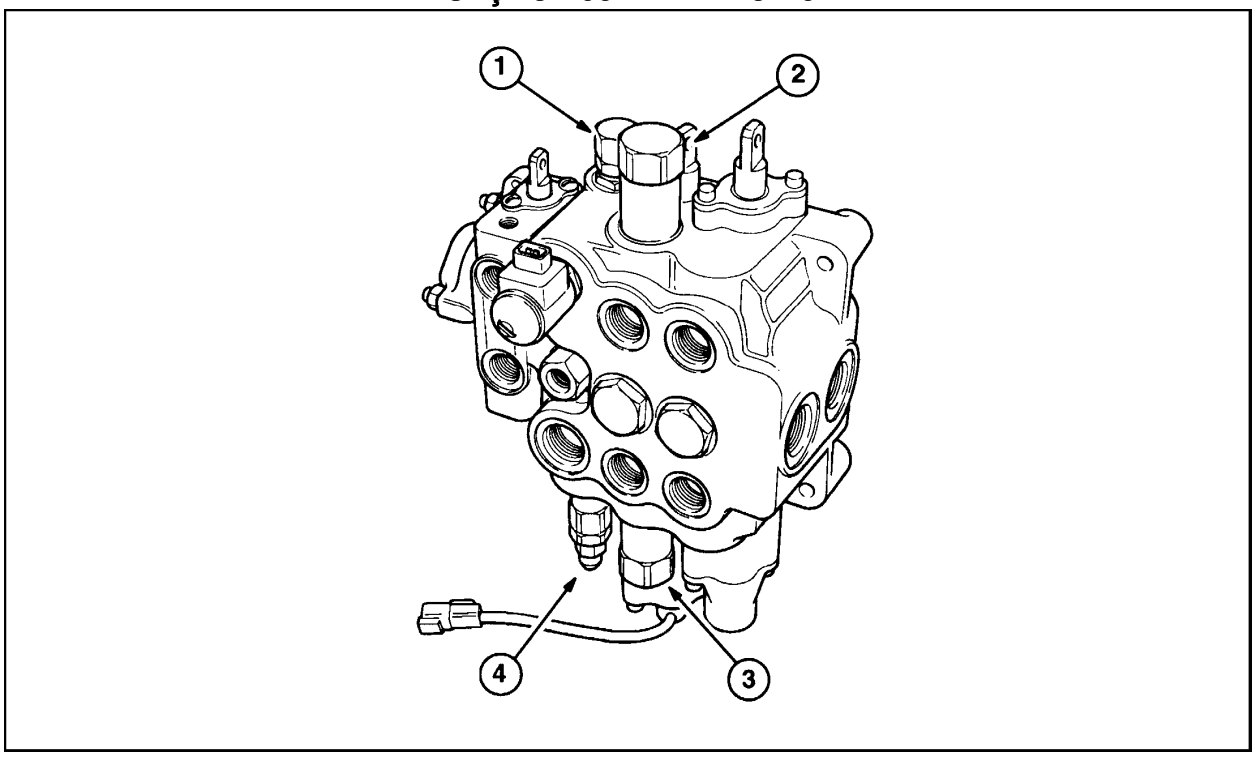
CAPÍTULO 3

VÁLVULAS DE SOBRECARGA DOS CIRCUITOS



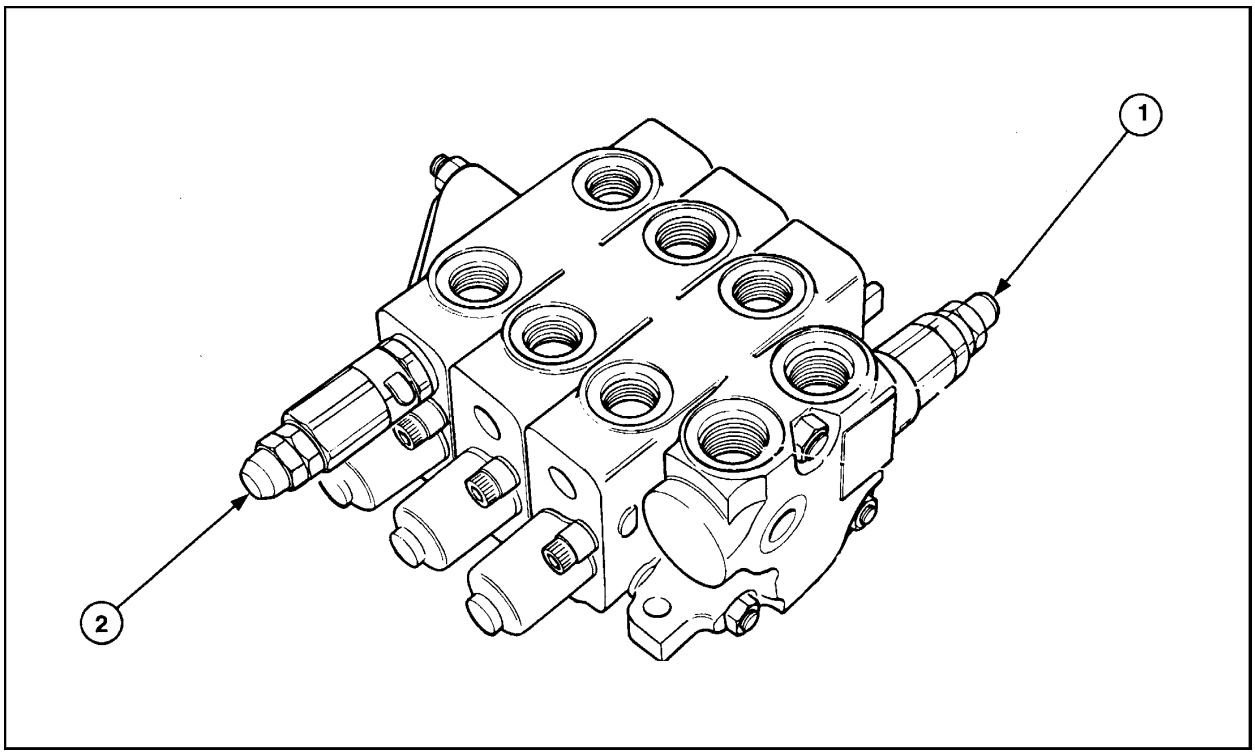
Conjunto distribuidor retroescavadeira 1

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.

CAPÍTULO 3

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”.

SEÇÃO 35 - HIDRÁULICA

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

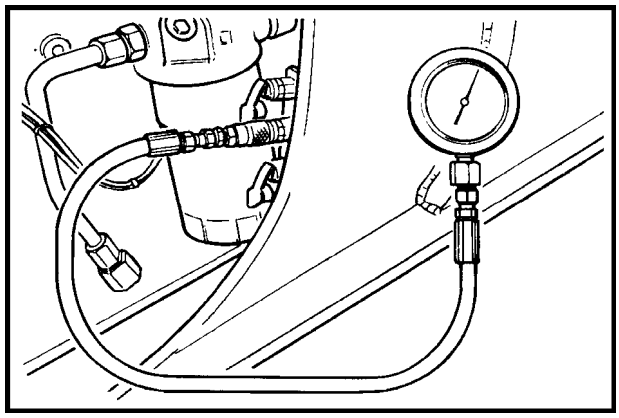
Antes de checar a pressão atuante no sistema da máquina, verificar se o nível de óleo está correto e a sua temperatura de trabalho, que é de 75^{0}C.

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.

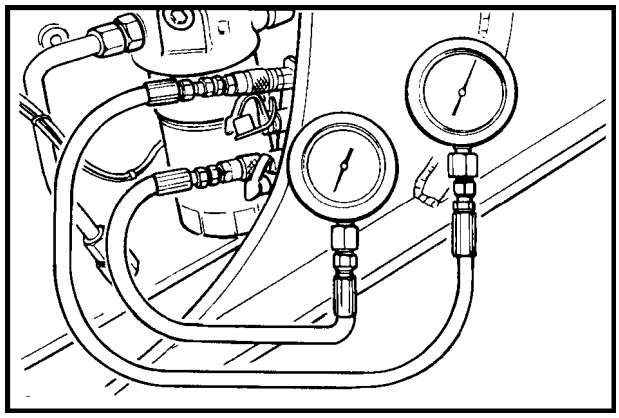
Instalar um manômetro de 200 bar, com engate rápido, kit New Holland nº 291924, na tomada de pressão central, para checar a pressão do circuito da direção.



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

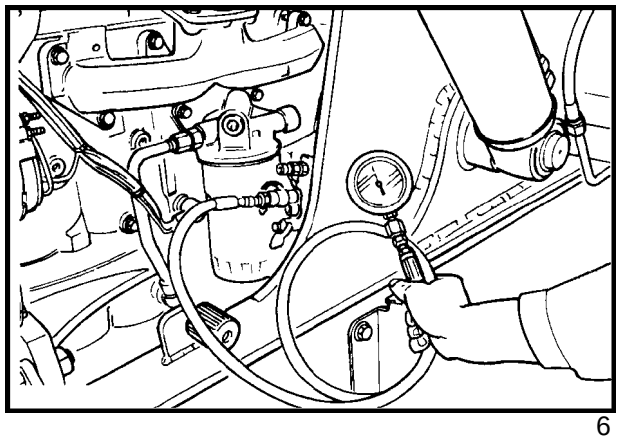
PRESSÃO DA DIREÇÃO EM NEUTRO

1. Instalar um manômetro de 200 bar na tomada de pressão central.

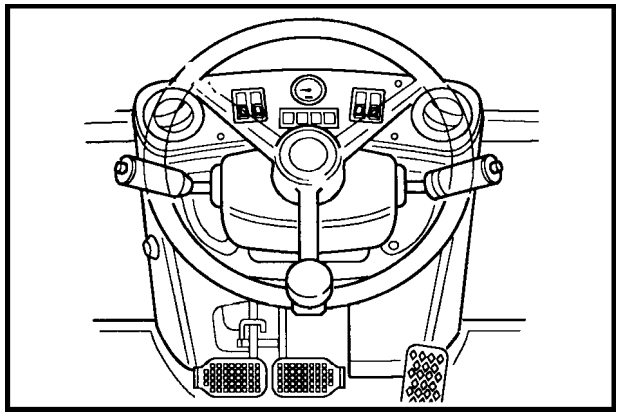
2. Funcionar o motor, mantendo-o 1000 rpm.

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

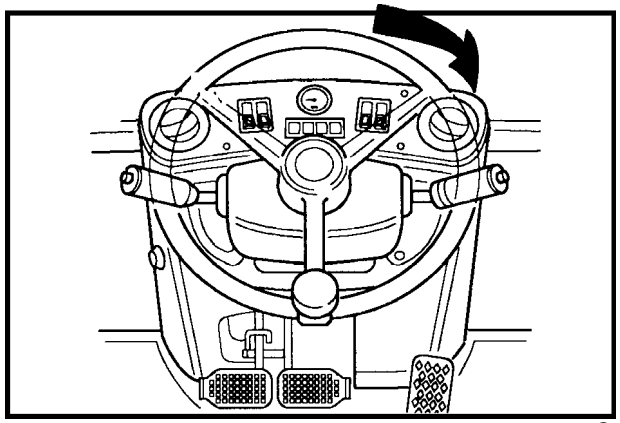


7

VÁLVULA DE ALÍVIO DA DIREÇÃO

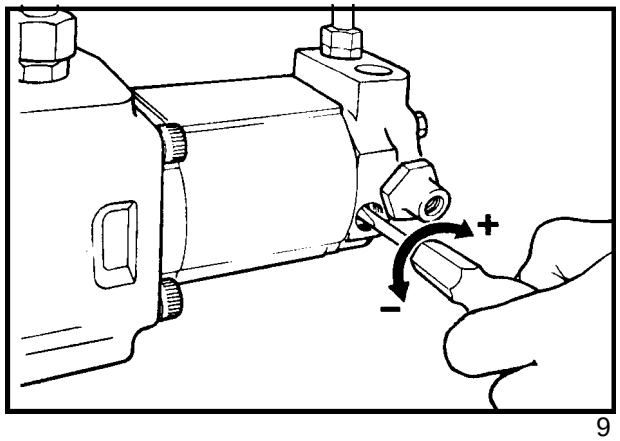
1. Funcionar o motor, mantendo-o a 2000 rpm e girar o volante de direção até o batente, para ambos os lados e anotar a pressão registrada no manômetro, que deverá ser de 140 bar, e corresponderá à pressão de abertura da válvula de alívio da direção.

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.



8

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.

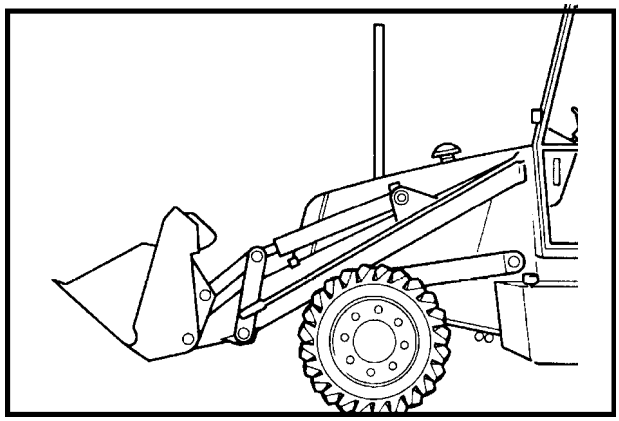


9

VÁLVULA DE ALÍVIO PRINCIPAL DO SISTEMA

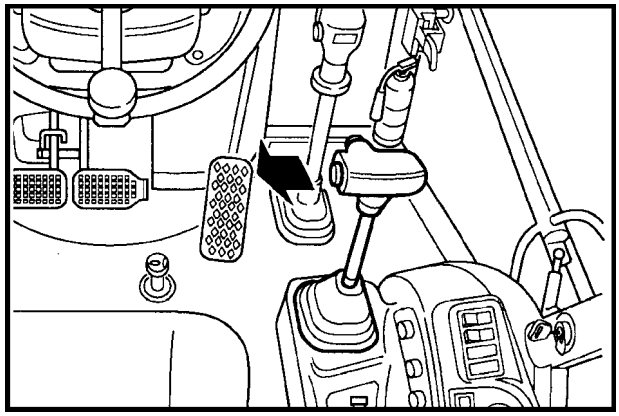
1. Funcionar o motor e mantê-lo a 1500 rpm.

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

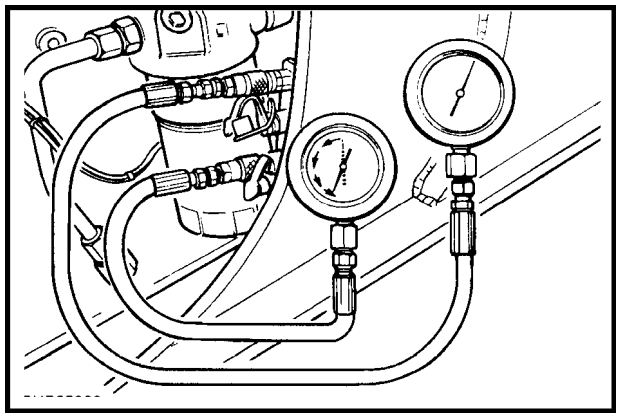
3. Manter a alavanca de comando da carregadeira, acionada para a esquerda, recolhendo a caçamba.



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

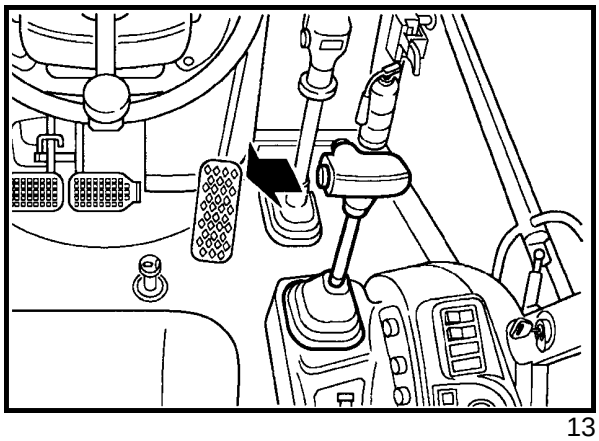
1. Funcionar o motor à 1500 rpm.

2. Levantar o braço da carregadeira até que o pino de articulação da caçamba esteja a 50 cm do solo.

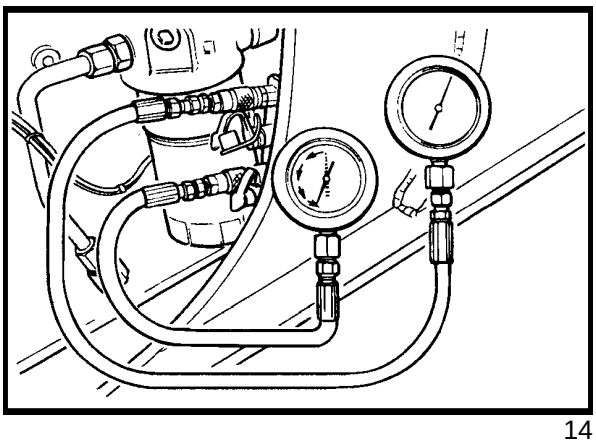
3. Mover lentamente a alavanca de comando da carregadeira para a esquerda, recolhendo totalmente a caçamba, e ao mesmo tempo, ler e anotar as pressões registradas nos manômetros superior e inferior.

   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

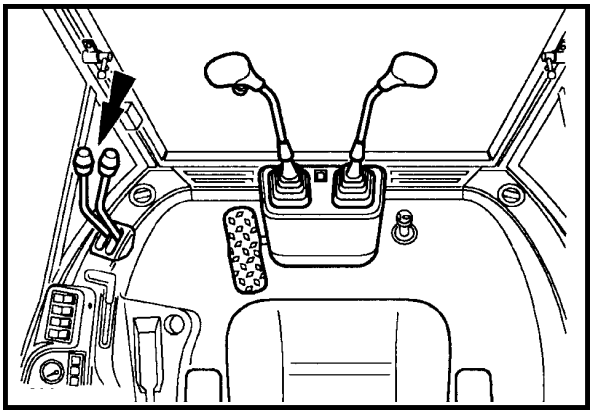
VÁLVULA DE ALÍVIO DA BOMBA TRASEIRA

1. Funcionar o motor à 1500 rpm.

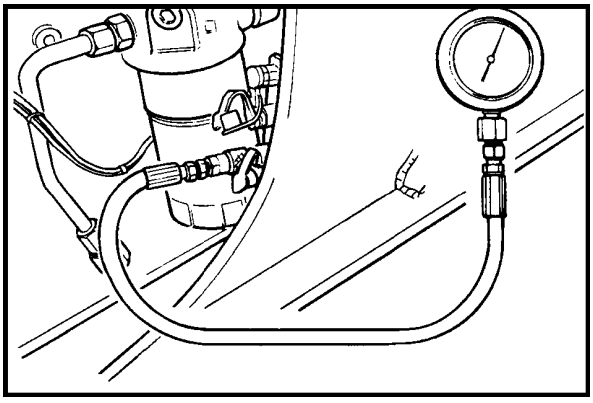
2. Manter acionada a alavanca de comando de um dos estabilizadores, em movimento de elevação até o fim de curso.

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

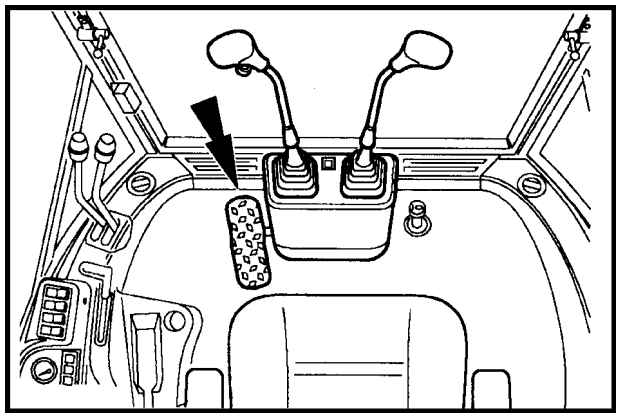
VÁLVULA DE SOBRECARGA DO BRAÇO EXTENSÍVEL

1. Funcionar o motor e mantê-lo a 1500 rpm.

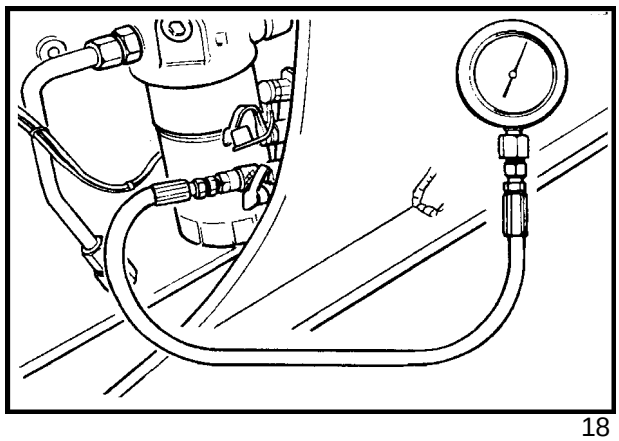
2. Acionar o pedal, estendendo completamente o braço telescópico.

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

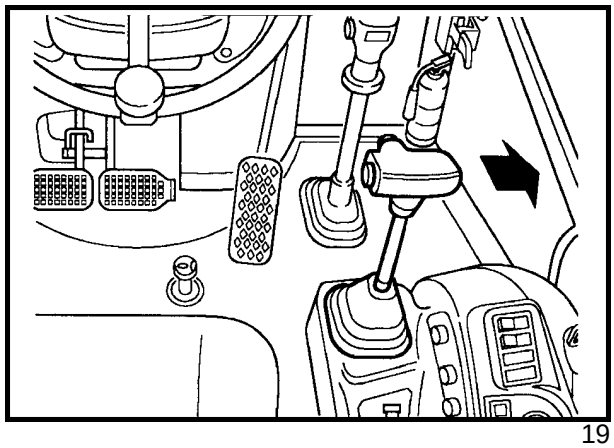
VÁLVULA DE SOBRECARGA DO CIRCUITO DA CAÇAMBA CARREGADEIRA (LADO DO ÊMBOLO)

1. Funcionar o motor e mantê-lo a 1500 rpm.

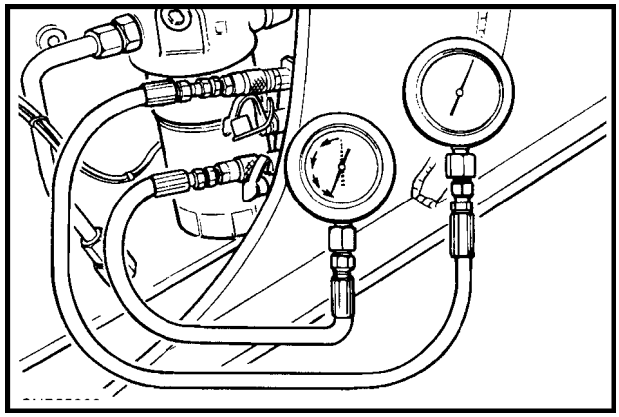
2. Acionar a alavanca de comando da carregadeira para a direita, basculando a caçamba até o fim de curso.

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.



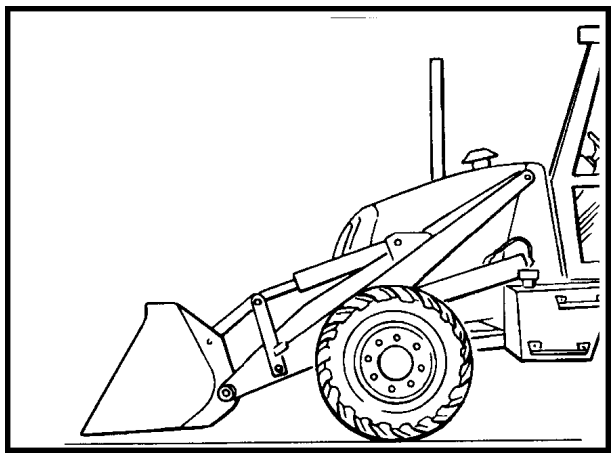
19



20

VÁLVULA DE SOBRECARGA DA CAÇAMBA CARREGADEIRA (LADO DA HASTE)

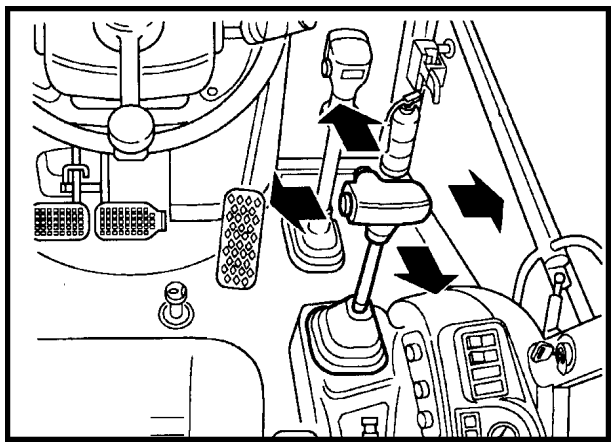
1. Apoiar a caçamba da carregadeira, no solo.



21

2. Mover a alavanca de comando várias vezes, para aliviar a pressão residual do circuito,em ambos os sentidos.

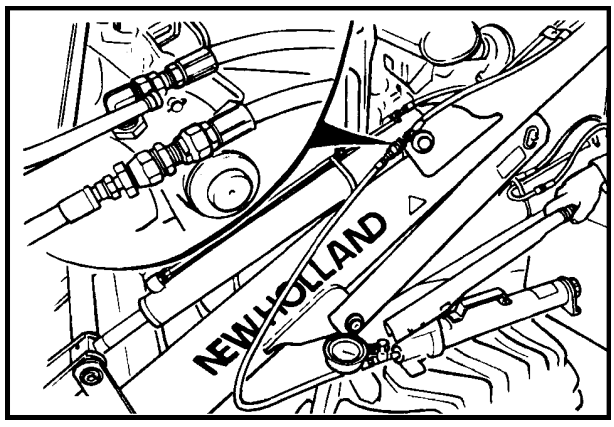
3. Soltar a mangueira de alimentação do cilindro da caçamba, no lado da haste, recolhendo o óleo, que sai em um recipiente adequado.



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.

CAPÍTULO 3

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.

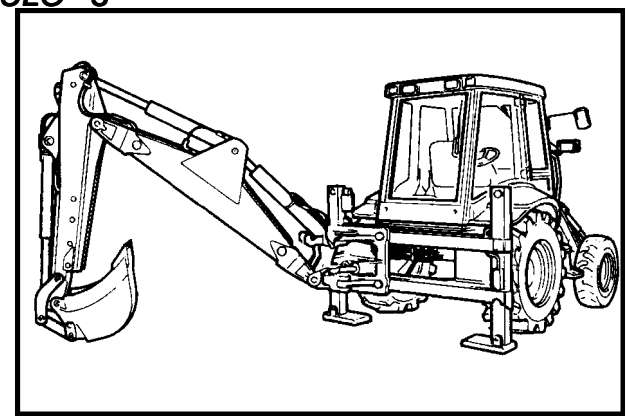
3. Abaixar os braços estabilizadores, até tocarem o solo.

4. Recolher completamente o braço extensível e posicioná-lo na vertical, com a caçamba recolhida e firmemente apoiada no solo.

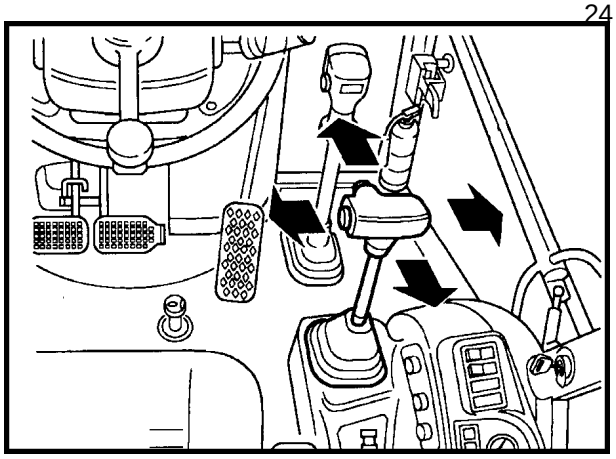
5. Desligar o motor e aliviar toda a pressão residual dos circuitos, movendo as alavancas de comando da retro e dos estabilizadores, em todas as posições.

6. Remover e testar as válvulas de sobrecarga, uma por uma, conforme descrito nas páginas a seguir.

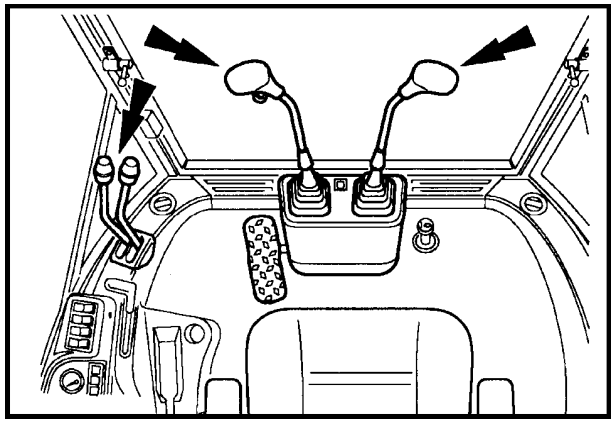
A fim de evitar a troca de posição das válvulas, remover e testar, uma de cada vez.



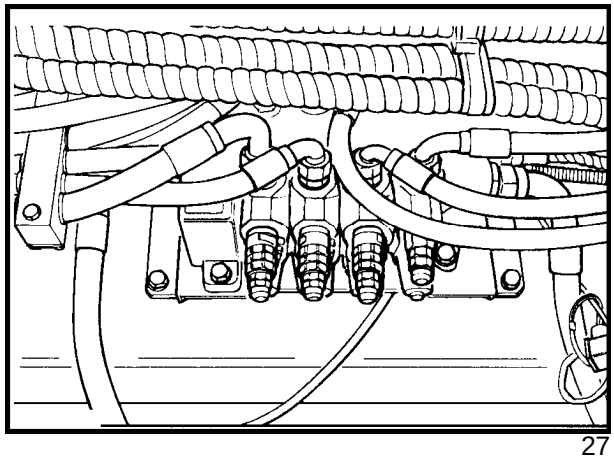
24



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.

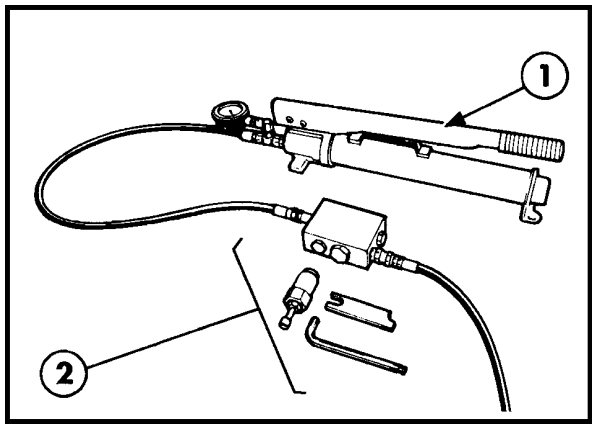
2. Montar a válvula a ser testada no pórtico adequado, do bloco de testes, conforme abaixo:

Pórtico	Válvula
1	Válvulas de sobrecarga dos estabilizadores e retro
2	Válvulas de sobrecarga caçamba carregadeira
3	Válvulas de descarga da bomba traseira

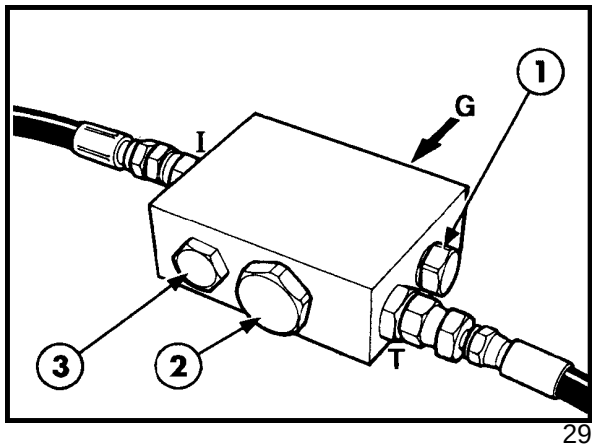
NOTA: A luva de redução especial (1), faz parte do bloco de testes, e é montada na parte interna do pórtico utilizado para teste da válvula da caçamba da carregadeira. Se houver alguma dificuldade em rosquear a válvula no bloco, checar se esta luva está apoiada corretamente, no interior do pórtico. A 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.

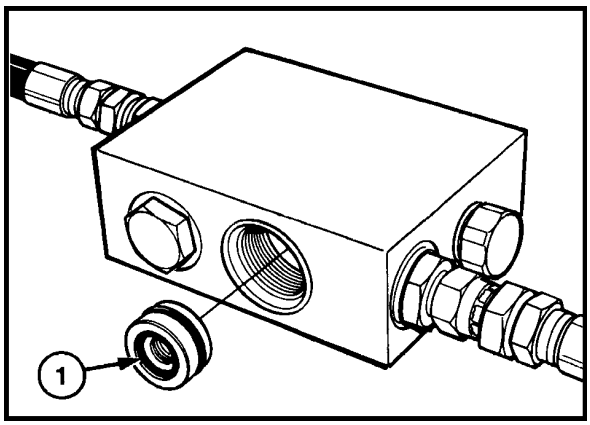
IMPORTANTE: Antes de remover a válvula testada, liberar a pressão do circuito, na válvula de alívio da bomba manual.



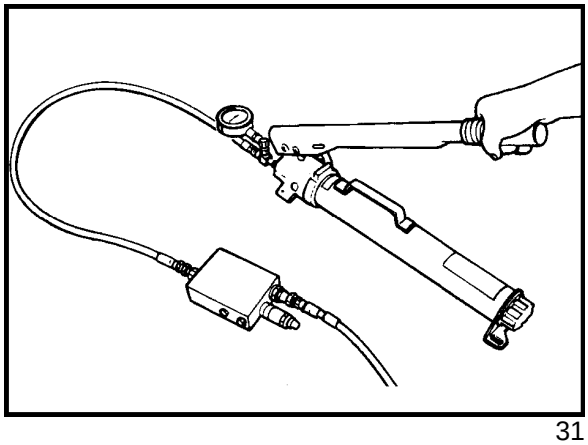
28



29

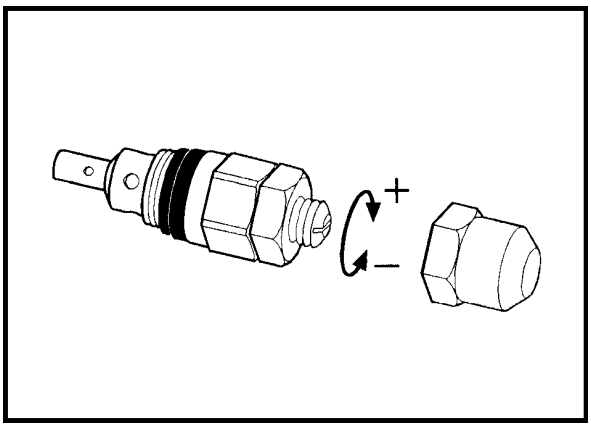


30


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.

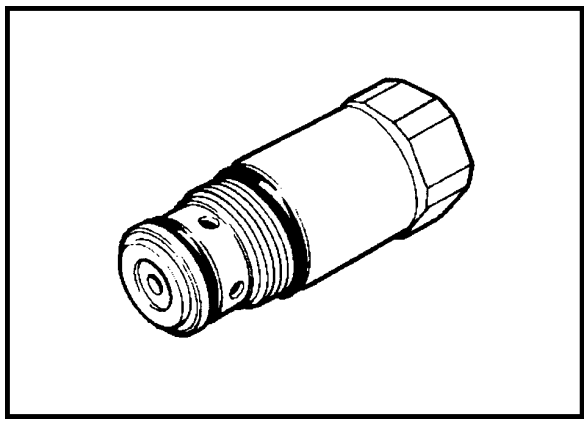
NOTA: Não ajustar as válvulas de sobrecarga fora das especificações.



32

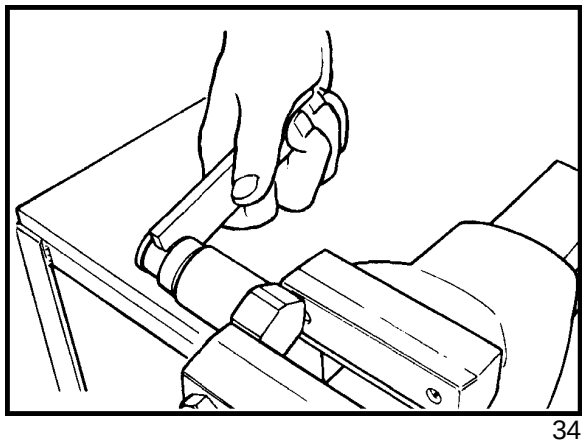
AJUSTE DAS VÁLVULAS DE SOBRECARGA DA CAÇAMBA DA CARREGADEIRA

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.



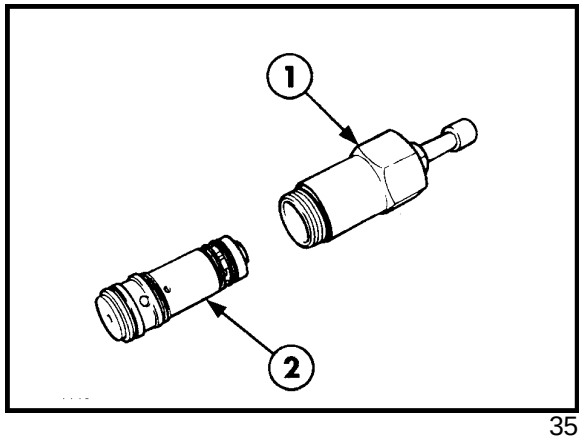
33

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.

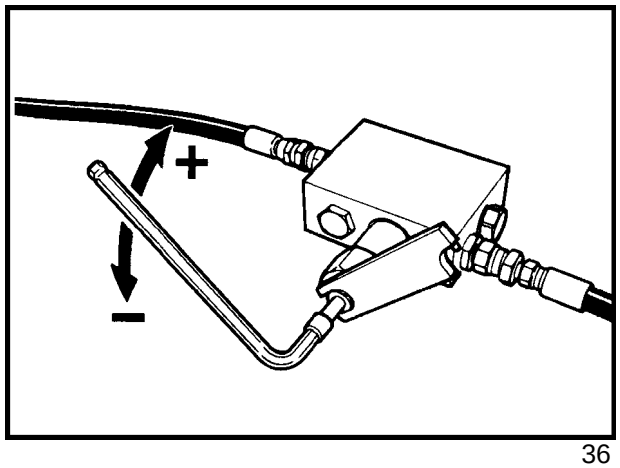
5. Acionar a bomba e checar a pressão de ajuste.

6. Se a pressão estiver correta, apertar a contraporca e aliviar a pressão da válvula.

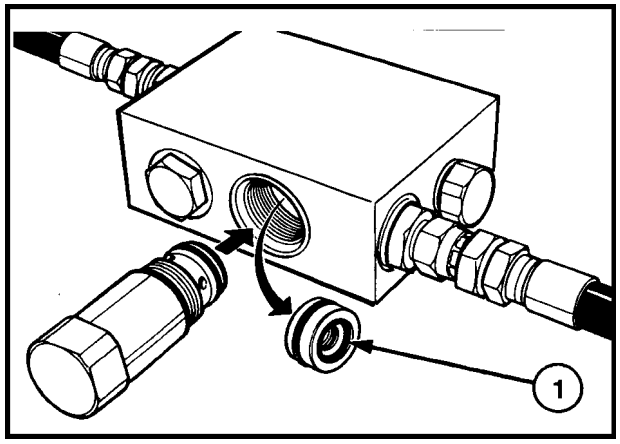
7. Remover a válvula, removendo também a luva de redução (1), utilizando um parafuso de 3/8" - 16 UNC e, em seguida, reinstalar a válvula no bloco após a sua remontagem.

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

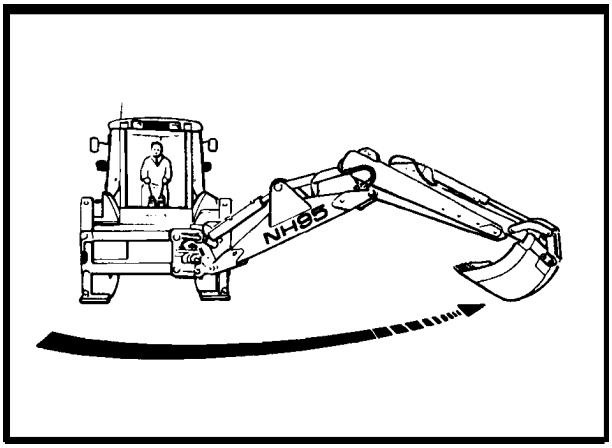
NOTA: A luva isola a função anticavitação da válvula. Quando a luva for instalada no bloco, checar se está perfeitamente apoiada e corretamente montada. A sua posição correta no bloco é com a face que contém o anel-o, voltada para fora do bloco.

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.

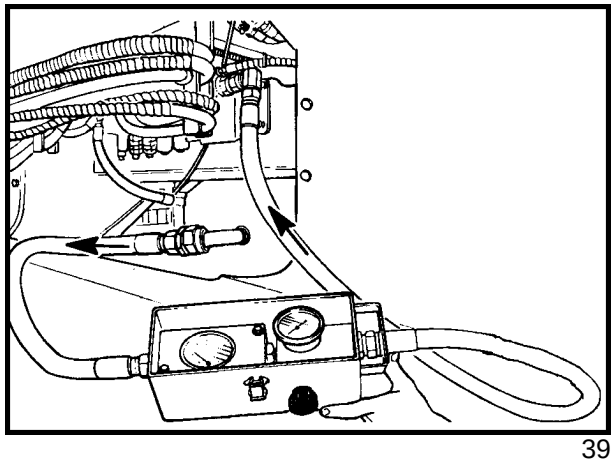
NOTA: Se as alavancas de comando voltam à posição neutra, bruscamente, durante o percurso de giro, a inércia do conjunto da retro é controlada através das válvulas de sobrecarga. Qualquer dificuldade de iniciar o movimento de giro, ou a inversão na direção de giro, podem ser causadas pelo funcionamento 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: 75ºC.

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.

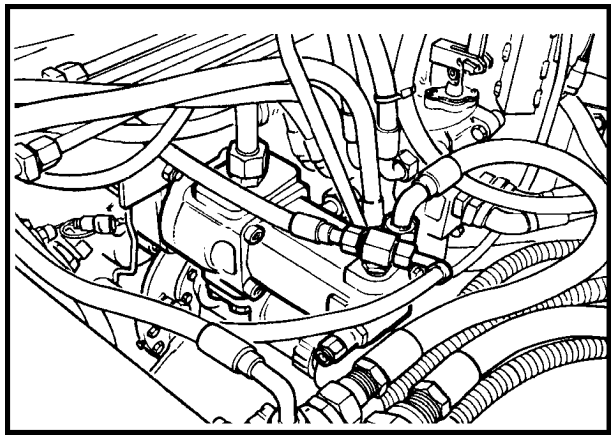
ANÁLISE

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.

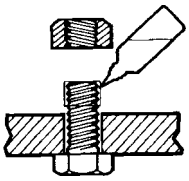
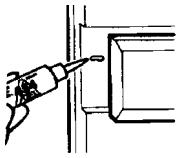
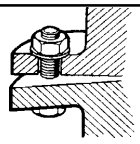
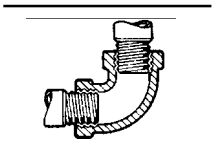
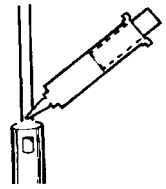
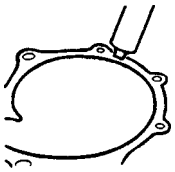
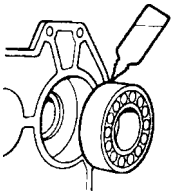
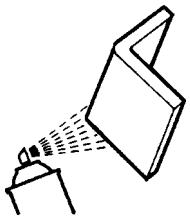
Rosca

	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

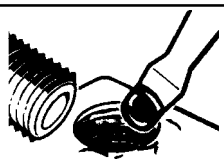
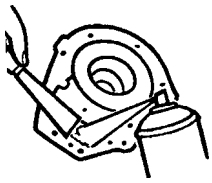
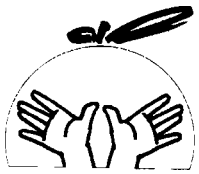
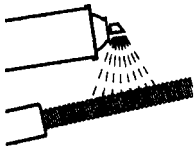
FERRAMENTAS ESPECIAIS

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.	

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:

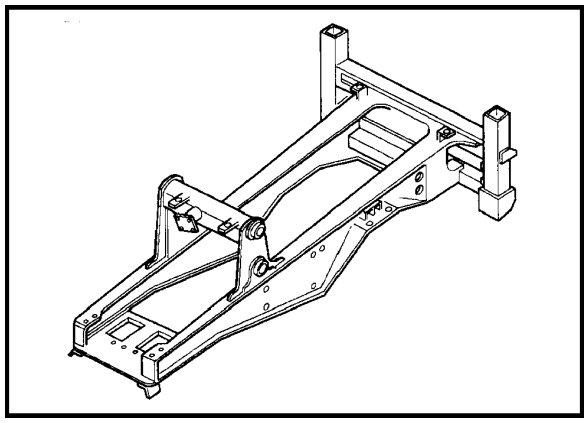
  Neste modelo, o conjunto retro pode ser deslocado lateralmente em toda a extensão do chassis.

- Retroescavadeira central, Figura 2

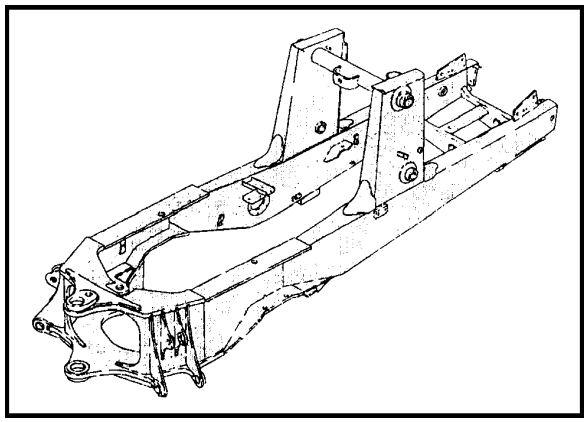
  O conjunto retro é montado diretamente ao chassi e pode ser removido da máquina, a partir do ponto de articulação.

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.

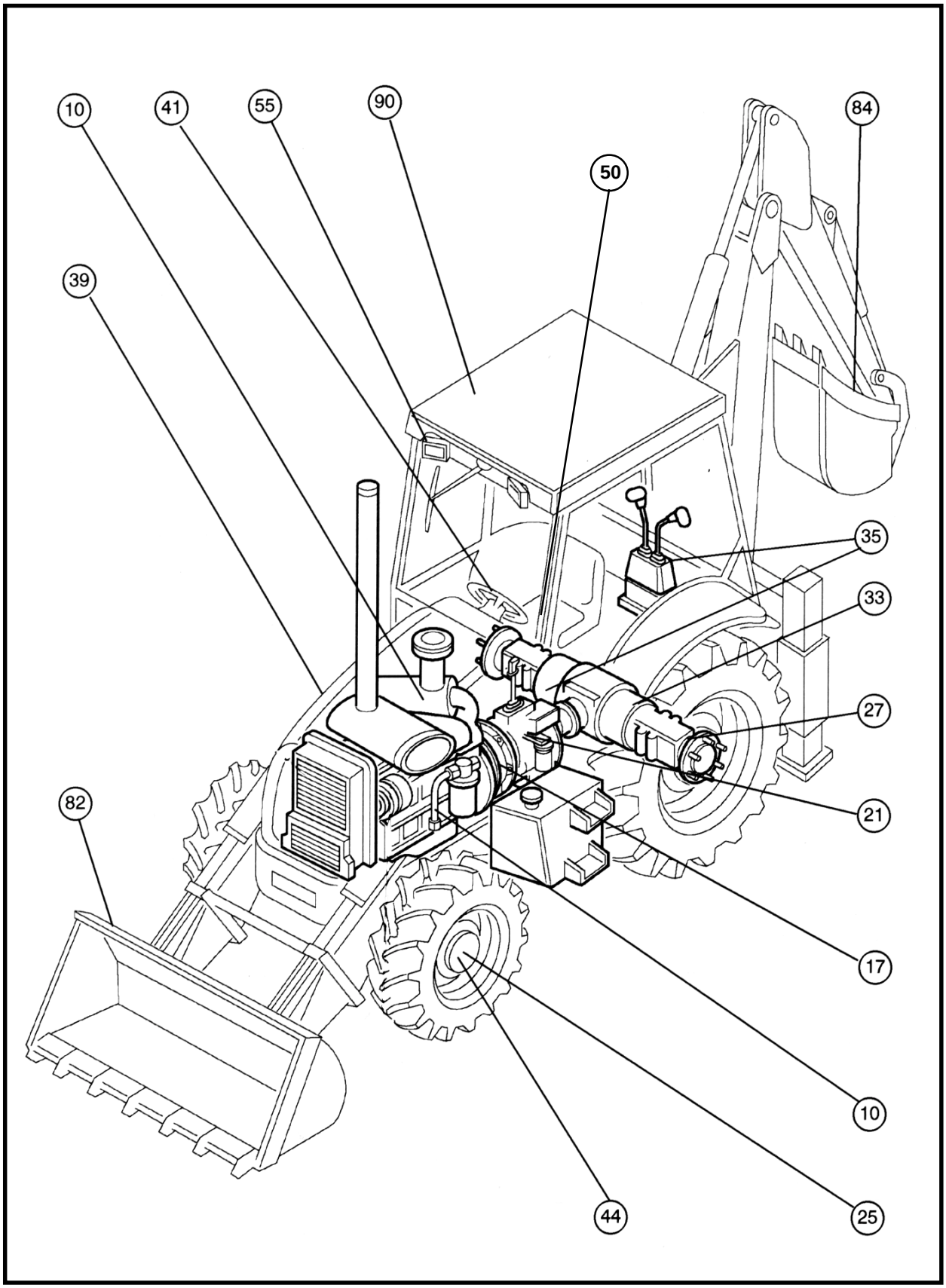
IMPORTANTE: Antes de iniciar qualquer processo de reparação na máquina, checar se o freio de estacionamento está aplicado e as rodas calçadas.



1



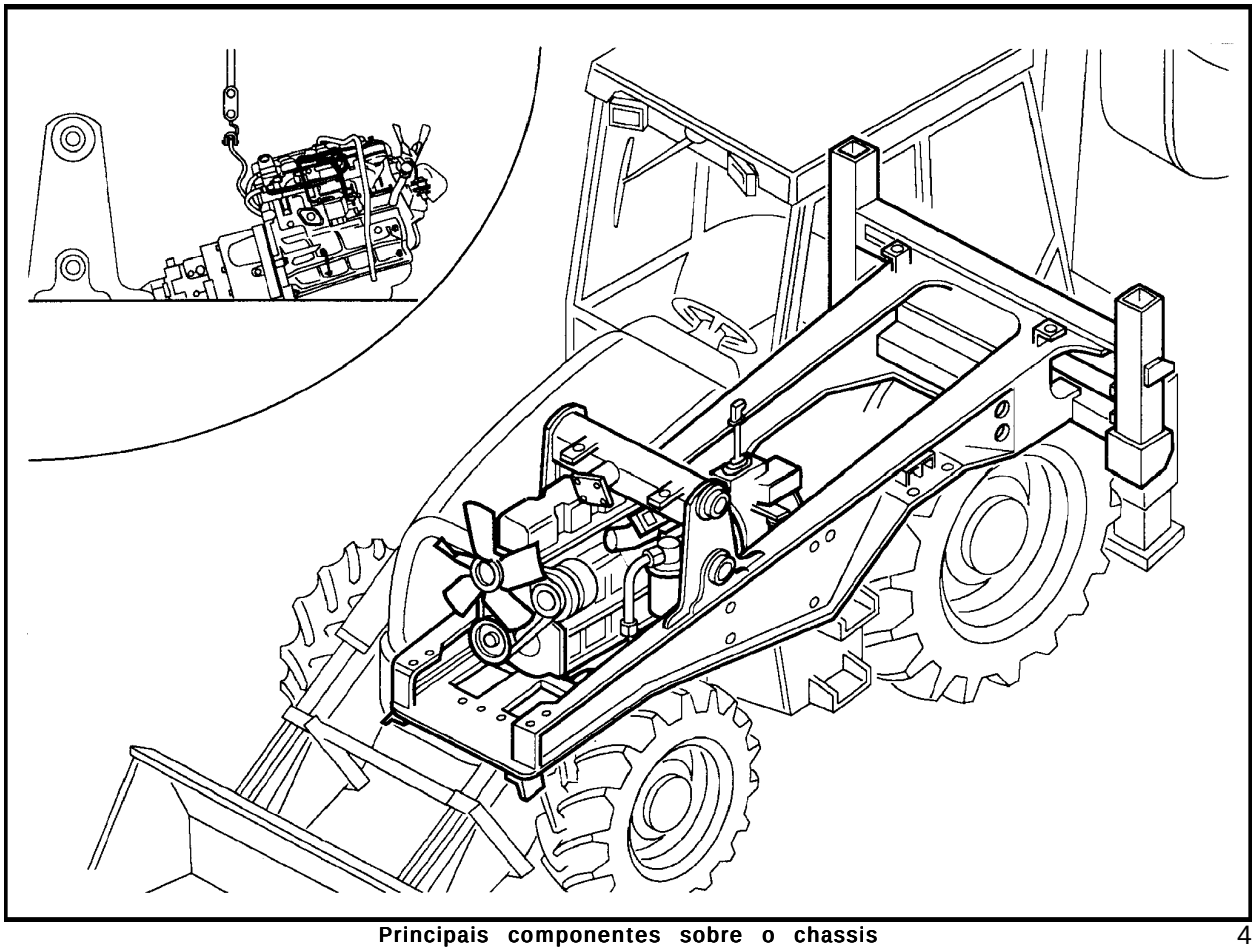
2



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

SEÇÃO 39 - CHASSI DA MÁQUINA

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

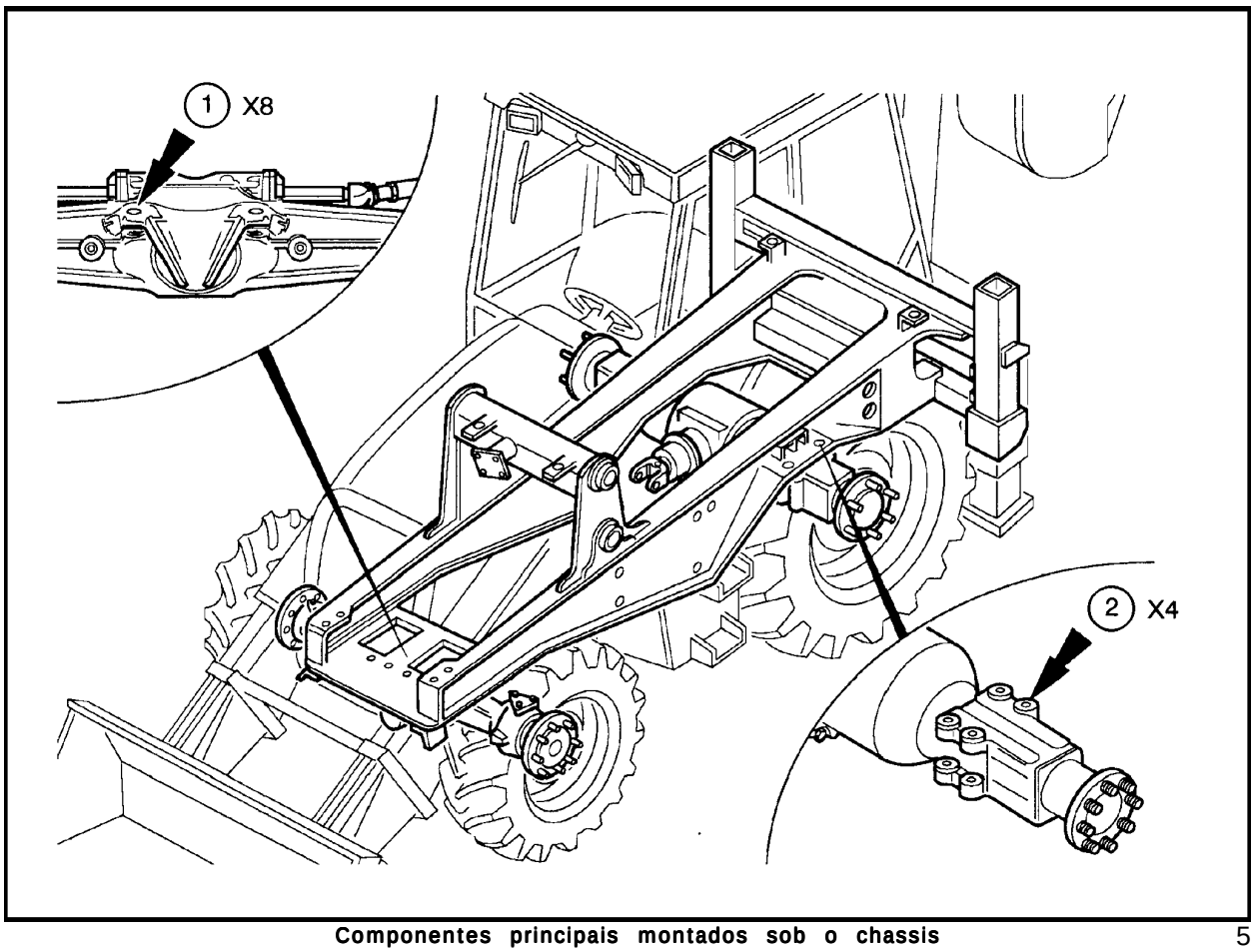
MOTOR

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

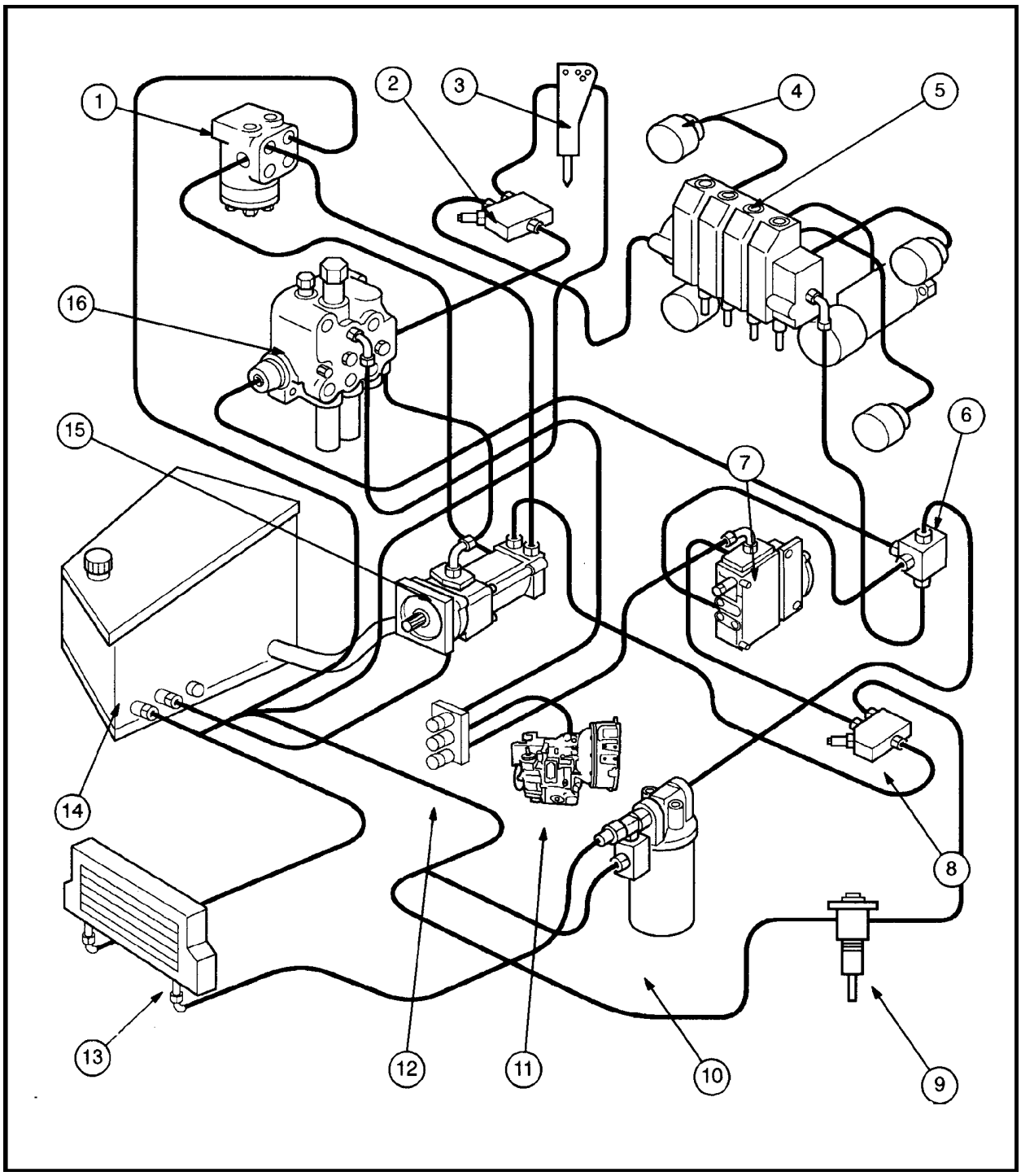
EIXO DIANTEIRO 4x4

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:

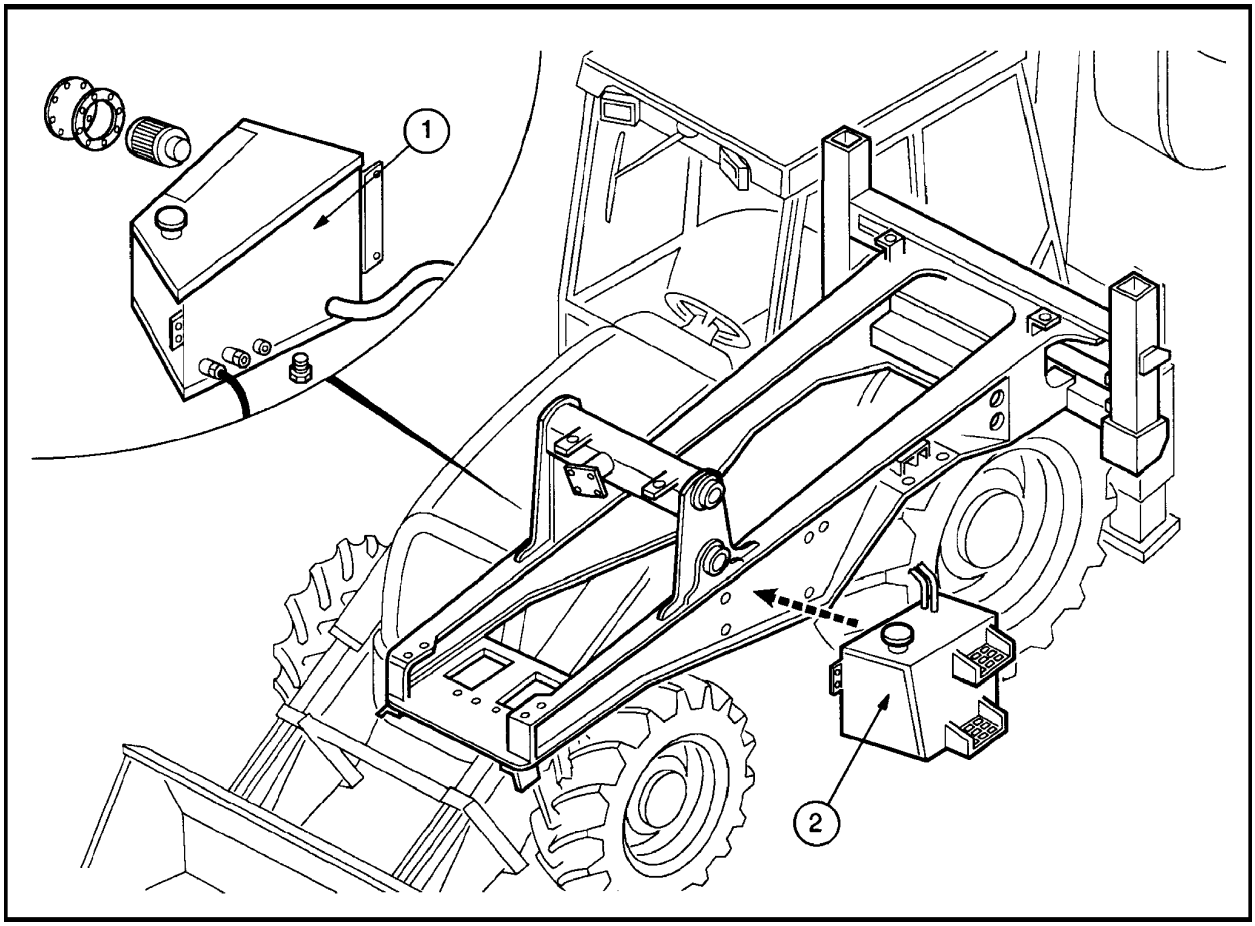
Pá-carregadeira, retroescavadeira, braços estabilizadores, martelo demolidor retro, martelo manual e direção.

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.

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

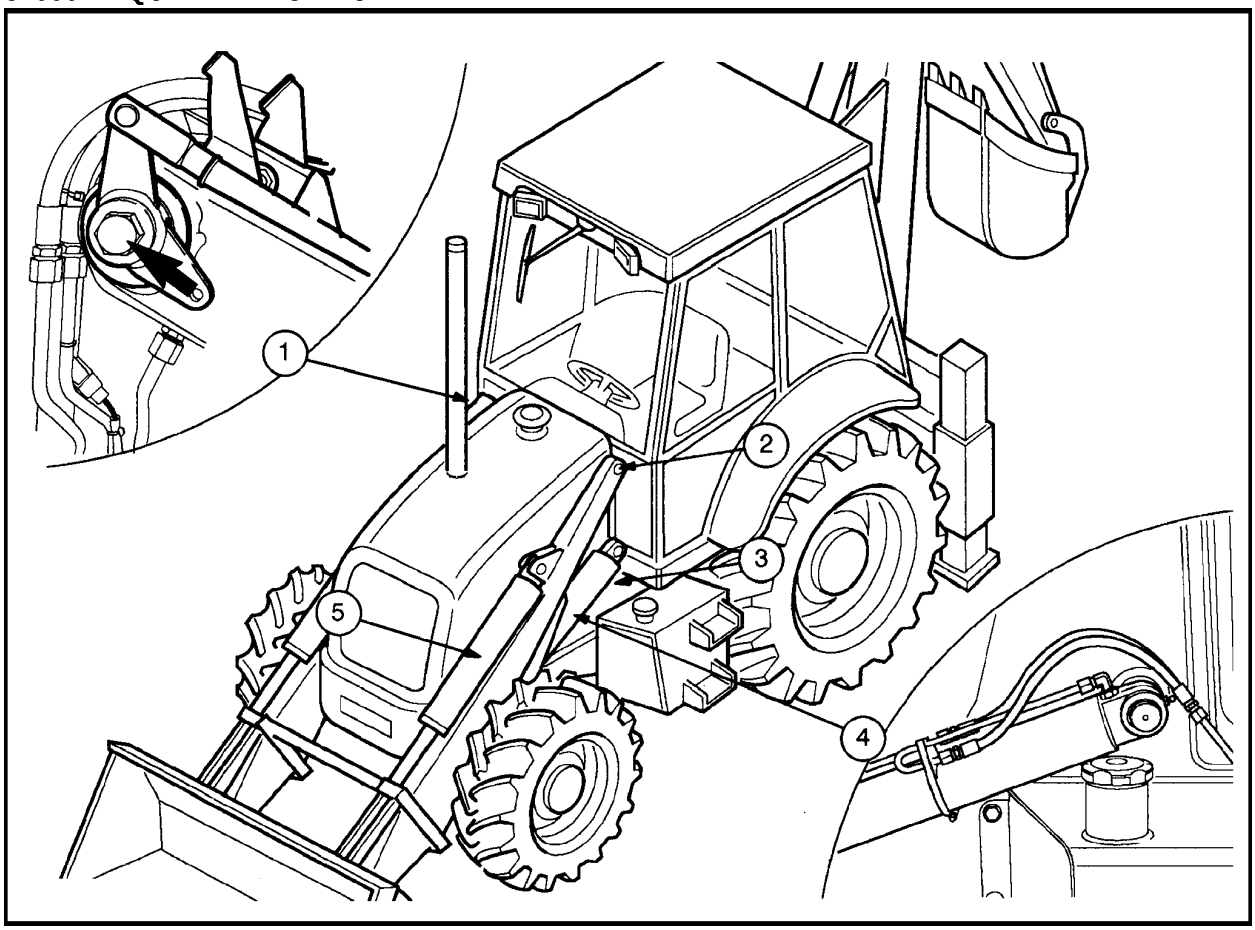
RESERVATÓRIO DE ÓLEO HIDRÁULCIO (2)

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.

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

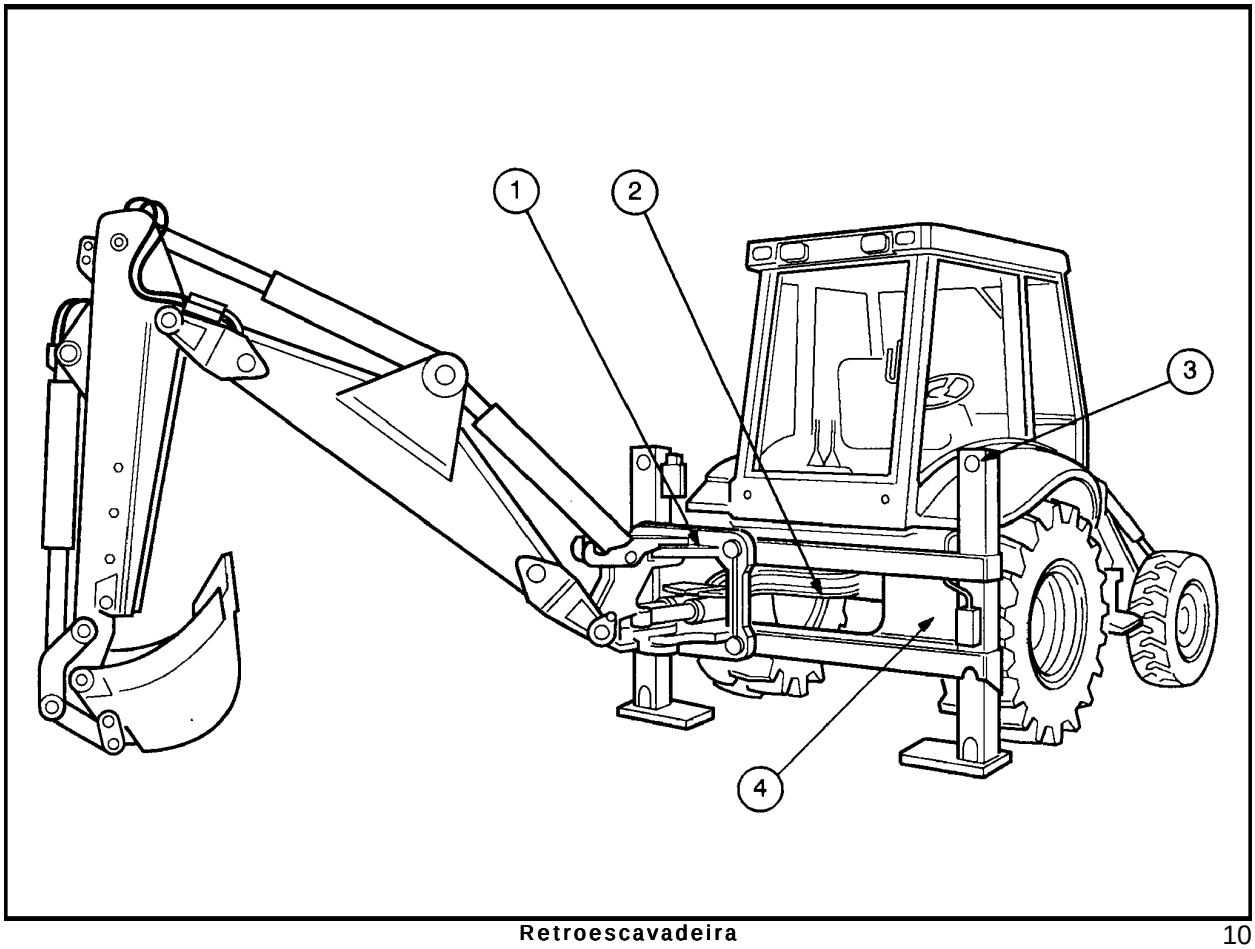
5. Conexões nos pórticos cilindros da caçamba 55

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

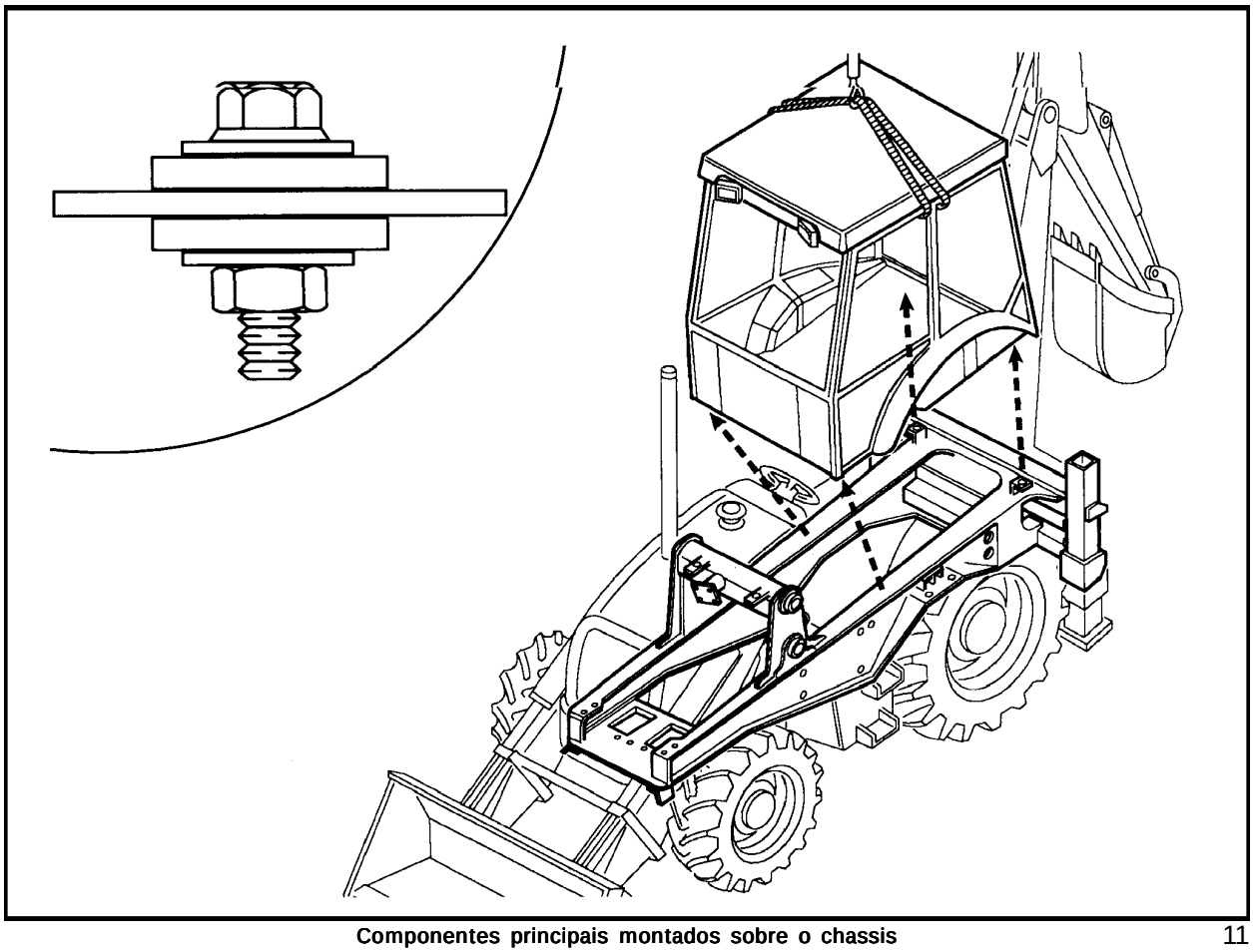
ESTABILIZADORES

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.

CABINE

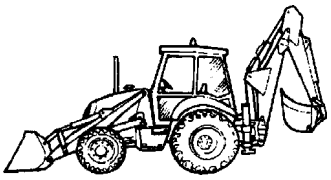
Componente	Torque Nm

CABINE

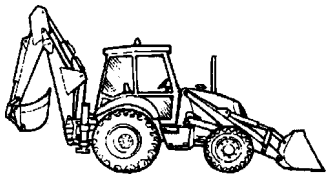
Travessa da cabine	450
Parafusos dianteiros de fixação da cabine	214
Parafusos traseiros de fixação da cabine	180

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, ISO 32/46

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

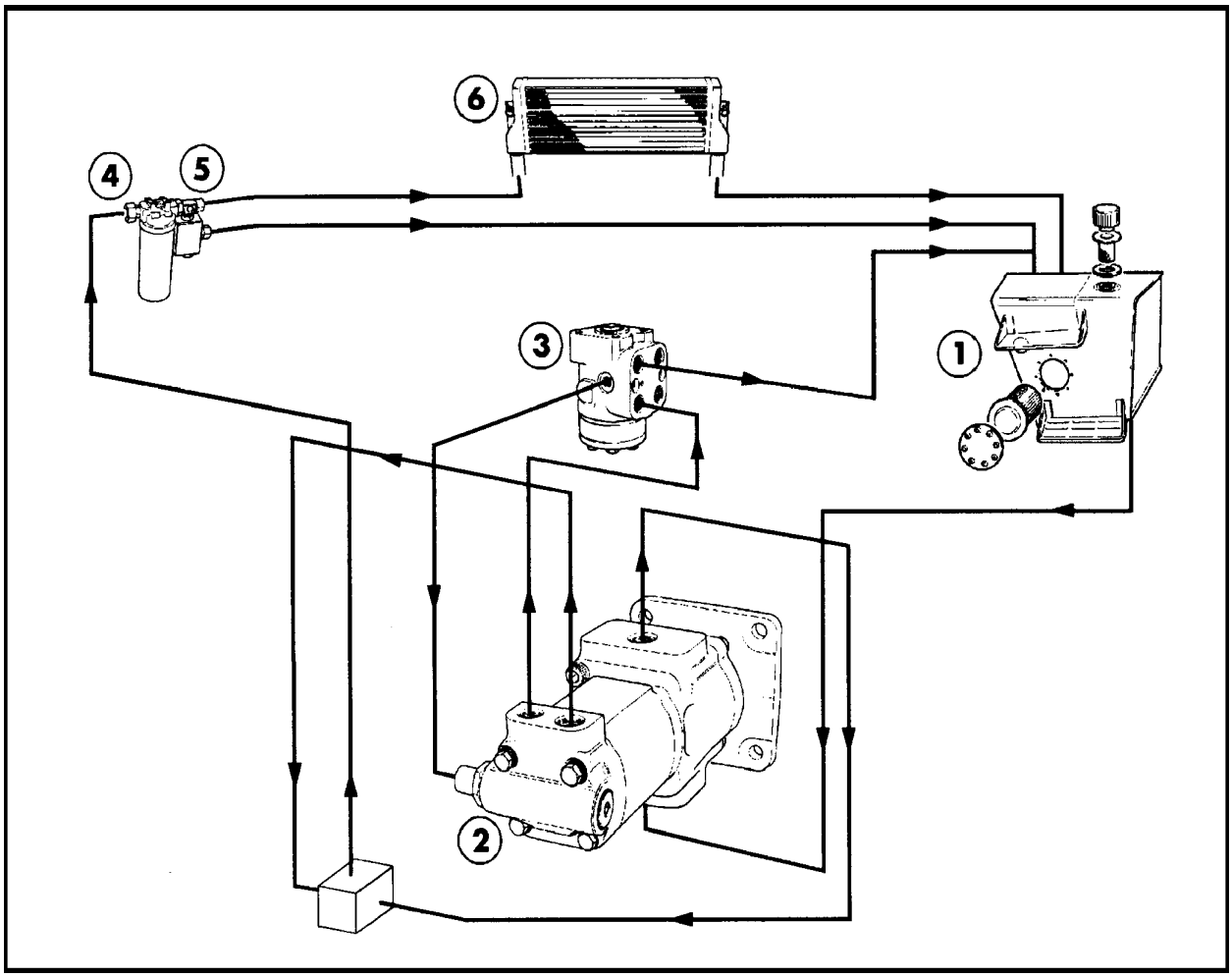
FERRAMENTAS ESPECIAIS

DESCRIÇÃO

Dispositivo de instalação dos retentores ..... Danfoss nº SJ

Engate rápido teste de pressão ..... New Holland nº 291924

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO



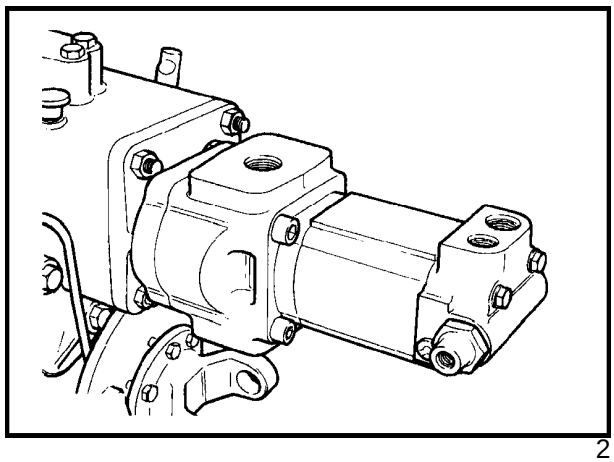
Localização dos componentes da direção 1

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.

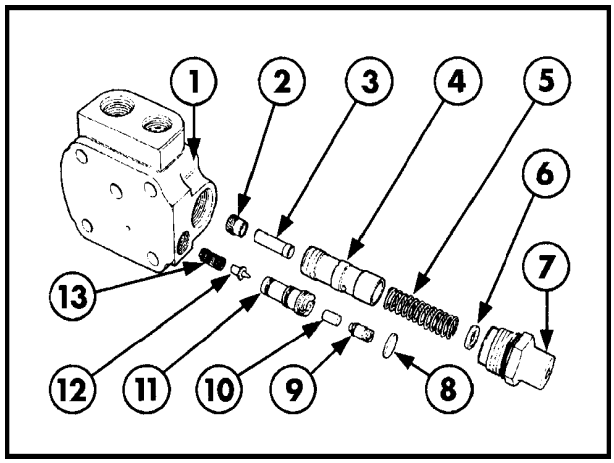


2

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.

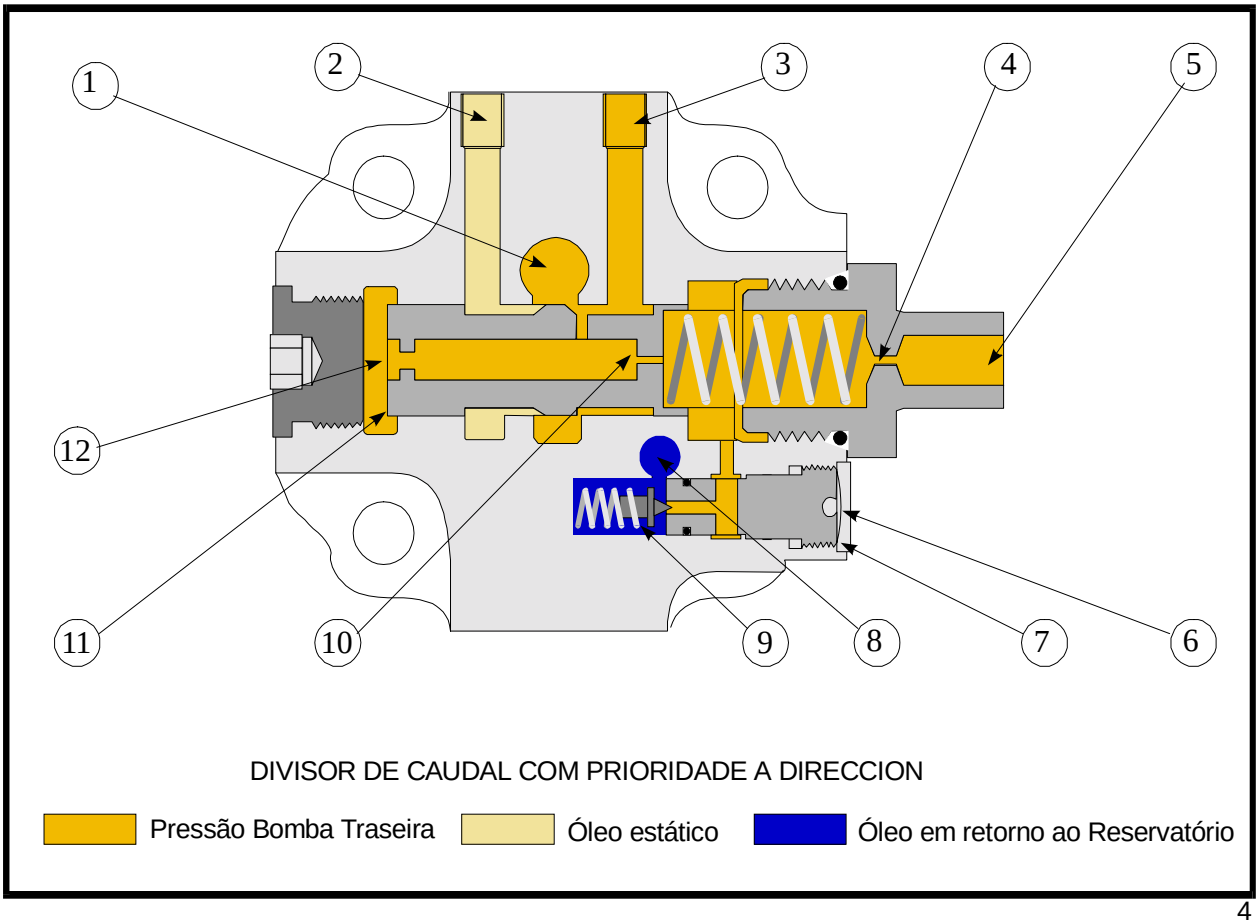
1. Corpo da válvula
2. Orifício calibrado
3. Filtro
4. Carretel divisor de fluxo
5. Mola
6. Espaçador
7. Conexão de entrada de sinal de carga
8. Tampão
9. Parafuso de ajuste
10. Filtro
11. Sede do obturador
12. Obturador
13. Mola



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.

SEÇÃO 41 - DIREÇÃO



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.

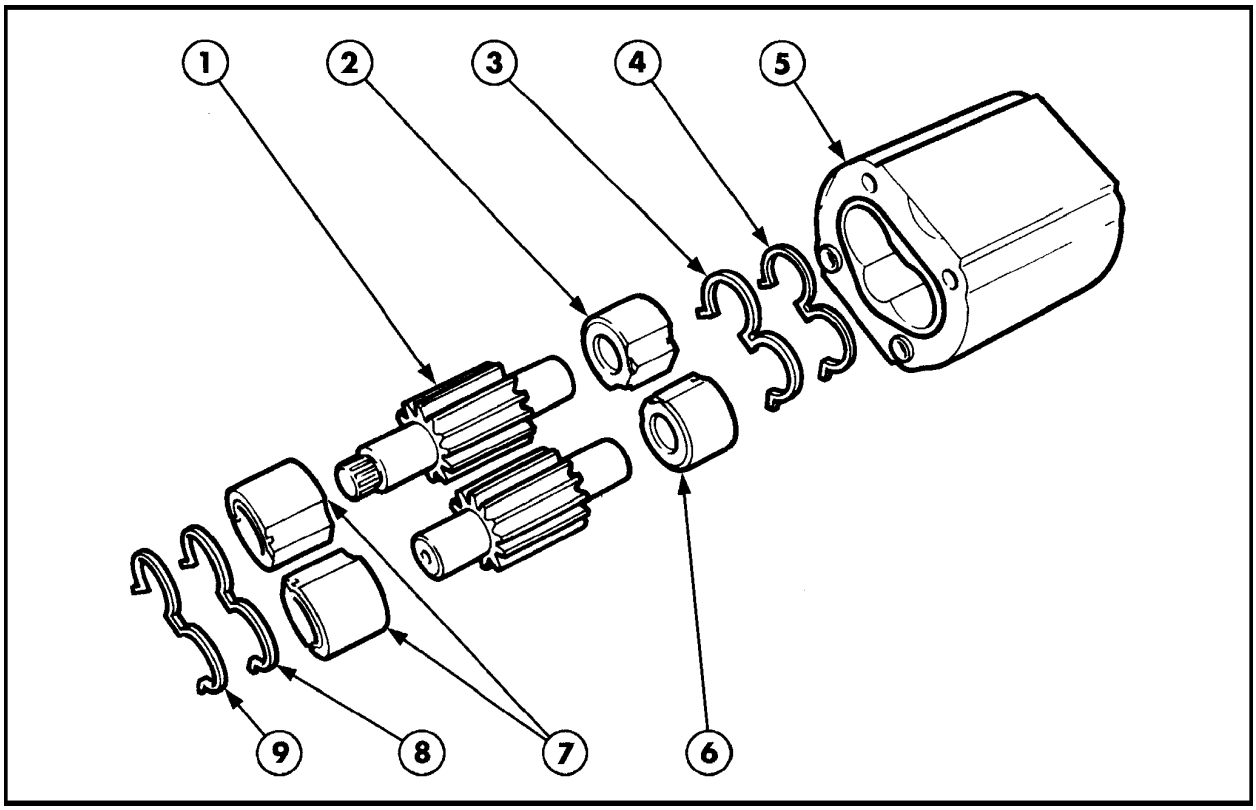
Quando o fluxo de óleo, direcionado para o circuito da direção, é suficiente para atender à demanda , a pressão atuante na extremidade esquerda do carretel torna-se maior que a ação combinada da pressão "Load Sensing" e a ação da mola, e o carretel é movido para a direita, o suficiente para manter o 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

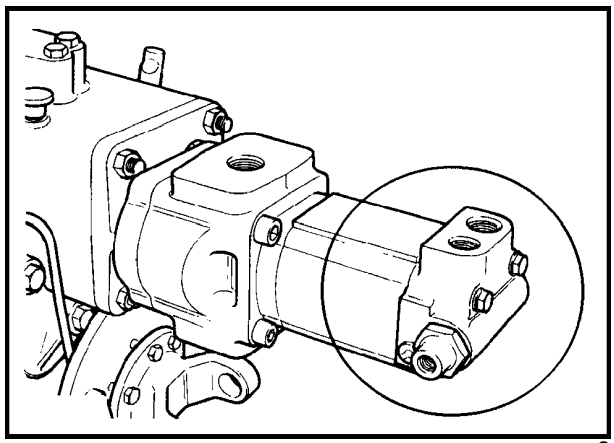
PROBLEMA	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO CORRETIVA
A direção não funciona ou requer um esforço excessivo para girar	1. Nível de óleo baixo. 2. Ar no circuito. 3. Válvula de alívio do circuito avariada. 4. Bomba desgastada. 5. Vazamento no cilindro de direção. 6. Carretel da válvula prioritária danificado. 7. Coluna 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.



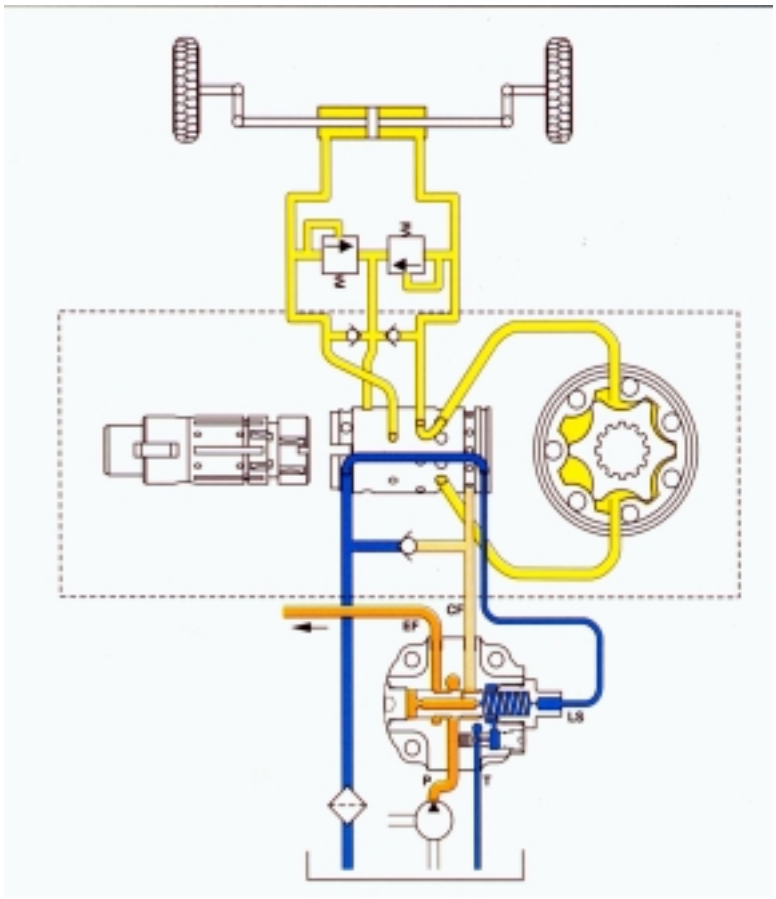
Componentes da bomba da direção 5

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.



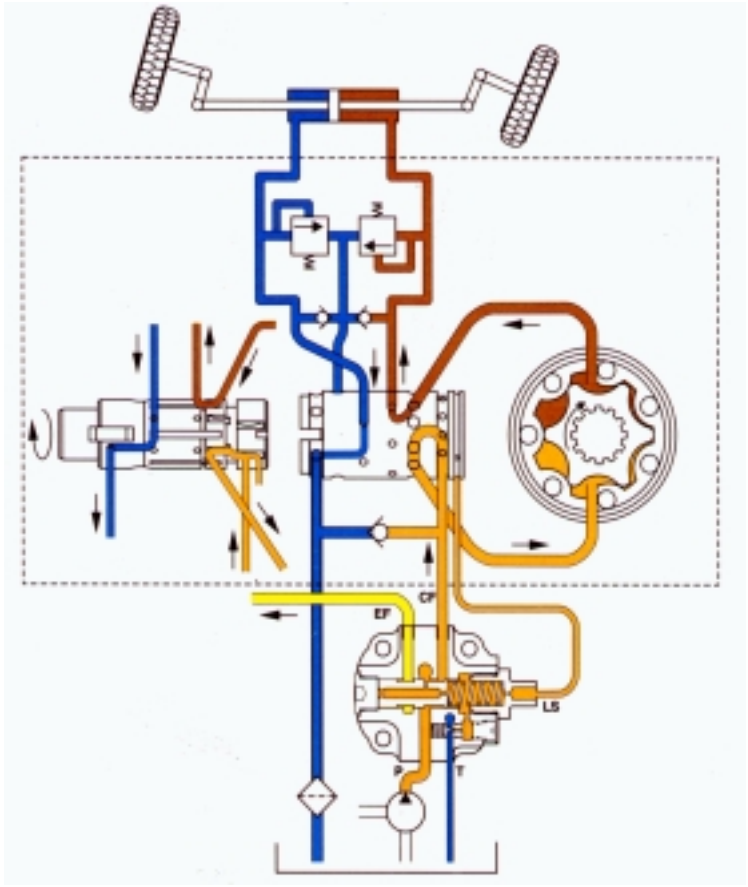
6



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

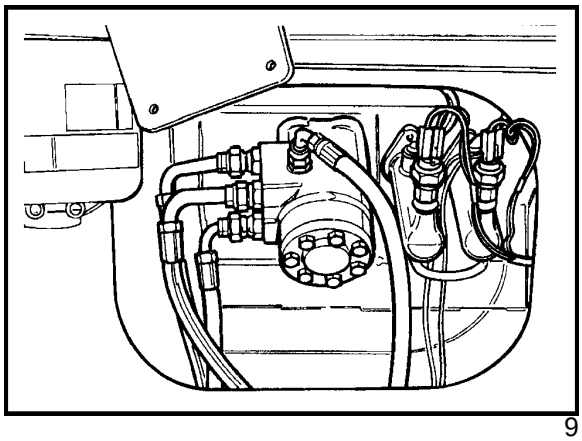
Ao se mover o volante, move-se também o carretel rotativo na luva, coincidindo uma série de orifícios de passagem. Para o giro à direita, o óleo passa através de um canal no carretel, passando pela luva, até a unidade dosadora. Existe uma galeria de passagem no carretel, que permite a comunicação da 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

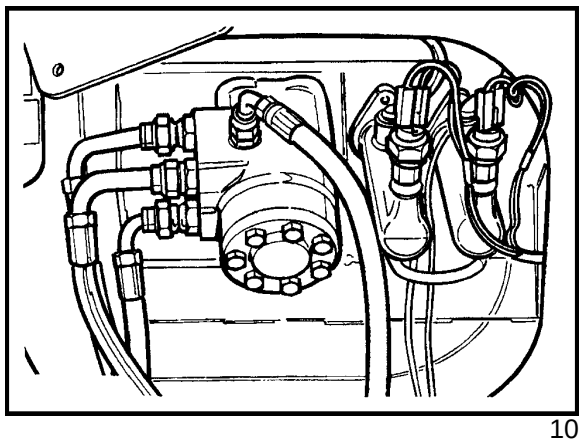
Para se acessar a válvula orbitrol é necessário remover o filtro de ar.



9

REMOÇÃO DO ORBITROL

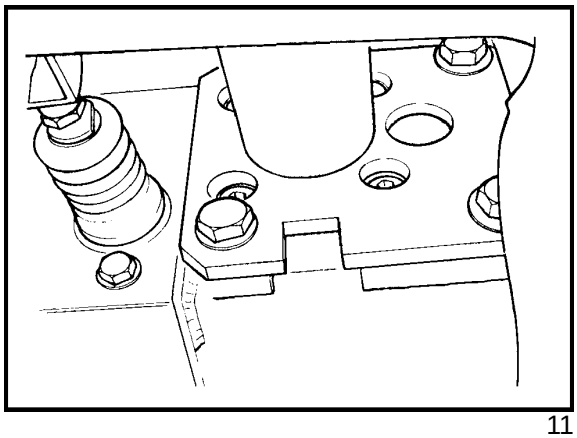
Soltar as quatro mangueiras e conexões, com os respectivos anéis-o, identificando-as para facilitar a remontagem.



10

Remover os quatro parafusos Allen, na parte interna da cabine, de fixação do orbitrol.

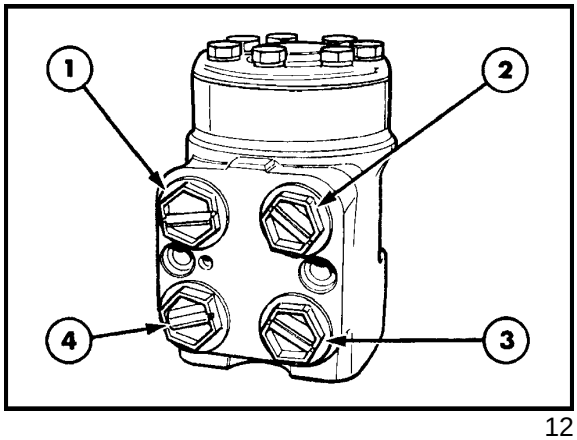
O orbitrol é removido pela parte frontal externa da cabine, no compartimento do motor.



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

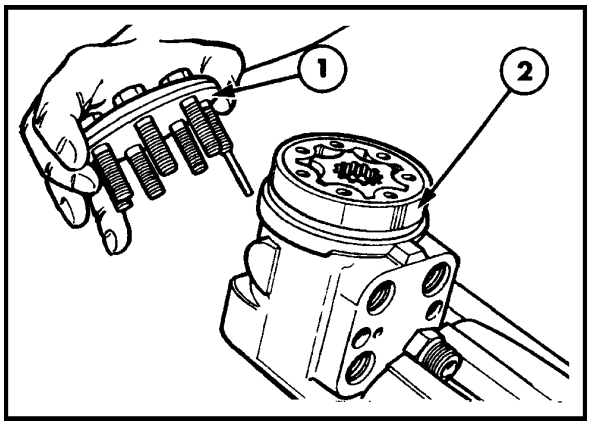
VÁLVULA DE NÃO-RETORNO NO PÓRTICO DE ALIMENTAÇÃO

1. Válvula de não-retorno

DESMONTAGEM DA TAMPA POSTERIOR

NOTA: A posição do parafuso especial deverá ser a mesma, durante a remontagem.

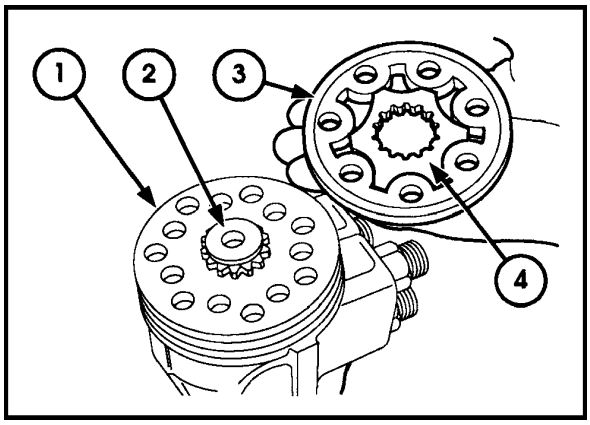
1. Tampa posterior
2. Corpo do orbitrol



14

DESMONTAGEM DA UNIDADE DOSADORA

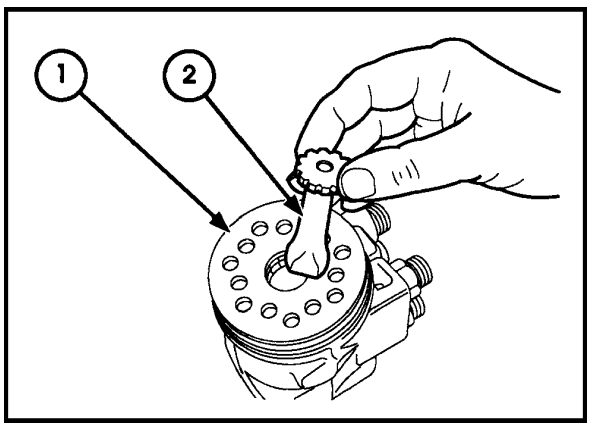
1. Orbitrol
2. Eixo de comando
3. Estator
4. Rotor



15

DESMONTAGEM DO EIXO DE COMANDO

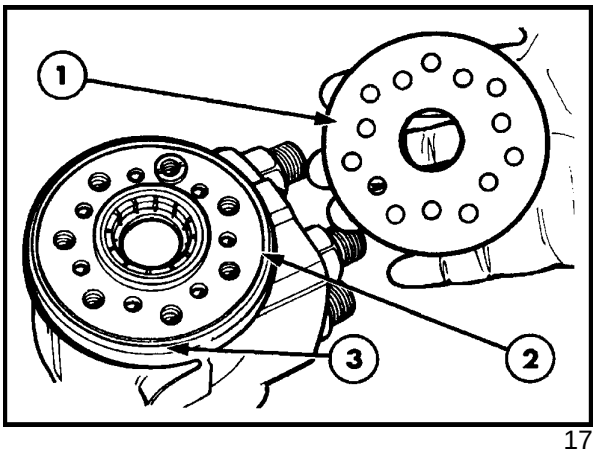
1. Corpo orbitrol
2. Eixo



16

DESMONTAGEM DA PLACA DISTRIBUIDORA

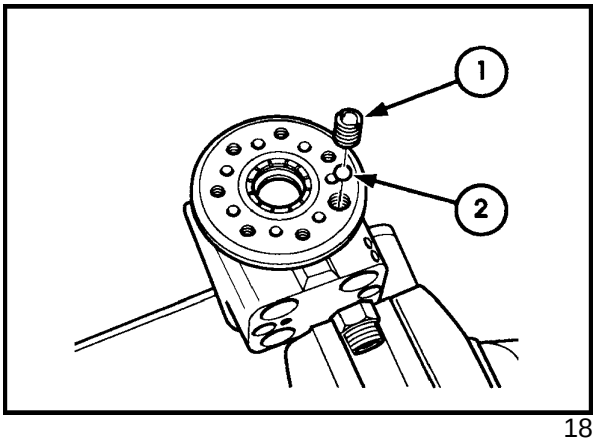
1. Corpo do orbitrol
2. Placa distribuidora



17

DESMONTAGEM DA VÁLVULA DE RETENÇÃO

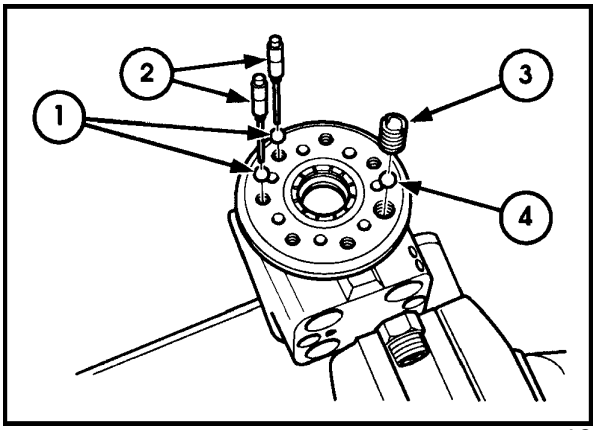
1. Tampão
2. Esfera



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

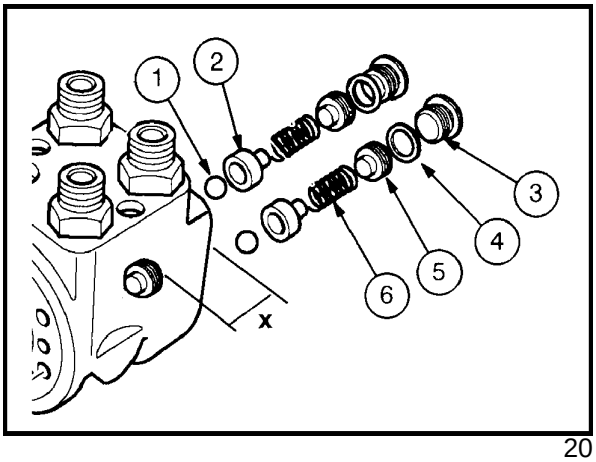


19

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

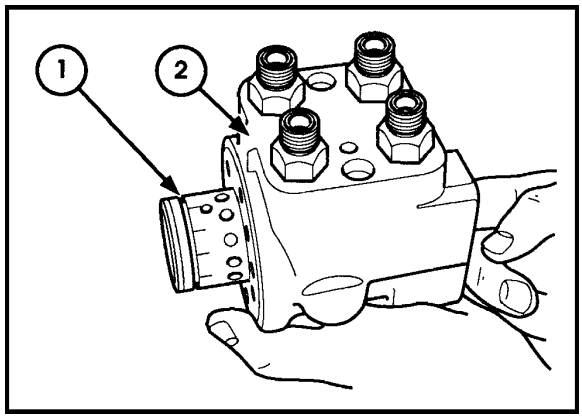


20

DESMONTAGEM DO CARRETEL ROTATIVO

1. Conjunto luva/ carretel rotativo
2. Corpo

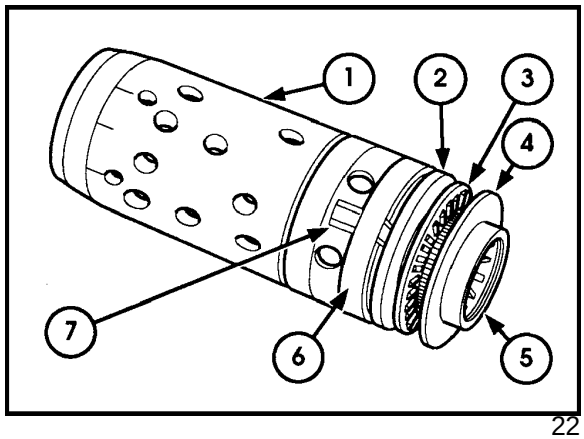
NOTA: Quando desmontar o carretel rotativo e a luva, checar se o pino do eixo de comando está na horizontal, para que o mesmo não caia dentro de uma das galerias do carretel, dificultando a desmontagem.



21

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

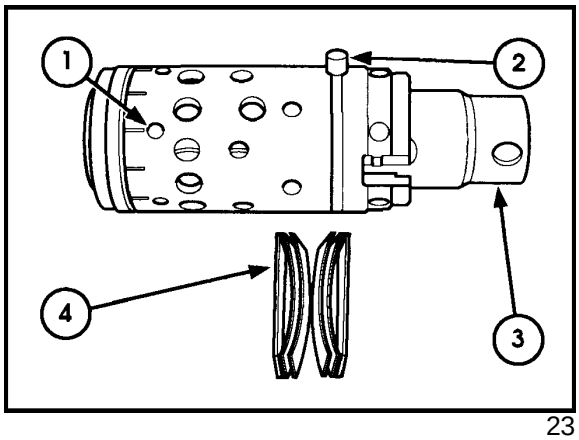


22

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

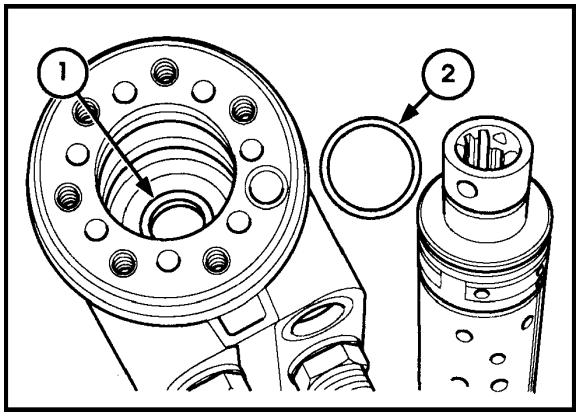
1. Luva da válvula
2. Pino do eixo de comando
3. Carretel rotativo
4. Molas de centragem



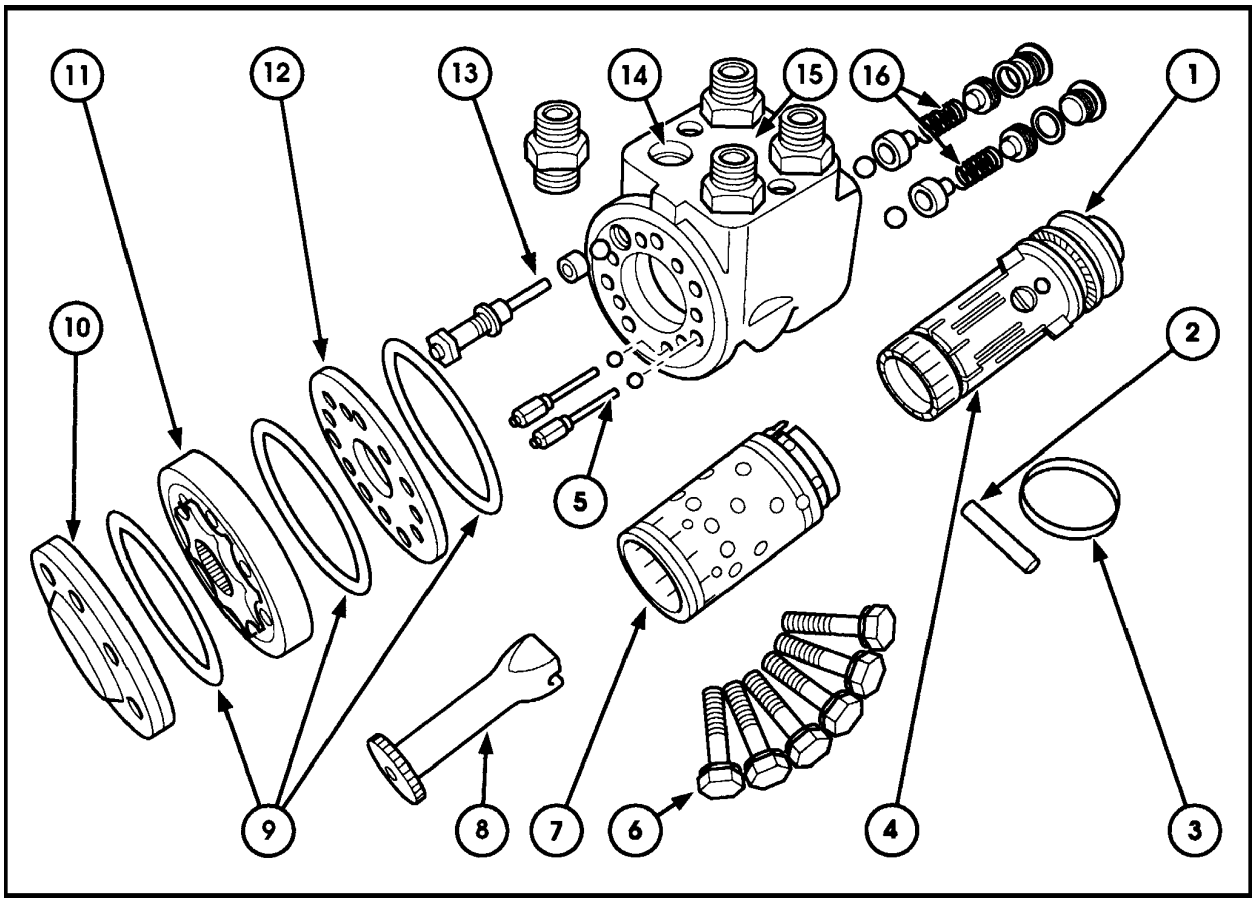
23

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

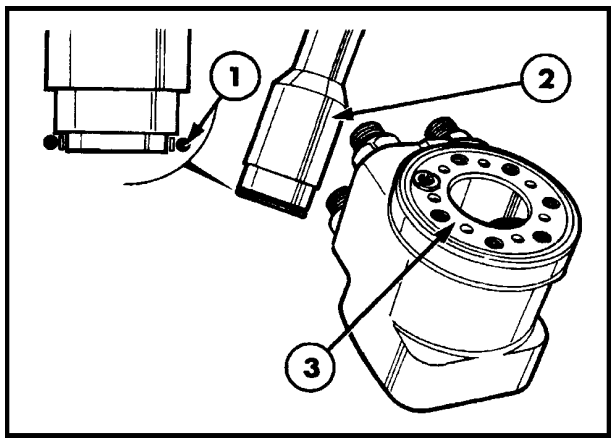
INSPEÇÃO DOS COMPONENTES

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

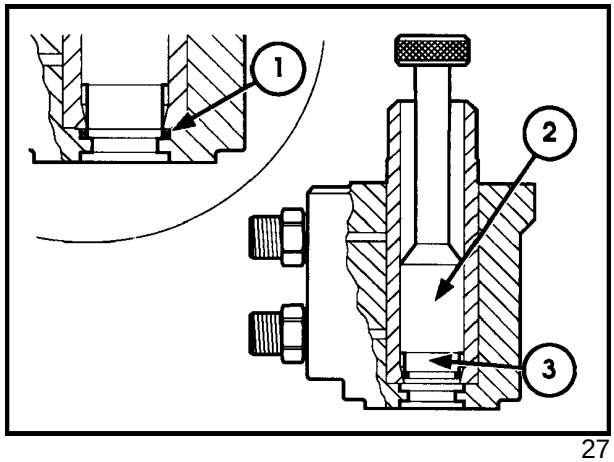
- Cobrir a luva, com uma fina camada de óleo hidráulico limpo, e inseri-la no corpo do orbitrol.
- Posicionar o retentor (1) na guia (2) , e cobri-lo com uma fina camada de óleo.
- Inserir a guia, com o retentor, no corpo da válvula, empurrando e girando, ao mesmo tempo.
- Uma vez introduzido o retentor, remover o dispositivo.



26

MONTAGEM DO RETENTOR

1. Retentor
2. Dispositivo - Guia externa
3. Dispositivo - Guia interna

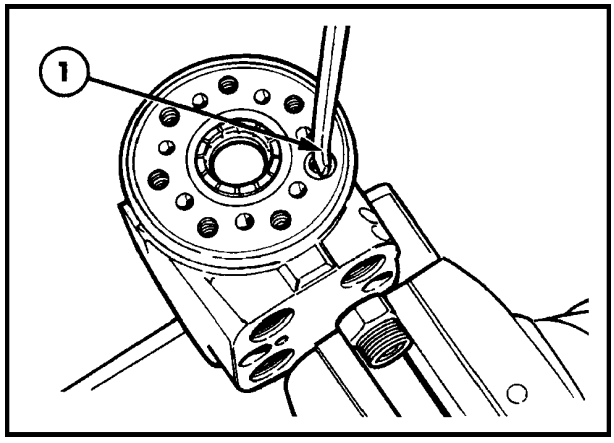


27

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.

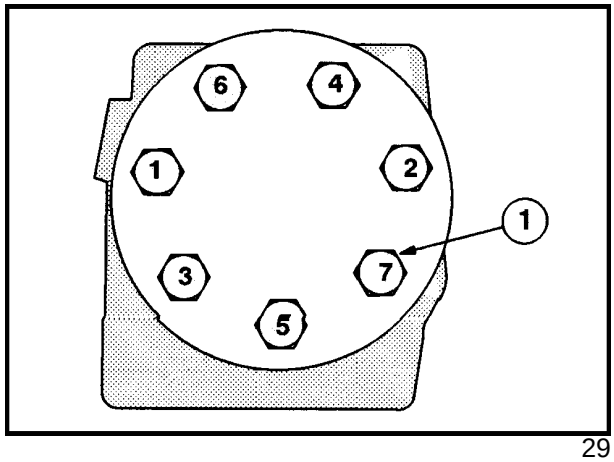


28

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.



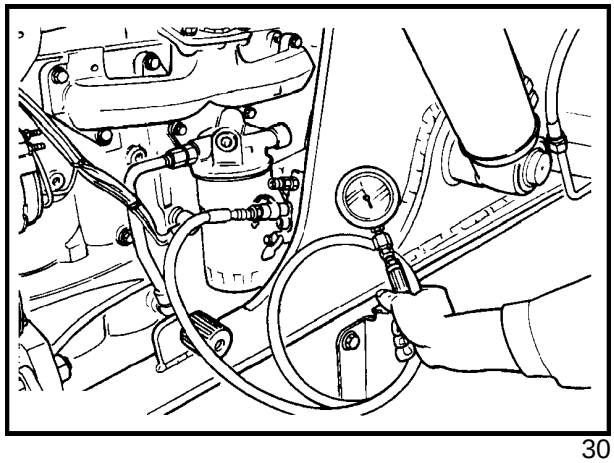
29

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 ..... GR9 - nº ref. NH 710 A

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

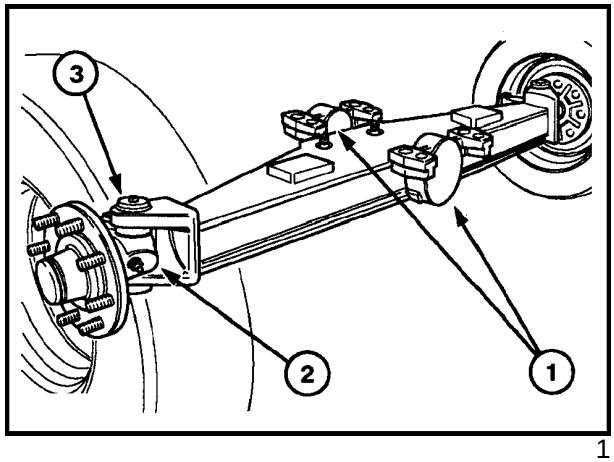
Chave "C" para o cilindro da direção ..... FT 8554

SELANTES

Nº referência	Denominação
82995768	Selante anaeróbico baixa resistência
82995776	Selante à base de silicone
82995774	Selante poliuretânico
82995773	Selante anaeróbico

DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

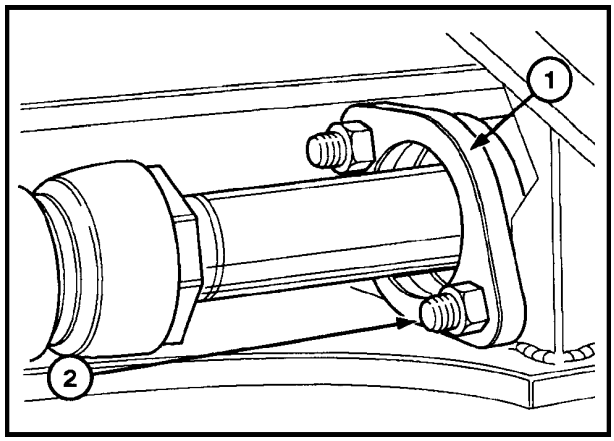
O eixo dianteiro da versão 4 x 2 é fixado pela parte central, através de suportes (1) aparafusados à parte frontal do chassis. Os munhões trabalham apoiados em buchas, nos suportes, que permitem uma oscilação transversal, quando a máquina estiver trafegando sobre terreno irregular.



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

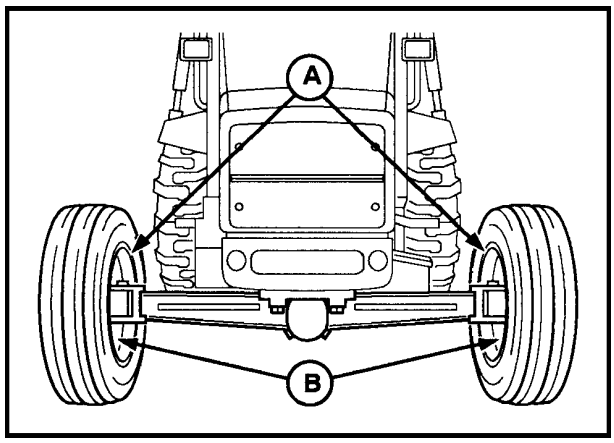
A convergência das rodas dianteiras é ajustada na fábrica. Geralmente, as rodas dianteiras mantêm o ajuste, porém, sempre que for feita uma revisão no eixo, recomenda-se uma verificação, procedendo como abaixo:

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.

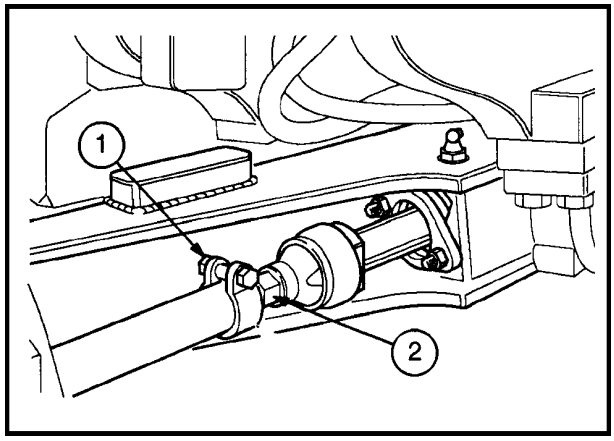
Se o valor da convergência está fora de especificação, efetuar a correção do seguinte modo:

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

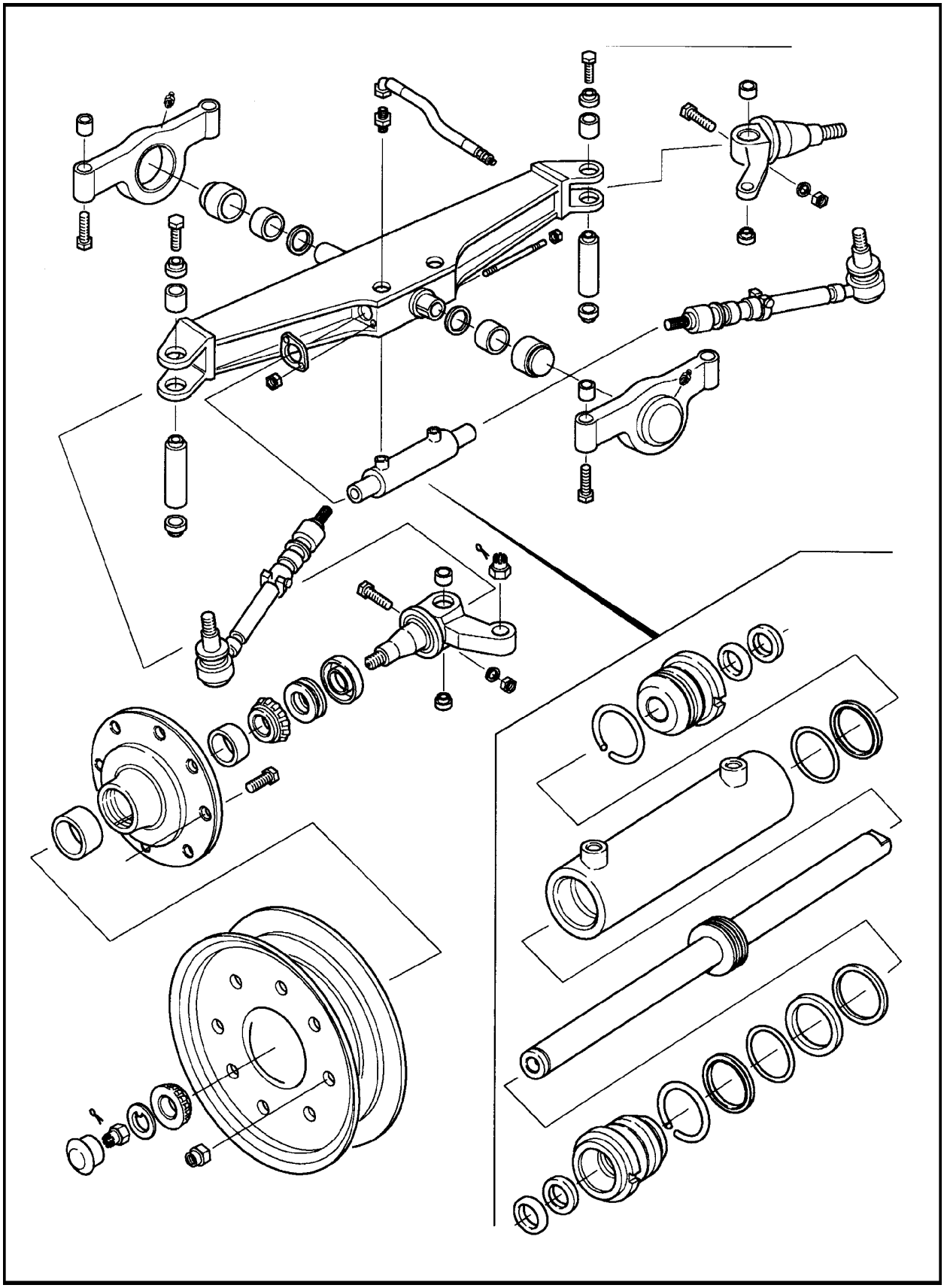
CAPÍTULO 1

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

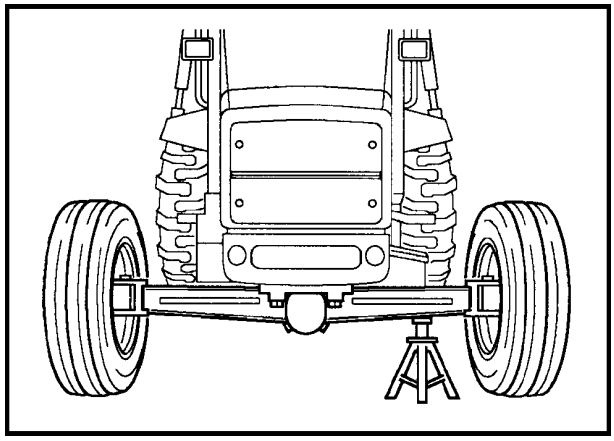


5

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

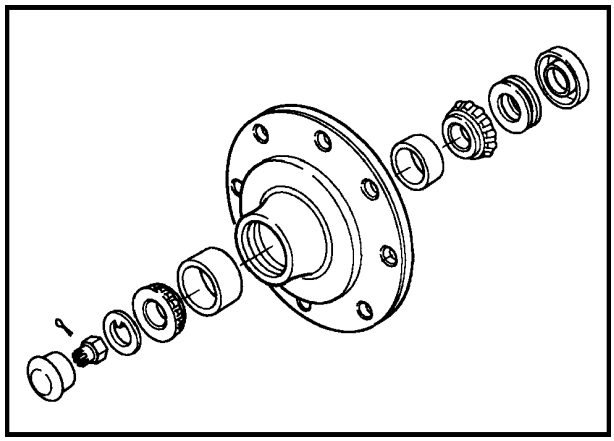
DESMONTAGEM DO CUBO E DOS ROLAMENTOS

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.

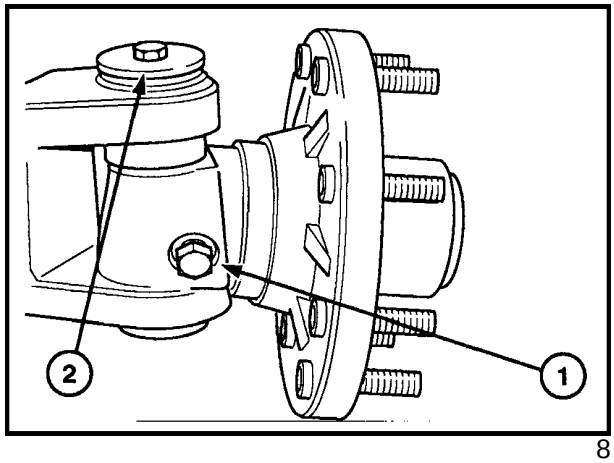
2. Conferir se os cones e capas dos rolamentos não estão danificados ou desgastados. Se estiverem desgastados, deverão ser substituídos em conjunto. Ao prensar as capas dos rolamentos no cubo, checar se estas estão bem apoiadas nas sedes.

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.

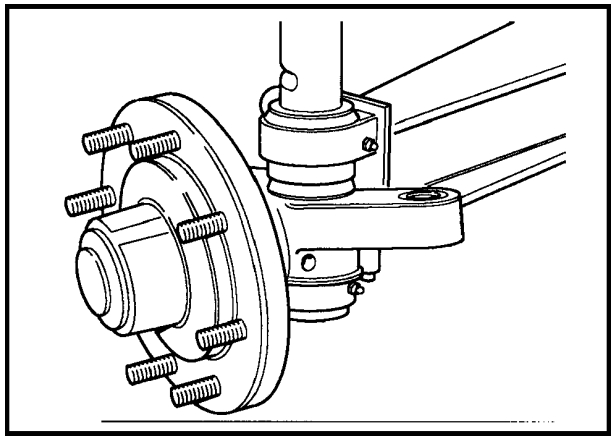


8

4. Remover o pino-mestre da manga de eixo.

5. Remover o conjunto da manga de eixo.

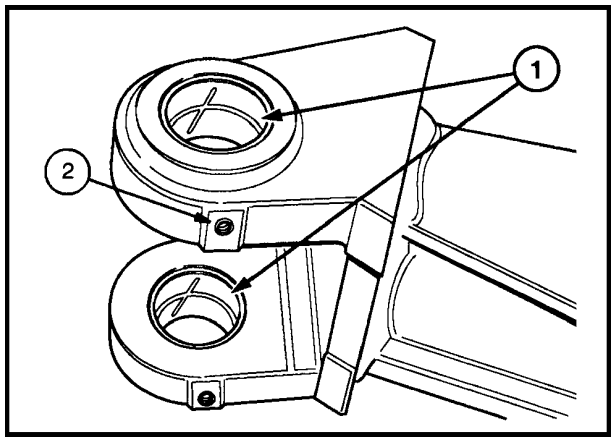
6. Remover o retentor na extremidade inferior da manga de eixo.


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.

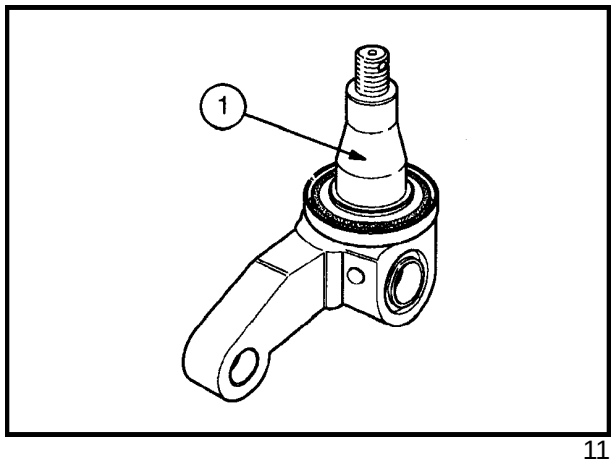


10

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

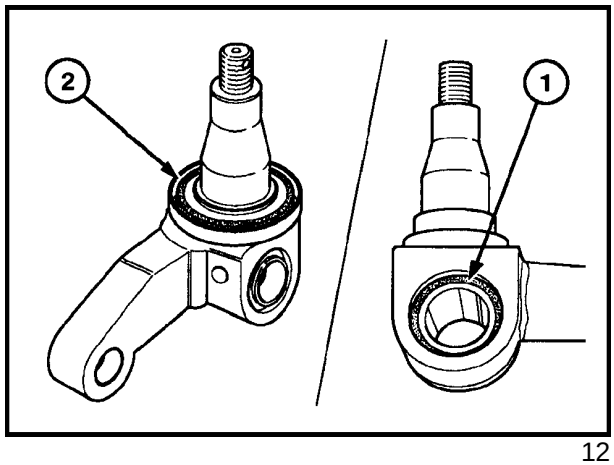
INSTALAÇÃO

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

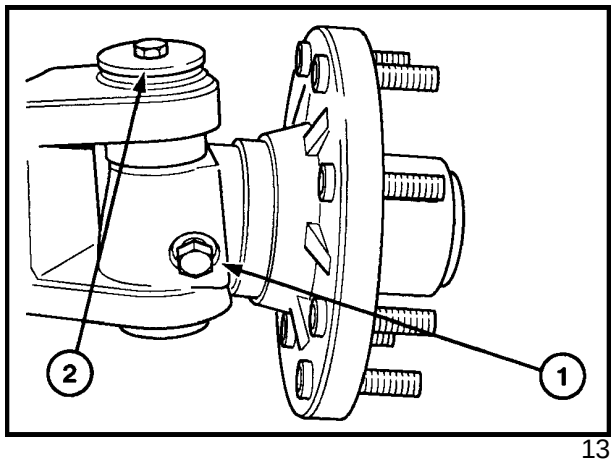
4. Posicionar a manga de eixo, alinhando os furos com aqueles no conjunto.

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

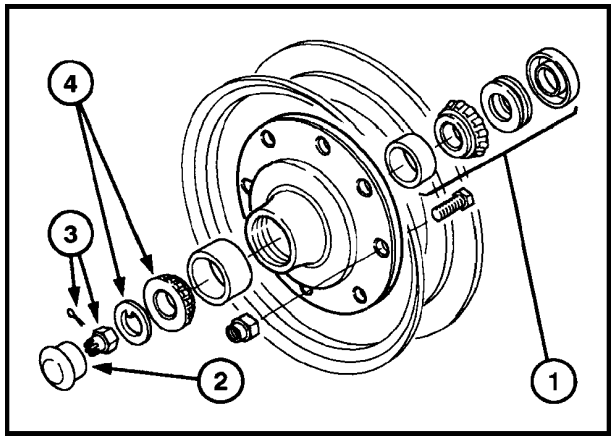
9. Conectar os tirantes da direção nos braços da manga de eixo. Apertar a porca-castelo com um torque de 385 Nm, e em seguida, girá-la um pouco mais, até que uma das ranhuras coincida com o furo na ponta da rótula, e montar um contrapino novo, para bloquear a porca.

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.



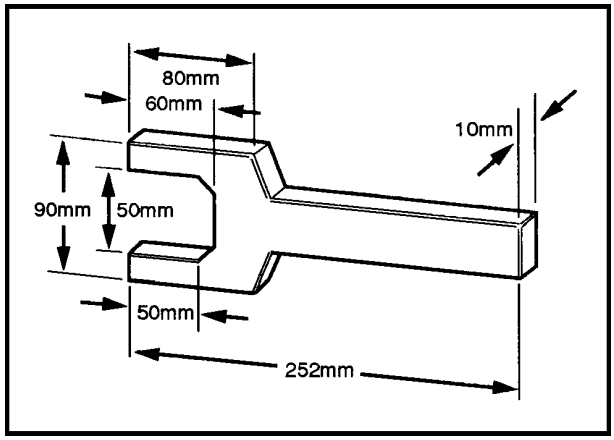
14

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.

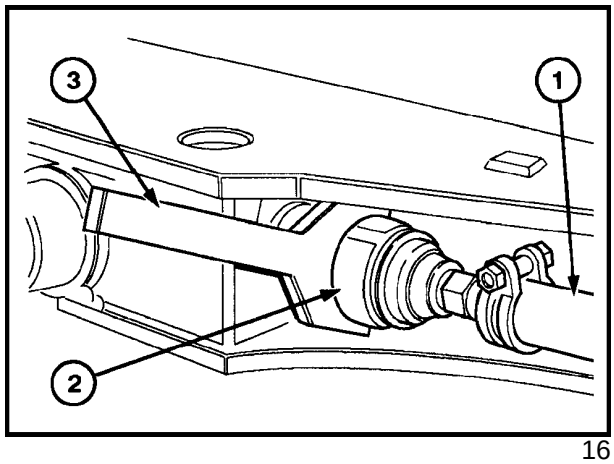


15

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.

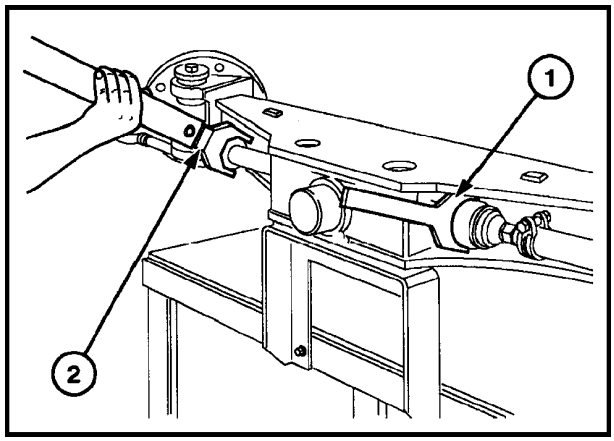
   NOTA: O braço da chave deve apoiar-se na estrutura do eixo para evitar a rotação da rótula, quando se afrouxa a rótula no lado oposto da haste dupla do cilindro.



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

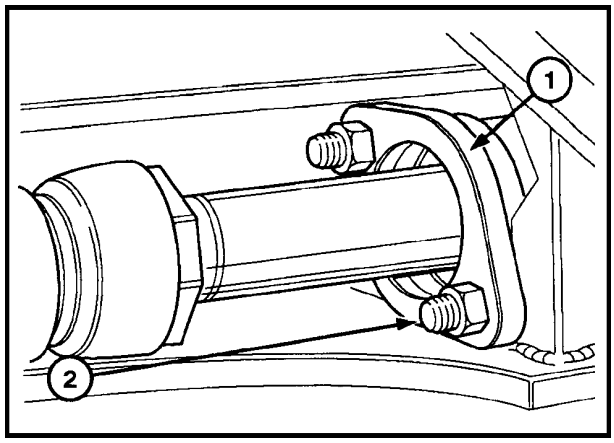
4. Levantar e apoiar de modo apropriado a parte dianteira da máquina, permitindo a oscilação do eixo.

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

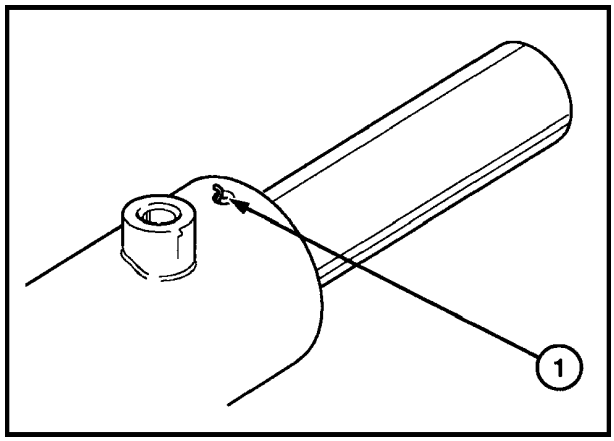
DESMONTAGEM DO CILINDRO NA BANCADA

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.

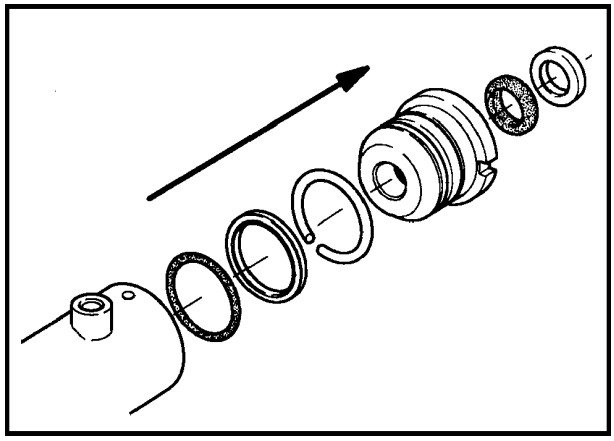
3. Utilizando a chave FT 8554, girar cada uma das tampas do cilindro no sentido anti-horário, e ao mesmo tempo, ir retirando o arame de trava (1).
4. Utilizar o conjunto haste/êmbolo, para remover a tampa, batendo levemente até soltá-la, mantendo-a em movimento giratório, simultaneamente.
5. Repetir 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.

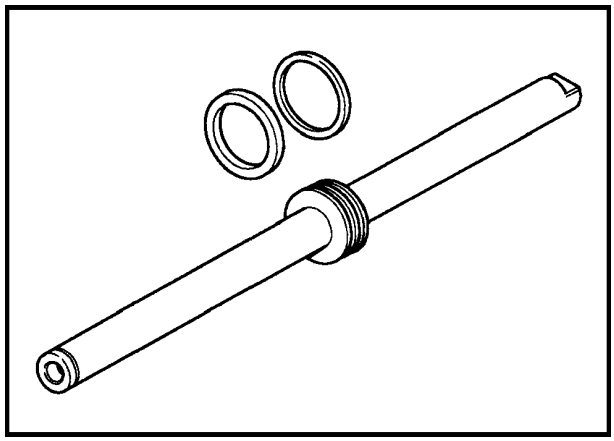


20

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.

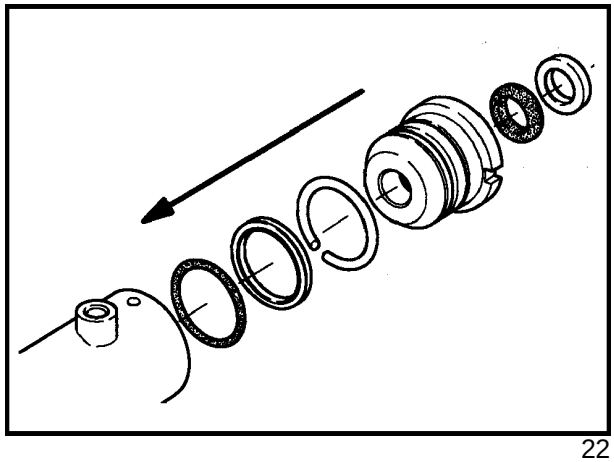
6. Posicionar a camisa na vertical e inserir o conjunto haste/êmbolo.

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.



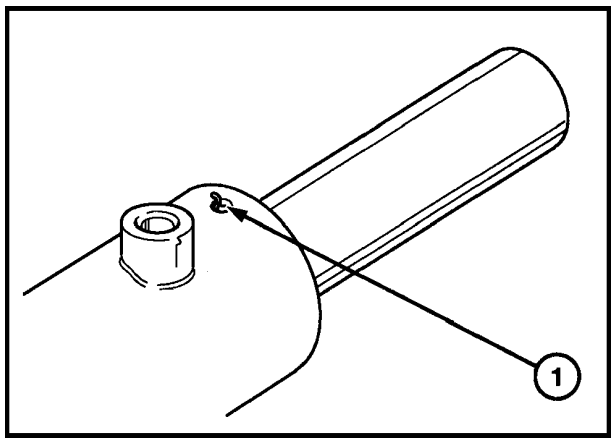
22

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.

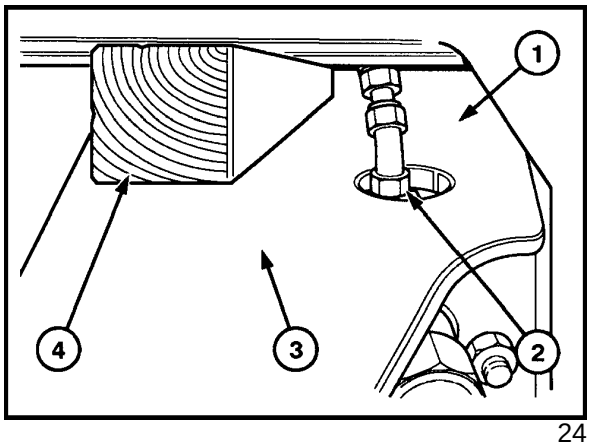


23

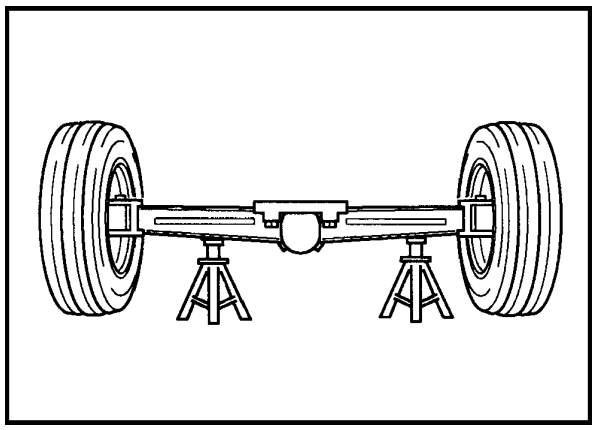
EIXO DIANTEIRO - REVISÃO

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.

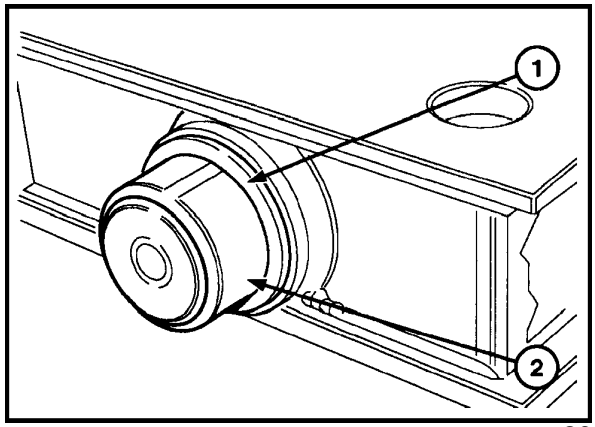


24


25

INSPEÇÃO E REPARAÇÃO

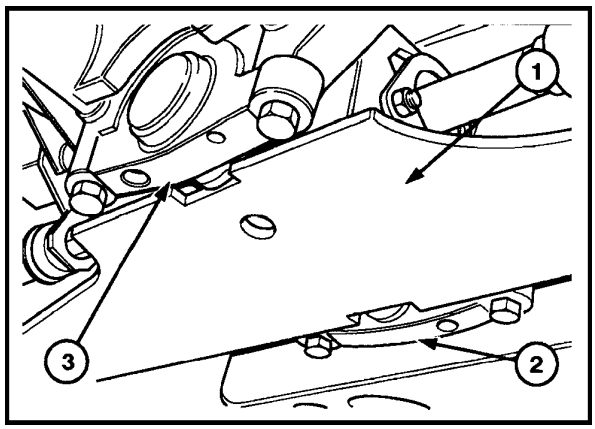
1. Conferir o nível de desgaste e de deformação das buchas dos munhões (2) e substituí-las, se necessário. Efetuar verificação similar nas buchas dos suportes oscilantes, substituindo-as segundo a necessidade.
2. Checar o nível de desgaste das arruelas axiais (1). A espessura das arruelas novas é de 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:

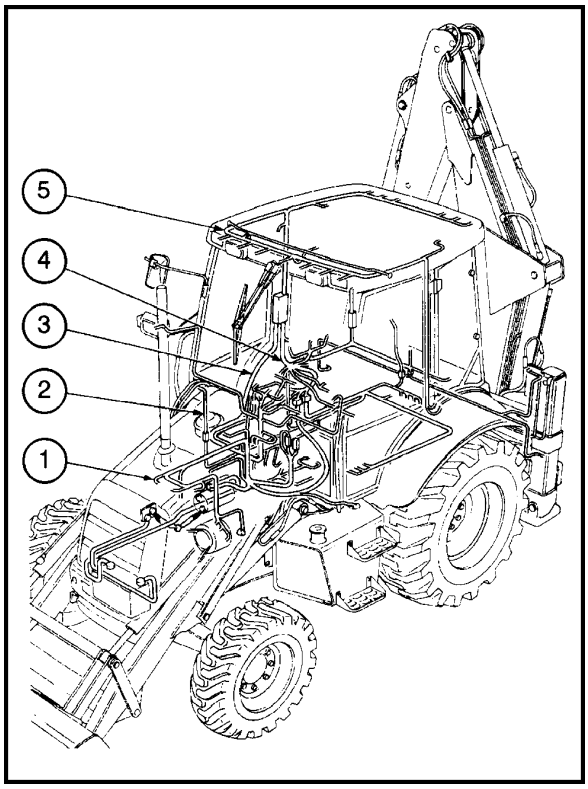
1. Chicote do motor

2. Chicote do chassi

3. Chicote principal da cabine

4. Chicote do painel dianteiro

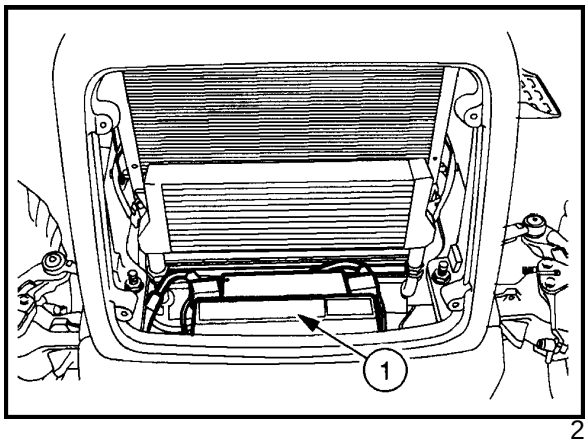
5. Chicote do teto



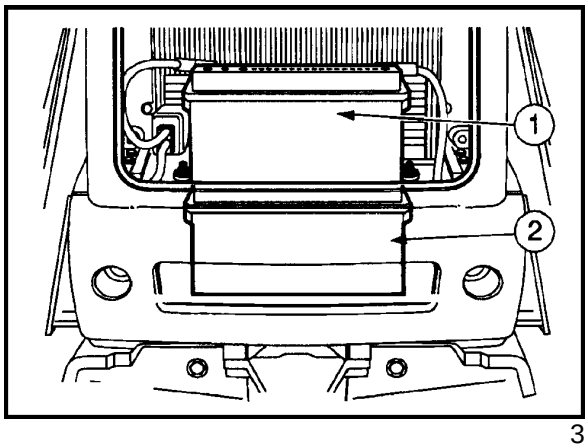
1

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

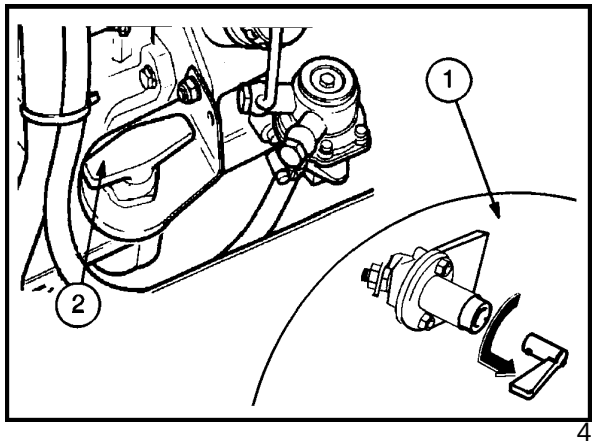


3

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.



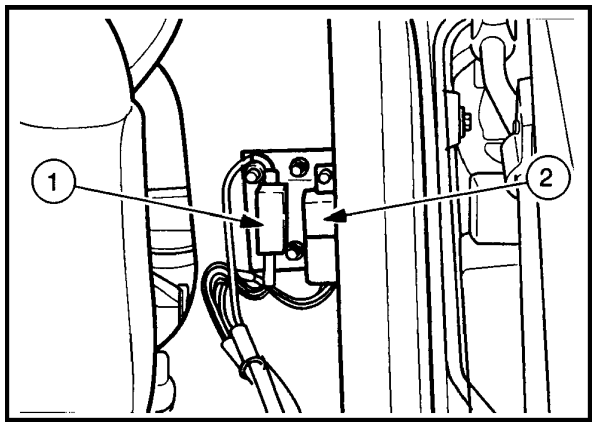
4

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

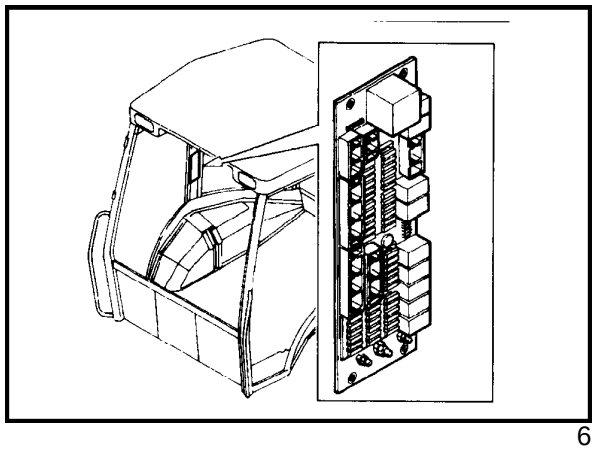
Soltando as presilhas de revestimento da coluna direita da cabina, pode-se acessar a caixa de fusíveis e a central elétrica, que contém:

Fusíveis : Para proteção dos componentes elétricos.

Relés : Para controle dos circuitos de iluminação.

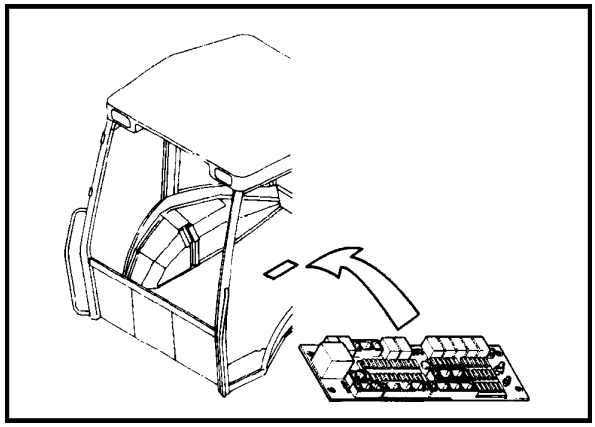
Diodos : Evitam retorno de corrente para os instrumentos.

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.

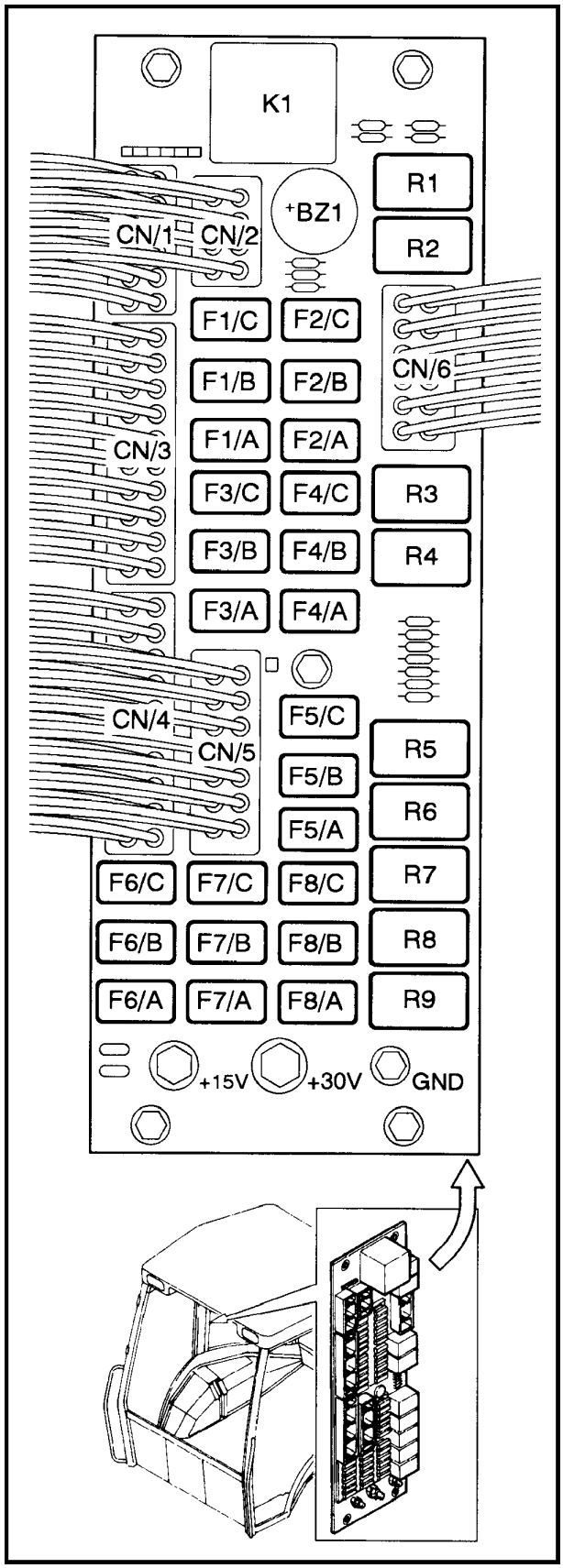

7

SEÇÃO 55 - SISTEMA ELÉTRICO

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

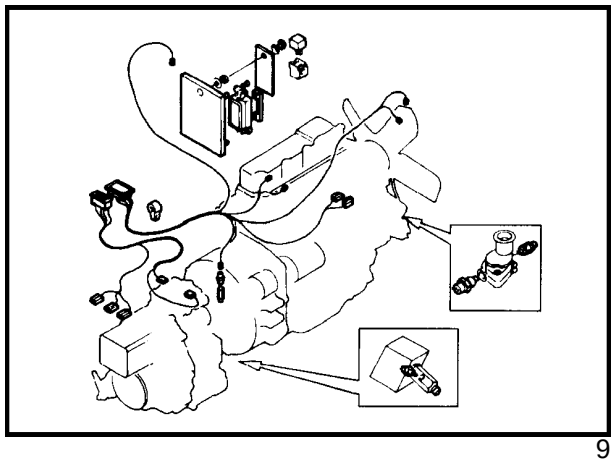
CN - Principais conectores dos chicotes à caixa de fusíveis

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.

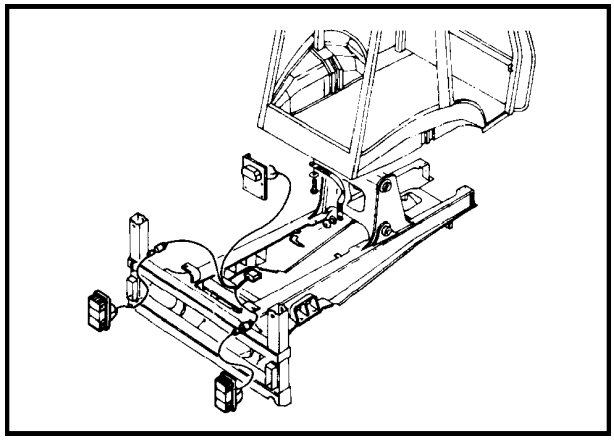
O número de identificação dos terminais dos conectores nem sempre aparecem nos corpos de encaixe. Neste caso, identifique o cabo pelo código de cores dos circuitos.

A localização dos conectores dos cabos principais é a seguinte:



9

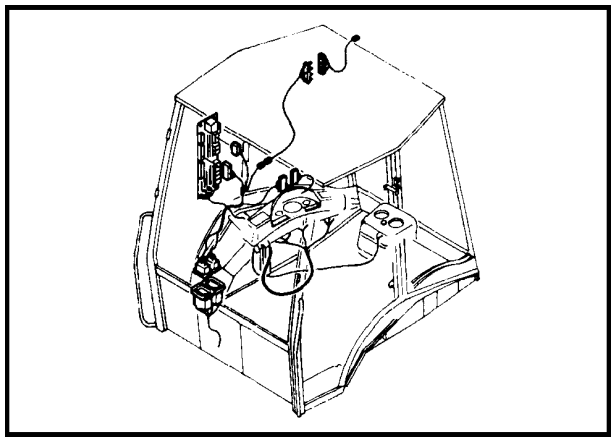
Chicote do motor: Está conectado ao conector do chicote principal da cabina, localizado abaixo do piso da cabine, na direção da coluna direita.



10

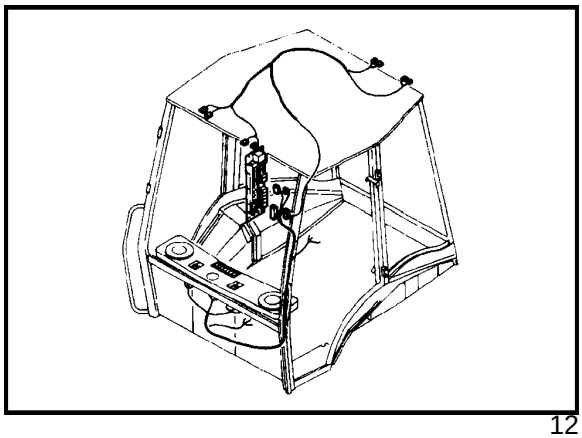
Chicote do chassi: Está localizado abaixo do piso da cabine e está conectado ao chicote principal da cabine através de um conector com vedação, fixado por um parafuso central, localizado abaixo do piso, na direção da coluna direita.

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.



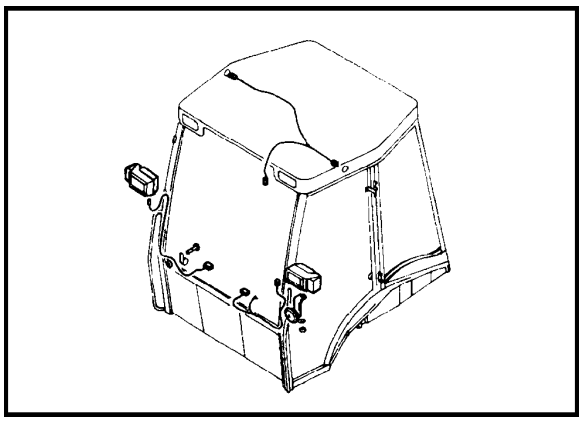
11

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

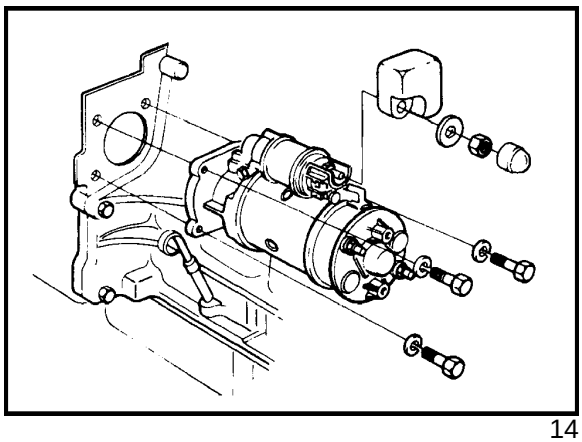
Chicote do teto: Conectado à caixa de fusíveis, sobe pela coluna direita até o teto da cabine.



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.

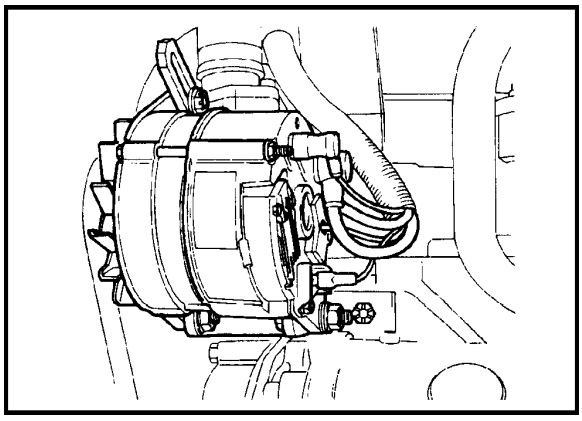


14

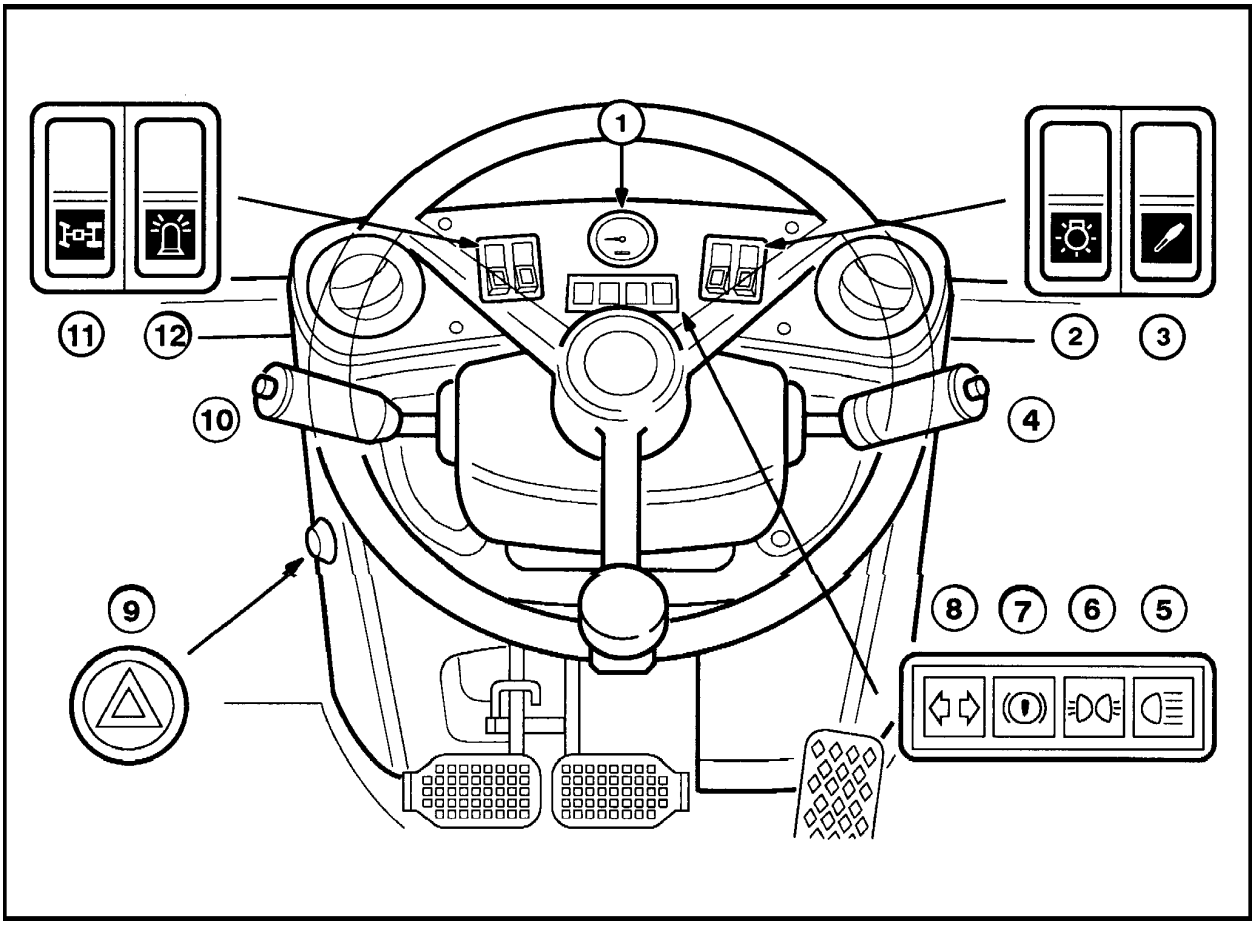
ALTERNADOR

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



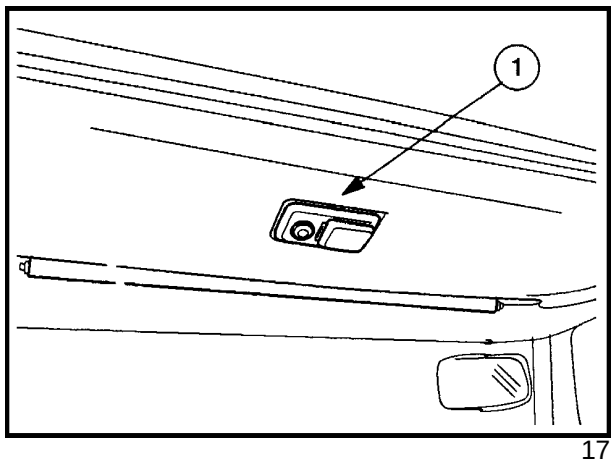
Controles no painel frontal 16

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

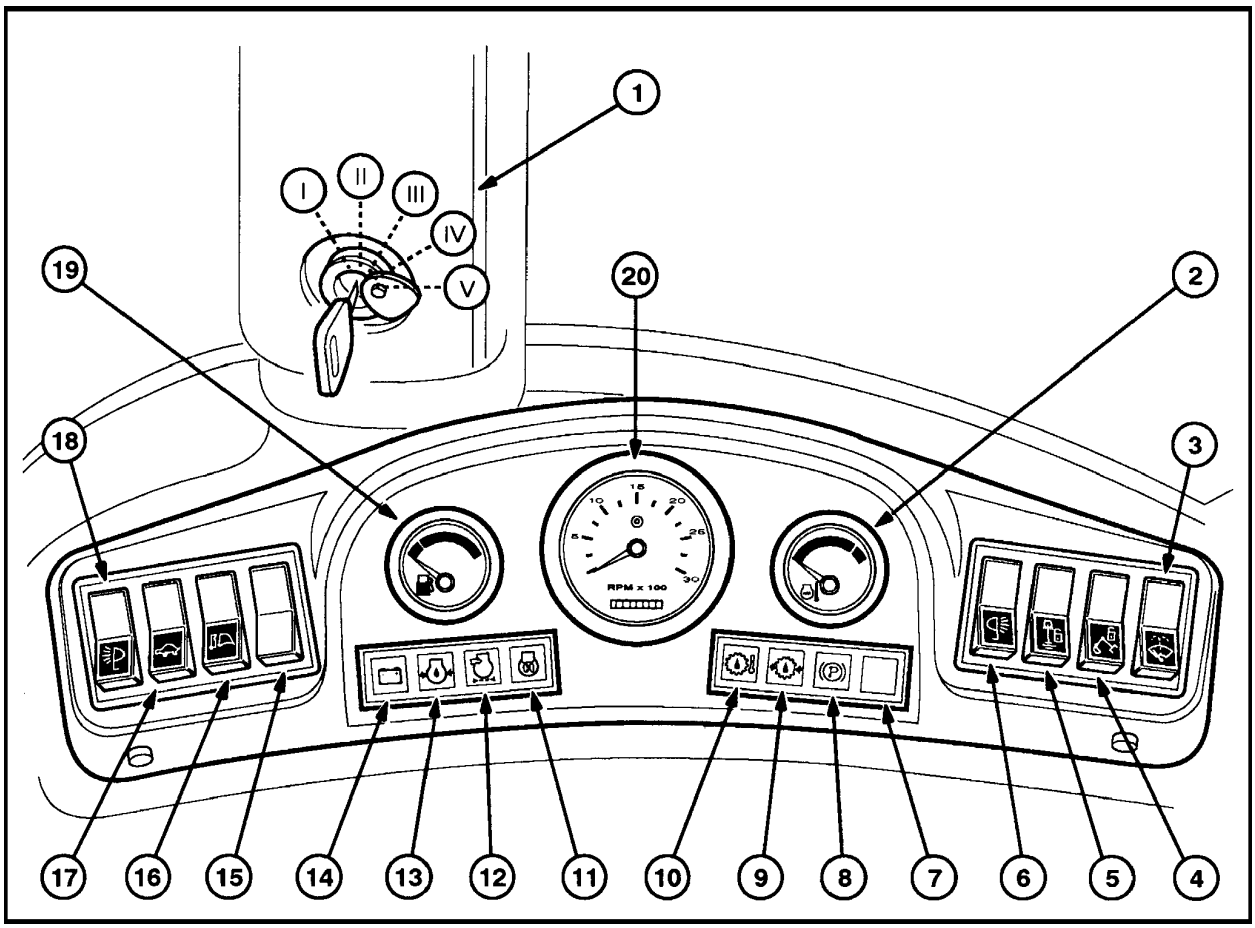
LUZ INTERNA DA CABINE

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

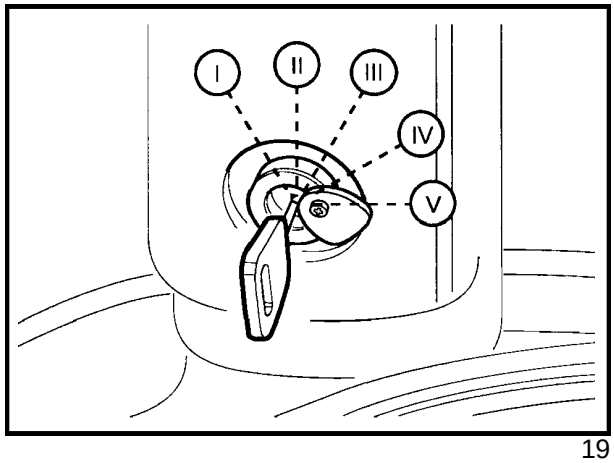
I - Aciona partida a frio

II - Desligado

III - Acessórios - Alimentação

IV - Alimentação geral

V - Partida do motor

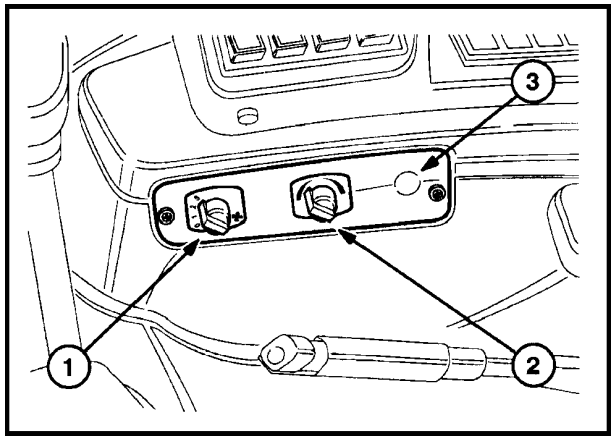


19

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.

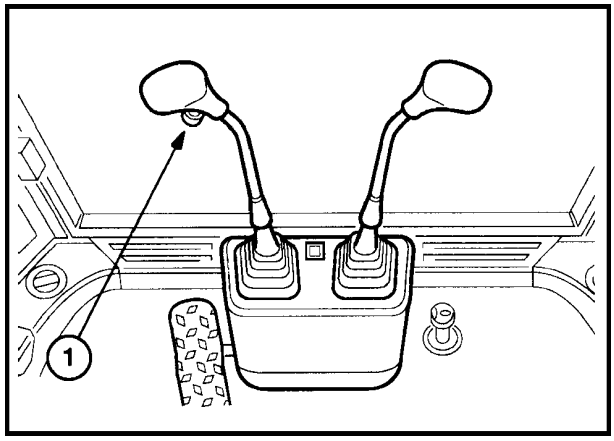
1. Interruptor do ventilador
2. Controle de climatização
3. Interruptor do ar condicionado.



20

ALAVANCAS DE COMANDO DA RETROESCAVADEIRA

1. Interruptor da buzina

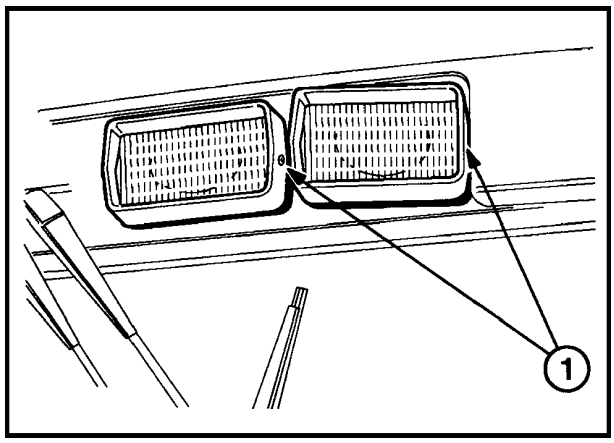


21

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.

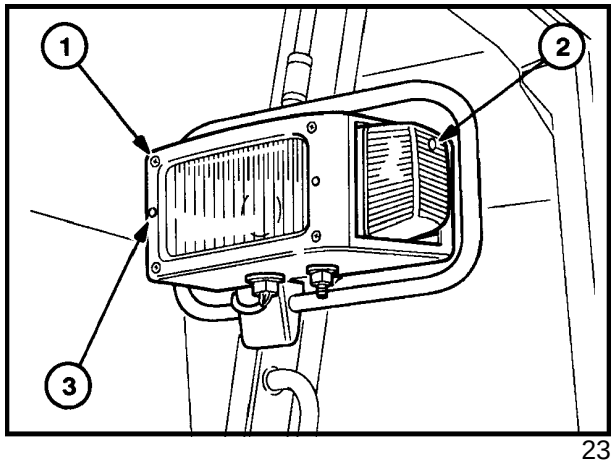


22

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).

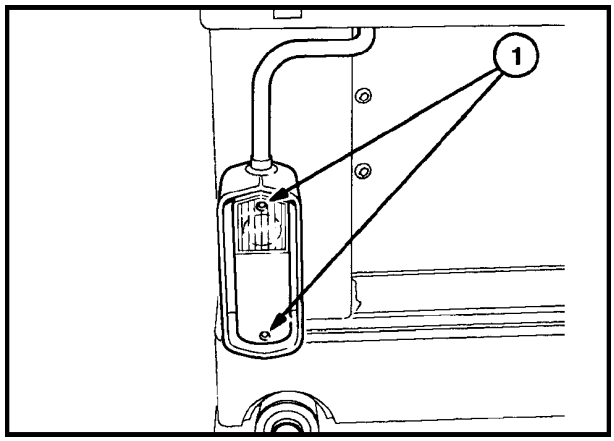
A lâmpada da luz intermitente de direção pode ser acessada, removendo-se o parafuso de fixação da lente(2).

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.

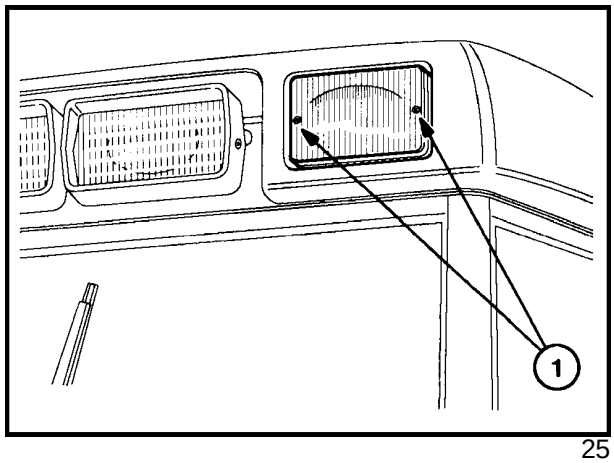


24

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.

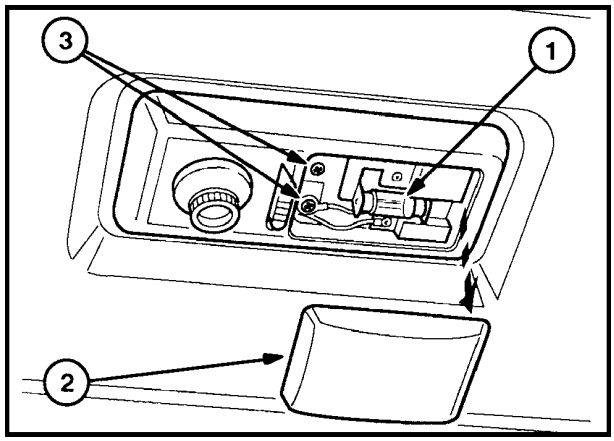


25

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.

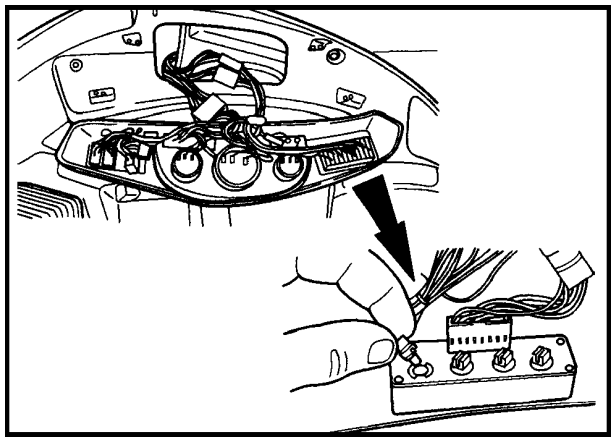
Para substituir a lâmpada de leitura , é necessário remover os parafusos de fixação(3), sacando o painel. A lâmpada é removida pela parte posterior do painel de iluminação interna.



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.



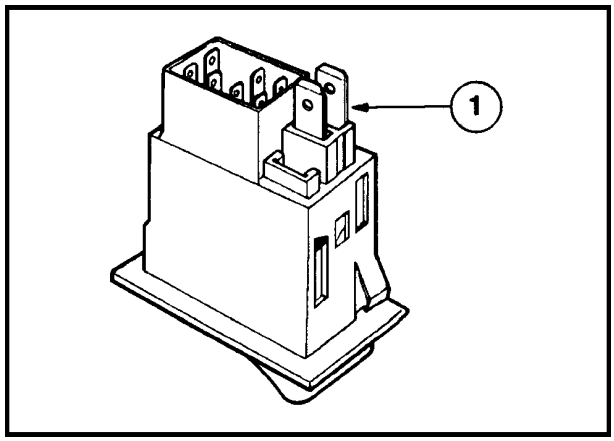
27

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.



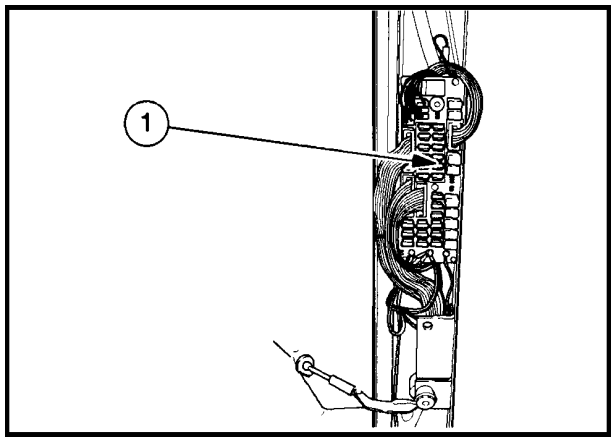
28

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.



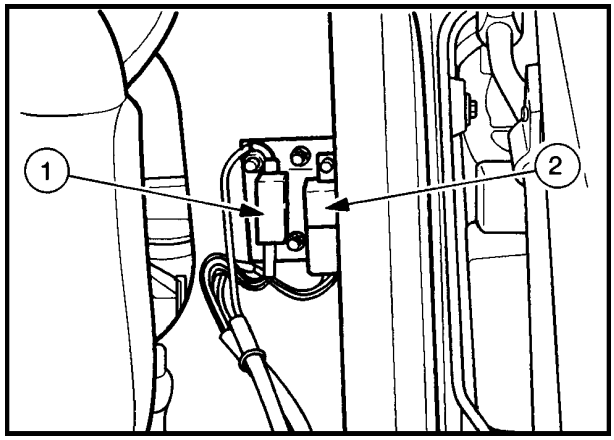
29

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.

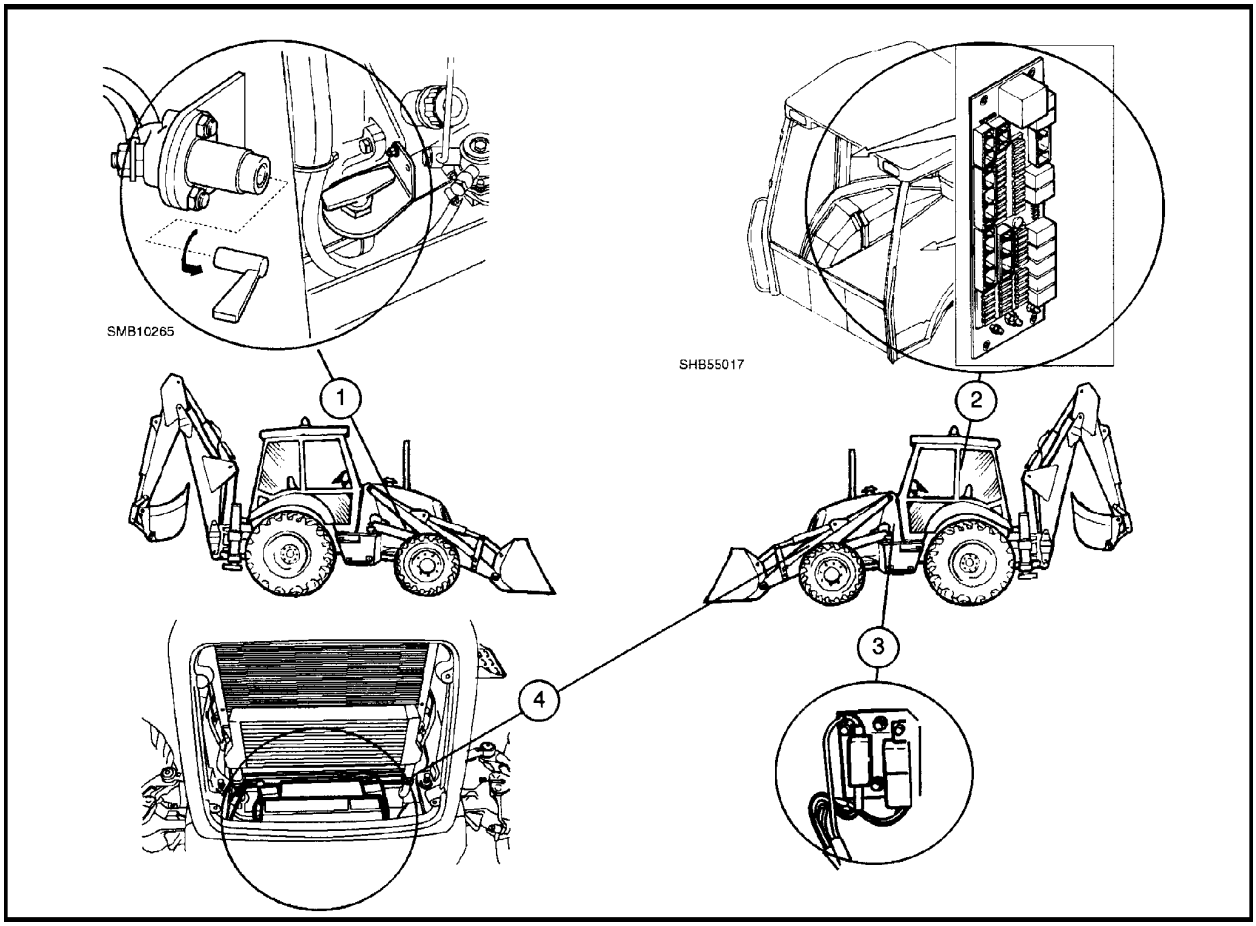
IMPORTANTE: O esquecimento de desconectar o terminal negativo da bateria, antes de operações de carregamento ou de soldagem elétrica na máquina, pode causar sérios danos aos circuitos elétricos e eletrônicos.

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

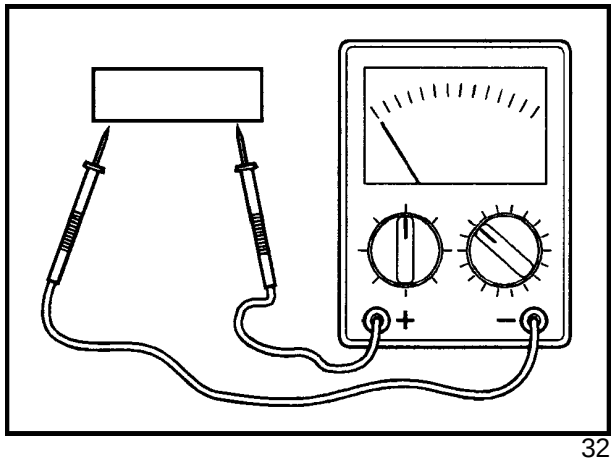
REVISÃO

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.

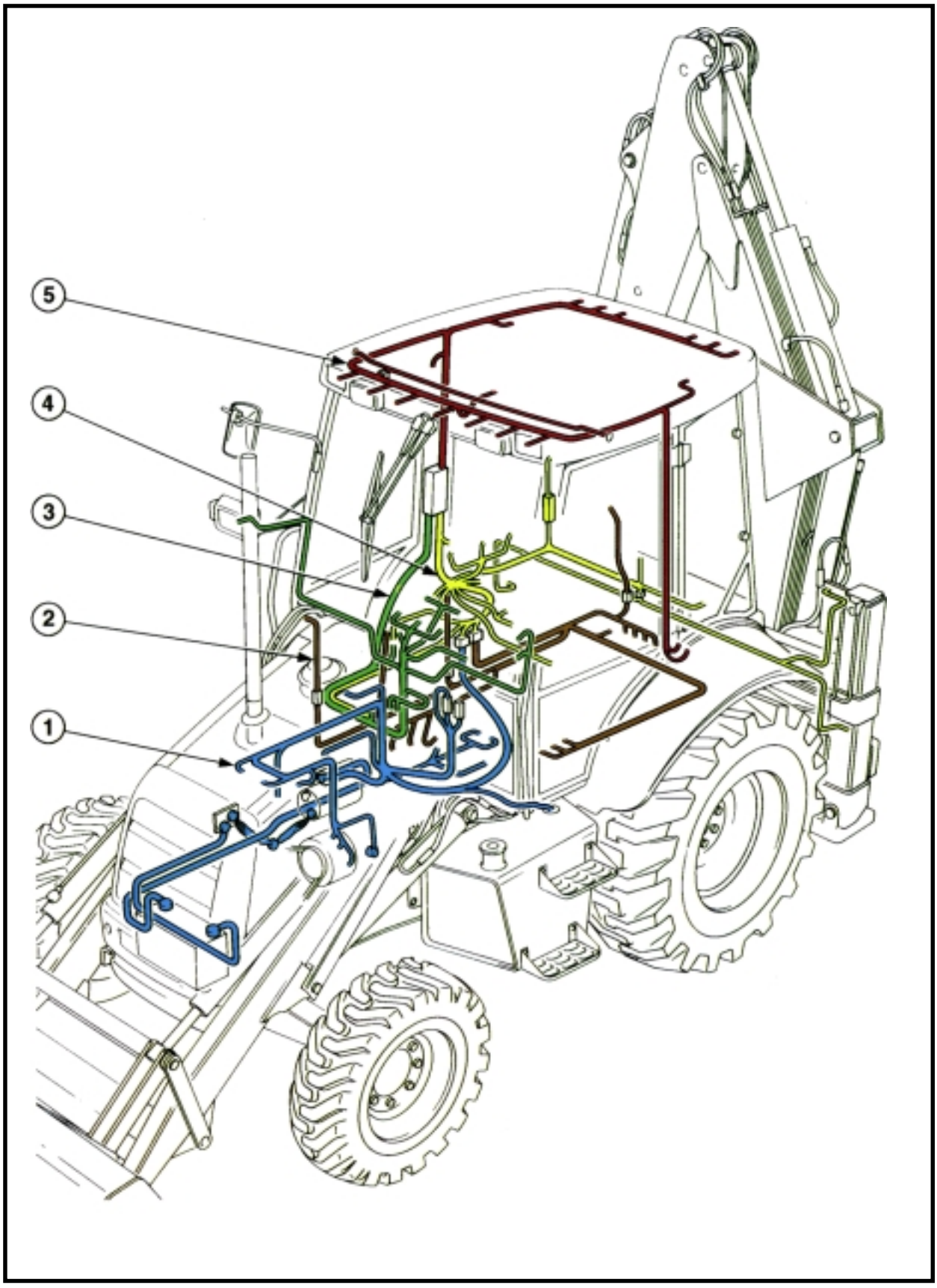
As páginas seguintes contêm, separadamente os diagramas dos chicotes de cada circuito da máquina.

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

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

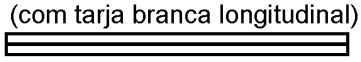
B	Preto
G	Verde
K	Rosa
LG	Verde claro
N	Marrom
O	Laranja
P	Roxo
R	Vermelho
S	Cinza
U	Azul
W	Branco
Y	Amarelo

IDENTIFICAÇÃO DE CABOS

LU/W1 = Azul Claro
(com tarjas brancas transversais)



P - W1 = Marron
(com tarja branca longitudinal)

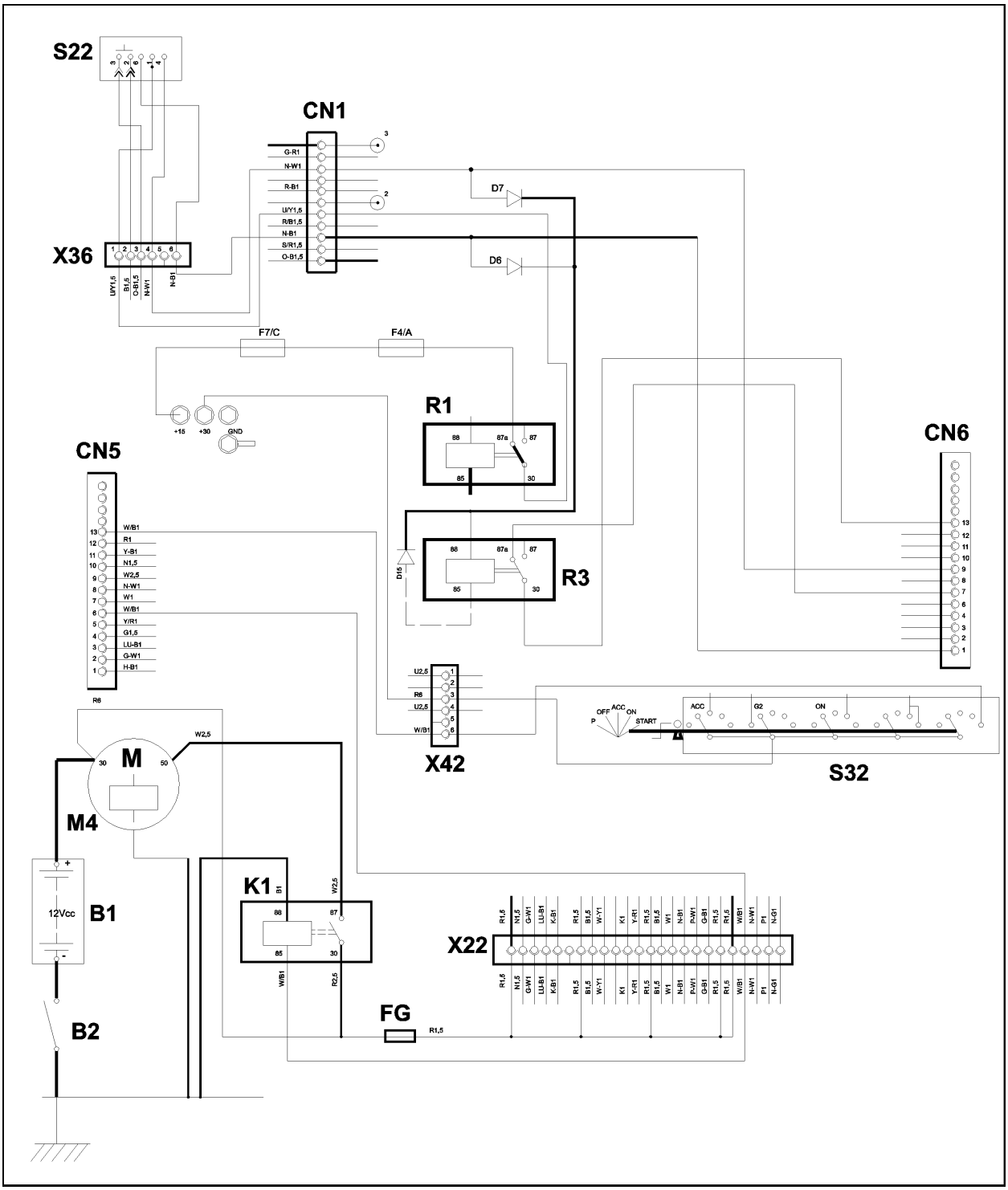


SIMBOLOS DE TENSÃO

15V = Ignição

30V = Bateria

GRD = Terra (massa)

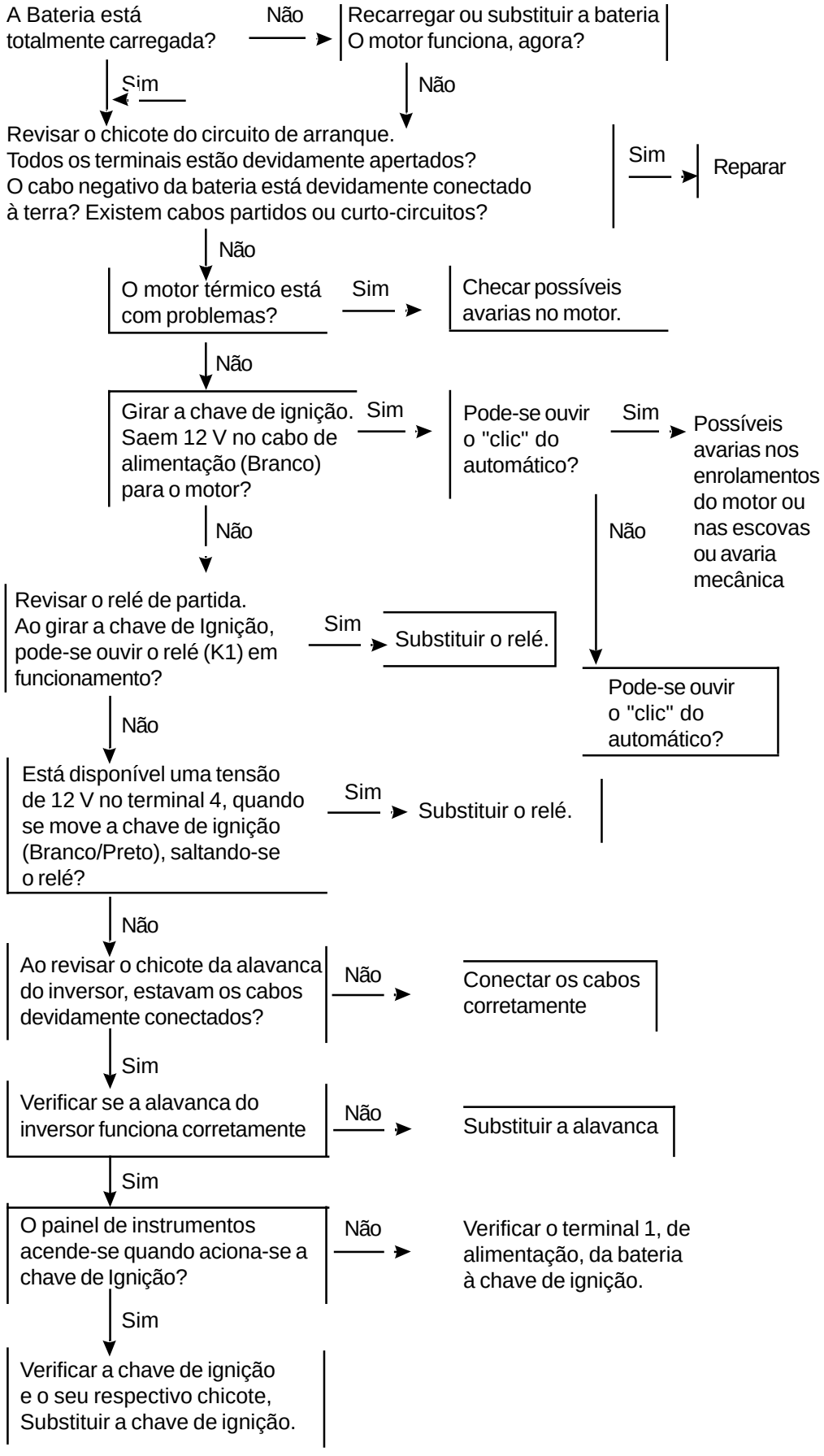

S22
CN1
X36
D7
D6
F7/C
F4/A
+15
+30
GND
R1
CN6
CN5
R3
D15
X42
S32
M
M4
W2,5
12Vcc
B1
B2
K1
X22
FG
R1,5

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.



CAPÍTULO 2

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.

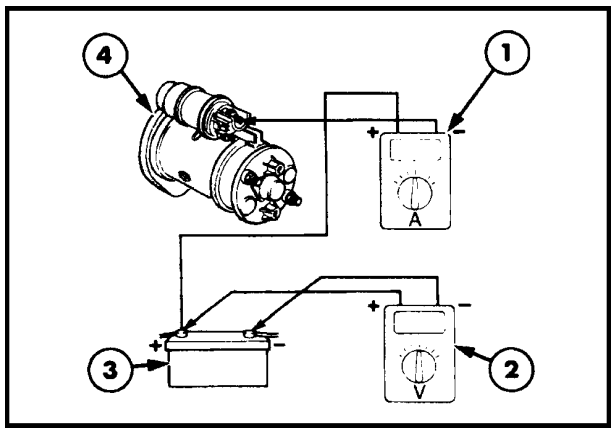
Ao utilizar o equipamento de verificação, siga as instruções de uso do fabricante se não se dispõe do equipamento, utilize um voltímetro padrão de 0 a 20 volts e um amperímetro de 0 a 500 ampères, para checar o funcionamento correto do motor de partida, sem removê-lo da máquina.

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.

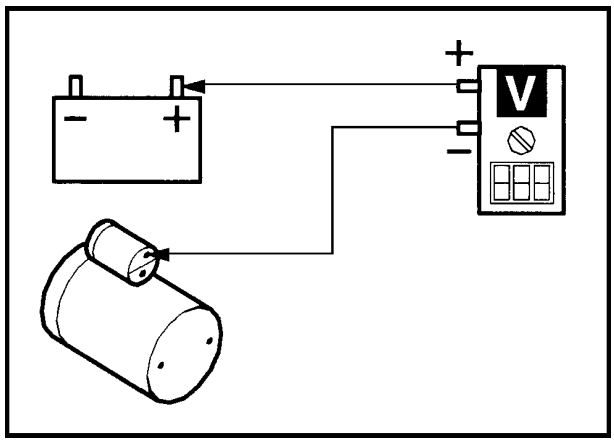
IMPORTANTE: Soltar o terminal da solenóide de estrangulamento de combustível da bomba injetora.

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.

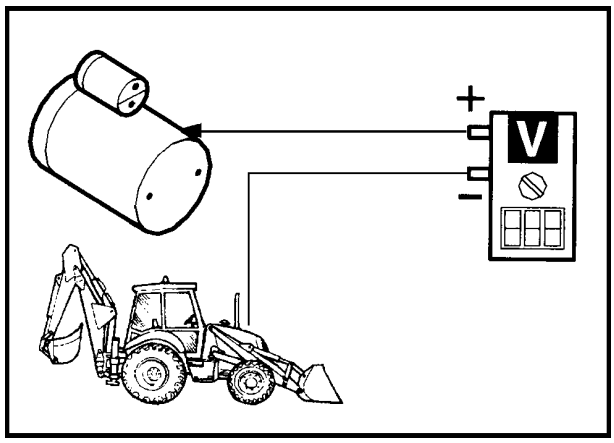
3. Girar o motor térmico através do motor de partida e observar a indicação do voltímetro. Se a tensão superar 0,2 volts, verificar e apertar os terminais. Checar novamente e se ainda for excessivo, substituir o cabo.



2

LIGAÇÃO À TERRA DO MOTOR DE PARTIDA

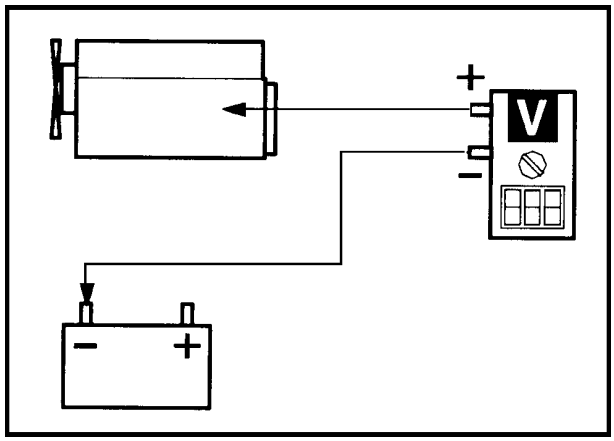
1. Conectar o positivo do voltímetro à carcaça do motor de partida.
2. Conectar o negativo do voltímetro ao bloco do motor térmico.
3. Girar o motor térmico através do motor de partida e observar o valor registrado pelo voltímetro. Se for superior a 0,2 volts checar os terminais de conexão à terra entre o motor de partida e o chassis.



3

CABO TERRA DA BATERIA

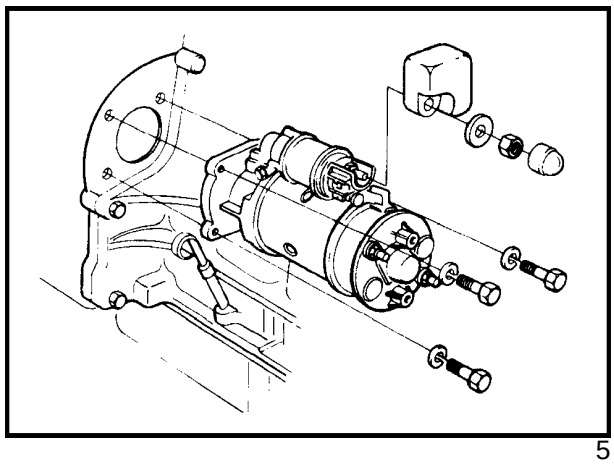
1. Conectar o positivo do voltímetro ao bloco do motor térmico .
2. Conectar o negativo do voltímetro ao borne negativo da bateria.
3. Girar o motor térmico através do motor de partida e observar o valor registrado pelo voltímetro . Se este exceder a 0,2 volts, checar e reapertar os terminais de conexão à terra. Checar novamente e se a tensão ainda for excessiva, substituir o cabo terra.



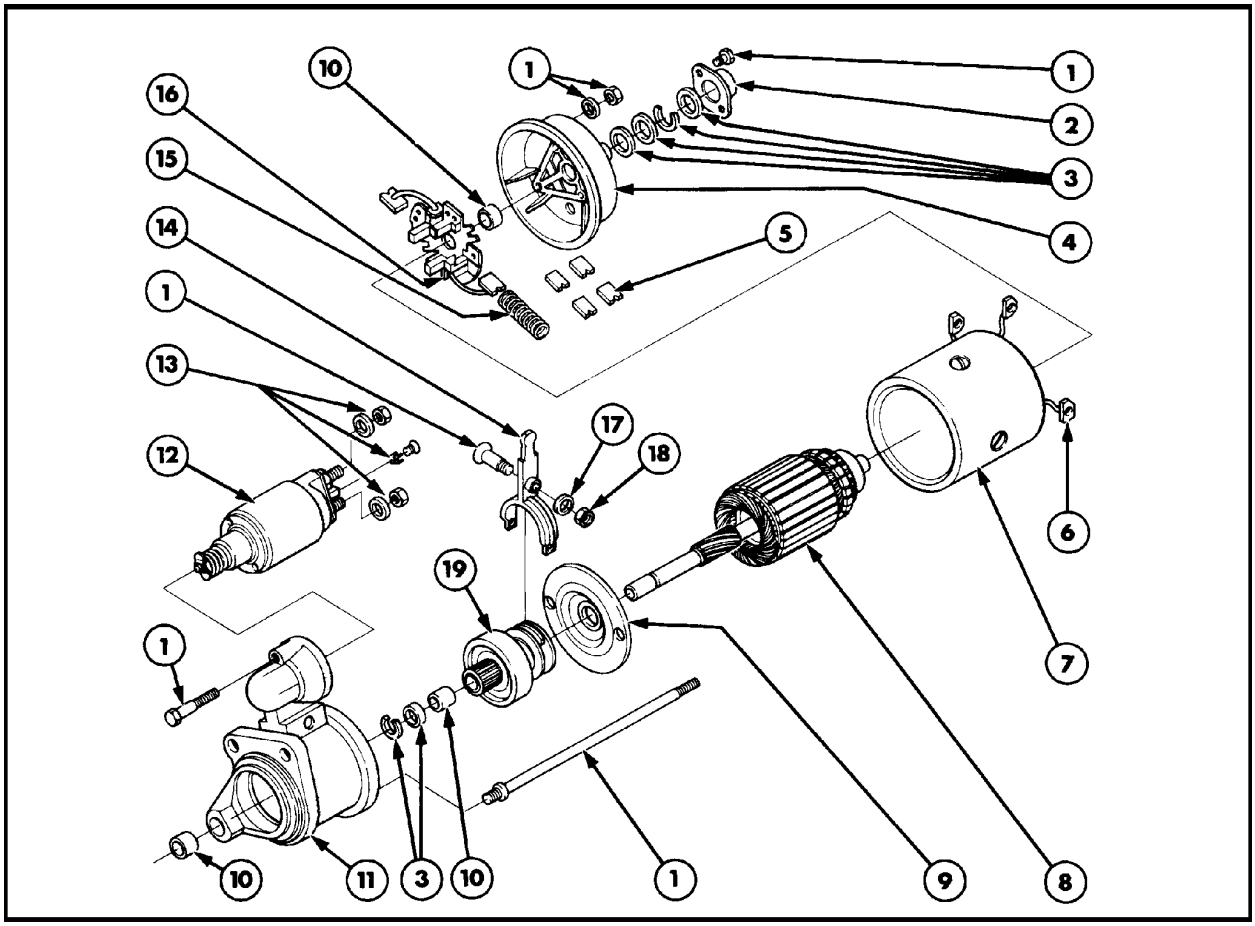
4

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.

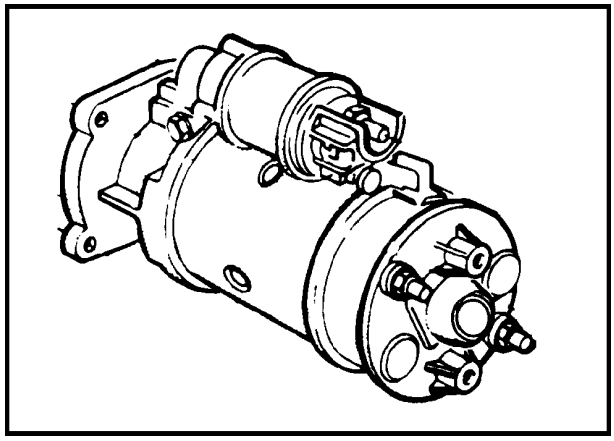
   Antes de instalá-lo no motor térmico, deve-se verificar a folga axial do induzido, assim o funcionamento em vazio.

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.

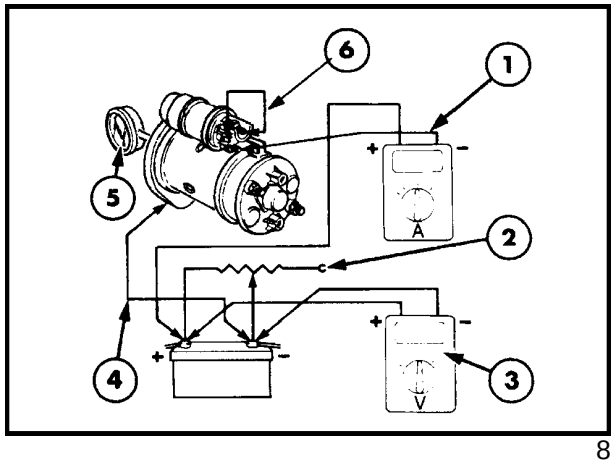


7

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

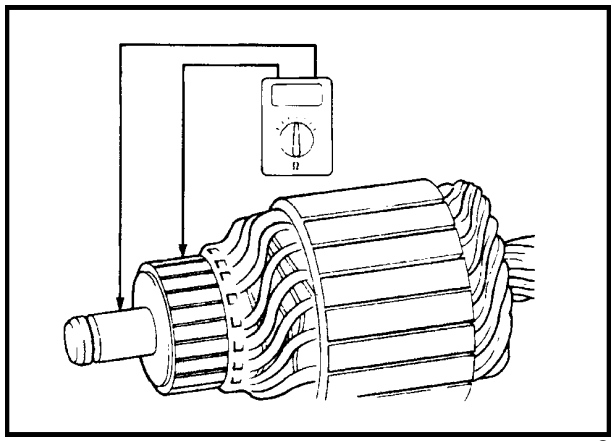
1. A superfície do coletor deverá estar limpa e livre de pontos de abertura de arco. Se for necessário, eliminar os pontos, utilizando uma lixa bem fina e limpando o coletor com um pano umedecido em óleo diesel.
2. Se for necessário retificar o coletor, assegure-se de não reduzi-lo abaixo do diâmetro 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.



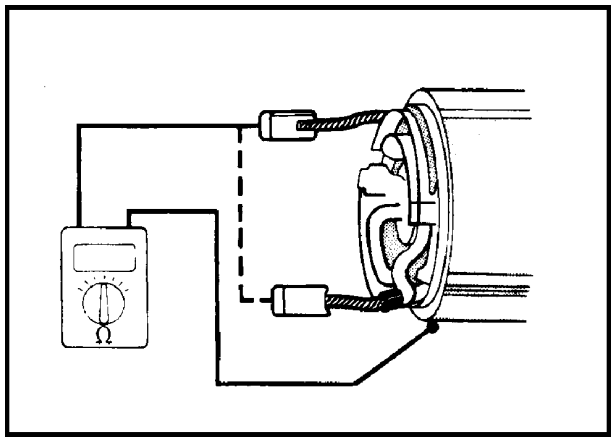
9

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

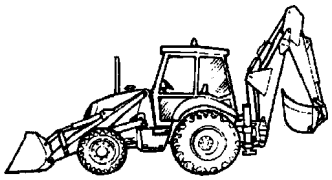
BUCHAS DE MANCAL DO EIXO

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.

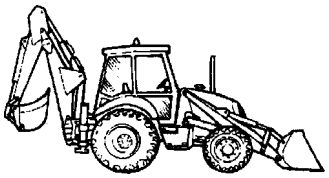
CONJUNTO DO PINHÃO

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

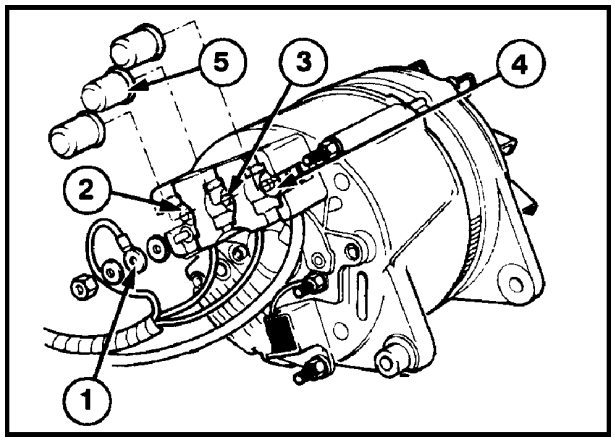
	Nm
Parafusos de montagem do alternador	5,5
Porcas de fixação da polia	70
Parafusos de fixação do retificador	4,0
Parafusos do regulador	2,7
Porcas dos terminais	2,7

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.

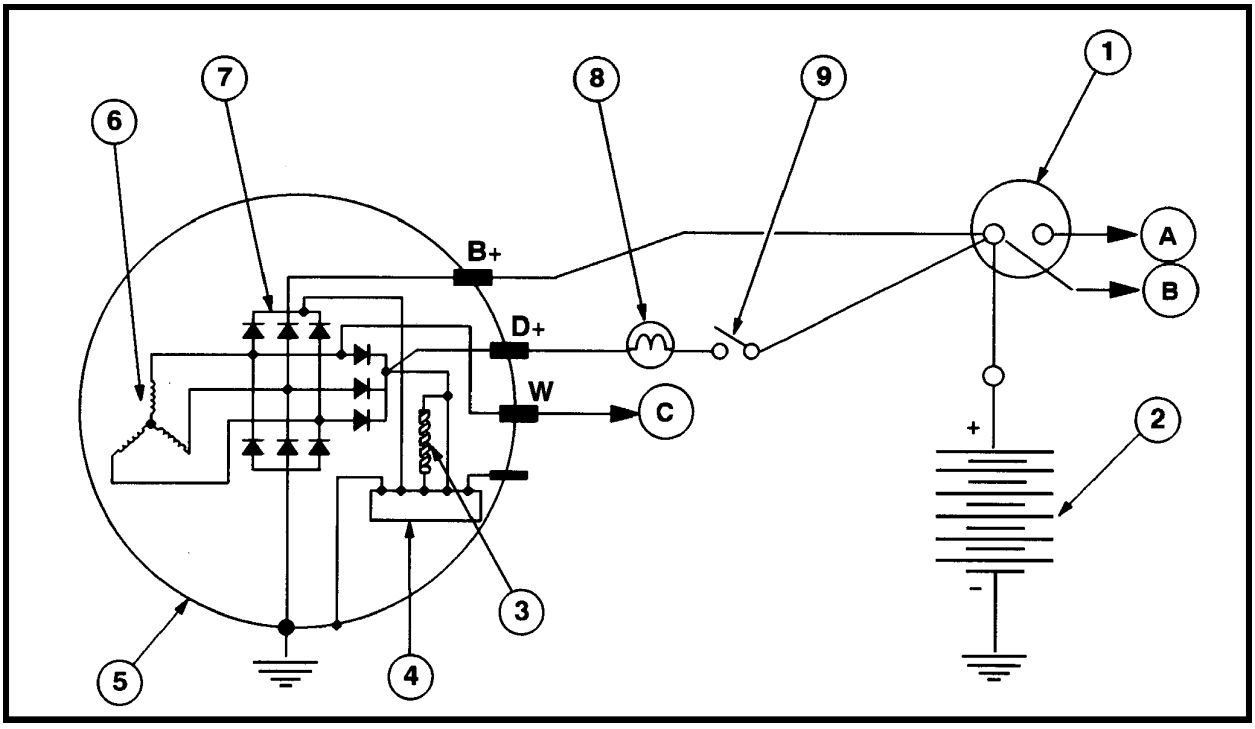
Esta corrente contínua é enviada como suplemento à corrente que circula através dos enrolamentos do rotor.

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:

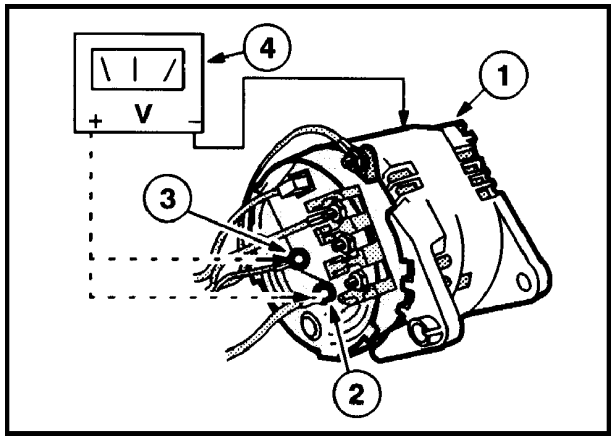
- Cabos de conexão ao alternador
- Corrente de carga do alternador e tensão regulada.
- Queda de tensão no circuito de carga do alternador.
- Rendimento máximo do alternador.

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.

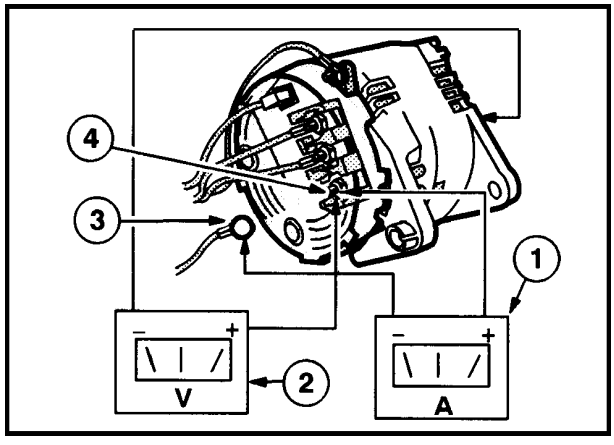
   Se o valor estiver incorreto, a falha poderá ser um curto-circuito a ser localizado e reparado.

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).

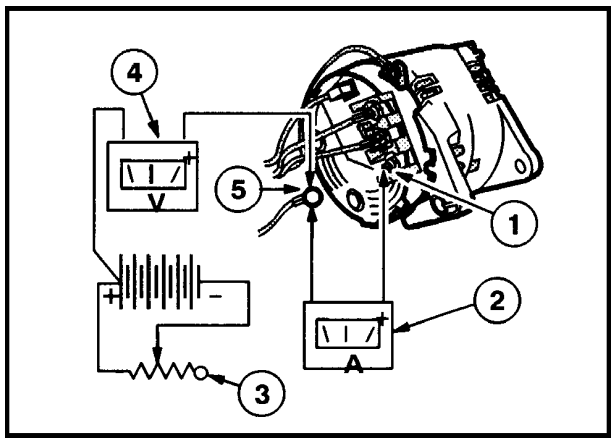
2- Conectar um milivoltímetro(4) entre o terminal positivo da bateria e o cabo "B+" (5) (lado positivo do cabo).

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.

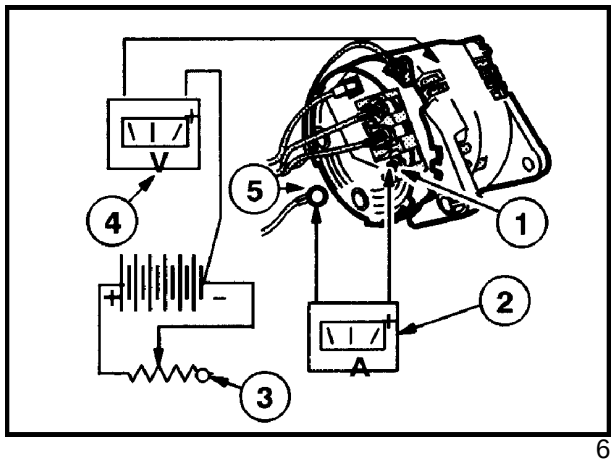
(B) Lado terra

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).

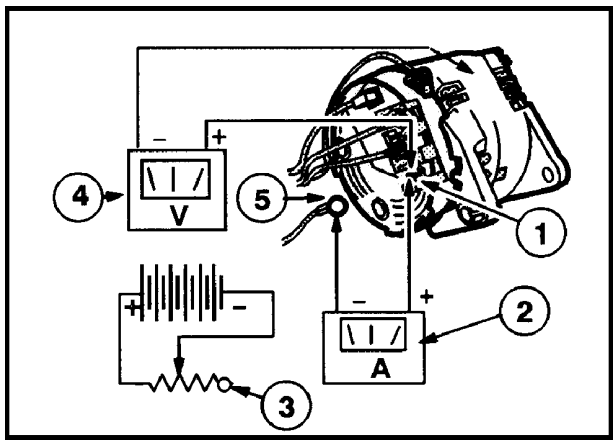
5- Observar a leitura do voltímetro, que não deverá exceder a 200 mV.

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

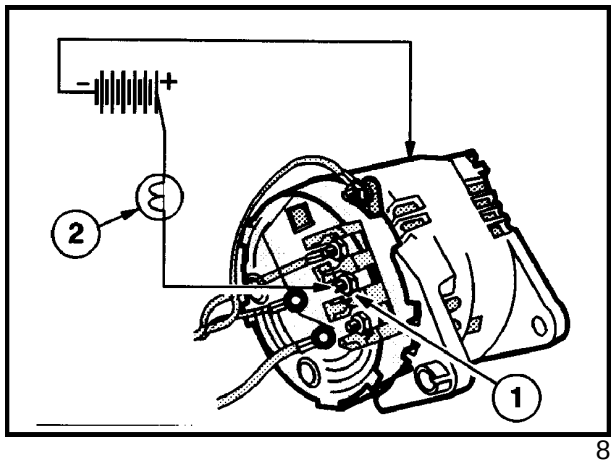
1- Soltar todos os cabos do alternador.

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

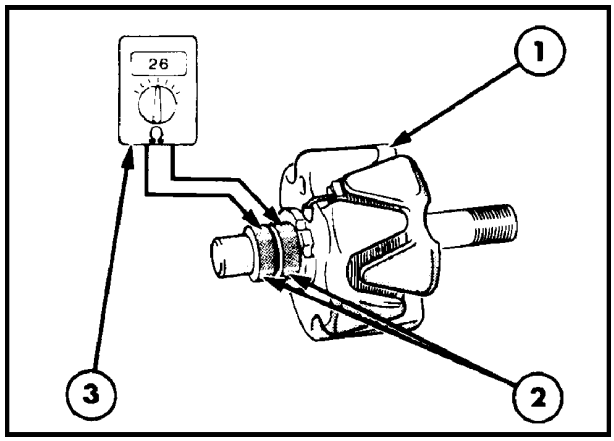
2-VERIFICAÇÃO DE CURTO-CIRCUITO DAS BOBINAS DO ROTOR

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

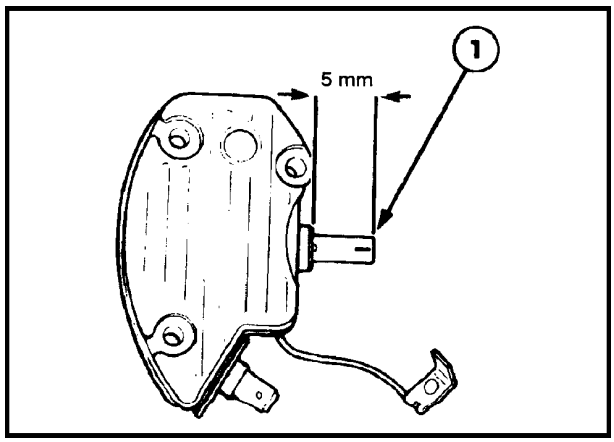
1- Remover o regulador e o conjunto porta escovas.

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.



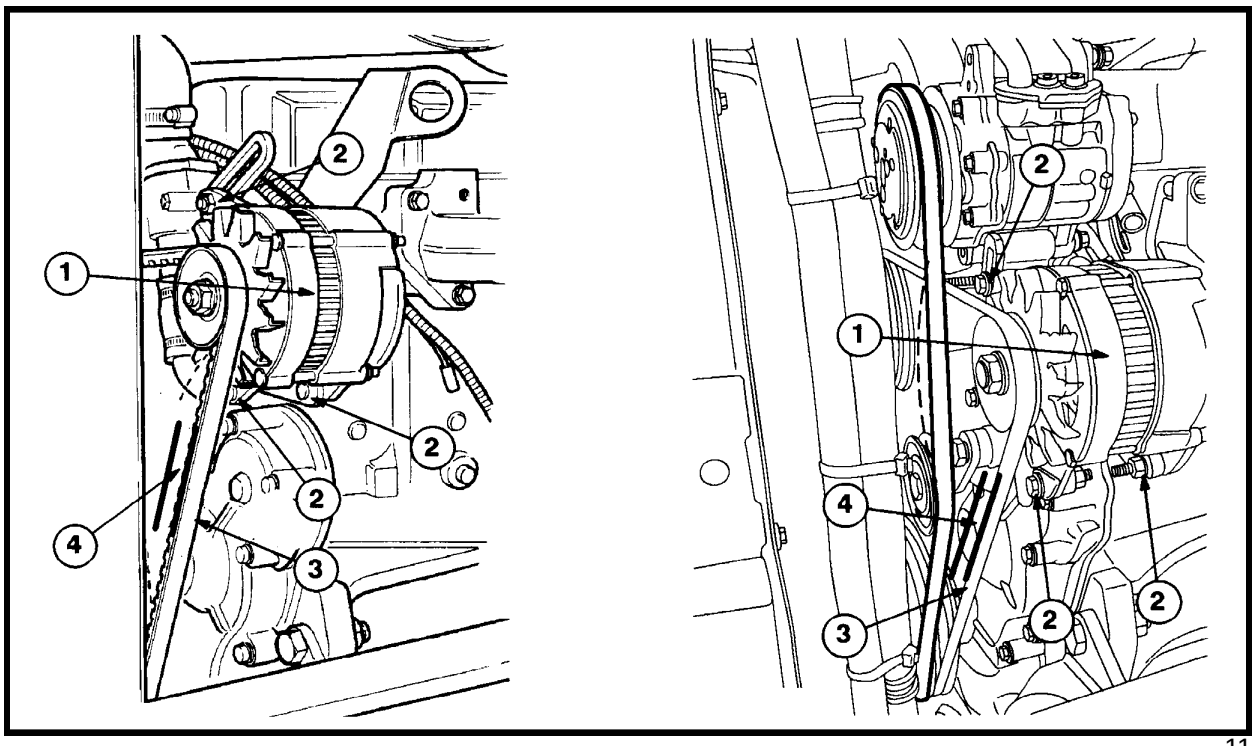
10

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.



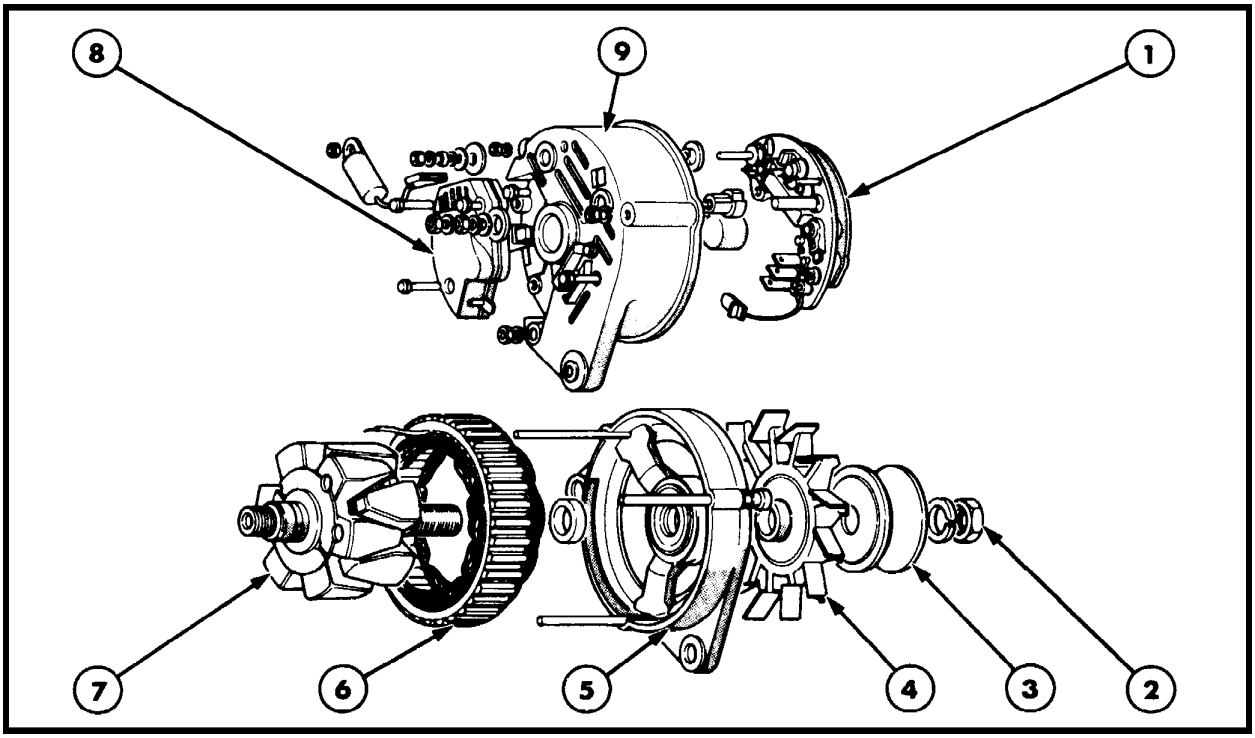
Tensão da correia 11

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.

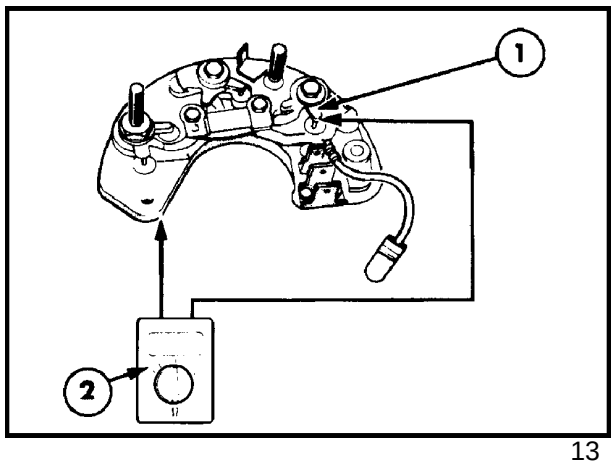
O texto refere-se à figura 12

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.

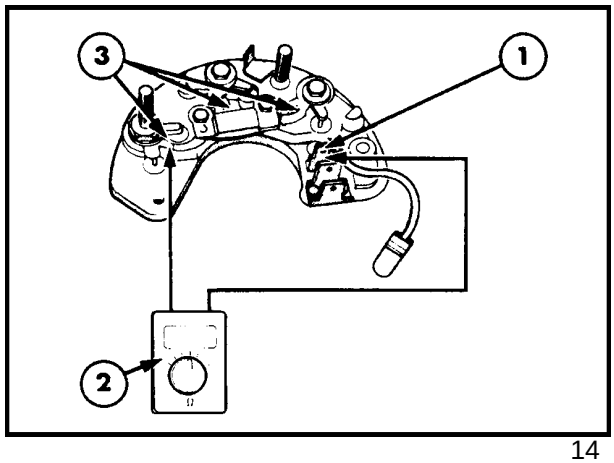


13

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.

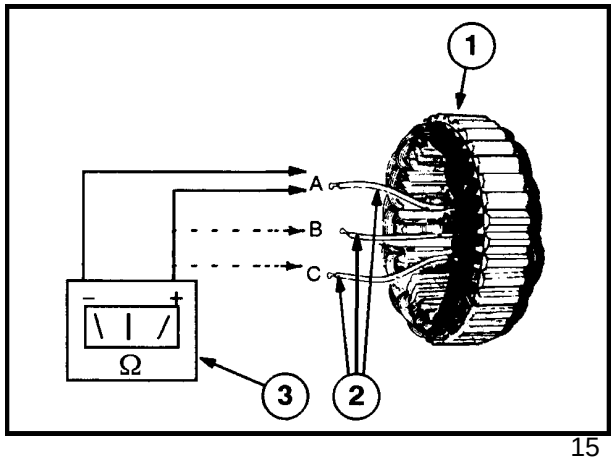


14

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.

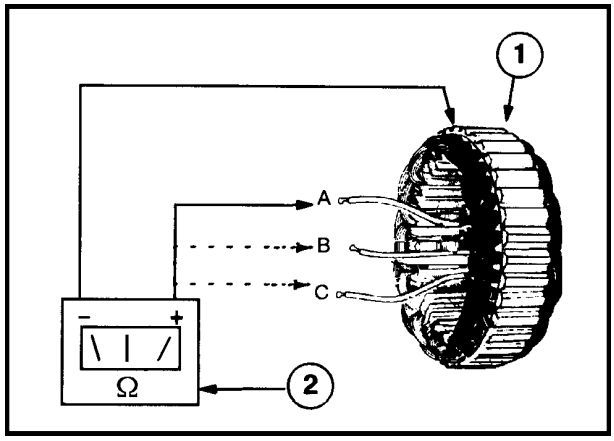


15

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.

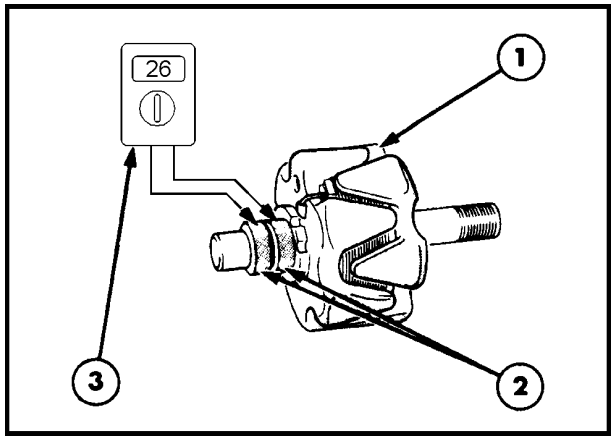
2. Se os anéis estiverem excessivamente desgastados, deve-se então substituir o rotor por um novo.

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^{0}C.

Se a resistência estiver fora de especificação substitua o rotor (1).

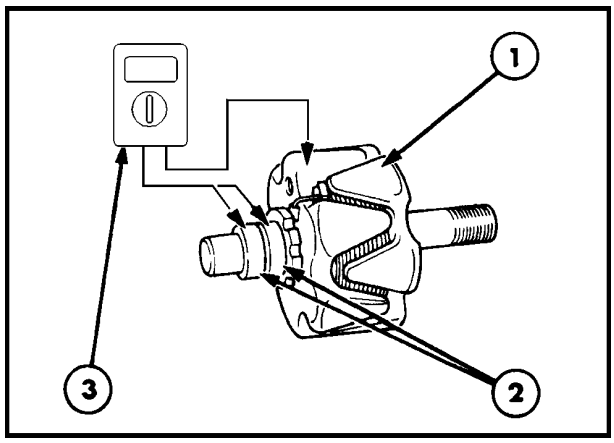


17

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.

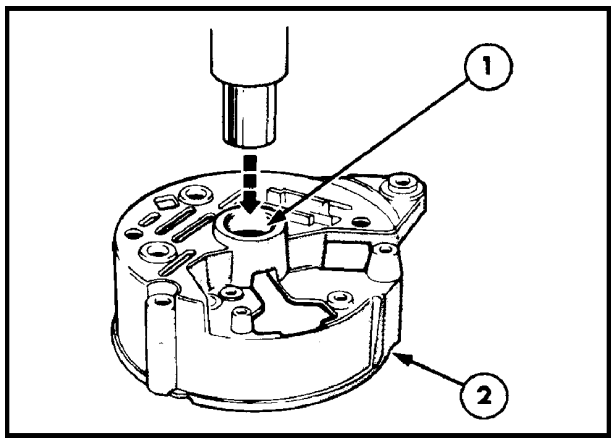
   NOTA:Os rolamentos do alternador não são fornecidos separadamente para reposição. Será necessário substituir a tampa retificadora e a carcaça ou o conjunto do estator para montar rolamentos novos.

2. Verificar o desgaste ou danos no rolamento de agulhas (1) do alternador, localizado na tampa traseira (lado dos anéis) (2).

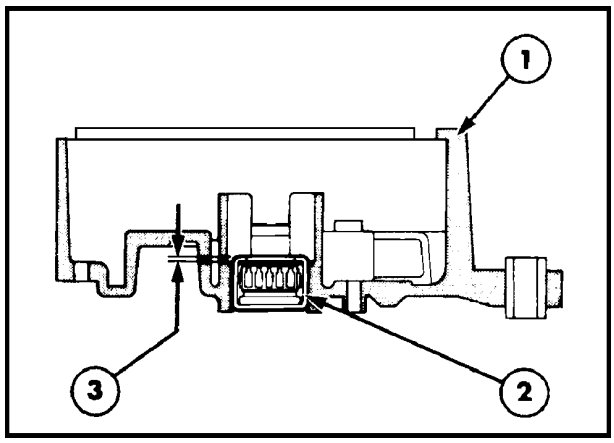
3. Se for necessário substituir o rolamento, apoiar a tampa e utilizar um mandril de dimensões adequadas para remover, cuidadosamente o rolamento, figura 19.

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.

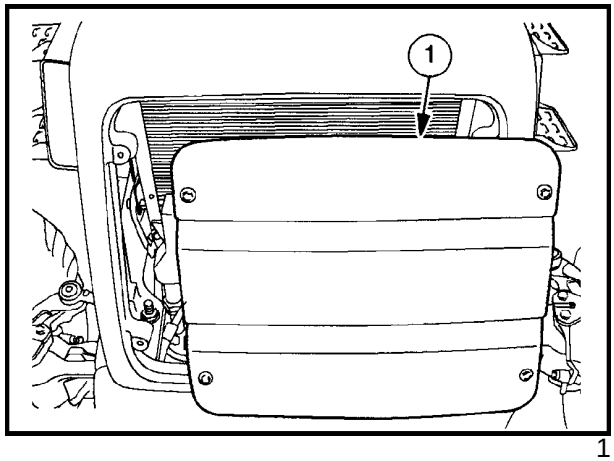
Cada placa positiva é composta por uma grade de chumbo, cujas células contêm uma pasta de peróxido de chumbo. As placas negativas são compostas por uma grade de chumbo, cujas células contêm pasta esponjosa de chumbo.

As placas estão submersas em uma solução líquida, eletrólito de ácido sulfúrico diluído.

REMOÇÃO E INSTALAÇÃO

Bateria superior (opcional dupla bateria)

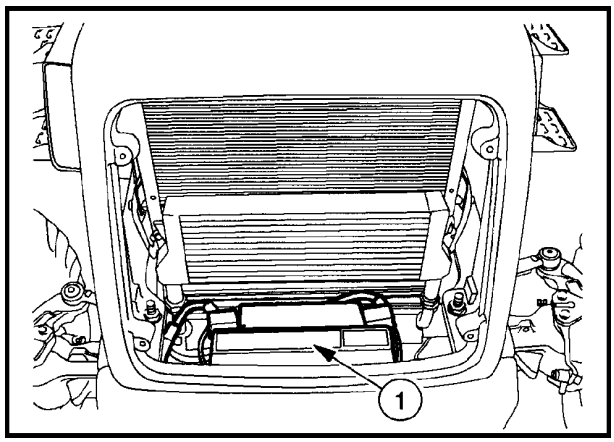
1. Remover a grade frontal (1).
2. Desconectar o cabo terra do chassis da máquina ao borne negativo da bateria inferior e mantê-lo afastado do chassi.
3. Desconectar os pólos positivo e negativo da bateria superior e mantê-los afastados da bateria.
4. Soltar os parafusos das abraçadeiras de fixação da bateria superior.
5. Levantar e remover a bateria, removendo também a bandeja e os isolantes de borracha.



1

BATERIA INFERIOR

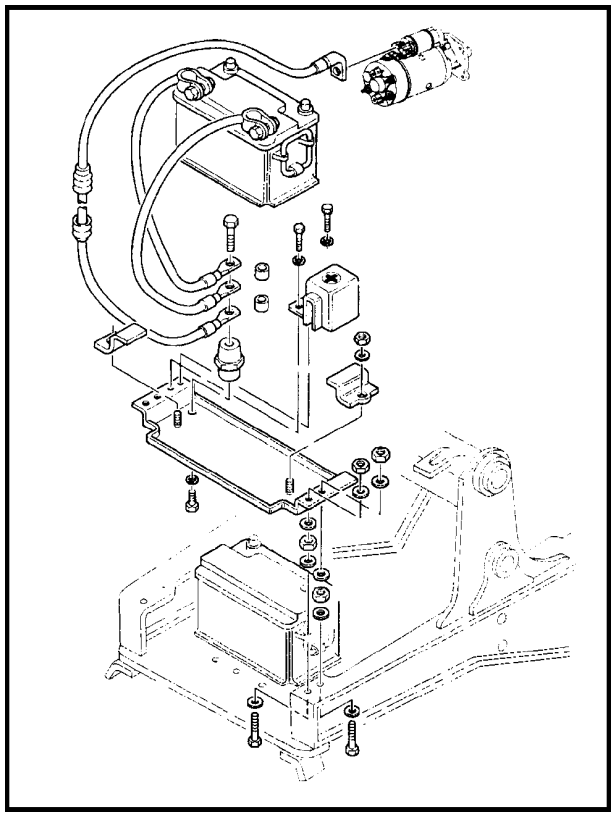
1. Desconectar o polo positivo da bateria e mantê-lo afastado.
2. Soltar os parafusos dos suportes de fixação da bateria, removendo-os.
3. Levantar e remover a bateria (1), removendo também os isolantes de borracha.



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.