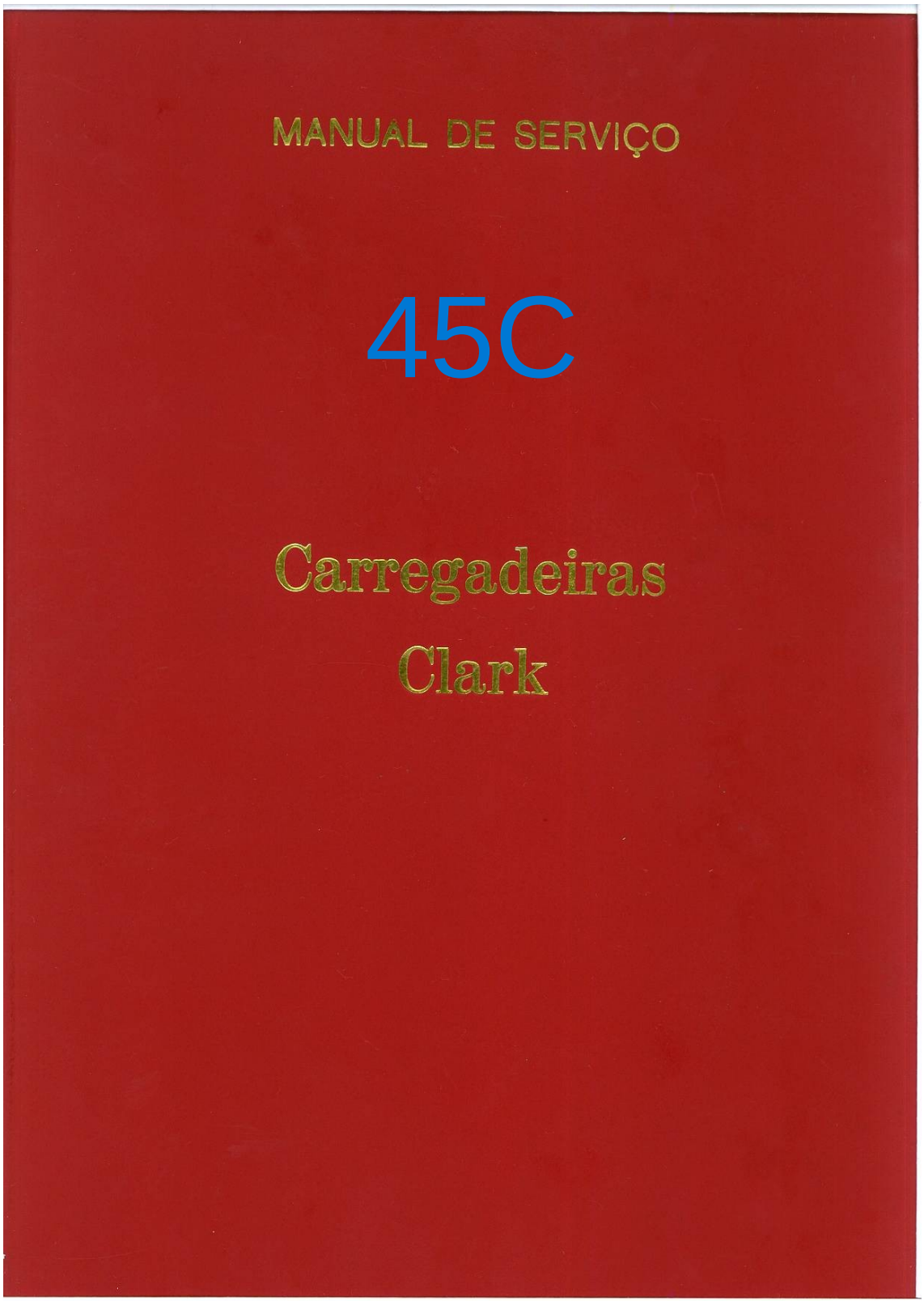
RUTHZIL TRATOR COMERCIAL DE PEÇAS LTDA 11 97083-6812 ROLANDO CITRANGULO



CLARK

45C

ESPECIFICAÇÃO DE PRESSÕES E RPM DA PÁ CARREGADEIRA MODELO 45C

Descrição	Especificação	Condição para verificação
• Máxima RPM livre	de 2600 a 2700 RPM	– Pedal do acelerador contra os batentes.
• Marcha lenta	de 600 a 700 RPM	– Pedal do acelerador livre.
• RPM com estol no conversor torque	2300 RPM	– Óleo do conv. de 82 a 93°C. – Freio de estacionamento aplicado e rodas calçadas. – Alavanca de marchas em 1ª. – Acelerar totalmente o motor.
• RPM com estol no conversor e no sistema hidráulico	1750 ± 150 RPM	– Conversor em estol, conforme item anterior. – Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes.
• Pressão de alívio principal	de 2450 a 2550 Psi	– Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes. – Máxima aceleração do motor. – Condição de estol. – Regular através do parafuso de regulagem, na válvula de alívio principal.
• Pressão da válvula de sobrecarga da base dos cilindros da caçamba	mínimo: 1200 Psi máximo: 1600 Psi	– Motor em marcha lenta. – Motor em alta rotação. – Caçamba na posição de despejo. – Estol nos cilindros da caçamba na posição despejo. – Regulagem: desmontar o conjunto da válvula e regular através do parafuso de regulagem.
• Pressão das válvulas de sobrecarga: lado das hastes dos cilindros da caçamba, hastes e bases dos cilindros do braço de elevação.	3000 Psi	– a única maneira de checar a pressão dessas válvulas é através de uma bomba manual. – Deve-se adaptar um "T" na linha de pressão entre os cilindros e a válvula que se deseja testar e injetar óleo hidráulico com pressão através da bomba manual. – As hastes da válvula principal devem permanecer na posição neutra. – A regulagem dessas válvulas é feita, substituindo-se as molas.
• Pressão de alívio da direção	de 1500 a 1700 Psi	– Máquina articulada, cilindros da articulação contra os batentes. – Motor em baixa rotação. – Regular através do parafuso de regulagem na válvula de alívio da direção.
• Pressão das embreagens	de 180 a 220 Psi	– Motor em marcha lenta. – Óleo de 82 a 93°C. – Diferença máxima entre as embreagens: 5 Psi.
• Pressão do óleo lubrificante da transmissão	de 15 a 25 Psi	– A 2000 RPM
• Pressão de saída do conversor	25 Psi mínimo 70 Psi máximo	– Motor a 2000 RPM. – Motor a máxima aceleração. – Óleo de 82 a 93°C. – Transmissão em neutro.

ESPECIFICAÇÃO DE PRESSÕES E RPM DA PÁ CARREGADEIRA MODELO 45C

Descrição	Especificação	Condição para verificação
• Pressão de ar do sistema de freio	de 90 a 105 Psi	– Pressão registrada no manômetro do painel de instrumentos. – Regular através do parafuso de regulagem da válvula de alívio do sistema pneumático.
• Pressão do óleo do sistema de freio	de 1440 a 1680 Psi	– Freios aplicados – pressão do ar deve estar conforme item anterior.
• Pressão do óleo lubrificante do motor	28 Psi	– Motor a 800 RPM.

CLARK

55C

ESPECIFICAÇÃO DE PRESSÕES E RPM DA PÁ CARREGADEIRA MODELO 55C

Descrição	Especificação	Condição para verificação
• Máxima RPM livre	de 2600 a 2700 RPM	– Pedal do acelerador contra os batentes.
• Marcha lenta	de 600 a 700 RPM	– Pedal do acelerador livre.
• RPM com estol no conversor torque	de 2400 a 2500 RPM	– Óleo do conv. de 82 a 93°C. – Freio de estacionamento aplicado e rodas calçadas. – Alavanca de marchas em 1ª. – Acelerar totalmente o motor.
• RPM com estol no conversor e no sistema hidráulico	1650 ± 150 RPM	– Conversor em estol, conforme item anterior. – Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes.
• Pressão de alívio principal	2700 Psi	– Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes. – Máxima aceleração do motor. – Condição de estol. – Regular através do parafuso de regulagem, na válvula de alívio principal.
• Pressão da válvula de sobrecarga da base dos cilindros da caçamba	mínimo: 1200 Psi máximo: 1500 Psi	– Motor em marcha lenta. – Motor em alta rotação. – Caçamba na posição de despejo. – Estol nos cilindros da caçamba na posição despejo. – Regulagem: desmontar o conjunto da válvula e regular através do parafuso de regulagem.
• Pressão das válvulas de sobrecarga: lado das hastes dos cilindros da caçamba, hastes e bases dos cilindros do braço de elevação.	3000 Psi	– a única maneira de checar a pressão dessas válvulas é através de uma bomba manual. – Deve-se adaptar um "T" na linha de pressão entre os cilindros e a válvula que se deseja testar e injetar óleo hidráulico com pressão através da bomba manual. – As hastes da válvula principal devem permanecer na posição neutra. – A regulagem dessas válvulas é feita, substituindo-se as molas.
• Pressão de alívio da direção	1800 Psi	– Máquina articulada, cilindros da articulação contra os batentes. – Motor em baixa rotação. – Regular através do parafuso de regulagem na válvula de alívio da direção.
• Pressão das embreagens	de 180 a 220 Psi	– Motor em marcha lenta. – Óleo de 82 a 93°C. – Diferença máxima entre as embreagens: 5 Psi.
• Pressão do óleo lubrificante da transmissão	de 15 a 25 Psi	– A 2000 RPM
• Pressão de saída do conversor	25 Psi mínimo 70 Psi máximo	– Motor a 2000 RPM. – Motor a máxima aceleração. – Óleo de 82 a 93°C. – Transmissão em neutro.

ESPECIFICAÇÃO DE PRESSÕES E RPM DA PÁ CARREGADEIRA MODELO 55C

Descrição	Especificação	Condição para verificação
• Pressão de ar do sistema de freio	de 90 a 105 Psi	– Pressão registrada no manômetro do painel de instrumentos. – Regular através do parafuso de regulagem da válvula de alívio do sistema pneumático.
• Pressão do óleo do sistema de freio	de 1440 a 1680 Psi	– Freios aplicados – pressão do ar deve estar conforme item anterior.
• Pressão do óleo lubrificante do motor	28 Psi	– Motor a 800 RPM.

CLARK

55 ART

ESPECIFICAÇÕES DE PRESSÕES E RPM DAS PÁS CARREGADEIRAS MODELO 55ART

Descrição	Especificação	Condições para verificação
• Máxima RPM livre	de 2600 a 2700 RPM	– Pedal do acelerador contra os batentes.
• Marcha lenta	de 600 a 700 RPM	– Pedal do acelerador livre.
• RPM com estol no conversor de torque	55 a 2Jc de 2200 a 2300 RPM 55 de 2.1/2 Jc de 2000 a 2100 RPM	– Óleo do conversor de 82 a 93°C. – Freio de estacionamento aplicado e rodas calçadas. – Alavanca direcional em frente. – Alavanca de marchas em 3ª. – Acelerar totalmente o motor.
• RPM com estol no conversor de torque e sistema hidráulico	55 de 2Jc de 1100 a 1200 RPM 55 de 2.1/2 Jc de 1200 a 1300 RPM	– Conversor em estol conforme item anterior. – Cilindros hidráulicos da caçamba ou braço de elevação contra os batentes.
• Pressão de alívio principal	2150 a 2350 Psi	– Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes. – Máxima aceleração do motor. – Condição de estol. – Regular através do parafuso de regulagem, na válvula de alívio principal.
• Pressão da válvula de sobrecarga dos cilindros da caçamba, lado das hastes dos cilindros	de 2850 a 3150 Psi	– Motor em marcha lenta. – Instalar um "T" na mangueira da válvula a um dos cilindros da caçamba (lado da haste do cilindro). – Posicionar a caçamba com a lâmina para baixo. – Abaixar braço de elevação. – Comece a elevar o braço de elevação e mantenha a alavanca da caçamba na posição neutra. – A pressão se dá, quando os cilindros de inclinação da caçamba estão abrindo. – Regular através de calços na válvula de sobrecarga.
• Pressão da válvula de sobrecarga dos cilindros do braço de elevação, lado das bases dos cilindros	de 3050 a 3350 Psi	– Para checar a pressão desta válvula, deve-se inverte-la com a válvula de sobrecarga do lado das hastes dos cilindros da caçamba. – Usar o mesmo procedimento anterior e regulá-la para a pressão especificada, através de calços.
• Válvula de sobrecarga lado das bases dos cilindros da caçamba	de 2850 a 3150 Psi	– Idem a anterior.
• Pressão de alívio da direção	1600 Psi	– Máquina articulada, cilindros da articulação contra os batentes. – Motor em alta rotação. – Regular através do parafuso de regulagem da válvula de alívio da direção.
• Pressão das embreagens	de 155 a 175 Psi	– Motor em marcha lenta. – Óleo de 82 a 93°C. – Diferença máxima entre as embreagens: 5 Psi.
• Pressão de entrada do conversor de torque	de 50 a 80 Psi	– Motor a 2000 RPM. – Óleo de 82 a 93°C. – Transmissão em neutro.

ESPECIFICAÇÕES DE PRESSÕES E RPM DAS PÁS CARREGADEIRAS MODELO 55ART

Descrição	Especificação	Condições para verificação
• Pressão de saída do convertor de torque	de 30 a 60 Psi	— Idem a entrada do conversor.
• Pressão de ar do sistema de freio	de 90 a 105 Psi	— Pressão registrada no manômetro do painel de instrumentos. — Regular através do parafuso de regulagem da válvula de alívio do sistema pneumático.
• Pressão de óleo do freio	de 1440 a 1680 Psi	— Freios aplicados. — Pressão do ar deve estar conforme item anterior.
• Pressão do óleo lubrificante do motor	28 Psi	— Motor de 600 a 700 RPM.

CLARK

75 III
75 HD

ESPECIFICAÇÕES DE PRESSÕES E RPM DAS PÁS CARREGADEIRAS DOS MODELOS 75 III E HD

Descrição	Especificação	Condições para verificação
• Máxima RPM livre	de 2600 a 2700 RPM	– Pedal do acelerador contra os batentes.
• Marcha lenta	de 600 a 700 RPM	– Pedal do acelerador livre.
• RPM com estol no conversor de torque	75 III = 2200 RPM 75 HD = 1950 RPM	– Óleo do conversor de 82 a 93°C. – Freio de estacionamento aplicado e rodas calçadas. – Alavanca direcional em frente. – Alavanca de marchas em 3ª. – Acelerar totalmente o motor.
• Pressão de alívio principal	75 III = 1900 Psi 75 HD = 2150 Psi	– Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes. – Máxima aceleração do motor. – Condição de estol. – Regular através do parafuso de regulagem, na válvula de alívio principal.
• Pressão da válvula de sobrecarga dos cilindros da caçamba, lado das hastes dos cilindros	2600 Psi	– Motor em marcha lenta. – Instalar um "T" na mangueira da válvula a um dos cilindros da caçamba (lado da haste do cilindro). – Posicionar a caçamba com a lâmina para baixo. – Abaixar o braço de elevação. – Comece a elevar o braço de elevação e mantenha a alavanca da caçamba na posição neutra. – A pressão se dá quando os cilindros da caçamba estão abrindo. – Regular através de calços na válvula sobrecarga.
• Pressão da válvula de sobrecarga dos cilindros da caçamba - lado das bases dos cilindros	2600 Psi	– Para checar a pressão desta válvula, deve-se invertê-la com a do lado da haste dos cilindros da caçamba. – Usar o mesmo procedimento anterior e regulá-la para a pressão especificada através de calços.
• Pressão das válvulas de sobrecarga dos cilindros de elevação - lado das hastes e das bases dos cilindros	2800 Psi	– Idem ao procedimento anterior.
• Pressão de alívio da direção	1000 Psi	– Cilindros de direção contra os batentes. – Motor em alta rotação. – Regular através do parafuso de regulagem na válvula de alívio da direção.
• Pressão das embreagens	de 240 a 280 Psi	– Motor em marcha lenta. – Óleo de 82 a 93°C. – Diferença máxima entre as embreagens: 5 Psi.
• Pressão de entrada do conversor de torque	de 50 a 80 Psi	– Motor a 2000 RPM. – Óleo de 82 a 93°C. – Transmissão em neutro.
• Pressão de saída do conversor de torque	de 30 a 60 Psi	– Idem a entrada do conversor.

ESPECIFICAÇÕES DE PRESSÕES E RPM DAS PÁS CARREGADEIRAS DOS MODELOS 75 III E HD

Descrição	Especificação	Condições para verificação
• Pressão de ar do sistema de freio	de 90 a 105 Psi	– Pressão registrada no manômetro do painel de instrumentos. – Regular através do parafuso de regulagem da válvula de alívio do sistema pneumático.
• Pressão do óleo do freio	de 1440 a 1680 Psi	– Freios aplicados. – Pressão do ar deve estar conforme item anterior.
• Pressão do óleo lubrificante do motor	28 Psi mínimo	– Motor de 600 a 700 RPM.

CLARK

125 C

ESPECIFICAÇÕES DE PRESSÕES E RPM DA PÁ CARREGADEIRA MODELO 125 C

Descrição	Especificação	Condição para verificação
• Máxima RPM livre	2400 RPM	– Pedal do acelerador contra os batentes.
• Marcha lenta	de 625 a 700 RPM	– Pedal do acelerador livre.
• RPM com estol no conversor de torque	de 2100 a 2200 RPM	– Óleo do conversor de 82 a 93°C. – Freio de estacionamento aplicado e rodas calçadas. – Alavanca de marchas em 4ª. – Acelerar totalmente o motor.
• RPM com estol no conversor de torque e no sist. hidráulico	de 1700 a 1800 RPM	– Conversor em estol, conforme item anterior. – Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes.
• Pressão de alívio principal	2500 Psi	– Cilindros hidráulicos da caçamba ou do braço de elevação contra os batentes. – Máxima aceleração do motor. – Condição de estol. – Regular através do parafuso de regulagem, na válvula de alívio principal.
• Pressão da válvula de sobrecarga dos cilindros da caçamba, lado das hastes dos cilindros.	2500 Psi	– Motor em marcha lenta. – Instalar um "T" na mangueira da válvula a um dos cilindros da caçamba, lado da haste do cilindro. – Posicionar a caçamba com a lâmina para baixo. – Abaixar o braço de elevação. – Comece a elevar o braço de elevação e mantenha a alavanca da caçamba na posição neutra. – A pressão se dá quando os cilindros da caçamba estão abrindo. – Regular através de calços da válvula de sobrecarga.
• Pressão da válvula auxiliar do comando hidráulico principal (piloto)	de 750 a 850 Psi	– Motor em marcha lenta. – Manômetro instalado no engate rápido. – Regular através de calços.
• Pressão de alívio da direção	1600 Psi	– Máquina articulada, cilindros de articulação contra os batentes. – Motor em alta rotação. – Regular através do parafuso de regulagem na válvula de alívio da direção.
• Pressão das embreagens	de 240 a 270 Psi	– Motor em marcha lenta. – Óleo de 82 a 93°C. – Diferença máxima entre as embreagens: 5 Psi.
• Pressão de saída do conversor de torque	mínimo 25 Psi máximo 70 Psi	– Motor a 2000 RPM. – Motor a máxima aceleração. – Óleo de 82 a 93°C. – Transmissão em neutro.
• Pressão de entrada do radiador de óleo do conversor	65 Psi máximo (queda de pressão no radiador 10 a 15 Psi)	– Motor em alta rotação. – Óleo de 82 a 93°C. – Transmissão em neutro.

ESPECIFICAÇÕES DE PRESSÕES E RPM DA PÁ CARREGADEIRA MODELO 125 C

Descrição	Especificação	Condição para verificação
• Pressão de ar do sistema de freio	de 95 a 115 Psi	– Pressão registrada no manômetro do painel de instrumentos. – Regular através do parafuso de regulagem do governador do motor.
• Pressão do óleo do sistema de freio	de 1520 a 1760 Psi	– Freios aplicados. – A pressão de ar deve estar conforme o item anterior.
• Pressão do óleo lubrificante do motor	10 Psi 60 Psi	– Motor em marcha lenta. – Aceleração total.

CLARK

FRAÇÕES ORDINÁRIAS E DECIMAIS DE POLEGADA EM MILÍMETROS

POLEGADAS		mm	POLEGADAS		mm
Ord.	Dec.		Ord.	Dec.	
1/64	0,015625	0,3969	33/64	0,515625	13,0969
1/32	0,031250	0,7938	17/32	0,531250	13,4938
3/64	0,046875	1,1906	35/64	0,546875	13,8906
1/16	0,062500	1,5875	9/16	0,562500	14,2875
5/64	0,078125	1,9844	37/64	0,578125	14,6844
3/32	0,093750	2,3813	19/32	0,593750	15,0813
7/64	0,109375	2,7781	39/64	0,609375	15,4781
1/8	0,125000	3,1750	5/8	0,625000	15,8750
9/64	0,140625	3,5719	41/64	0,640625	16,2719
5/32	0,156250	3,9688	21/32	0,656250	16,6688
11/64	0,171875	4,3656	43/64	0,671875	17,0656
3/16	0,187500	4,7625	11/16	0,687500	17,4625
13/64	0,203125	5,1594	45/64	0,703125	17,8594
7/32	0,218750	5,5563	23/32	0,718750	18,2563
15/64	0,234375	5,9531	47/64	0,734375	18,6531
1/4	0,250000	6,3500	3/4	0,750000	19,0500
17/64	0,265625	6,7469	49/64	0,765625	19,4469
9/32	0,281250	7,1438	25/32	0,781250	19,8438
19/64	0,296875	7,5406	51/64	0,796875	20,2406
5/16	0,312500	7,9375	13/16	0,812500	20,6375
21/64	0,328125	8,3344	53/64	0,828125	21,0344
11/32	0,343750	8,7313	27/32	0,843750	21,4313
23/64	0,359375	9,1281	55/64	0,859375	21,8281
3/8	0,375000	9,5250	7/8	0,875000	22,2250
25/64	0,390625	9,9219	57/64	0,890625	22,6219
13/32	0,406250	10,3188	29/32	0,906250	23,0188
27/64	0,421875	10,7156	59/64	0,921875	23,4156
7/16	0,437500	11,1125	15/16	0,937500	23,8125
29/64	0,453125	11,5094	61/64	0,953125	24,2094
15/32	0,468750	11,9063	31/32	0,968750	24,6063
31/64	0,484375	12,3031	63/64	0,984375	25,0031
1/2	0,500000	12,7000	1	1,000000	25,4000

PARTE I — Transformações de unidades de medidas

A. **Transformação de Libra em Kilograma**

Use o fator de conversão: 0,45359
Multiplique o valor em libras pelo fator de conversão.
Exemplo: Transformar 100 libras em quilogramas.

0,45359	fator de conversão
X 100	libras
45,35900	

Concluímos que 100 libras é igual a 45,359 kg.

B. Transformação de Kilograma em Libra

Use o fator de conversão: 2,20463
Multiplique o valor em quilograma pelo fator de conversão.
Exemplo: Transformar 60 kilos em libras.

2,20463	fator de conversão
X 60	kilos
132,27780	

Concluímos que 60 kilos é igual a 132,277 libras.

C. Transformação de Milímetros em Polegadas

Use o fator de conversão: 0,03937
Multiplique o valor em milímetros (mm) pelo fator de conversão.
Exemplo: Transformar 100 milímetros em polegadas.

0,03937	fator de conversão
X 100	milímetros
3,93700	

Concluímos que 100 milímetros é igual a 3,937 polegadas.

D. Transformação de Polegadas em Milímetros

Use o fator de conversão: 25,4
Multiplique o valor em polegadas pelo fator de conversão.
Exemplo: Transformar 3 polegadas (ou 3") em milímetros.

25,4	fator de conversão
X 3	polegadas
76,2	

Concluímos que 3" é igual 76,2 milímetros.

E. Transformação de libras/polegadas ao quadrado (lb/in^2) ou (psi) em kilos/centímetro quadrado (kg/cm^2)

Use o fator de conversão: 0,0703069
Multiplique o valor em lb/in^2 (ou 50 psi) em kg/cm^2

0,0703069	fator de conversão
X 50	lb/in^2
3,5153450	

Concluímos que 50 psi é igual a 3,515 kg/cm^2

F. Transformação de kg/cm^2 em lb/in^2

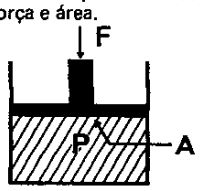
Use o fator de conversão: 14,22334
Multiplique o valor em kg/cm^2 pelo fator de conversão.
Exemplo: Transformar 200 kg/cm^2 em libras/in^2

14,22334	fator de conversão
X 200	kg/cm^2
2844,66800	

Concluímos que 200 kg/cm^2 é igual a 2844,66 lb/in^2

PARTE II — Aplicação de fórmulas para cálculos de: pressão, força e área.

Força = F
Área = A
Pressão = P



F = força aplicada ou peso
A = área do pistão
P = pressão resultante

Exercendo uma força em uma determinada área, teremos como resultado uma pressão.

A. Para calcular a pressão usamos a seguinte fórmula:

$P = \frac{F}{A}$ pressão é igual a força dividido pela área.

Exemplo: Calcular a pressão em um cilindro com a área do pistão igual a $2in^2$, no qual está sendo aplicada uma força de 100 libras.

$$P = \frac{F}{A} \qquad P = \frac{100}{2}$$

Pressão = 50 libras/polegada ao quadrado ou 50 psi.

B. Se tivermos a pressão e a força e não tivermos a área, usamos a fórmula da seguinte maneira:

$A = \frac{F}{A}$ área é igual a força dividida pela pressão.

Exemplo: Calcular a área de um pistão, sabendo que a força exercida no pistão é de 80 libras e a pressão é de 30 lb/in^2 ou (30 psi).

$$A = \frac{F}{P} \qquad A = \frac{80}{30}$$

Área = 2,66 in^2 ou 2,66 polegadas quadradas.

C. Se tivermos a área do pistão e a pressão e não tivermos a força, aplicamos a fórmula da seguinte maneira:

F = A x P força é igual a área multiplicada pela pressão. Exemplo: Calcular a força exercida em um pistão, sabendo que a sua área é de $3in^2$ e a pressão é de 60 lb/in^2.

F = A x P . F = 3 x 60
Força = 180 libras

D. É comum, quando vamos fazer os cálculos acima, termos o diâmetro do pistão e não termos a área do mesmo. Para calcularmos a área, partindo do diâmetro usamos a seguinte fórmula:

$$A = \frac{\pi \times d^2}{4}$$

A = área
π = 3,1416 (constante)
d = diâmetro do pistão
d^2 = diâmetro do pistão ao quadrado

Exemplo: Calcular a área de um pistão com 5" de diâmetro.

$$A = \frac{\pi \times d^2}{4} \qquad A = \frac{3{,}1416 \times 5^2}{4}$$

$$A = \frac{3{,}1416 \times 25}{4} \qquad A = \frac{78{,}54}{4}$$

Área = 19,64 In^2

IDENTIFICAÇÃO DE FIXADORES



ARRUELA DE PRESSÃO

— Para a identificação de uma Arruela de Pressão, nós tomaremos como exemplo o número 23E-06:

23 O número "23" indica que a Arruela é de Pressão, assim como, indica o tipo de *recobrimento* (cadmiado, zincado, etc.).

E Toda a letra "E" indica que é Arruela.

06 A terminação "06" indica o diâmetro interno da arruela.



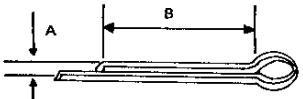
PORCA

— Para a identificação de uma porca, nós tomaremos como exemplo o número 2D-06:

2 O número "2" indica o tipo de rosca da porca. No exemplo, o número "2" *é par*; consequentemente a rosca é fina. Quando o número for *ímpar* (1 por exemplo), será rosca grossa.

D Toda letra "D" indica que é Porca.

06 A terminação "06" indica o diâmetro interno da rosca da porca.



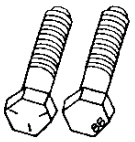
CONTRAPINO

F

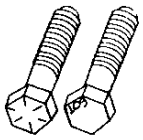
— Para a identificação de um Contrapino, nós tomaremos como exemplo o número 1F-208.

2 O número "1", proposto à letra "F", indica que é um Contrapino.
O número "2" indica o diâmetro nominal em 1/32".
— Veja a dimensão "A".

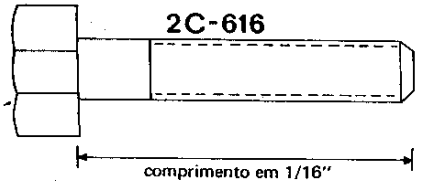
08 A terminação "08" indica o comprimento em 1/16".
— Veja dimensão "B".



PARAFUSOS



1. Os três ressaltos (riscos), estampados na cabeça do parafuso, assim como o número "88" indicam a têmpera do parafuso que é *grau 5*. 2. Os seis ressaltos (riscos), estampados na cabeça do parafuso, assim como o número "109" indicam *grau 8*.



3. Para a identificação de um parafuso, tomaremos como exemplo o número 2C-616, como se mostra ao lado:

2 O número preposto à letra "C" (2) indica o tipo de rosca do parafuso. Quando o número for *par*, a rosca será *fina*; quando o número for *ímpar*, a rosca será *grossa*. No exemplo, o número é par (2), então é rosca fina.

C Toda a letra "C" indica que é parafusò.

6 O número "6" indica o diâmetro do parafuso em 1/16". Substituindo o *numerador 1* — 6 (do exemplo), teremos uma fração 6/16" que simplificado teremos 3/8", diâmetro nominal do parafuso.

16 A terminação "16" indica o comprimento do parafuso em 1/16". Substituindo o *numerador 1* pelo 16 (do exemplo), teremos uma fração de 16/16" que simplificando teremos 1" de comprimento.

TABELA DE LIMITES DE TORQUE

	GRAU 5						GRAU 8					
	Seca			Lubrificado ou Coberto			Seca			Lubrificado ou Coberto		
Rosca Grossa	lbs-pé	kg.m		lbs-pé	kg.m		lbs-pé	kg.m		lbs-pé	kg.m	
3/8-16	30-35	4,15	4,84	20-25	2,8	3,4	45-50	6,22	6,91	30-35	4,14	4,84
7/16-14	50-55	6,95	7,60	35-40	4,84	5,53	70-75	9,70	10,3	50-55	6,91	7,60
1/2-13	75-85	10,3	11,7	60-65	8,30	8,90	105-115	14,5	15,9	80-90	11,0	13,4
9/16-12	110-120	15,2	16,5	80-90	11,0	13,4	155-165	21,4	22,9	115-125	15,9	17,3
5/8-11	150-165	20,7	22,9	115-125	15,9	17,3	215-230	29,7	31,8	160-175	22,2	24,2
3/4-10	265-290	36,7	40,1	200-220	27,7	30,4	375-415	51,8	57,3	285-310	39,4	42,8
7/8-9	395-430	54,6	59,5	295-325	40,8	45,0	605-670	83,6	92,6	455-500	62,9	69,2
1-8	590-650	81,6	89,9	445-490	61,6	67,8	910-1000	125,8	138,3	685-750	94,7	103,7
1-1/8-7	795-875	109,9	121,2	595-655	82,3	90,6	1290-1415	178,4	195,7	965-1065	133,4	147,4
1-1/4-7	1120-1230	154,8	170,0	840-925	116,2	127,9	1820-2000	251,7	276,6	1360-1495	188,0	106,7
Rosca Fina												
3/8-24	35-40	4,84	5,53	25-30	3,4	4,15	50-55	6,91	7,60	35-40	4,84	5,53
7/16-20	60-65	7,60	8,90	40-45	5,53	6,22	80-85	11,0	11,7	55-60	8,30	8,30
1/2-20	90-100	11,7	13,8	65-70	8,90	9,70	120-130	16,5	17,9	85-95	13,4	13,2
9/16-18	130-140	16,5	19,3	90-100	13,4	13,8	175-185	24,2	25,5	120-130	17,9	17,9
5/8-18	180-200	23,5	27,6	130-140	17,9	19,3	240-260	33,1	35,9	170-185	29,3	25,5
3/4-16	135-345	51,4	47,7	225-245	31,1	33,7	420-460	58,0	63,6	300-325	43,5	45,0
7/8-14	500-550	60,1	76,0	325-360	45,0	59,7	670-735	91,6	101,6	435-475	69,2	65,6
1-12	745-820	89,1	113,4	485-535	67,0	73,9	995-1095	137,6	151,1	645-710	103,0	98,1
1-1/8-12	1085-1190	123,1	164,5	670-725	92,6	101,6	1445-1590	199,8	219,9	890-980	150,0	135,5
1-1/4-12	1510-1660	171,5	229,5	930-1025	128,6	141,7	2015-2215	278,6	306,3	1240-1365	208,8	188,7

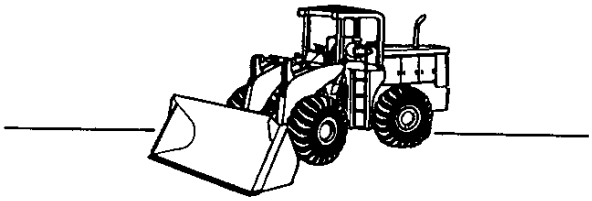
TABELA DE CONVERSÃO DE UNIDADES

UNIDADE	DE	PARA	MULTIPLIQUE POR
Comprimento	metro(m)	polegada (in)	39,37
	metro (m)	pé (ft)	3,28
	metro (m)	jarda (yd)	1,09
	milímetro (mm)	polegada (in)	0,0394
	milímetro (mm)	pé (ft)	0,00328
	milímetro (mm)	jarda (yd)	0,00109
	polegada (in)	metro (m)	0,025
	pé (ft)	metro (m)	0,305
	jarda (yd)	metro (m)	0,914
	polegada (in)	milímetro (mm)	25,4
	pé (ft)	milímetro (mm)	304,8
	jarda (yd)	milímetro (mm)	914,4
Massa	quilograma (kg)	libra (lb)	2,205
	grama (g)	libra (lb)	0,00205
	libra (lb)	quilograma (kg)	0,453
	libra (lb)	grama (g)	453,592
Força	newton (N)	quilograma força (kgf)	0,102
	newton (N)	libra força (lbf)	0,22
	quilograma força (kgf)	libra força (lbf)	2,157
	quilograma força (kgf)	newton (N)	9,81
	libra força (lbf)	newton (N)	4,448
	libra força (lbf)	quilograma força (kgf)	0,464
Área	metro quadrado (m^2)	polegada quadrada (sq. in)	1550
	metro quadrado (m^2)	pé quadrado (sq. ft)	10,76
	centímetro quadrado (cm^2)	polegada quadrado (sq. in)	0,1550
	centímetro quadrado (cm^2)	pé quadrado (sq. ft)	0,00108
	polegada quadrada (sq. in)	metro quadrado (m^2)	0,000667
	pé quadrado (sq. ft)	metro quadrado (m^2)	0,0929
	polegada quadrada (sq. in)	centímetro quadrado (cm^2)	6,452
	pé quadrado (sq. ft)	centímetro quadrado (cm^2)	929,37
Volume	metro cúbico (m^3)	polegada cúbica (cu. in)	61023
	metro cúbico (m^3)	galões (g)	264,2
	metro cúbico (m^3)	jarda cúbica (cu. yd)	1,308
	litro (L)	polegada cúbica (cu. in)	61,02
	litro (L)	galões (g)	0,264
	litro (L)	jarda cúbica (cu. yd)	0,00131
	polegada cúbica (cu. in)	metro cúbico (m^3)	0,0000164
	galões (g)	metro cúbico (m^3)	0,00378
	jarda cúbica (cu. yd)	metro cúbico (m^3)	0,765
	polegada cúbica (cu. in)	litro (L)	0,0164
	galões (g)	litro (L)	3,785
	jarda cúbica (cu. yd)	litro (L)	764,6

Potência	watt (W)	cavalos (cv)	0,00136
	watt (W)	HP (HP)	0,00134
	watt (W)	BTU/min (BTU/min)	0,0569
	cavalos (cv)	watt (W)	735,29
	HP (HP)	watt (W)	745,41
	BTU/min (BTU/min)	watt (W)	17,580
Torque	newton metro (N.m)	quilograma força metro (kgf. m)	0,102
	newton metro (N.m)	quilograma força centrímetro (kgf. cm)	10,197
	newton metro (N.m)	libra força polegada (lbf. in)	8,851
	newton metro (N.m)	libra força pé (lbf. ft)	0,737
	quilograma força metro (kgf. m)	libra força polegada (lbf. in)	86,77
	quilograma força metro (kgf. m)	libra força pé (lbf. ft)	7,23
	quilograma força metro (kgf. m)	newton metro (N. m)	9,807
	quilograma força centímetro (kgf. cm)	newton metro (N. m)	0,0981
	libra força polegada (lbf. in)	newton metro (N. m)	0,113
	libra força pé (lb. ft)	newton metro (N. m)	1,356
	libra força polegada (lbf. in)	quilograma força metro (kgf. m)	0,0115
	libra força pé (lbf. ft)	quilograma força metro (kgf, m)	0,1383
Velocidade	metro por segundo (m/s)	pés por segundo (ft/s)	3,281
	metro por segundo (m/s)	polegada por segundo (in)	39,372
	metro por segundo (m/s)	pés por minuto (ft/min)	196,8
	quilometro por hora (km/h)	milhas por hora (mph)	0,621
	pés por segundo (ft/s)	metro por segundo (m/s)	0,305
	polegadas por segundo (in)	metro por segundo (m/s)	0,0254
	pés por minuto (ft/min)	metro por segundo (m/s)	0,00508
	milhas por hora (mph)	quilograma por hora (km/h)	1,609
Densidade	quilograma por metro cúbico (kg/m^3)	libras por jarda cúbica (lb/cu. yd)	1,688
	quilograma por metro cúbico (kg/m^3)	libras por polegadas cúbicas (lb/cu.in)	0,0000361
	quilograma por litro (kg/L)	libras por galão (lb/g)	8,345
	libras por jarda cúbica (lb/cu. yd)	quilograma por metro cúbico (kg/m^3)	0,593
	libras por polegadas cúbica (lb/cu. in)	quilograma por metro cúbico (kg/m^3)	27679,9
	libras por galão (lb/g)	quilograma por litro (kg/L)	0,12
Pressão	quilopascal (KPa)	quilograma força por centrímetro quadrado (kgf/cm^2)	0,0102
	quilopascal (KPa)	quilograma força por milímetro quadrado (kgf/mm^2)	0,000102
	quilopascal (KPa)	libra por polegada quadrada (PSI)	0,145
	libra força por polegadas quadrado (PSI)	quilograma força por centimetro quadrado (kgf/cm^2)	0,0703
	libra força por polegada quadrado (PSI)	quilograma força por milímetro quadrado (kgf/mm^2)	0,000703
	quilograma força centrímtero quadrado (kgf/cm^2)	quilopascal (KPa)	98,1
	quilograma força por milímetro quadrado (kgf/mm^2)	quilopascal (KPa)	9810
	libra por polegada quadrada (PSI)	quilopascal (KPa)	6,895
	quilograma força por centrímetro quadrado (kgf/cm^2)	libra força por polegadas quadrada (PSI)	14,216
	quilograma força por milímetro quadrado (kgf/mm^2)	libra força por polegadas quadrada (PSI)	1421,57

CLARK

Elementos de Hidráulica



Primeira Parte

A primeira parte de elementos de hidráulica foi preparada como introdução aos sistemas hidráulicos em geral. A desmontagem e remontagem de componentes de sistemas hidráulicos é somente uma parte da responsabilidade de um mecânico. Saber o "como" e o "porque" do funcionamento do sistema é também importante. Antes que um mecânico possa começar a fazer um bom trabalho de manutenção e identificação de defeitos de um sistema hidráulico qualquer, ele deve ter uma perfeita compreensão das considerações contidas nas páginas seguintes.

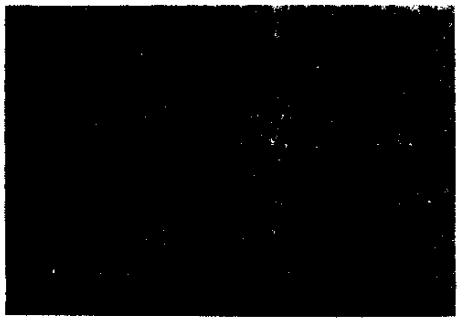
1 Porque os sistemas hidráulicos são tão usados atualmente nas máquinas de construções modernas, em vez de sistemas elétricos, pneumáticos ou mecânicos?



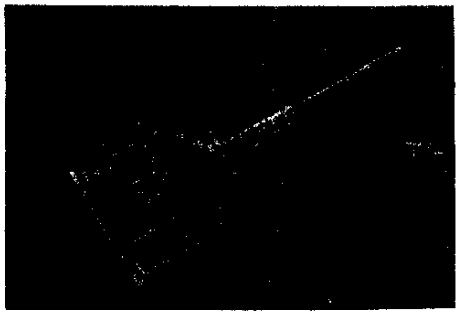
2 A resposta é que a hidráulica é um dos modos mais versáteis, eficazes e simples de transmitir força. A finalidade de um sistema hidráulico é transformar uma forma de potencia em outra para executar um trabalho.



3 Há vários sistemas hidráulicos em cada tipo de máquina de construção. São os que acionam freios, direção, braços de levantamento e caçamba, lâmina e escarificador, elevador, garras, transmissão e guincho.



4 Óleo é o fluído hidráulico mais usado porque é praticamente incompressível. A pressão de 1.000 libras por polegada quadrada o óleo tem uma diminuição de volume de apenas meio por cento. Tem a vantagem adicional de servir como lubrificante.





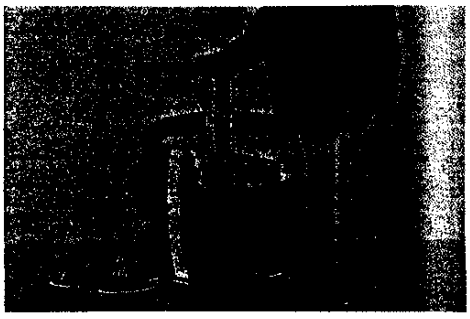
5 Se você já tentou arrolhar uma garrafa totalmente che de um líquido qualquer já se defrontou com o princip da incompressibilidade dos líquidos. Um esforç excessivo sobre a rolha fará com que a garrafa s arrebente. Esse fato foi descoberto há 300 ano passados por Blaise Pascal que fez a observaçã atualmente conhecida por Lei de Pascal.



6 **Pascal disse:** *"A pressão exercida em um líquido encerrado num recipiente é transmitida igualmente em todas as direções e age com força igual em todas as áreas."*

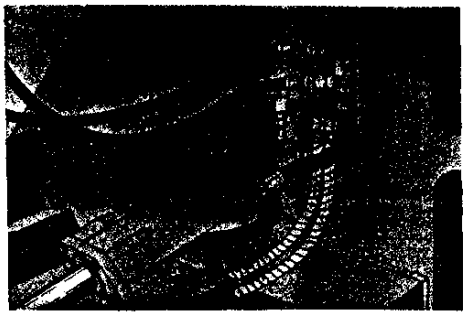


7 Comprimindo-se com um êmbolo o líquido contido e um recipiente estanque, o líquido reagirá contra êmbolo, os lados e o fundo, fazendo com que o êmbo se imobilize. Aumentando-se a força sobre o êmbol pode-se chegar ao ponto de se romper o recipiente com ocorreu com a garrafa.

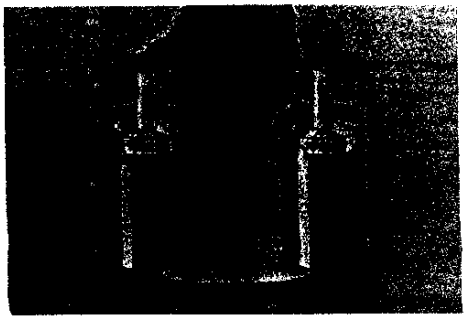


8 Mas, sabemos por experiencia que se uma força aplicada a um líquido encerrado num recipiente, líquido tomará o caminho de menor resistencia. S fizermos um pequeno orifício no recipiente o líq esguinchará no momento em que empurrarmos êmbolo.

9 O princípio que torna o fluido hidráulico tão útil é também a causa da maioria dos defeitos dos sistemas hidráulicos. Por causa dessa lei, o fluido hidráulico procura sempre o caminho de menor resistencia, tais como rupturas em mangueiras ou conexões frouxas.



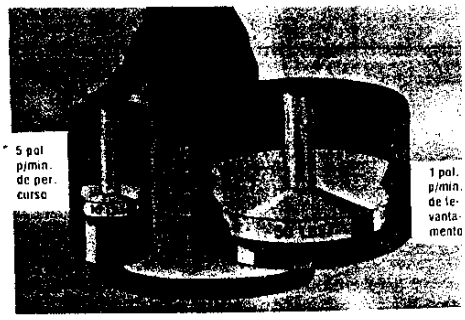
10 Agora vejamos como a lei da menor resistencia trabalha para nós. A frase mais importante da lei é que o fluido age com força igual em áreas iguais. Em outras palavras, se dois cilindros identicos são ligados por um tubo, comprimindo um pistão com uma força de 10 kg. por cm^2, o outro pistão sobe com uma força de 10 kg por cm^2. Isto porque as areas dos dois pistões são iguais.



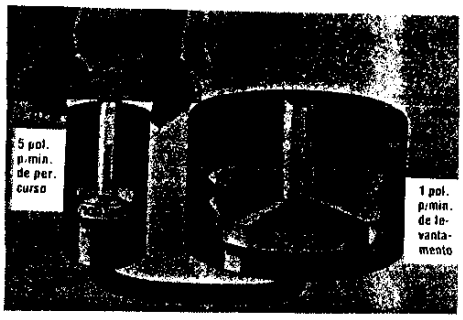
11 A consequencia lógica é que, se as áreas não são iguais, as forças não serão iguais. Ligue o mesmo cilindro a outro que tem 5 vezes sua área. Aplique 10 kg. por cm^2 do cilindro menor. Segundo a lei de Pascal, a mesma pressão de 10 kg por cm^2 é aplicada ao cilindro maior; disso resulta uma força igual a 5 vezes a força aplicada ao cilindro menor.



12 Não se ganha alguma coisa sem pagar um certo "preço," e o "preço," neste caso, é a distancia de deslocamento do pistão maior. A força é aumentada 5 vezes e a distancia diminuida 5 vezes. A razão pela qual o pistão maior não tem o mesmo deslocamento do menor é simples: é porque ele tem uma área 5 vezes maior do que a área do outro pistão. Um deslocamento de 5 cm do pistão menor é necessário para enviar líquido suficiente para mover de 1 cm o pistão maior.



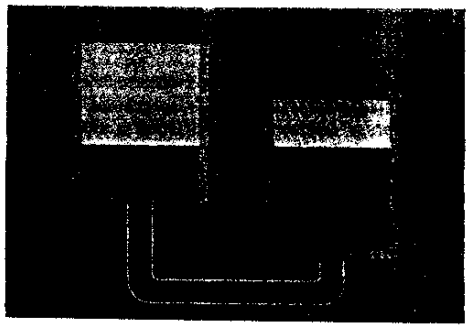
13 Um dos erros mais comuns é supor que um aumento de pressão causa um aumento da velocidade do pistão: o que aumenta a velocidade do pistão é um aumento da vazão do óleo. Neste caso aumentamos a pressão no cilindro menor de 10 vezes. Mas, apesar disso, o mesmo volume de óleo por minuto passa de um cilindro para o outro. A força exercida pelo pistão é aumentada 5 vezes, como antes, mas a velocidade do pistão permanece igual. O único modo de aumentar a velocidade de um ou do outro pistão é aumentar a vazão do óleo.



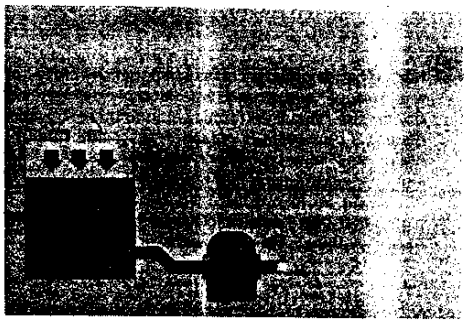
14 Tentando aumentar a velocidade do sistema hidráulico, o mecânico às vezes aperta a válvula de segurança, o que aumenta a pressão do sistema. Isso nao aumenta a velocidade de ação. A válvula de segurança serve para proteger o sistema e sua regulagem nunca deve ser aumentada acima da pressão recomendada pelo fabricante. Em vez de apertar a válvula de segurança, deve-se procurar o defeito em outro lugar do sistema.

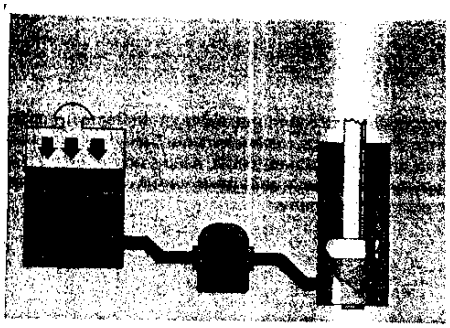


15 A pressão pode existir sem vazão. A força da gravidade pode ser uma das causas. Quando a gravidade é a única força presente, o líquido tende a procurar um nível único. Esse princípio é muito usado em sistemas hidráulicos.

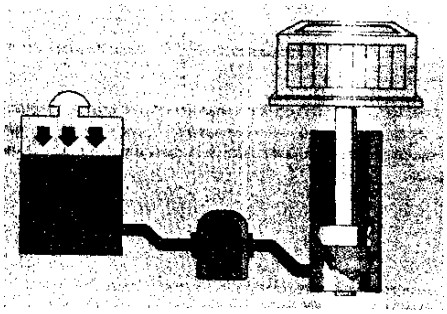


16 A força da gravidade é que obriga o fluido hidraulico a deslocar de um tanque para uma bomba. O que geralmente se chama de sucção de uma bomba em realidade é a força da gravidade que empurra o óleo para dentro de uma câmara que é continuamente esvaziada pela ação rotativa da bomba. Outra forma de pressão é a pressão que, combinada com a vazão, executa o trabalho mecânico.

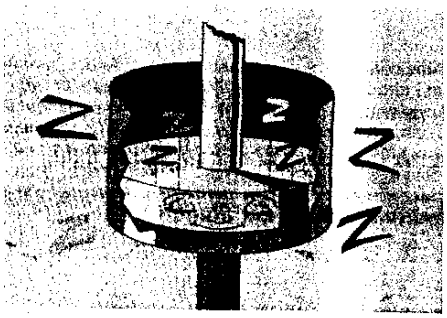




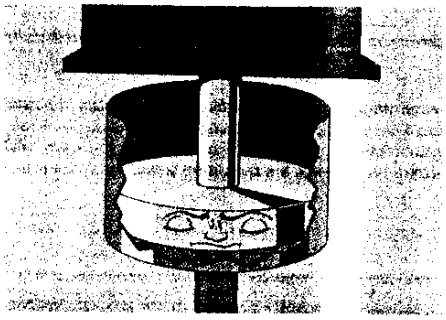
17 Direcionemos uma vazão a um cilindro para ver com criada a pressão que, combinada com a vazão produ potencia hidráulica. Uma parte da pressão, cor acabamos de ver, provém da força da gravidade.



18 Mas ele tem uma boa razão para não se mover, porque está suportando uma carga pesada, que desejamos levantar.



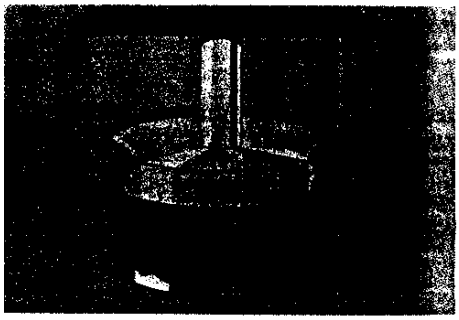
19 O pistão realmente tem a tendencia de permanecer em repouso, devido a sua inercia.



20 Mas a maior parte da pressão resulta da própria carga Uma vezão constante de fluido provém da bomba. C fluido procura o caminho de menor resistencia que, nc sistema hidráulico, é através da ligação com o cilindro de trabalho.



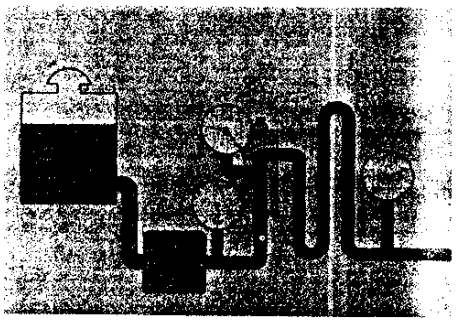
21 A vazão do fluido continua a chegar da bomba. O pistã forçado pela carga, resiste à vazão. Daí resulta a pressã Se a força aplicada ao pistão pela pressão for maior d que àquela causada pelo peso carga, o pistão terá qu executar um trabalho.



22 O pistão será forçado a mover-se no cilindro e levantará a carga. A vazão e a pressão combinaram-se para executar trabalho útil: isto é a potencia hidráulica em ação.



23 Mencionamos de passagem um outro fator important em hidráulica: é a RESISTENCIA ao fluxo. O fluido em movimento cria alguns efeitos que são importantes par a compreensão de circuitos hidráulicos. Cada conexão cada tubo, cada válvula e cada orifício através do qual óleo deve passar cria uma resistencia à vazão, todos ele causam perdas de pressão e de energia que s manifestam sob forma de calor.

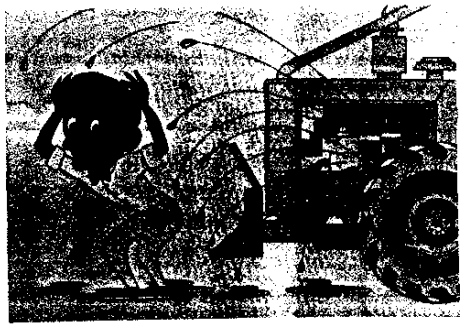


24 Neste diagrama, a resistencia ao fluxo reduz a potenci do fluido enquanto ele passa através dos tubos. Pode-s notar que, quanto mais se afasta da fonte de potenci hidráulica, maior é a queda de pressão devida ao atrito

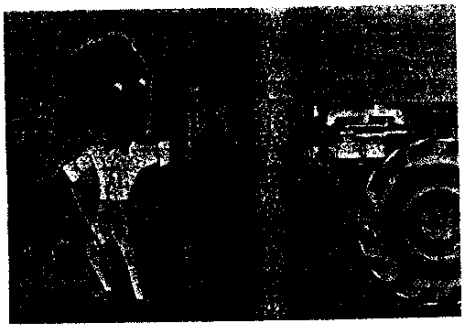
25 Um aumento de vazão aumenta também a resistencia. Se o fluxo através de uma série de mangueiras e válvulas é dobrada, a resistencia pode aumentar de 4 vezes. Na prática, instalando uma bomba maior do que a requerida pelas especificações de sua máquina.



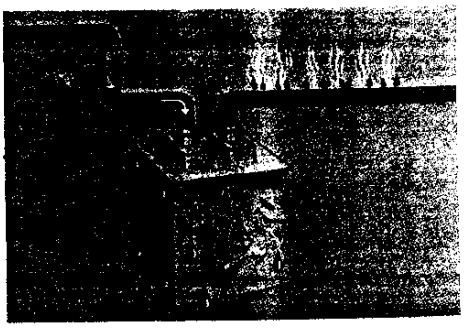
26 Você pode aumentar seus problemas em vez de resolvê-los.



27 Mangueiras de diâmetro errado também podem causar problemas. As vezes os mecanicos instalam mangueiras de diâmetro menor do que as do equipamento original, simplesmente porque eram disponíveis. O resultado é novamente uma queda de pressão porque a mangueira menor aumenta a resistencia, enquanto o fluxo proveniente da bomba permanece o mesmo.

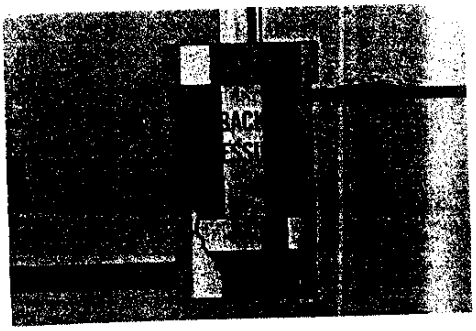


28 Qualquer aumento da vazão ou da viscosidade do óleo, qualquer aumento de comprimento de tubo tem a tendencia de aumentar a resistencia e causar superaquecimento.

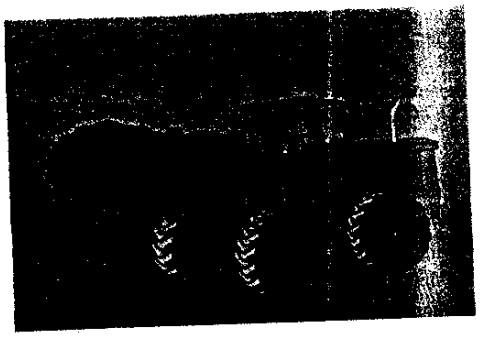




29 Para evitar esses problemas, vale a pena usar o fluido hidráulico especificado pelo fabricante do equipamento. As peças de substituição devem ser idênticas às originais.



30 A pressão de reação é uma resistencia adicional que a bomba deve vencer. Um exemplo comum é a pressão causada pelo líquido pressurizado na saída do cilindro. Se esse fluido não sai tão rapidamente como o líquido que entra, há resistencia ao movimento. Essa redução de fluxo pode ser causada pelos mesmos fatores que causam as outras resistencias — mangueiras de diâmetro errado, de comprimento excessivo, tubos estrangulados ou outras peças defeituosas.

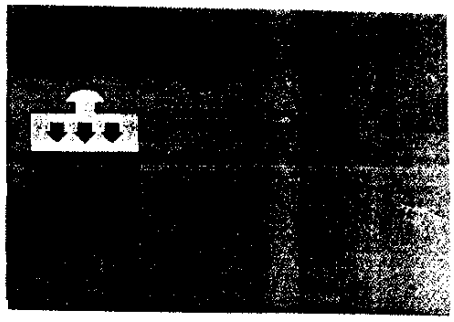


31 Ainda outro problema é ar, que pode se introduzido no fluido hidráulico de muitos modos. Por exemplo suponhamos que a linha de entrada da bomba seja apertada de um modo qualquer. O óleo não pode entrar na bomba tão rapidamente quanto é bombeado e isso cria um vácuo no sistema de aspiração da bomba. Para compensar o vácuo, a pressao atmosférica força o ar através de conexões e juntas. Além disso, o ar normalmente contido no óleo se expande. Isso cria uma condição que chamamos "cavitação." Com o tempo, a cavitação que chamamos "cavitação." pode estragar a bomba. A introdução de ar no sistema hidráulico causa a presença de bolhas no óleo, como espuma de borracha. O óleo reage de modo correspondente, causando movimentos irregulares dos pistões.

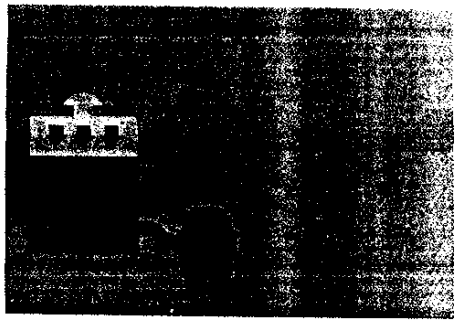


32 Cobrimos brevemente a teoria da hidráulica. Sabemos da lei de Pascal que quando se aplica pressão a um líquido num espaço fechado, a pressão se exerce igualmente em todas as direções. Sabemos que o óleo hidráulico, enquanto flue sob pressão, tem a tendencia de procurar a linha de menor tesistencia, o que é a causa usual de vasamentos. Descobrimos também que podemos multiplicar uma força de, diagamos, 10 kg aplicada a um cilindro, para 50 kg, resultante em um cilindro 5 vezes maior. Naturalmente, temos de pagar um "preço" de menor movimento no cilindro maior. Temos de pagar um preço adicional sob forma de resistencia causada por cada componente do sistema. Já aprendemos que excessiva resistencia causa calor e reduz potencia.

33 Agora estamos prontos para considerar o lado prático da hidráulica. Vamos compor um sistema hidráulico simples. Primeiro necessitamos de um reservatório, ou tanque para o fluido hidráulico.



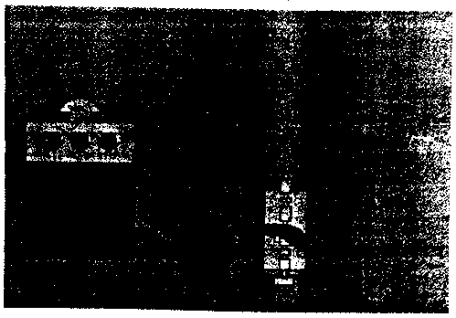
34 Em seguida necessitamos de uma bomba para movimentar o fluido. É interessante frizar, para a boa compreensão da hidráulica, que a bomba não succiona o fluido contido no reservatório; a pressão atmosferica é que força o fluido para a bomba.



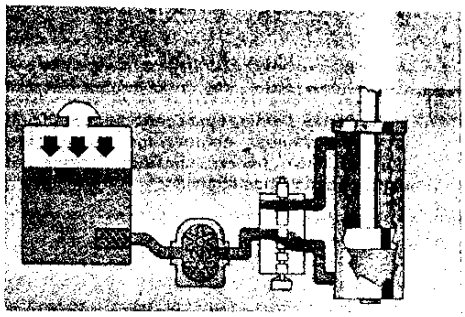
35 Enquanto gira, a bomba move uma pequena quantidade de óleo com cada rotação. Um ponto importante é que a bomba somente bombeia volume. É esse volume que determina a velocidade máxima da ação hidráulica. A pressão é causada por uma carga e não é criada pela bomba.



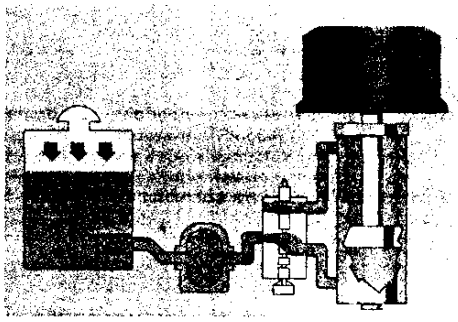
36 Da bomba, um tubo leva o fluido através de uma válvula de controle hidráulico. A válvula encaminha a vazão do fluido para o tanque, cilindro ou motor.



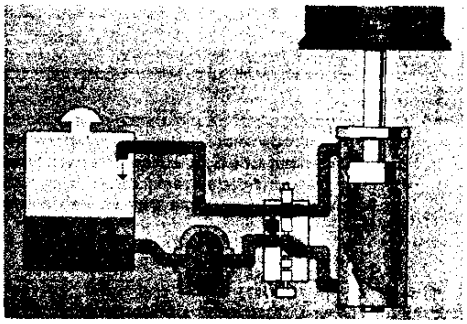
37 Agora liguemos o cilindro que realmente produz o trabalho.



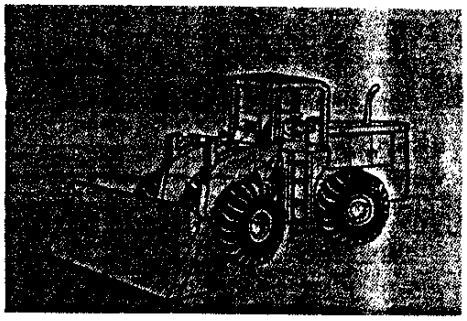
38 A carga causa a maioria da resistencia ao fluxo que cria a pressão.



39 Contudo, o nosso sistema hidráulico ainda não está completo. Todos os componentes devem ser protegidos contra estragos no caso de uma sobrecarga repentina ou outras causas. Mesmo se o sistema apresentar uma falha, a bomba continuará a girar e a encher o sistema de óleo. A menos que o fluido tenha algum lugar para ir, a pressão aumentará até que alguma coisa se quebre. Para evitar estragos, instalamos uma válvula de segurança entre a válvula de comando e a bomba. A válvula de segurança faz parte de válvula de comando. Normalmente permanece fechada. Mas quando a pressão dos sistema excede um valor pre-fixado, a válvula de segurança se abre, permitindo que o óleo retorne ao tanque.



40 Tanqe, bomba, válvula de comando, cilindro, válvula de segurança — esses componentes constituem o sistema hidráulico básico. Cada componente é um elemento funcional necessário.



BOMBAS HIDRAULICAS DE ENGRENAGENS

As modernas máquinas de construção exigem atualmente sistemas hidraulicos mais eficientes. Para aumentar a produtividade destas máquinas, exige-se que as bombas hidraulicas tenham grande capacidade, resistindo a altas pressões para movimentar cargas pesadas em ciclos cada vez mais rápidos.

As elevadas pressões provocam fadiga em todos os componentes do sistema hidraulico. Uma manutenção cuidadosa evita uma redução na vida útil assegurando uma melhor disponibilidade da máquina.

As bombas hidraulicas de engrenagens, terão um bom desempenho por longo período se operadas em um sistema com uma manutenção correta. Óleo limpo com viscosidade correta, troca regular dos filtros e frequentes inspeções de todos os componentes do sistema hidraulico são fatores fundamentais para o desempenho de uma bomba hidraulica.

PRINCÍPIO DE OPERACÃO DAS BOMBAS DE ENGRENAGENS TYRONE E IDENTIFICACÃO DE SEUS COMPONENTES

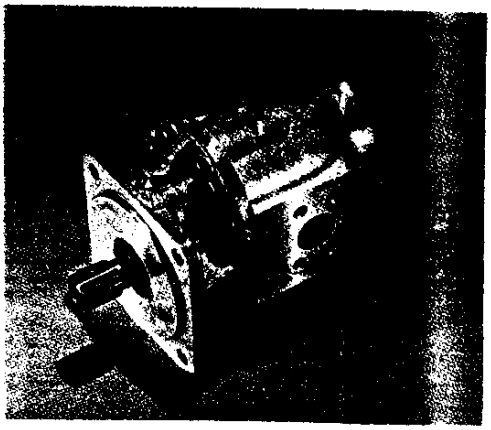
Um conhecimento completo do projeto, princípio de operação, e função de cada componente ajudará em:

1- Diagnosticar a causa da falha

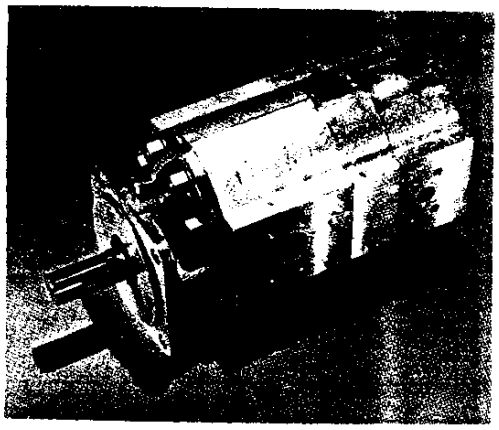
2- Determinar troca ou aproveitamento de uma peça

3- Instalar a bomba corretamente

IDENTIFICAÇÃO DAS BOMBAS HIDRAULICAS TYRONE



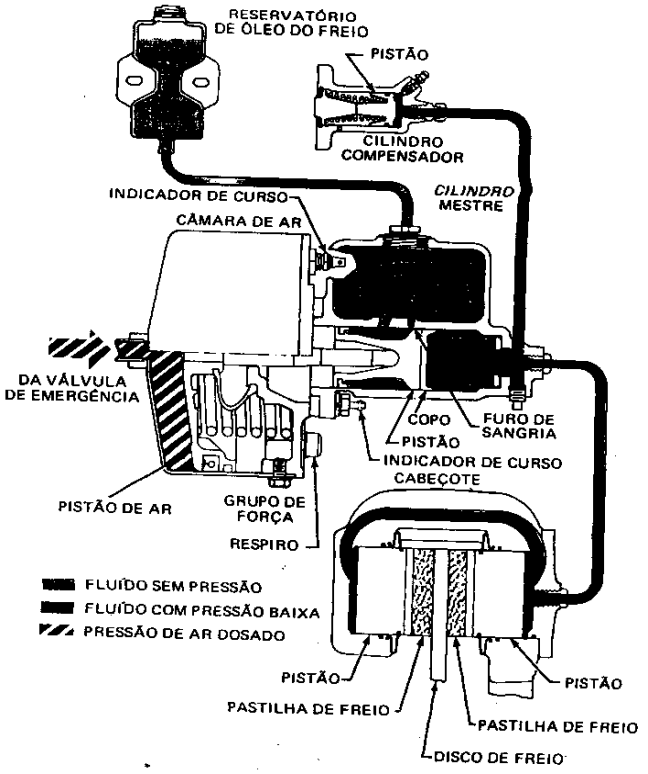
1- Vista da bomba Tyrone de simples estágio



2- Vista da bomba Tyrone de duplo estágio

SISTEMA HIDRÁULICO DO FREIO

Freios Aplicados



O ar que vem da válvula de emergência, entra na câmara de ar do cilindro e empurra o pistão. O pistão da câmara de ar empurra o pistão do cilindro mestre e o vedador em forma de copo.

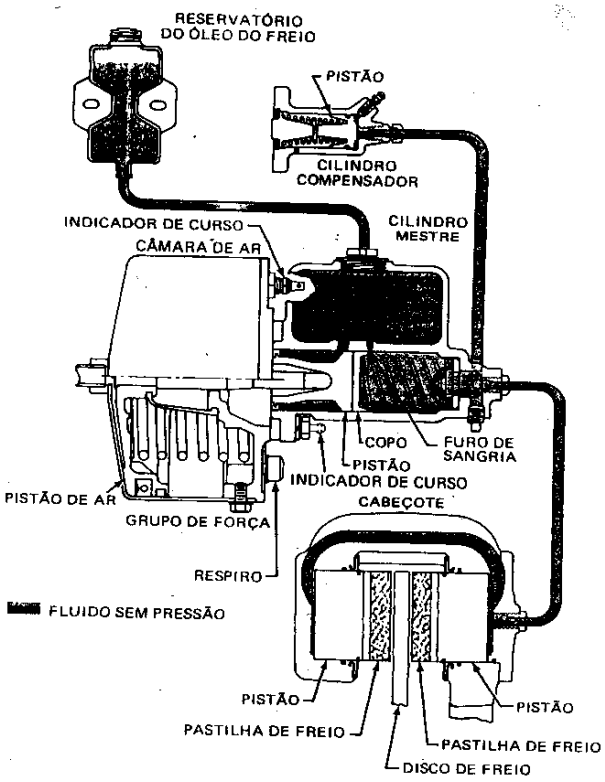
O fluído flui para o compensador de freio e empurra o pistão contra a mola, até o pistão atingir o final do curso. O cilindro compensador funciona como um amortecedor. No início da aplicação, ele retarda o aumento da pressão na linha, dando tempo suficiente para que os lábios do vedador em forma de copo, ultrapasse o furo de sangria, evitando danos ao mesmo.

Quando o pistão do compensador atinge o final do curso, o copo já passou pelo furo de sangria. A pressão do óleo aumenta e empurra os pistões dos cabeçotes de freio. O aumento da pressão hidráulica faz com que os lábios do vedador em forma de copo se abram, aumentando o poder de vedação.

Quando o pedal do freio é empurrado mais, a pressão do ar na câmara de pressão aumenta, aumentando, consequentemente, a pressão do óleo.

O reservatório de fluído mantém o cilindro mestre sempre cheio.

FREIOS SOLTOS

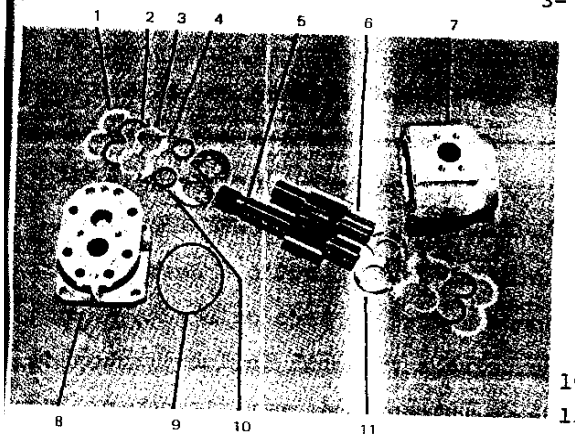


Quando os freios são soltos, o ar da câmara de ar é expelido para a atmosfera, através da válvula de exaustão, da válvula de emergência.

O óleo que estava aplicando os pistões e o compensador de freio, retorna para o reservatório, através do furo de sangria, porém, a câmara de óleo do cilindro mestre se mantém cheia.

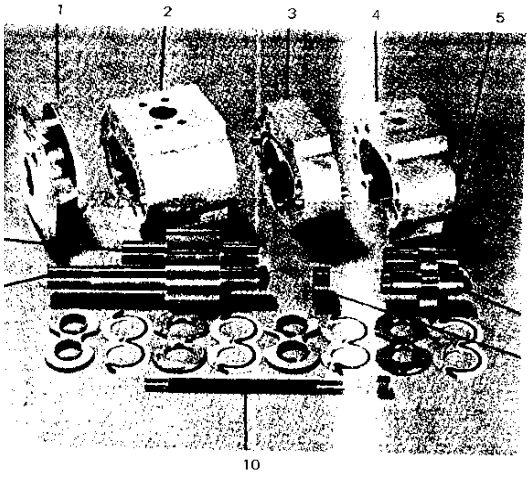
Quando os freios estão soltos, os pistões nos cabeçotes de freio não voltam todo percurso. Então os vedadores dos pistões puxam-nos o suficiente para que as lonas de freio não fiquem pressionando os discos.

IDENTIFICAÇÃO DE COMPONENTES



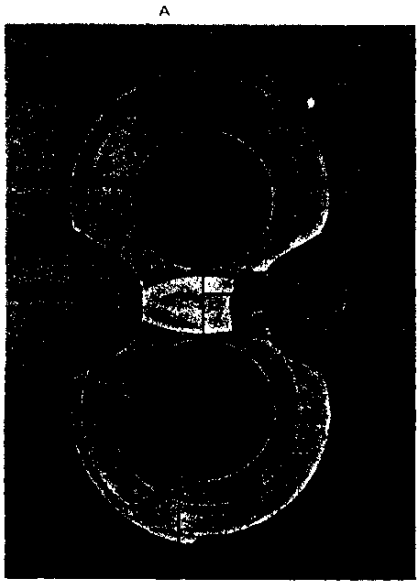
3- Identificação das partes de uma bomba de simples estágio

1- Retentor
2- Selo
3- Anel de encosto
4- Placa separadora
5- Engrenagem motora
6- Engrenagem conduzida
7- Carcaça
8- Flange
9- Anel de Borracha
10- Anel de suporte
11- Placa de pressão

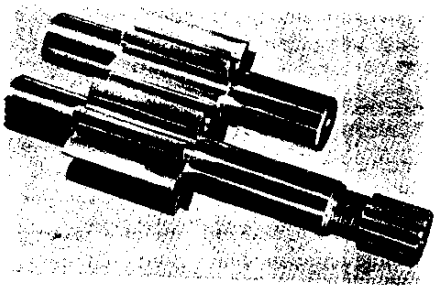


4- Identificação das partes de uma bomba dupla;partes não indicadas são iguais a da bomba simples.

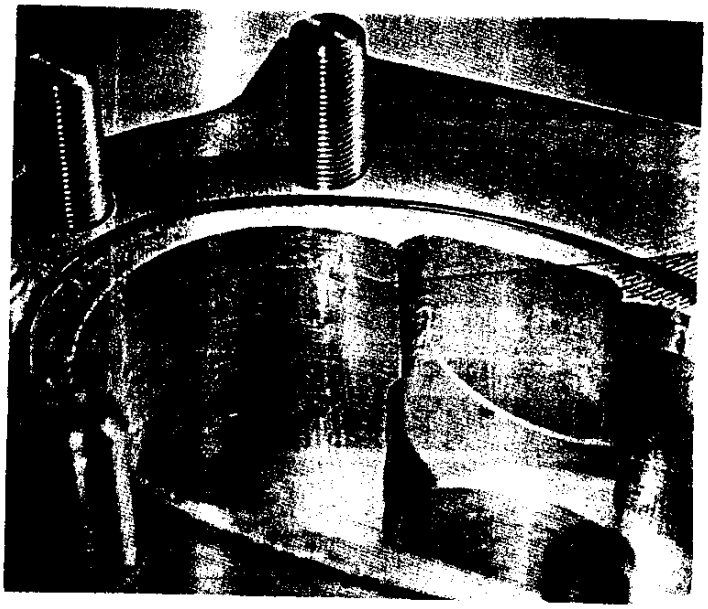
1- Flange
2- Carcaça dianteira
3- Mancal central
4- Carcaça traseira
5- Engrenagem conduzida traseira
6- Engrenagem conduzida dianteira
7- Engrenagem motora traseira
8- Engrenagem motora dianteira
9- Acoplador
10- Parafusos



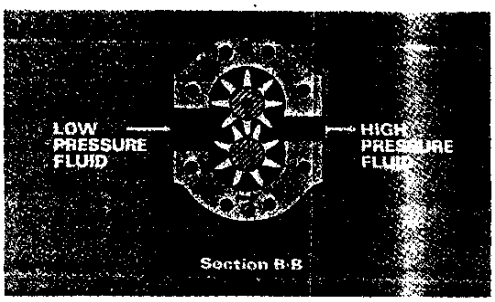
5- A figura mostra uma placa de pressão do tipo unidirecional. Esta placa veda o topo das engrenagens impedindo o vasamento do óleo sob pressão,para admissão da bomba. A placa é apertada hidraulicamente contra o topo das engrenagens pela pressão de saída.O rebaixo na placa permite que o fluido contido entre os dentes escape pela saída. Este rebaixo é muito importante, para controlar o ruído e desempenho da bomba e está no lado da saída. A linha vermelha é um canal de lubrificação para os rolamentos, lubrificando os eixos. O rebaixo em um dos lados da placa, conduz o óleo sob pressão para o local apropriado equilibrando o aperto da mesma.



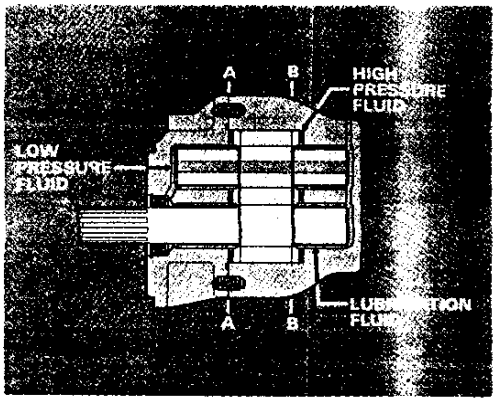
6- O brilho e acabamento dos eixos indicam uma operação correta e o lado de carga dos dentes são mais polidos.



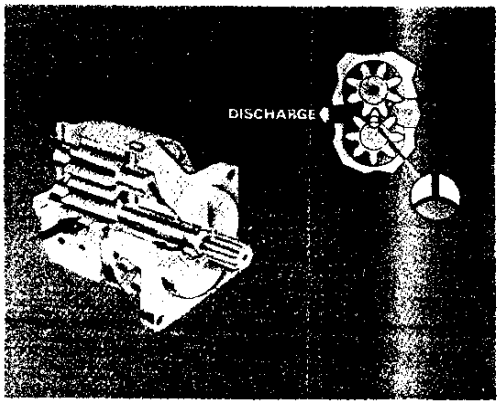
7- A entrada da bomba está mostrada nesta figura. Durante o ajuste na fábrica, as engrenagens rebaixam uma trilha na carcaça. A profundidade normal deste rebaixo e 0.008" (0,203 mm) e não deve ultrapassar o.015" (0,318 mm). Este rebaixo permite uma ajustagem sem folga entre dente e carcaça permitindo grande eficiencia volumétrica. É bom notar o aspecto polido deste rebaixo. Algumas marcas não são sinais de irregularidade.



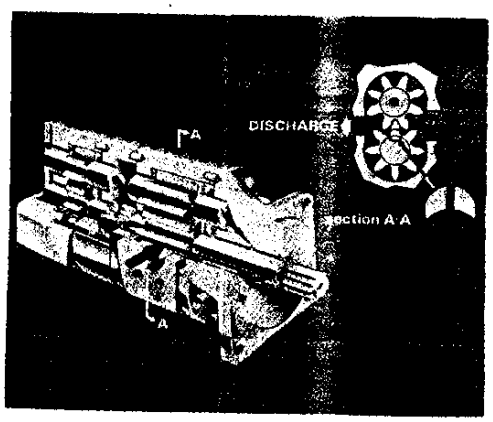
8- Aqui vemos a distribuição do óleo em baixa pressão, e em alta pressão dentro da bomba.



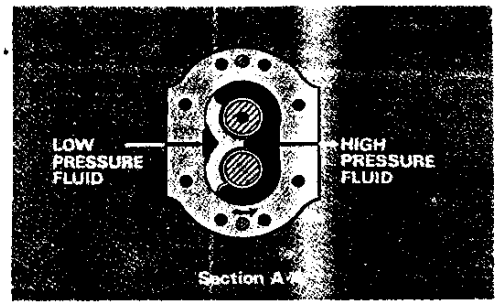
9- Nesta figura vemos o óleo sob pressão atrás das placas comprimindo-as contra o topo das engrenagens. O fluido indicado em amarelo está sem pressão e retornando da extremidade dos rolamentos para a entrada da bomba.



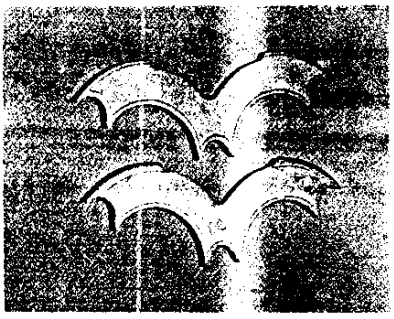
10- Aqui vemos um corte da bomba, mostrando o óleo lubrificando os rolamentos. Este óleo passa pelo sulco central da placa e lubrifica os mancais dos eixos, sendo recolhido nas extremidades dos eixos e voltando à entrada da bomba



11- E aqui o corte de uma bomba de duplo estágio, mostrando o óleo lubrificando os rolamentos.



12- Na figura vemos a distribuição de pressão nas costas da placa de pressão. A área é suficiente para apertar a placa contra o topo das engrenagens.



13- Nas bombas de engrenagem, são usados dois tipos de placas separadoras. A placa com as bordas arredondadas no raio externo, vai no lado da tampa e a placa com as bordas retas no raio externo vai ao lado da flange

Análise dos defeitos de uma bomba hidraulica de engrenagen

DETERMINE A CAUSA DO DEFEITO

Algumas falhas são devidas à somente uma causa e a razão é muitas vezes óbvia. Outros defeitos são resultados de uma combinação de várias causas. Devemos ter cuidado na determinação das causas a fim de que,eliminando-as, o defeito não volte novamente. Examine todos os componentes disponíveis e observe todos os fatores que podem ter contribuido como causa. O histórico da máquina é algumas vezes importante para ajudar na descoberta de causas. Para uma análise completa da falha de uma bomba devemos, considerar os seguintes itens:

1- As condições de cada componente da bomba
2- Tipo e condições do óleo hidraulico e filtros
3- Condições de operação e sintomas antes da falha
4- Condições dos outros componentes do sistema hidraulico
5- Carga exigida do equipamento
6- Número de reparos da bomba antes da falha
7- Falhas anteriores e reparos em componentes do sistema hidraulico

PREVINA FALHAS FUTURAS

Mesmo que uma bomba tenha apresentado uma vida útil regular, deve-se tomar certas medidas para assegurar à nova bomba uma vida útil igual. Veja as instruções de reposição de uma bomba no fim deste manual. Se a ficha de uma máquina indica que uma bomba reposta teve menor vida útil, esteja certo de que estas instruções não foram seguidas.

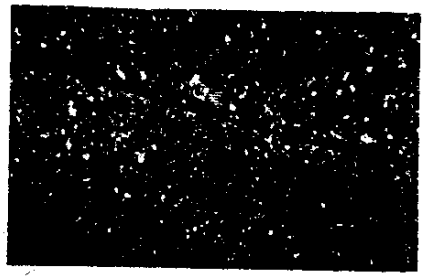
O QUE CAUSA DANOS EM UMA BOMBA HIDRAULICA

Existem várias causas para danos em uma bomba de engrenagem. Este manual apresenta estas causas e sintomas que indicam cada uma. As causas mais comuns são:

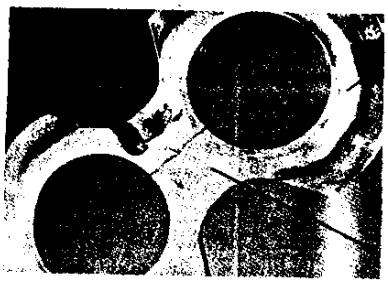
1- Desgaste por partículas finas
2- Desgaste por partículas de metal
3- Areação ou Cavitação
4- Falta de óleo
5- Super aquecimento
6- Pressão alta

DESGASTE POR PARTICULAS FINAS

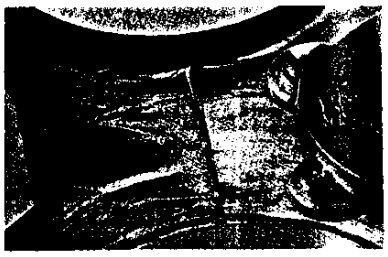
Desgaste por partículas finas no fluido - este é o tipo de falha mais comum nas bombas. O sintoma é geralmente a perda de força e velocidade no sistema hidraulico. Pequenas partículas de pó circulando pelo sistema provocam desgastes em todos os componentes, especialmente nas placas de pressão, alojamento das carcaças, e mancais dos eixos. Partículas de pó entram no sistema hidraulico por vários pontos tais como retentores das tampas dos cilindros, bocais de mangueira, desconectador e no enchimento do reservatório ao usar funil ou outros elementos sujos.



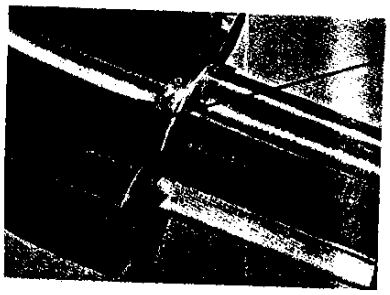
14- As partículas pequenas, que causam desgaste não são comummente visíveis pois são da ordem de - 0.040 mm(40 microns).Na figura vemos uma comparação entre estas partículas e um fio de cabelo. Um óleo contaminado por estas partículas pode parecer limpo contendo partículas que irão provocar desgaste e consequentemente danos à bomba



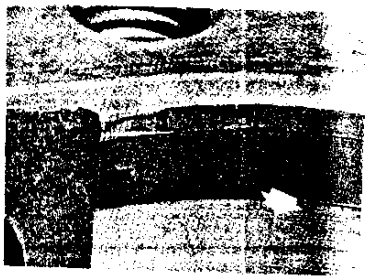
15- Na placa, notamos no contorno dos furos,marcas de desgastes provocadas por partículas de dimensão pequenas. Uma pequena ranhura transversal pode se apresentar devido ao desgaste desta contaminação.



16- A contaminação provoca o arredondamento das quinas de ranhura na placa e alargamento das extremidades.



17- Também no topo do dente podem ser encontradas áreas foscas com aparencia de que foram lixadas e indicando que o óleo que lubrificou o contato com a placa estava contaminado.



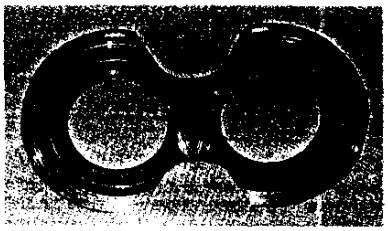
18- Nesta figura podemos identificar o desgaste por contaminação na carcaça; o aspecto é abrasivo sem brilho e cinza. Só ocorre no lado da entrada.



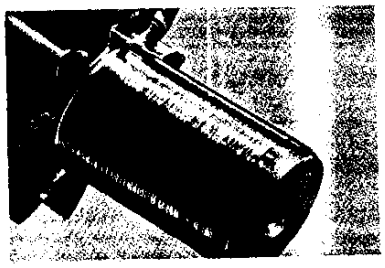
19- Vemos nesta figura marcas no eixo feitas por partículas sólidas que penetram entre o lâbio do vedador e o eixo.

ABRASÃO POR PARTICULAS DE METAL

A presença de partículas de metal no fluido do sistema pode ter origem no desgaste de alguns componentes de sistema ou limpeza insuficiente do sistema após ter ocorrido contaminação do fluido por dano em um elemento. A falha da bomba pode ser gradual ou rápida dependendo do tamanho das partículas.



20- Os danos nas placas de pressão podem ser vistos na figura com arranhões circulares com alguns riscos profundos e outros não, com o tamanho das partículas maiores que 0.10 mm.



21- Também na região do eixo em contato com o mancal aparecem sulcos profundos, a extensão do dano depende de:

1- O volume de partículas metalicas na contaminação.
2- Pressão de operação.
3- Em bombas duplas, um mancal pode apresentar mais desgaste que outro, dependendo do comprimento do mancal.



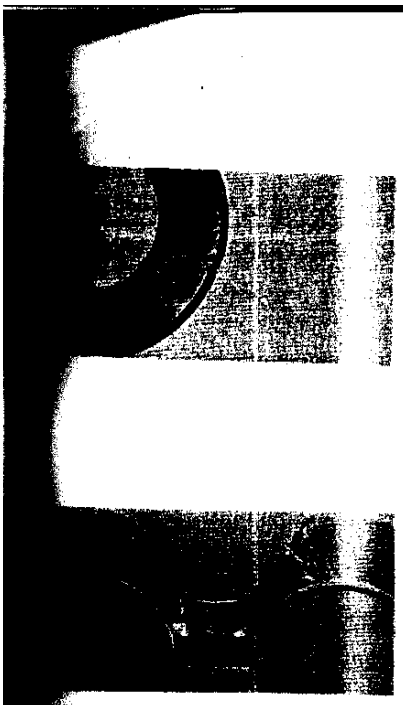
22- Vemos agora a carcaça apresentando aspecto de falha por atrito de pertículas metálicas que penetram entre as engrenagens e a carcaça.

AERAÇÃO OU CAVITACÃO

A areação e a cavitação serão apreciadas juntas porque são fenômenos semelhantes com causas iguais. Em ambos os casos o vapor de óleo ou bolhas de ar no óleo causam danos a bomba. Areação ocorre quando o ar mistura com o óleo formando espuma. O ar pode misturar ao óleo por vazamento na linha de admissão da bomba ou por agitação do óleo no tanque. A agitação no tanque ocorre quando o retorno do óleo ocorre acima do nível do óleo do tanque. A cavitação é a formação de uma bolha de ar no óleo e que desaparece estourando como um balão, provocando danos nas superfícies em contato com a bolha. Uma bomba operando com fluido esponjoso ou com bolhas apresenta um ruído metálico e o sistema opera o equipamento provocando trepidação.



23- A erosão é evidente no lado de admissão da bomba. Pequenas marcas na carcaça durante a ajustagem inicial não devem ser confundidas com a erosão provocada por aeração ou cavitação.



24- Também nas placas de pressão temos este tipo de defeito aparecendo na extremidade do chanfro da placa. A erosão na placa é mais lenta que na carcaça.

25- Aqui vemos a placa de pressão com erosão no lado da saída da bomba. Este tipo de erosão aparece junto com erosão na carcaça pelo lado de saída.

FALTA DE ÓLEO

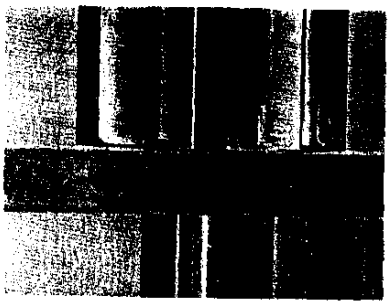
Quando ocorre danos em uma bomba por falta de óleo o desé muito rápido. Este tipo de falha ocorre sob duas condições:

1- Baixo nível de óleo no reservatório não cobrindo a linha de admissão da bomba

2- Grande vasamento na linha de admissão.



26- Quando temos na placa de pressão um desgaste acentuado nas suas extremidades a indicação é de falta de óleo.

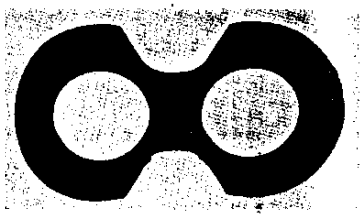


27- Na figura vemos um desgaste acentuado no encosto dos dentes mais pronunciado no diâmetro externo.

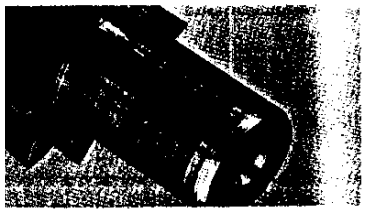
SUPER AQUECIMENTO

O super aquecimento escurece as placas e engrenagens, endurecendo anéis de borracha e retentores. (se o super aquecimento é por pequeno período porém à temperatura de 150ºC os resultados são iguais)

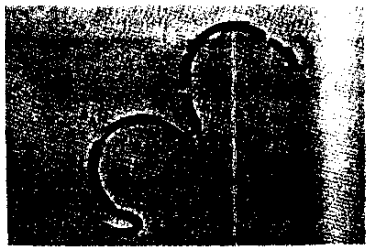
O super aquecimento advem de válvula de comando agarrada ou válvula de alívio regulada para pressão muito baixa. Em ambos os casos o óleo aquece rapidamente



28- Esta placa escura indica o super aquecimento. Não há danos na superfície. Isto ocorre quando o óleo sobe a mais de 150ºC. A placa não pode mais ser usada.



29- Os eixos e engrenagens escurecem. Os mancais apresentam linhas brilhantes porém sem depressão; estes mancais estão danificados devido à temperatura acima de 150ºC.



30- Os selos de vedação quando há super aquecimento, tornam-se duros e quebradiços. Uma longa permanência do óleo à temperatura de 110ºC também podem provocar tal dano aos selos

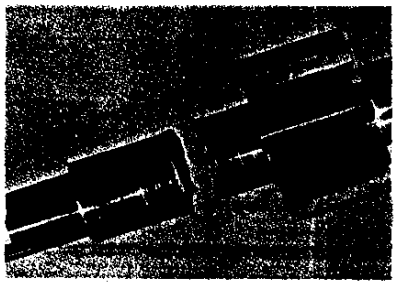
PRESSÃO ALTA

Existem duas causas para se ter pressão alta no sistema hidraulico:

1- Mau funcionamento da válvula de alívio.

2- Válvula de alívio regulada para pressão muito alta.

Os aspectos da bomba danificada são identicos em ambos os casos.



31- Quebra dos eixos com engrenagem devido a alta pressão do sistema.



32- Carcaça da bomba trincada devido à alta pressão do sistema.

REPONDO UMA BOMBA HIDRÁULICA SIGA AS SEGUINTES INSTRUÇÕES

As informações apresentadas como falhas nas páginas anteriores podem ajudar no diagnóstico do que ocorreu com uma bomba, entretanto, uma falha pode ter como causa a combinação de várias causas. Deste modo quando vamos instalar uma nova bomba devemos observar o seguinte:

1- Determinar a causa da falha.

2- Eliminar a causa da falha.

3- Retrair todos os cilindros hidráulicos e drenar o reservatório de óleo hidráulico.

4- Limpar completamente o tanque hidráulico com óleo diesel tendo o cuidado de secar posteriormente.

5- Instalar novos elementos do filtro hidráulico.

5-1: Verificar se o elemento é de 10 microns ou menor.

6- Instalar a nova bomba.

7- Encher o tanque com óleo novo.

7-1: Verificar se o óleo está correto

7-2: Ao encher o tanque, estamos enchendo o sistema. Como vimos que falhas na bomba podem advir da falta de óleo no sistema, o volume de óleo no tanque deverá ser suficiente para manter os cilindros estendidos e com óleo para alimentar a bomba. Verifique seguidamente o nível de óleo nas sequências que vamos indicar a seguir.

8- Desligue todas as linhas dos cilindros -CUIDADO-: Prenda os implementos apoiando-os seguramente antes de desconectar as linhas.

9- Acionando a válvula de comando com o motor em marcha lenta, enviaremos óleo através das mangueiras num primeiro jato limpando as linhas.-CUIDADO-: Complete o nível do tanque se necessário.

10- Faça a conexão de todas as linhas aos pés de todos os cilindros mantendo aberto o lado da haste. Acionando novamente as válvulas com o motor à meia rotação os cilindros serão estendidos e cheios com o novo óleo, saindo o óleo velho do lado da haste.

11- Ligue as linhas ao lado da haste dos cilindros. -CUIDADO-: Complete o nível do tanque se necessário.

12- Acione sem carga todos os cilindros alternadamente por 30 minutos com toda a aceleração do motor observando a regulagem da válvula de alívio está correta.

13- Troque o elemento do filtro. Verifique o nível do óleo e complete se necessário.

Os procedimentos vistos anteriormente nos permitirá instalar uma nova bomba com certeza de um longo desempenho. Eliminando algumas das sequências recomendadas estamos provavelmente criando condições para uma falha prematura da bomba por contaminação do sistema. Na grande maioria dos casos uma nova bomba apresentará em pouco tempo os mesmos problemas da antiga se o sistema não for inteiramente limpo.

Para manter um bom desempenho dos elementos de um sistema hidráulico recomenda-se o seguinte:

1- Verificar frequentemente o nível do óleo.

2- Procurar locais de vazamento.

3- Nos intervalos recomendados, trocar filtros e óleos do sistema.

4- Usar elementos de filtro correto e óleo de viscosidade recomendada.

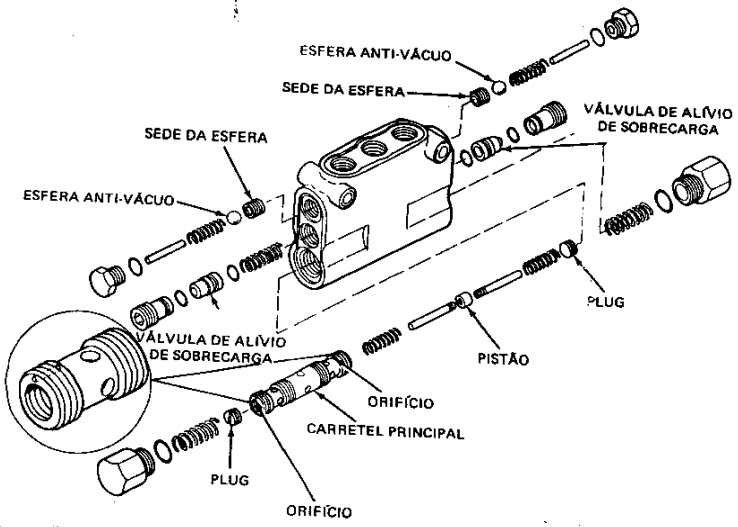
5- Usar boa técnica de operação.

PESQUISA DE DEFEITOS DE BOMBAS DE ENGRENAGENS

DEFEITO	CAUSA	VERIFICAR
1-Abrazão nos contornos da placa de pressão 2-Canal transversal na face da placa de pressão 3-Ranhura de lubrificação com cantos arredondados e extremidades alargadas 4-Área fosca do topo do dente próximo ao eixo 5-Acabamento fosco na área de rolamento do eixo 6-Superfície da carcaça arranhada na trilha das engrenagens	I-Desgaste por Abrazão de partículas pequenas (não visíveis)	1-Se o óleo está limpo 2-Se o elemento de filtro foi trocado no período certo 3-Se o elemento de filtro está correto 4-Se os retentores das tampas dos cilindros estão funcionando 5-Se as hastes dos cilindros estão arranhadas 6-Se o sistema hidráulico foi convenientemente limpo após troca de algum elemento
1-Placas de pressão arranhadas 2-Eixos arranhados 3-Engrenagem com topo arranhado	II-Desgaste por abrazão por partículas metálicas visíveis	1-Se o sistema hidráulico foi convenientemente limpo após troca de algum elemento 2-Se há contaminação em algum ponto do sistema hidráulico 3-Se há contaminação por desgaste de componentes de bomba

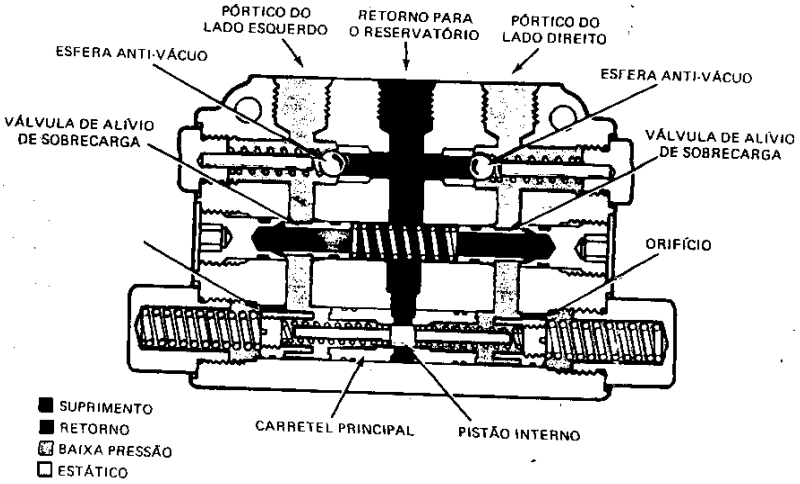
DEFEITO	CAUSA	VERIFICAR
1-Erosão na carcaça da bomba 2-Erosão nas placas de pressão	III-Aeração e Cavitação 1. Restrição na admissão do óleo 2. Óleo com espuma	1-Se o nível do óleo está correto 2-Se há restrição na linha de admissão da bomba 3-Se a viscosidade do óleo está correta 4-Se há vazamento na linha de admissão da bomba 5-Se o retorno do óleo está acima do nível de óleo do tanque 6-Se a válvula de alívio está abrindo frequentemente
1-Grande desgaste na placa de pressão 2-Grande desgaste no topo do eixo	IV-Falta de óleo	1-Se o nível de óleo está correto 2-Se há vazamento na linha de alimentação da bomba
1-Placa de pressão escura 2-Anéis de borracha e retentores quebradiços 3-Engrenagens e mancais escuros	V-Aquecimento excessivo	1-Se a válvula de alívio travou fechada 2-Se a válvula de alívio está regulada muito baixa 3-Se a viscosidade do óleo está correta 4-Se o nível está correto
1-Eixo quebrado ou flange 2-Carcaça quebrada	VI-Pressão regulada muito alta	1-Se a válvula está regulada corretamente 2-Se a válvula está funcionando

VÁLVULA DE AMORTECIMENTO



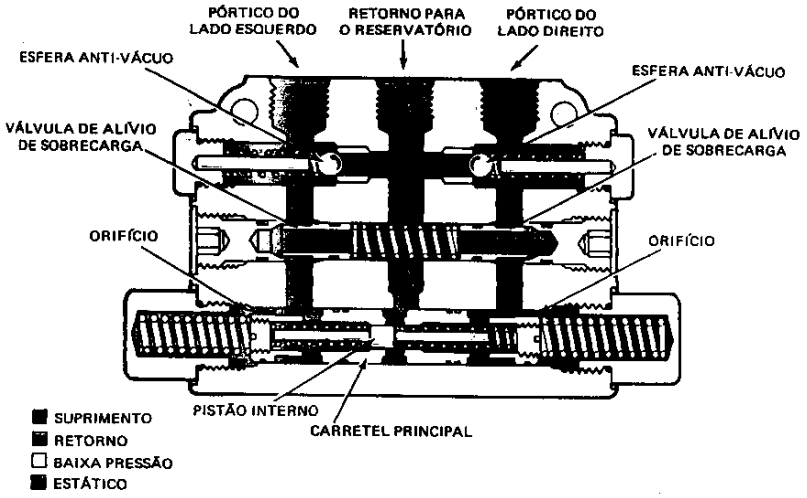
Esta vista ilustra os diferentes componentes, e a ordem de montagem de cada um deles na carcaça da válvula.
Note que as hastes são rosqueadas no pistão, a montagem do pistão é retida no carretel principal através de dois plugs com fendas.
Os plugs e os pinos devem ser bem apertados toda vez que forem desmontados.

POSIÇÃO NORMAL



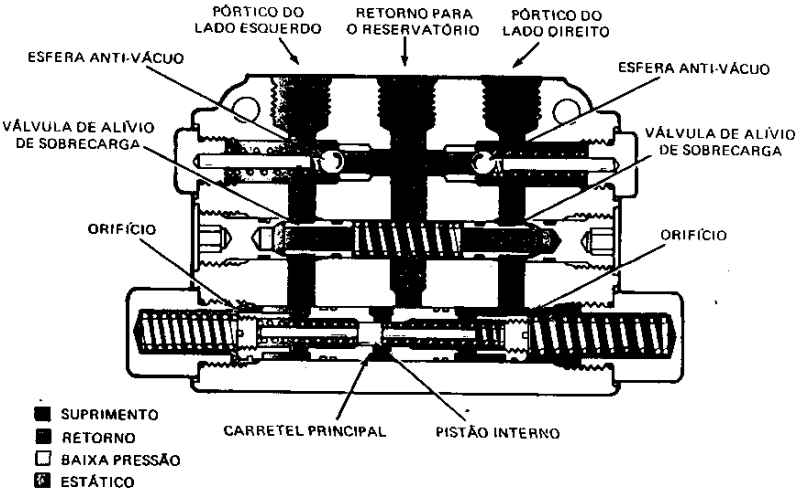
Na posição normal a válvula da direção está centrada na posição neutra, consequentemente ambos os pórticos da direção estão estáticos "não tem vazão de óleo". As esferas anti-vácuo estão mantidas contra suas sedes, através das molas, vedando as passagens de óleo para o reservatório hidráulico. As válvulas de sobrecarga também estão fechadas, pela ação de suas molas, não permitindo também que o óleo flua para o reservatório.
O carretel principal e o pistão estão centrados em seus alojamentos.

POSIÇÃO DE AMORTECIMENTO



Na posição de amortecimento, quando o operador vira o volante para a direita o pórtico da direita é pressurizado e o pórtico da esquerda fica aberto para o retorno através da válvula da direção.
O óleo do pórtico da direita flue para o carretel principal e muda a posição do pistão interno para a esquerda, forçando a mola da esquerda.
Uma vez que o pistão interno se deslocou, é aberta uma passagem e o óleo do pórtico direito, flue para o retorno.
Isto previne algum pico de pressão, quando o operador vira repentinamente o volante ou muda o sentido de giro do volante.
Inicialmente uma parte do óleo vai para o retorno, evitando que o pico de pressão cause danos aos diversos componentes do sistema.

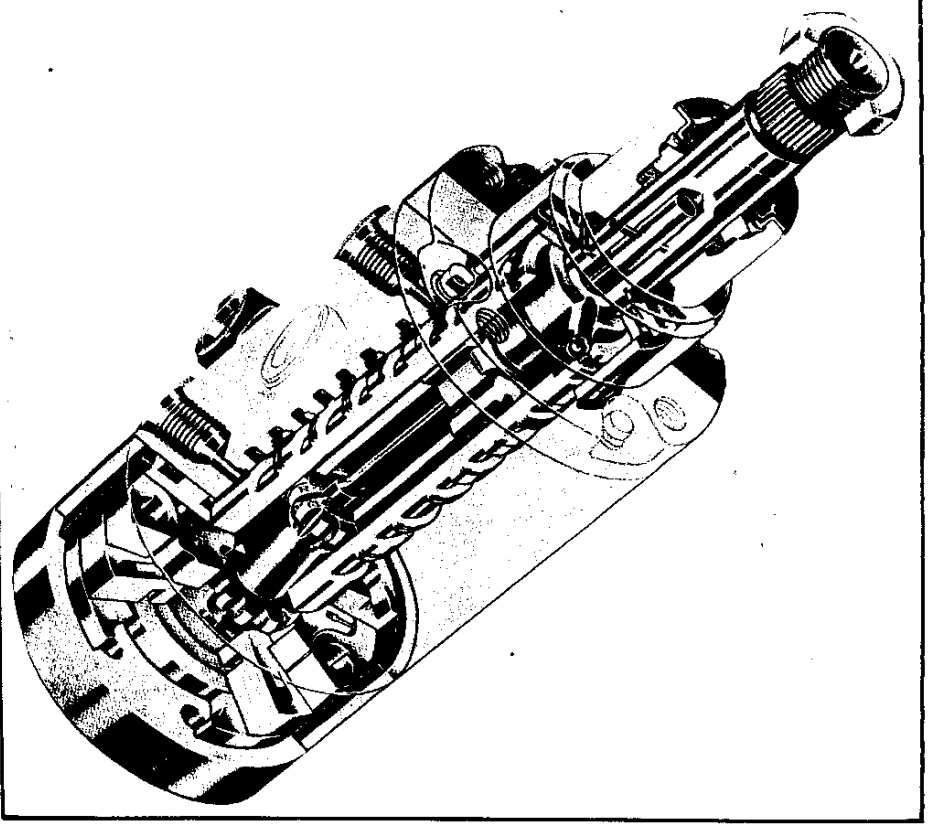
POSIÇÃO – GIRANDO O VOLANTE



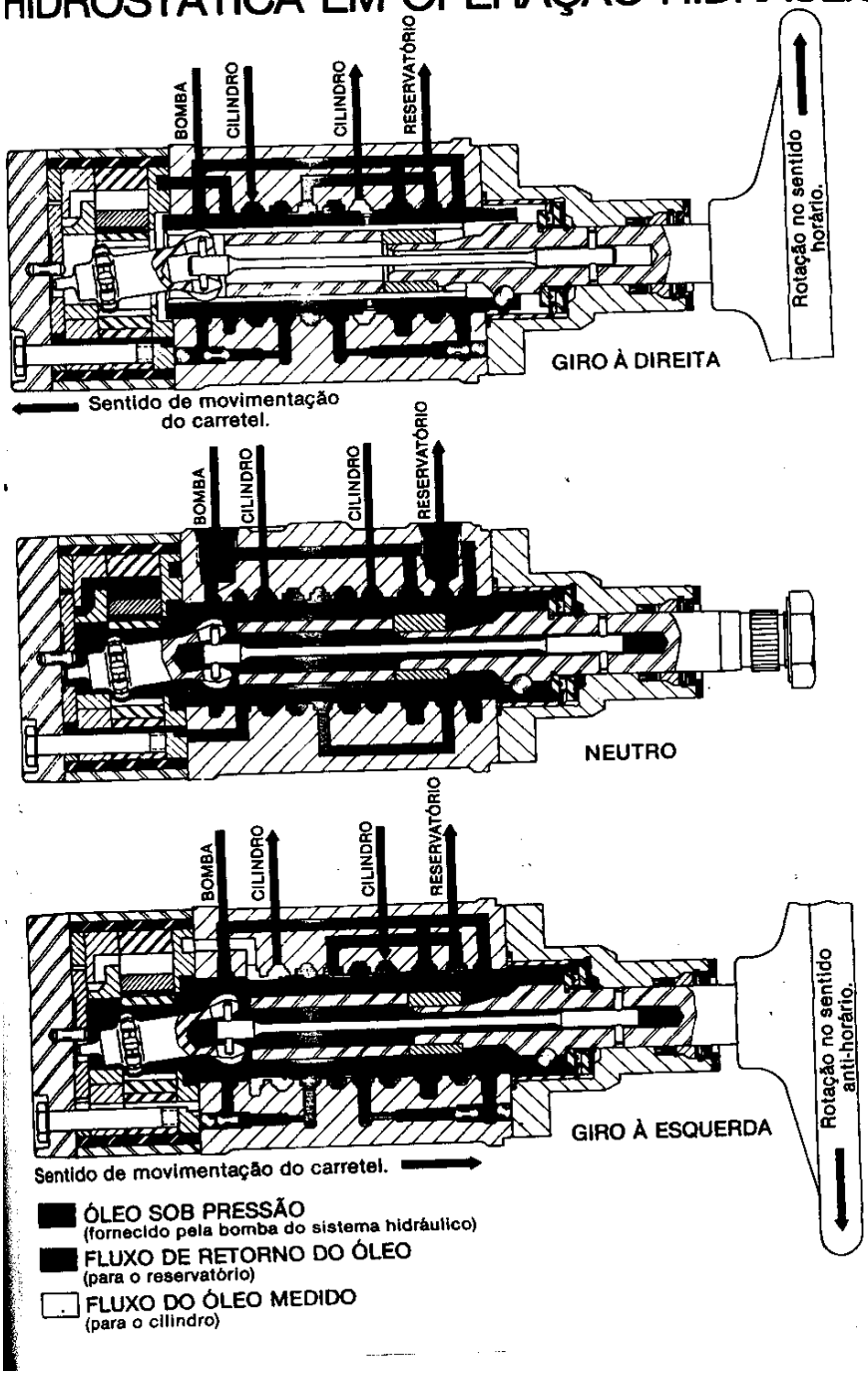
Ao mesmo tempo que o efeito de amortecimento está acontecendo, o óleo passa através do orifício, para o lado detrás do carretel principal. A pressão exercida atrás do carretel, desloca-o para a esquerda, fechando a passagem para o retorno que anteriormente foi aberta pelo pistão interno.

CLARK

Direção Hidrostática

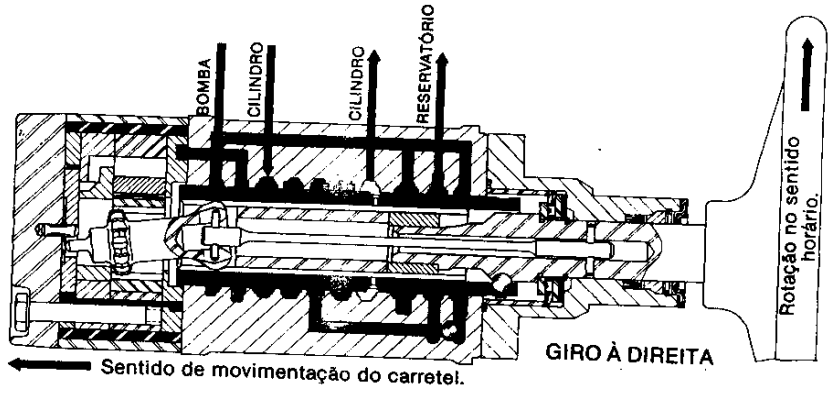


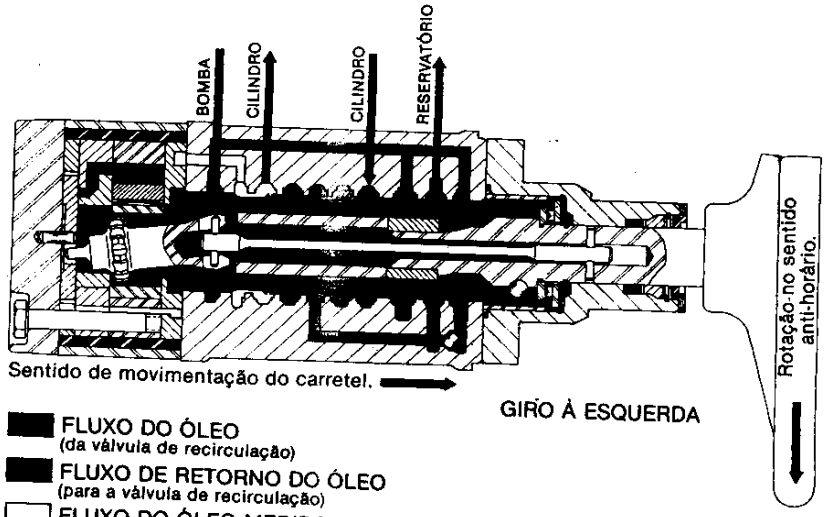
FLUXO DO ÓLEO NO INTERIOR DA UNIDADE HIDROSTÁTICA EM OPERAÇÃO HIDRÁULICA.



OPERAÇÃO MANUAL DA UNIDADE.

Durante a operação manual o esforço inicial do operador desloca axialmente o carretel selecionando determinados canais da válvula, os quais ligam o elemento dosador com um dos lados do cilindro.
O elemento dosador atua como uma bomba manual. O fluxo de retorno do outro lado do cilindro é canalizado através de uma válvula de recirculação para o lado de admissão do elemento dosador, via comutador, ao invés de retornar ao reservatório.
A válvula de recirculação - uma válvula de esfera - é disposta em um canal que liga o circuito de retorno com a entrada do circuito de pressão. A válvula de recirculação fica fechada durante a operação hidráulica da unidade.





FLUXO DO ÓLEO
(da válvula de recirculação)

FLUXO DE RETORNO DO ÓLEO
(para a válvula de recirculação)

FLUXO DO ÓLEO MEDIDO
(para o cilindro)

ROTEIRO PARA MANUTENÇÃO E REPARO DAS UNIDADES HIDROSTÁTICAS

DESMONTAGEM

Antes de proceder a desmontagem da unidade feche com tampões os orifícios de conexão e limpe bem toda a parte externa da mesma. Em seguida remova os tampões.

1 - Remova e inutilize o vedador antipó.

2 - Para evitar danos à unidade, não fixá-la na morsa diretamente pelo corpo. Utilize uma conexão rosqueada em um dos orifícios e prenda-a na morsa de maneira que a unidade fique com a tampa inferior (39) voltada para cima.

3 - Remova os 7 parafusos (40) da tampa inferior (39).

NOTA: Os parafusos deverão ser removidos com cuidado para evitar danos nas faces retificadas e lapidadas dos componentes internos.

4 - Remova a tampa inferior (39) batendo lateralmente à mesma com um martelo macio (fibra) para soltá-la do vedador do rotor (37) e da luva protetora (36).

OBS.: O pino na face interna da tampa é fixado à pressão e não deve ser removido.

5 - Remova o vedador do rotor (37) e a luva protetora (36) batendo lateralmente à luva com um martelo macio (fibra) para soltá-la do corpo da unidade.

6 - Remova a arruela plana (38) e o comutador (35).

7 - Remova o anel comutador (34) deslizando-o sobre o coletor (33).

8 - Remova o coletor (33) deslizando-o sobre o conjunto rotor (32).

9 - Remova em conjunto o conjunto rotor (32), espaçador (30) e a árvore de ligação (31).

10 - Separe a árvore de ligação (31) do conjunto da operação "9", deslizando o conjunto rotor (32) sobre o espaçador (30) para permitir que os dentes da árvore de ligação passem pelo furo central do espaçador. Em seguida separar o conjunto rotor do espaçador.

OBS.: O conjunto rotor deverá ser manuseado pressionando o rotor (32B) contra o estator (32A) para evitar que os mesmos se desacoplem.

No caso de unidades que possuem palhetas no conjunto rotor, o mesmo deverá ser manuseado com cuidado, evitando que as molas (32C) e as palhetas (32D) se soltem.

Para as unidades HGB as operações de n.º 4 a 10 deverão ser executadas da seguinte maneira:

4A - Remova a tampa inferior com auxílio de uma chave de fenda, inserindo-a entre a tampa e a luva protetora.

5A - Remova e inutilize o anel vedador.

6A - Remova o anel comutador e coletor utilizando dois dos parafusos de fixação da tampa inferior como pinça.



7A - Remova o conjunto rotor e o espaçador de maneira semelhante à feita na operação anterior.

8A - Remova a luva protetora com auxílio de uma chave de fenda, inserindo-a entre a luva e a carcaça da unidade.

9A - Remova a árvore de ligação e em seguida remova o anel vedador e inutilize-o.

10A - Remova a esfera de diâmetro 13/16".

11 - Inverta a posição da unidade hidrostática fixando-a na morsa com a árvore de entrada voltada para cima. Em seguida marque com um punção a posição da tampa superior (8) em relação à carcaça (26) para facilitar a remontagem.

12 - Remova os quatro parafusos (7).

13 - Puxe levemente a árvore de entrada (17) para fora removendo-a juntamente com a tampa superior (8) e o carretel (23).

14 - Remova e inutilize o anel vedador (9).

15 - Remova a tampa superior (8) com o pacote de vedação - itens (3) até (6) - do conjunto da operação 13.

16 - Remova os calços (10) da cavidade inferior da tampa superior ou da face da arruela de encosto (12). Conte e marque o número de calços.

17 - Remova o anel elástico (3), o espaçador de vedação (4), o vedador (6) e o anel do vedador (5) da tampa superior.

18 - Remova o anel elástico (11), a arruela de encosto (12), o rolamento de encosto (13), a arruela de encosto (14) e a arruela ondulada (15) da árvore de entrada (17).

19 - Remova o pino (18) usando um punção saca-pinos com diâmetros máximo de .120" e comprimento mínimo de .625". A árvore de entrada deverá ser apoiada em um bloco de madeira e o pino removido com leves batidas de martelo.

20 - Remova a barra de torção (21) e o espaçador (20) invertendo o conjunto carretel para que as peças caiam livremente.

OBS.: O pino da barra de torção não deverá ser removido

21 - Remova o anel piloto (19) apoiando a extremidade livre d carretel na bancada e girando a árvore de entrada entre c extremos de trabalho até que o anel piloto caia livremente.

22 - Com o conjunto carretel na mesma posição da operação anterior, girar a árvore de entrada no sentido horário até desalojamento da esfera (24) do canal helicoidal. Em seguida remover a árvore de entrada.

NOTA: Não remover a mola retentora da esfera (25), a não ser que a troca da mesma seja necessária.

INSPEÇÃO DAS PEÇAS

Inspecione visualmente as peças e substitua as que não estiverem em boas condições.

a) Carcaça (26)
- Inspecione o furo interno e as faces.

b) Carretel (23)
- Inspecione o diâmetro externo. Algum brunimento devido ao uso pode ser observado.
- Inspecione as bordas dos canais de controle.
- Inspecione o estriado.

c) Árvore de entrada (17)
- Inspecione a área de vedação. Verifique se existe ferrugem ou desgaste excessivo. Um leve polimento devido ao contato com o vedador pode ser observado.
- Inspecione o canal helicoidal. A superfície de contato com a esfera (24) deve ser livre de marcas e aparas.

d) Rolamento de encosto (13) e arruelas de encosto (12) e (14)
- Inspecione se há descascamento nos rolos ou nas faces das arruelas.

e) Árvore de ligação (31)
- Inspecione o rasgo de engate. A largura do rasgo não deve exceder a .001" de diferença para qualquer ponto em seu comprimento.
- Inspecione os dentes.

f) Conjunto barra de torção e pino (21)
- Inspecione o diâmetro do pino (22) que não deve apresentar diferença superiores a .001".

g) Os componentes a seguir podem apresentar uma área de contato polida devido a ação do rotor e do movimento circular do comutador.

As faces destes componentes são retificadas e lapidadas e devem estar livres de riscos, batidas e rebarbas.

g 1) Espaçador (30)
g 1) Coletor (33)
g 3) Rotor (32B)
g 4) Comutador (35)

NOTAS:
A diferença de espessura entre o comutador (35) e o anel comutador (34) não deve exceder a .0015".
O conjunto rotor requer especial atenção no manuseio para evitar batidas e riscos e é recomendado que o rotor (32B), estator (32A), palhetas (32D) e molas (32C) sejam verificados com o conjunto rotor (32) montado. Para inspecionar o conjunto rotor coloque-o apoiado na face interna da tampa inferior (39). Verifique a liberdade de rotação do rotor dentro do estator. A ação das palhetas pressionadas pelas molas pode ser observada durante a rotação, devendo as mesmas mover-se livremente em seus alojamentos. Usando um calibrador de folgas, verificar a folga entre o rotor e o estator.



Se a folga encontrada for maior que .008" o conjunto rotor (32) deve ser substituído. Remova cuidadosamente o conjunto rotor da tampa inferior (39) e meça a diferença de espessura entre o rotor e o estator. A diferença de espessura não deve exceder a .002".

MONTAGEM

Importante: Antes de iniciar a montagem, limpar todos os componentes em solvente, limpo, à base de petróleo, e secá-los com jato de ar seco (nunca secá-los com pano ou estopa).
Os componentes limpos e secos deverão ser colocados sobre uma bancada bem limpa e de preferência forrada com papel de embrulho limpo.

1 - Fixe, da mesma maneira feita na desmontagem, a carcaça (26) na morsa com a face de montagem da tampa superior voltada para cima.

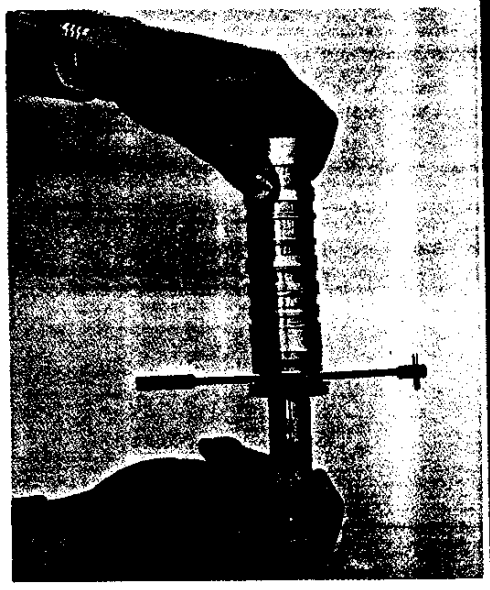
3 - Monte na árvore de entrada (17) a arruela de encosto (14), o rolamento de encosto (13), a arruela de encosto (12) e o anel elástico (11).

3 - Coloque a esfera (24) no seu alojamento pelo lado interior do carretel.

4 - Monte a arruela ondulada (15) sobre a arruela de encosto (14) e introduza a árvore de entrada (17) dentro do carretel, engrenando a hélice do mesmo com a esfera em um movimento no sentido anti-horário.

Esta operação é mais facilmente executada mantendo o carretel em posição horizontal.

5 - Use a secção média da barra de torção (21) como um calibrador entre a extremidade do carretel e a arruela de encosto (14), e coloque o conjunto árvore de entrada e carretel em posição vertical com a extremidade da árvore de entrada apoiada na bancada.



Monte o anel piloto (19) pela extremidade livre do carretel (23), alinhando visualmente os dentes internos do anel piloto com os dentes da árvore de entrada. Se não ocorrer o engrenamento, girar levemente a árvore de entrada. Em seguida remova a barra de torção usada como calibrador.

Instale o espaçador (20) na barra de torção (21) e monte o conjunto assim formado pela extremidade do carretel (23).

Alinhe o furo transversal da barra de torção (21) com o furo transversal da árvore de entrada (17) e introduza no furo o punção saca-pinos de diâmetros .120" para manter o alinhamento.

Introduza, por meio de leves batidas, o pino (18) à medida em que o punção saca-pinos é retirado.

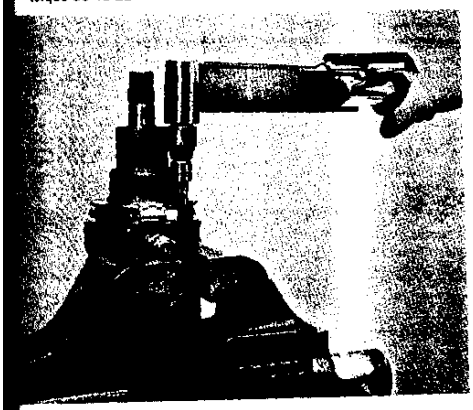
Apoie a árvore de entrada em um soquete-guia e complete, com a ajuda de uma prensa, a introdução do pino (18) até que o mesmo fique 1/32" abaixo do diâmetro externo da árvore.

Coloque o espaçador (16) pela extremidade livre do carretel e introduza o conjunto na carcaça (26).

Instale os calços (10) sobre a arruela de encosto (12) já montada na árvore de entrada.

Instale o anel de vedação (9) na tampa superior (8). Em seguida monte a tampa superior posicionando-a de acordo com as marcas de punção feitas por ocasião da desmontagem.

Centralize a tampa superior com a carcaça, utilizando uma abraçadeira apropriada envolvendo as duas peças. Em seguida recoloque os parafusos (7) e aperte-os com um torque de 18-22 lb.ft.



15. Reposicione a unidade hidrostática na morsa para que ela fique com a face de montagem da tampa inferior voltada para cima. Puxe, sem girar, a árvore de entrada e engrene a árvore de ligação (31) com o estriado interno do carretel.

16. Gire a árvore de ligação (31) até que a extremidade do carretel fique nivelada com a face da carcaça (26). Em seguida remova a árvore de ligação e recoloque-a orientando o rasgo de engate da mesma com o pino da barra de torção.

16A. Na unidade HGB instale um novo anel vedador e a esfera Ø 13/16".

17. Rosqueie dois pinos guia em dois furos diametralmente opostos da face da carcaça.
OBS.: Os pinos guia poderão ser obtidos cortando a cabeça de dois parafusos (39).

18. Instale o espaçador (30) com a face plana voltada para cima.

19. Instale o conjunto rotor (32) sobre o espaçador (30) observando que as molas das palhetas estejam perfeitamente embutidas nos rasgos do rotor.

20 - Instale o coletor (33) sobre o conjunto rotor, observando que a face contendo rasgos circulares fique voltadas para cima.

21 - Instale o anel comutador (34) sobre o coletor, observando que a face contendo um rasgo fique voltada para baixo.

22 - Instale o vedador do rotor (37) e a luva protetora (36).

22A - Na unidade HGB aplique um pouco de graxa nas extremidades da luva protetora e instale-a junto à carcaça da unidade.
OBS.: O outro anel de vedação deverá ser instalado na tampa inferior (diâmetro menor).

23 - Instale o comutador (35) encaixando o furo oblongo na extremidade da árvore de ligação (31), observando que a face contendo a parte central rebaixada fique voltada para cima.

24 - Aplique um pouco de graxa na arruela plana (38) e instale-a no pino central da tampa inferior (39). Em seguida, cuidadosamente, instale a tampa inferior sobre o vedador do rotor (37).

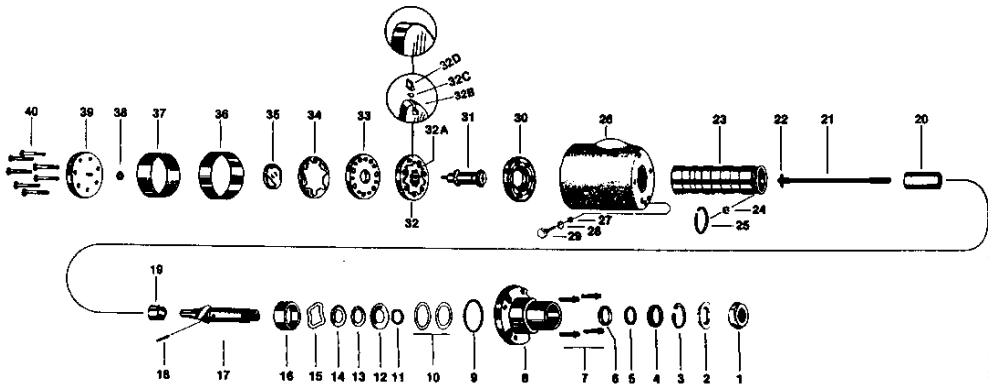
25 - Instale os 5 parafusos (40) dando um leve aperto com os dedos. Remova os dois pinos guia e instale os outros dois parafusos (40) apertando-os levemente com os dedos. Em seguida, alternada e progressivamente, aperte os parafusos (40) até um torque de 15-19 lb.ft.

26 - Reposicione a unidade hidrostática na morsa com a árvore de entrada voltada para cima e instale um novo vedador (6) e anel vedador (5).

27 - Instale um novo espaçador de vedação (4) com a extremidade de diâmetro externo menor voltada para dentro. Em seguida, com ajuda de um tubo de diâmetro externo 13/16" e diâmetro interno 15/16", force o conjunto de peças instaladas nas operações 26 e 27 para a sua posição.

28 - Monte o anel elástico (3) e o vedador antipó (2).

29 - Recoloque os tampões nos quatro orifícios de conexão.



1 - Porca do volante
2 - Vedador antipó
3 - Anel elástico
4 - Espaçador de vedação
5 - Anel vedador
6 - Vedador
7 - Parafusos
8 - Tampa superior
9 - Anel vedador
10 - Calços
11 - Anel elástico
12 - Arruela de encosto
13 - Rolamento de encosto
14 - Arruela de encosto
15 - Arruela ondulada
16 - Espaçador
17 - Árvore de entrada
18 - Pino
19 - Anel piloto
20 - Espaçador
21 - Barra de torção
22 - Pino
23 - Carretel
24 - Esfera
25 - Mola
26 - Carcaça
27 - Esfera
28 - Anel "O"
29 - Bujão tampão
30 - Espaçador
31 - Árvore de ligação
32 - Conjunto rotor
32A - Estator
32B - Rotor
32C - Mola
32D - Palheta
33 - Coletor
34 - Anel comutador
35 - Comutador
36 - Luva protetora
37 - Vedador do rotor
38 - Arruela plana
39 - Tampa inferior
40 - Parafusos

DIREÇÕES HIDROSTÁTICAS
DIAGNÓSTICO DE FALHAS

	Possível causa	Eliminação
...mento de óleo ...ico	1. Conexões danificadas ou afrouxadas.	Reapertar as conexões ou substituí-las.
	2. Vedador da árvore de entrada (5) - danificado	Trocar o vedador sem a desmontagem completa da unidade, substituir tb. o anel elástico (3) e o vedador anti-pó (2).
	3. Anel vedador - danificado	Trocar o anel vedador (9). Obs.: Na montagem da tampa superior, usar o dispositivo de centralização e tomar cuidado para não perder nenhum calço.
	4. Conjunto bujão e anel "0" (28, 29) - danificado	Desmontar a unidade e substituir o conjunto bujão e anel "0" (28, 29).
	5. Torque dos parafusos da tampa superior abaixo do especificado	Reapertar os parafusos da tampa superior c/ 18-22 lbs pé de torque (unidade fora da máquina).
	6. Torque dos parafusos da tampa inferior abaixo do especificado	Reapertar os parafusos da tampa inferior c/ 15-19 lbs pé de torque. Obs.: O aperto dos parafusos devem ser feitos alternadamente, sempre com a árvore de entrada em movimento. Verificar se não há travamento do rotor. (unidade fora da máquina).
...mento de óleo ...ulico	7. Vedador do Rotor (37) – danificado	Substituir o vedador do rotor, desmontando a tampa inferior da unidade (unidade fora da máquina).
...ão pesada	1. Baixa vazão de óleo fornecida pela bomba à unidade	– Verificar vazão da bomba. – Verificar possível defeito ou má regulagem na válvula reguladora de fluxo.
	2. Baixa pressão no sistema	– Verificar pressão da bomba. – Verificar possível defeito ou má regulagem na válvula de alívio.
	3. Baixo nível de óleo.	Eliminar possível vazamento no sistema e completar o nível de óleo.
	4. Desalinhamento entre a unidade e a coluna de direção	Soltar a coluna de direção e alinhar corretamente.
	5. Óleo hidráulico sujo.	– Verificar possíveis entupimentos ou estrangulamentos na tubulação, limpar todos os componentes. (Tubulações, reservatórios, válvulas e unidades). – Trocar o óleo hidráulico e o filtro.
...ão trava ou prende ...guns pontos	1. Alta temperatura do óleo hidráulico	– Verificar aquecimento excessivo do óleo hidráulico, a temperatura do óleo não deve ultrapassar 100°C.
...ão trava ou prende ...guns pontos	2. Presença de partículas estranhas entre o carretel e a carcaça da unidade	Trocar filtro de óleo, limpar todo sistema hidráulico. (Tubulações, reservatório, válvulas e unidade). Trocar o óleo hidráulico.
...cimento excessivo do ...idráulico	1. Ar no sistema	Sangrar o sistema com o motor em marcha lenta e completar o nível de óleo. Verificar se todas as conexões estão bem vedadas.

DIREÇÕES HIDROSTÁTICAS
DIAGNÓSTICO DE FALHAS

Defeito	Possível causa	Eliminação
	2. Alta pressão de retorno ou perdas de carga anormais no sistema	Limpar os componentes. Tubulações amassadas devem ser substituídas. Verificar perda de carga nas válvulas do sistema.
Vibração	1. Ar no sistema	Sangrar o sistema com o motor em marcha lenta e completar o nível de óleo. Verificar se todas conexões estão bem vedadas.
Direção inoperante	1. Vazamento nos seguintes componentes: Cilindro Tubulações Válvulas	
	2. Ar no sistema	

CLARK

Princípio de funcionamento de válvulas hidráulicas

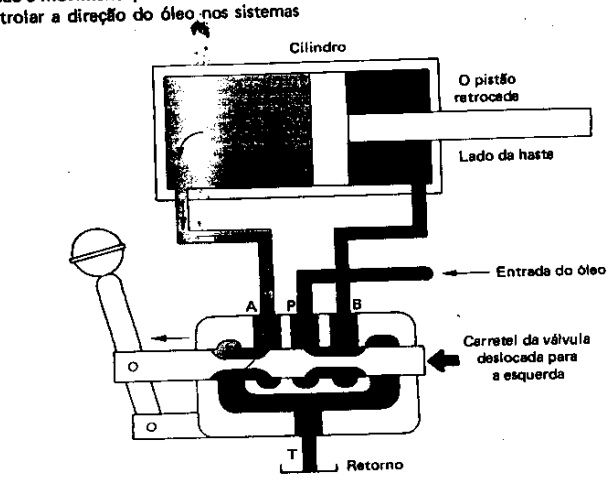
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DE VÁLVULAS HIDRÁULICAS

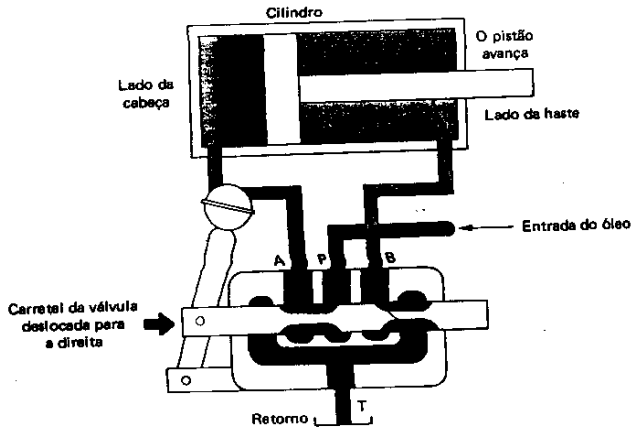
As válvulas são usadas nos sistemas hidráulicos para controlar o funcionamento dos cilindros, regular a pressão, criar condições especiais de pressão, proporcionar diferentes fluxos às ramificações do circuito e dirigir o fluxo à uma ou outra dessas ramificações.

Aqui veremos o *princípio* de funcionamento das válvulas hidráulicas utilizadas nos equipamentos CLARK, deixando para depois, o estudo detalhado de cada válvula especificamente.

VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL

As válvulas de controle direcional utilizadas em equipamentos de construção e movimentação de materiais, têm a finalidade de controlar a direção do óleo nos sistemas hidráulicos, ora enviando o fluxo para o circuito, ora enviando para o tanque.





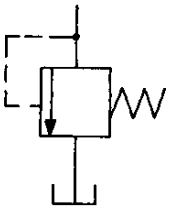
Como você pode ver nas figuras acima, o controle é efetuado pelos carretéis que direcionam o fluxo do óleo de acordo com a posição.

Apesar de ser este o princípio básico de funcionamento, as válvulas de controle possuem, ainda, uma série de componentes auxiliares com funções definidas, tais como: válvulas de alívio, válvulas de retenção, válvulas anti-cavitação ou anti-vácuo, válvulas de alívio de sobrecarga e válvulas de contra-balanço.

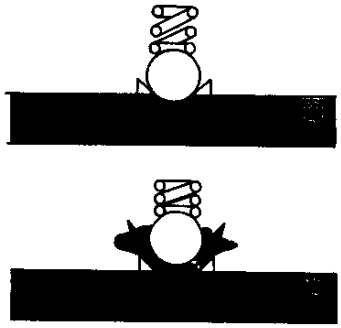
A seguir, descrevemos a operação básica destas válvulas com algumas sugestões que o ajudarão a prestar serviços, bem como diagnosticar falhas. Lembramos que os equipamentos fabricados pela CLARK, utilizam válvulas de diferentes fabricantes e que alguns componentes são diferentes na construção e na localização (podendo mesmo nem existir em algumas válvulas), porém, a operação, o diagnóstico de falhas e os serviços, são semelhantes.

1. Válvula de Alívio Principal (reguladoras de pressão)

São localizadas no corpo de entrada da válvula de controle direcional e tem a finalidade de desviar o fluxo de óleo da bomba para o tanque (protegendo a bomba) quando a pressão atinge um valor previamente determinado, ou seja, quando a pressão do óleo vence a tensão da mola.



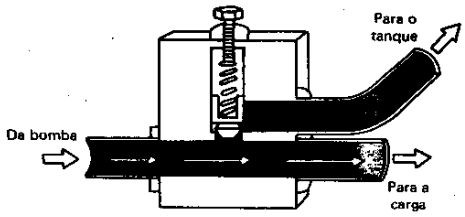
Válvula de alívio
Representação simbólica

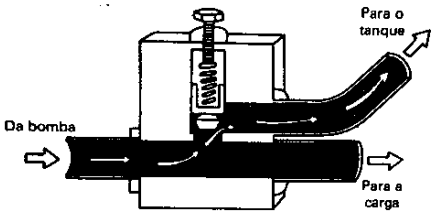


Um exemplo comum de abertura de válvulas de alívio, ocorre quando os cilindros hidráulicos são acionados e os pistões chegam no final do curso, porém a alavanca do sistema hidráulico não retorna ao neutro. Então, a bomba continua enviando óleo para os cilindros que já estão cheios. A pressão do sistema aumenta e quando atinge o valor da regulagem a válvula abre-se desviando o fluxo de óleo da bomba para o tanque. Esta condição é também chamada de estol.

1.1 Válvula de Alívio de Operação Direta (alívio simples)

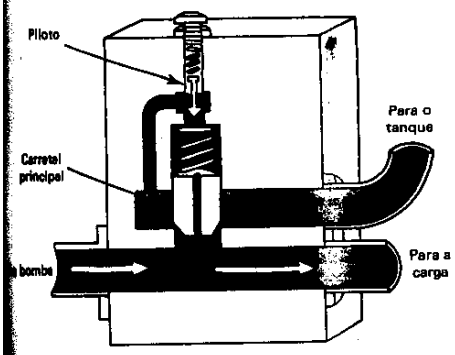
O uso destas válvulas é limitado, visto que não permitem uma regulagem precisa da pressão. A pressão na qual a válvula começa a abrir é denominada "pressão de abertura" e a pressão no qual tôda a vazão da bomba é desviada para o tanque é denominada "pressão de máxima vazão", que é maior do que a pressão de abertura.

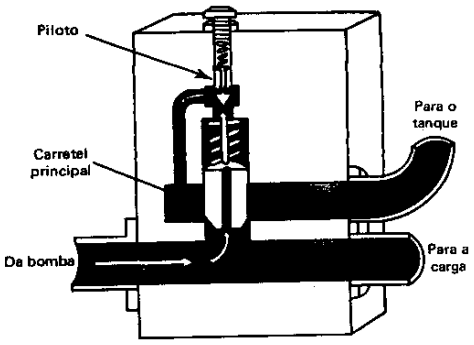




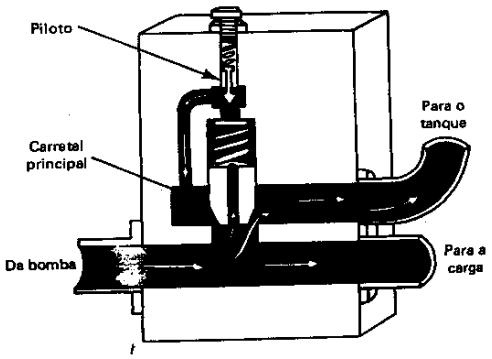
1.2 Válvula de Alívio de Operação Indireta (ou válvula de alívio composta ou pilotada)

A diferença fundamental deste tipo de válvula para as válvulas de ação direta, é que elas mantém a mesma pressão de abertura, não tendo o inconveniente de "abrir com uma determinada pressão" e continuar até a "pressão de máxima vazão".





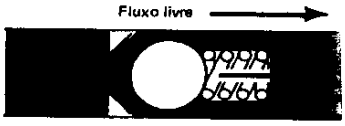
A figura acima ilustra os principais componentes da válvula. O carretel principal mantém a passagem para o tanque fechado, enquanto a pressão do sistema não for suficiente para vencer a tensão da mola do piloto. Quando a pressão aumenta o suficiente para abrir o piloto, a pressão do óleo atrás do carretel principal diminui.

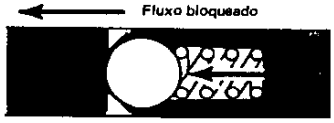


Com a queda de pressão atrás do carretel principal, a pressão do sistema sendo maior, empurra-o para cima, abrindo a passagem para o tanque.

2. Válvula de Retenção

Válvulas de retenção são utilizadas para prevenir o retorno do óleo do sistema permitindo o fluxo de óleo num sentido (sentido de fluxo livre) e impedindo o fluxo em outro sentido (sentido de fluxo bloqueado).

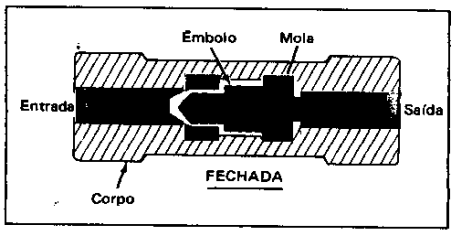




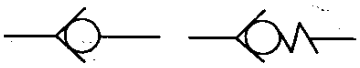
Para exemplificar a utilização de uma válvula de retenção, imagine que exista uma carga no cilindro, tentando empurrar a haste. Isto provoca um aumento de pressão do óleo na base do cilindro. Se o motor está em marcha lenta, consequentemente a vazão da bomba será baixa, então, a pressão do óleo criada pela carga força a válvula de retenção contra a sede mantendo-a fechada. A válvula de retenção abrirá somente quando a pressão entre a bomba e a válvula for ligeiramente maior do que a pressão entre a válvula e a base do cilindro.

2.1 Válvula de Retenção Simples

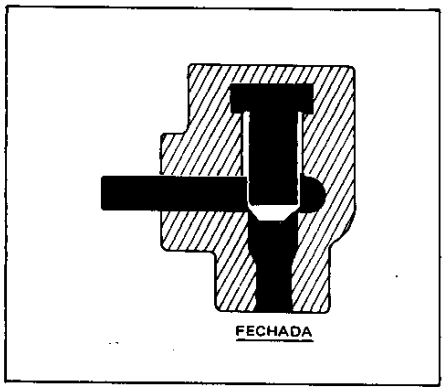
São válvulas constituídas basicamente de um corpo, uma mola e uma esfera. Podem ser encontradas em linha ou ângulo reto.



Válvula de retenção em linha



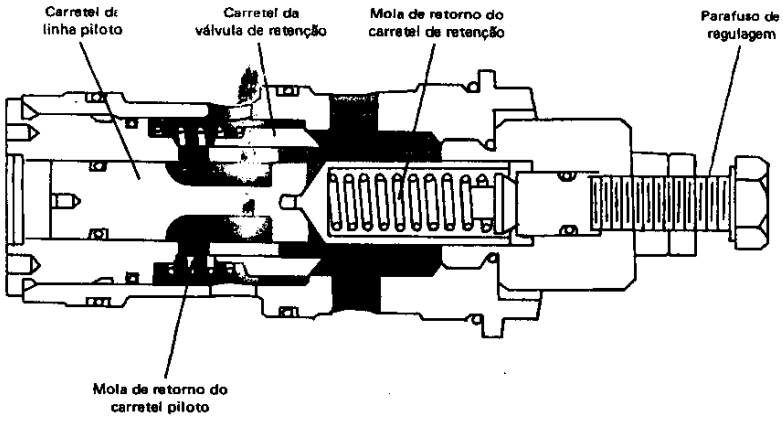
Válvula de retenção simples
Representação simbólica



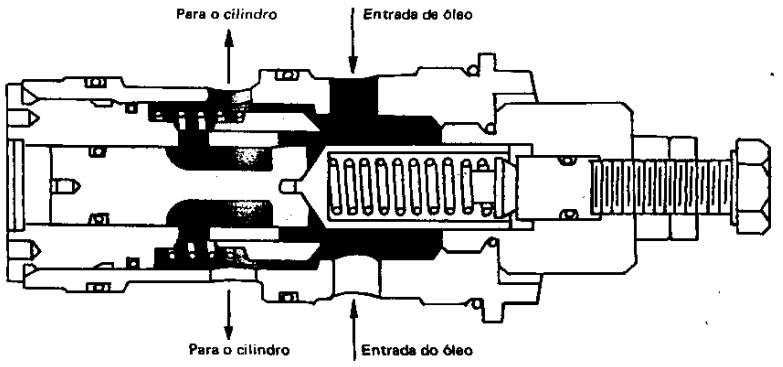
Válvula de retenção em ângulo reto

2.2 Válvula de Retenção Pilotada

Este é um tipo de válvula de retenção mais sofisticada que permite o fluxo livre num sentido e impedindo no outro, até determinada parte do ciclo, quando então, o fluxo impedido se torna livre também.
Na posição neutra, tanto o carretel de retenção como o carretel da linha piloto, estão bloqueando a passagem do óleo.

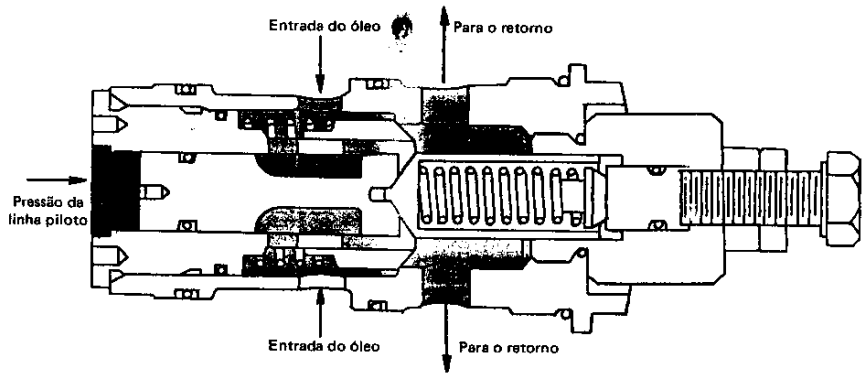


No acionamento do cilindro, a pressão do óleo que é criada na entrada da válvula, empurra o carretel de retenção para a esquerda permitindo que o óleo flua para o cilindro deslocando a haste para fora.

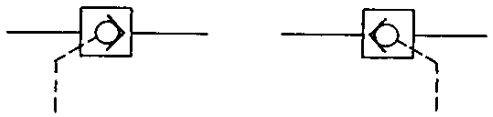


Na posição de retração da haste, o óleo não consegue voltar pelo mesmo caminho dentro da válvula, pois o carretel de retenção somente permite passagem no sentido oposto.

A pressão do óleo na linha pilotada aumenta e empurra o carretel piloto para a direita, permitindo que o óleo contido na base do cilindro retorne para o reservatório.



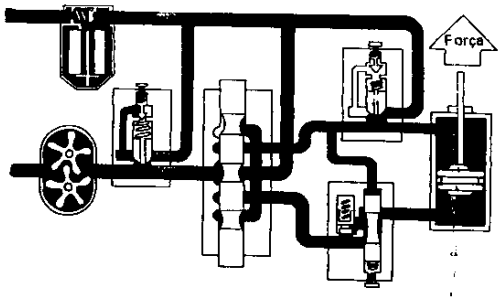
Válvula de retenção pilotada
Representação simbólica



3. Válvula de Alívio de Sobrecarga

A fim de proteger os cilindros e as linhas hidráulicas, são incorporadas válvulas de sobrecarga no circuito. Normalmente elas são instaladas na carcaça da válvula de controle, nas linhas que são conectadas à base ou ao lado da haste do cilindro.

Podemos exemplificar o funcionamento de uma válvula de sobrecarga, quando uma pesada carga de choque tenta forçar a haste do cilindro para dentro, enquanto o carretel da válvula de controle direcional está na posição neutra. Com o carretel na posição neutra o óleo não tem por onde retornar. A carga de choque cria uma alta pressão entre a base do cilindro e o carretel da válvula de controle. Se essa pressão aumentar a ponto de vencer a tensão da mola da válvula de sobrecarga, esta abre-se desviando o fluxo de óleo da base do cilindro para o tanque. O funcionamento da válvula de sobrecarga é idêntico ao das válvulas de alívio (inclusive a representação simbólica) e estas podem ser, também, simples ou pilotadas.



4. Válvula de Contrabalanço

As válvulas de contrabalanço funcionam de maneira semelhante às válvulas de retenção pilotada. Na realidade, a válvula de contrabalanço é uma associação entre uma válvula de retenção simples e uma válvula de retenção pilotada.
Na figura "A" podemos ver como o fluxo é bloqueado pelo carretel e pelo pistão quando o fluxo tende a retornar.

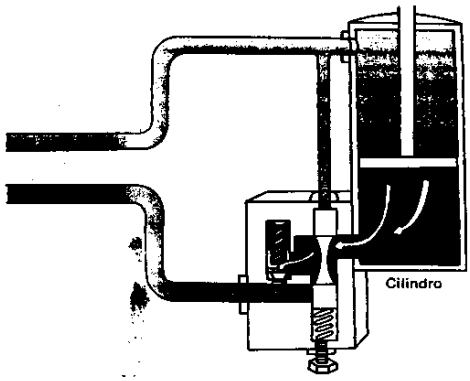


Figura A

Na figura "B" podemos ver o sentido de fluxo livre quando o cilindro é acionado.

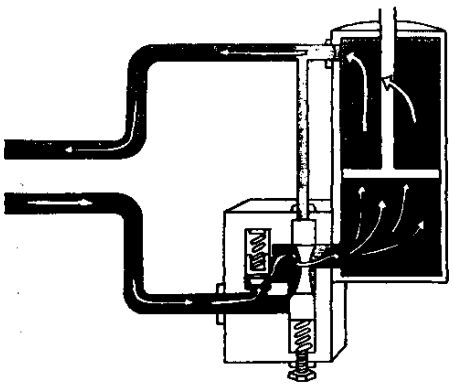


Figura B

Na figura "C" podemos ver a abertura do sentido de fluxo bloqueando através da ação de uma linha piloto que move o carretel piloto abrindo o retorno.

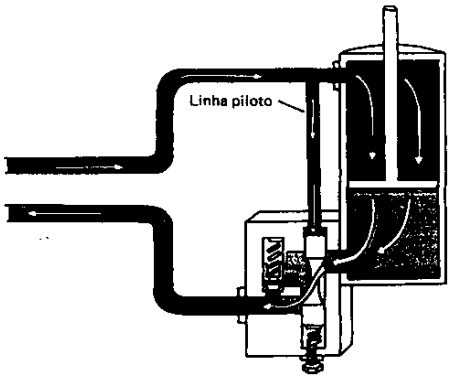
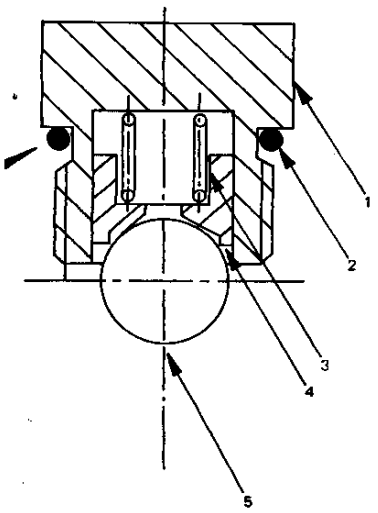


Figura C

5. Válvula Anticavitação ou Antivácuo

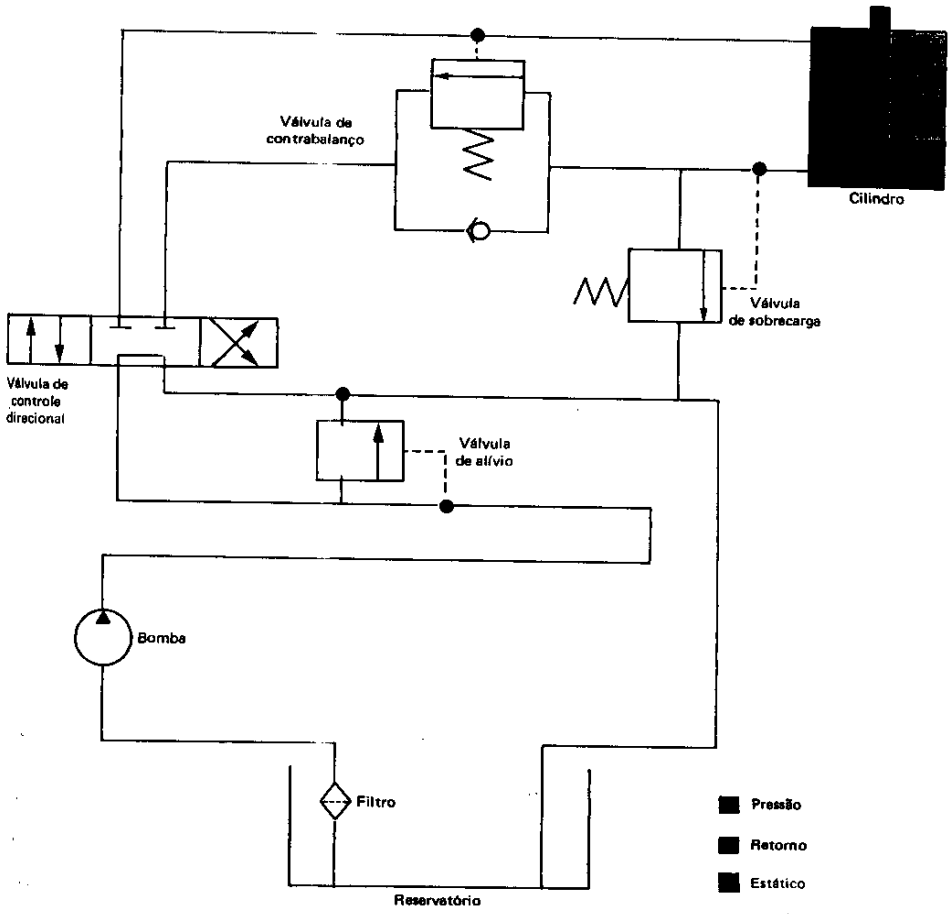
As válvulas de anticavitação ou antivácuo, são utilizadas para evitar deformações nos cilindros hidráulicos, provocadas pela formação de vácuo. Isto normalmente ocorre quando um cilindro hidráulico é movimentado e o abastecimento de óleo é insuficiente.
Um dos exemplos da utilização destas válvulas é no sistema de inclinação da caçamba, nas Pás Carregadeiras.
Estas válvulas atuam em conjunto com as válvulas de alívio de sobrecarga, ou seja, quando a válvula de sobrecarga ligada à base dos cilindros se abre, os cilindros começam a se deslocar. Isto criará um vácuo no lado das hastes dos cilindros, que poderá provocar deformações nos mesmos ou nas mangueiras, então, a válvula anticavitação ligada às hastes abrirá, eliminando o vácuo e permitindo que o óleo do retorno abasteça o lado das hastes. Outro exemplo de utilização destas válvulas, ocorre quando acionamos o sistema hidráulico de maneira a descarregar a caçamba. O pistão se retrai sob o efeito do fluído e da própria carga da caçamba, sendo que a velocidade de fornecimento de fluído pelo sistema hidráulico não acompanha a velocidade de retração do pistão, por causa da ação da carga. Deste modo, há uma tendência à formação de vácuo no lado da haste do cilindro que poderia danificar as mangueiras. A válvula anticavitação funciona, então, como um fornecedor auxiliar de fluído, preenchendo a região do lado da haste para evitar a formação de vácuo.



1. Tampa
2. Anel "o"
3. Mola
4. Guia da mola
5. Esfera

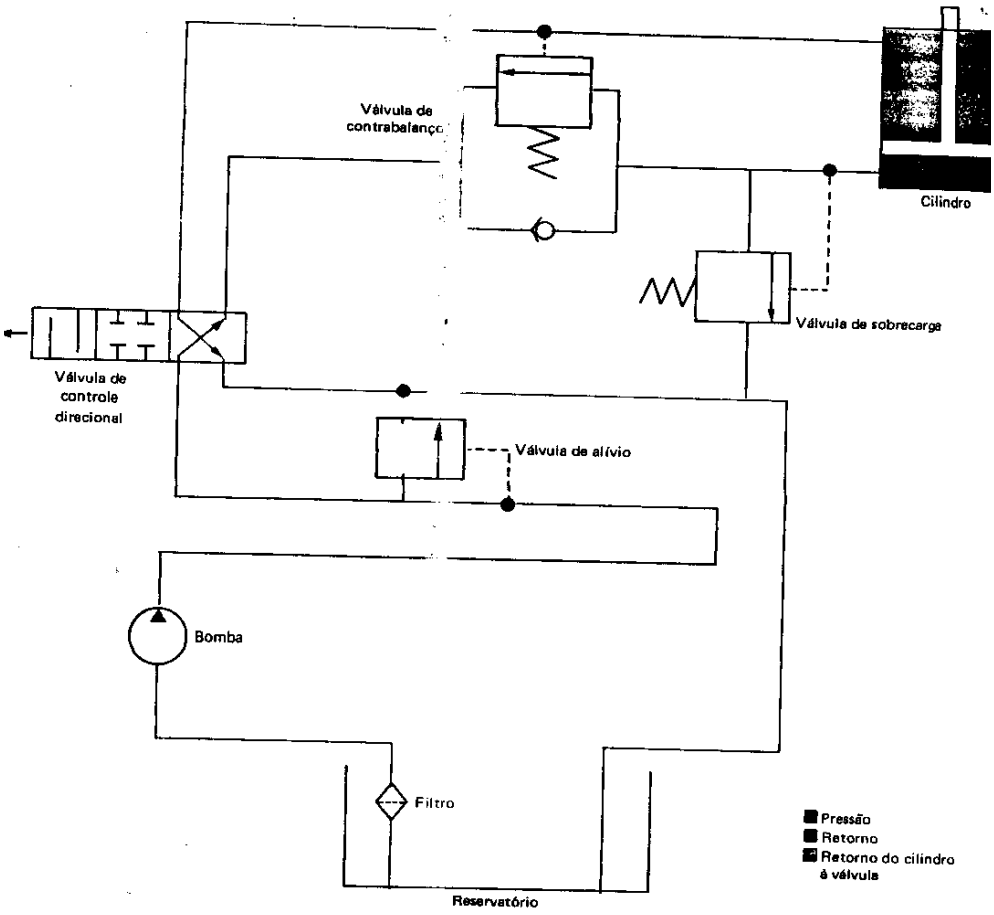
DESCRIÇÃO GERAL

Para que possamos compreender melhor o funcionamento das diversas válvulas, mostraremos abaixo um circuito hidráulico completo que será descrito com detalhes.

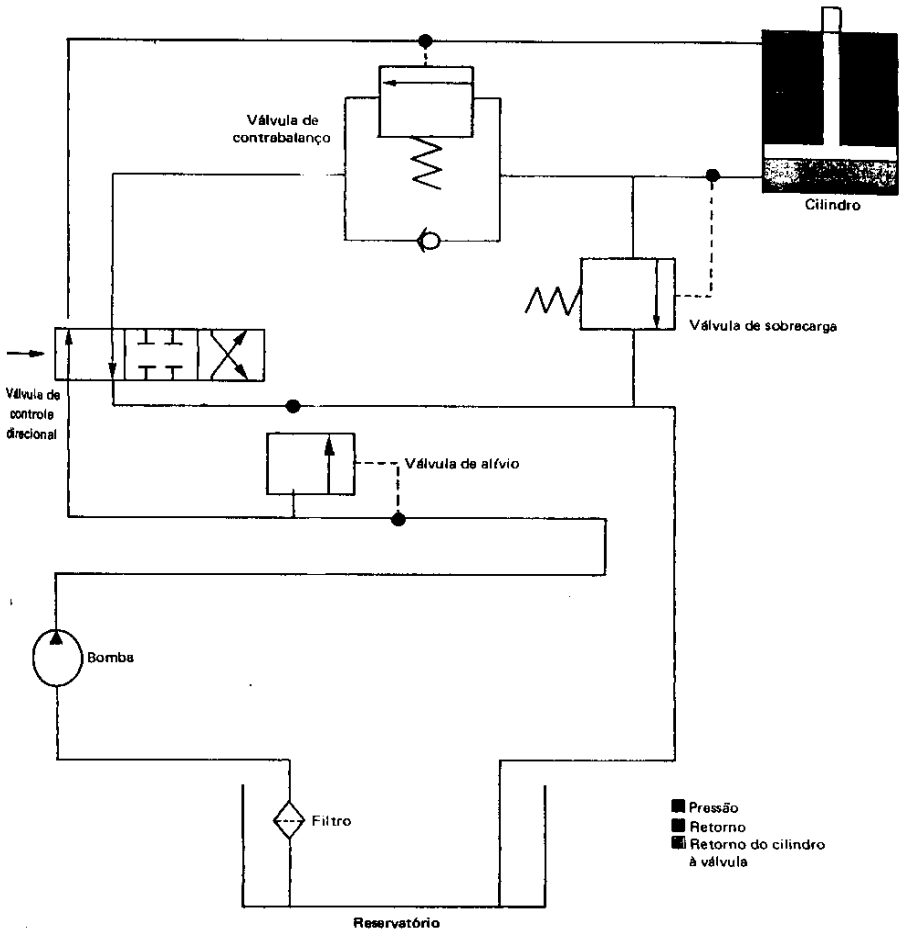


Nesta primeira figura, vemos o circuito na posição neutro. Este circuito básico composto por reservatório, filtro, bomba, válvula de alívio, válvula de controle direcional, válvula de sobrecarga, válvula de contrabalanço e um cilindro, poderia, por exemplo, ser o circuito de elevação do braço de uma Pá Carregadeira.

Na posição neutra, o óleo é impulsionado pela bomba até a válvula de controle direcional de onde retorna ao reservatório, já que o portico de alimentação estará ligado ao portico de retorno. Nesta situação o cilindro está cheio de óleo e os seus porticos estão fechados pelo carretel da válvula de controle, mantendo-o, assim, na posição desejada. Então, para proteger o sistema, instalamos uma válvula de sobrecarga que irá abrir, caso o pistão sofra um esforço repentino quando o carretel estiver na posição neutra, permitindo que o óleo retorne ao tanque. Um exemplo típico da utilização da válvula de sobrecarga seria a queda de uma pedra muito grande sobre a caçamba de uma Pá Carregadeira que esteja elevada, provocando uma sobrecarga no sistema.



Na posição de elevação, o óleo impulsionado pela bomba é direcionado pela válvula de controle para o lado da base do cilindro elevando o pistão. A válvula de contrabalanço no circuito é utilizada para evitar o retorno do óleo (descaída do braço) quando da troca do carretel da posição de elevação para a posição neutra.



Na posição de abaixamento o óleo impulsionado pela bomba é direcionado, pela válvula de controle, para o lado da haste do cilindro abaixando o pistão. A pressão piloto, então, abrirá a válvula de contrabalanço permitindo o retorno do óleo do lado da base do cilindro.

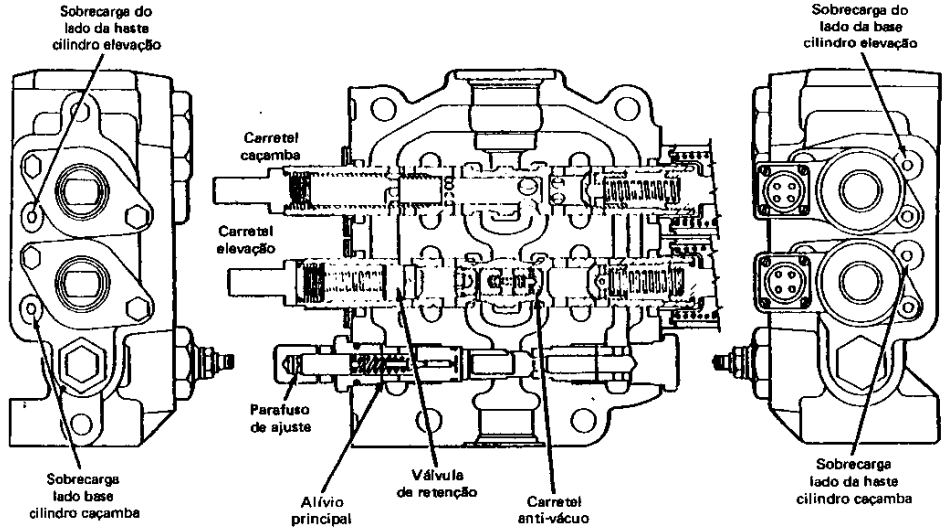
CLARK

Controle Direcional HYDRAQUIP

VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL HYDRAQUIP

As válvulas HYDRAQUIP utilizadas nas pás carregadeiras "CLARK", podem ser acionadas por cabos flexíveis de controle como nas 45C e 55C cuja localização é no chassi dianteiro, e controlados por alavancas localizadas no compartimento do operador ou através de varões rígidos, como nas 75III e 75HD.

Geralmente, ela é composta de uma válvula de alívio principal, 4 válvulas de sobrecarga, um carretel que possui 2 válvulas de retenção internas e um carretel que possui 2 válvulas de retenção e uma válvula anti-vácuo internas.

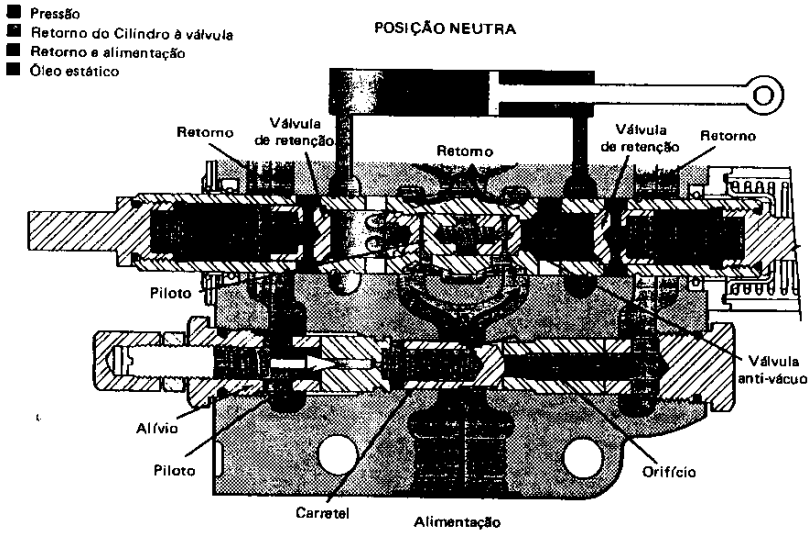


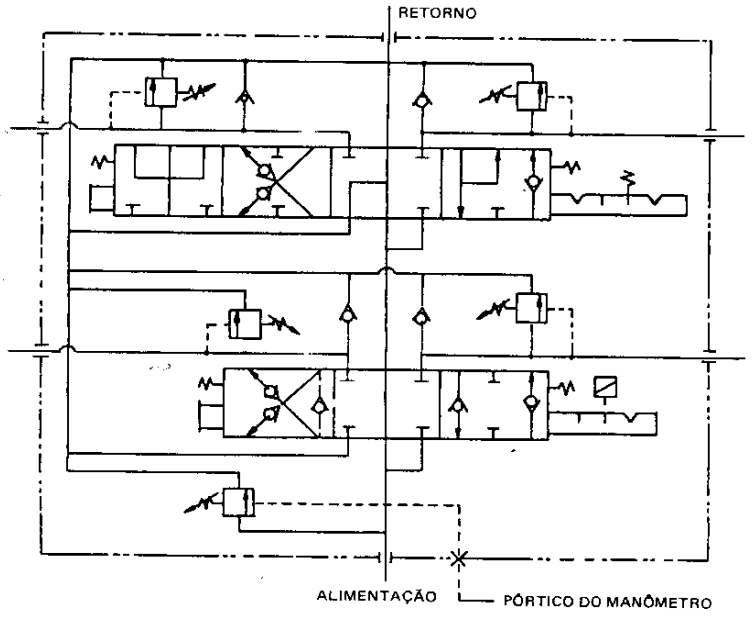
1. Funcionamento

A. Circuito de Inclinação

Na posição neutra o óleo que vem da bomba flui através da válvula de alívio dos carretéis de inclinação e elevação para o reservatório.

Obs.: Nas pás-carregadeiras modelos 45C e 55C a retração da caçamba é feita através do envio de óleo ao lado da haste do cilindro e a descarga é feita através do envio de óleo ao lado da base do cilindro. Nos demais modelos de máquinas é o inverso. Na análise do circuito de inclinação leve este fato em consideração.

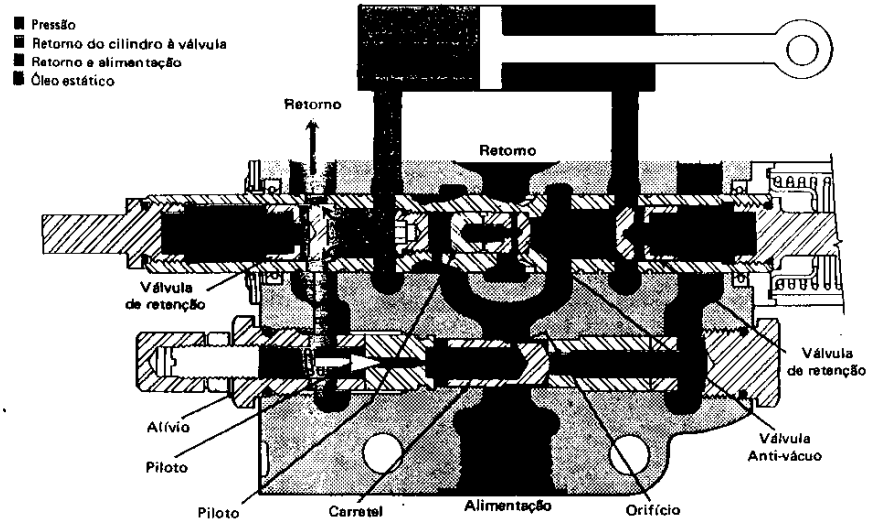


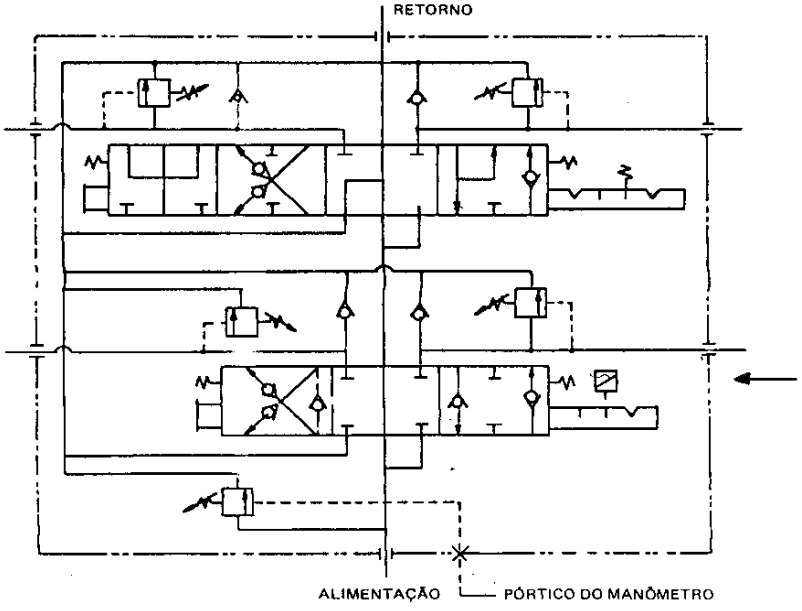


Quando o carretel de inclinação é deslocado para a esquerda, o óleo de suprimento penetra por uma série de orifícios do mesmo, desloca a válvula de retenção de sua sede e chega até o lado da haste do cilindro, fechando-o. O óleo que sai do lado da base do cilindro passa através dos orifícios que estão localizados no outro lado do carretel deslocando a válvula de retenção e indo para o retorno.

A pressão do óleo atrás do pistão da válvula anti-cavitação mantém a mesma na sua sede.

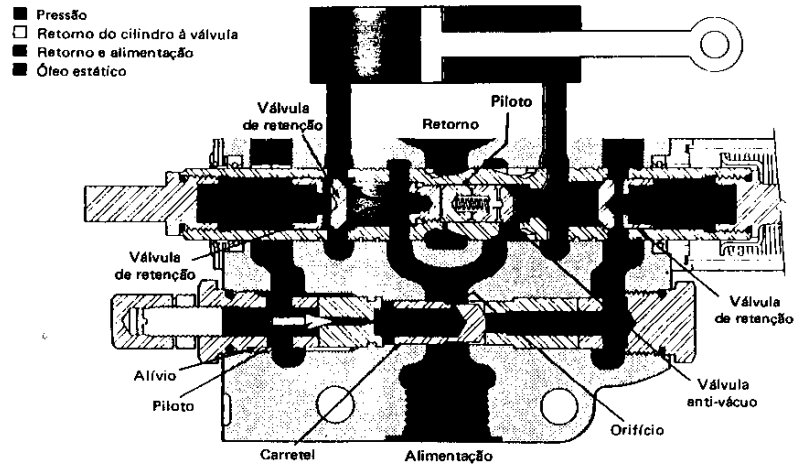
RETRAÇÃO DA CAÇAMBA

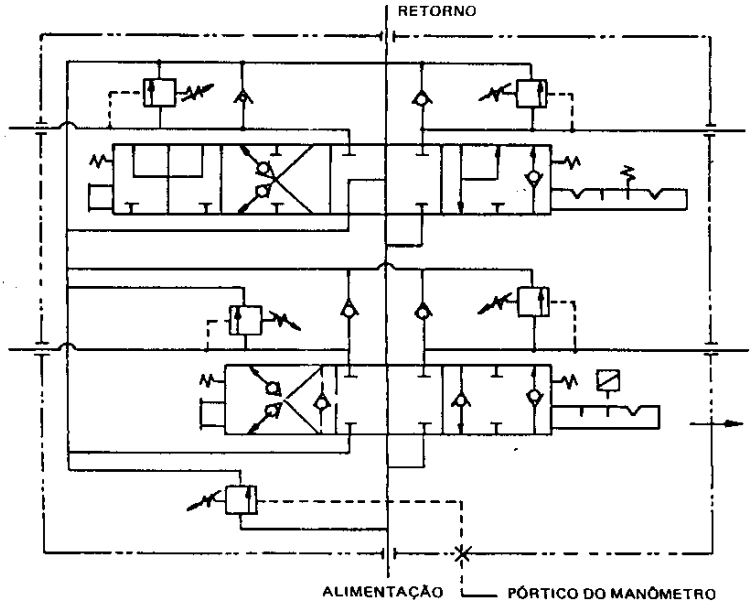




Na figura, a seguir, podemos ver a abertura do cilindro e da válvula anti-vácuo.
A função da válvula anti-vácuo é necessária quando a caçamba está carregada e o carretel é movido para uma posição de descarregar. A carga na caçamba provoca uma pressão no fluído do lado da haste dos cilindros maior do que a pressão do retorno. Isto permite que o fluido do lado da haste do cilindro desloque o pistão da válvula anti-vácuo de sua sede. O fluido que vem do lado da haste mistura-se com o fluido de abastecimento e entra no carretel.
Esse fluido entra na base do cilindro evitando a cavitação.

VÁLVULA ANTI-VÁCUO – DESCARGA DA CAÇAMBA



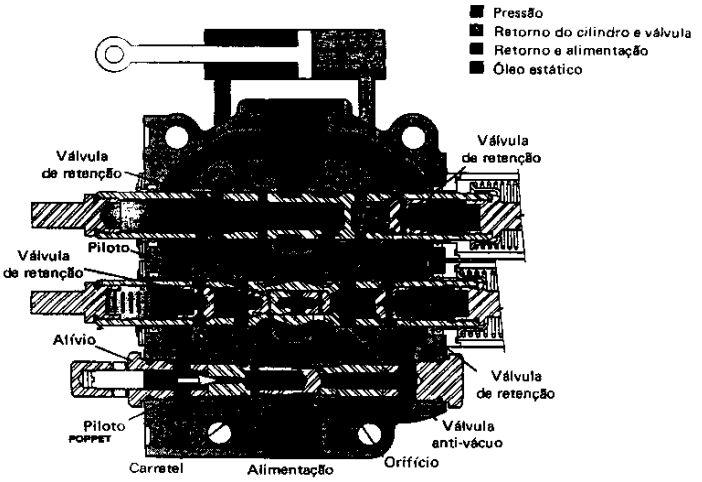


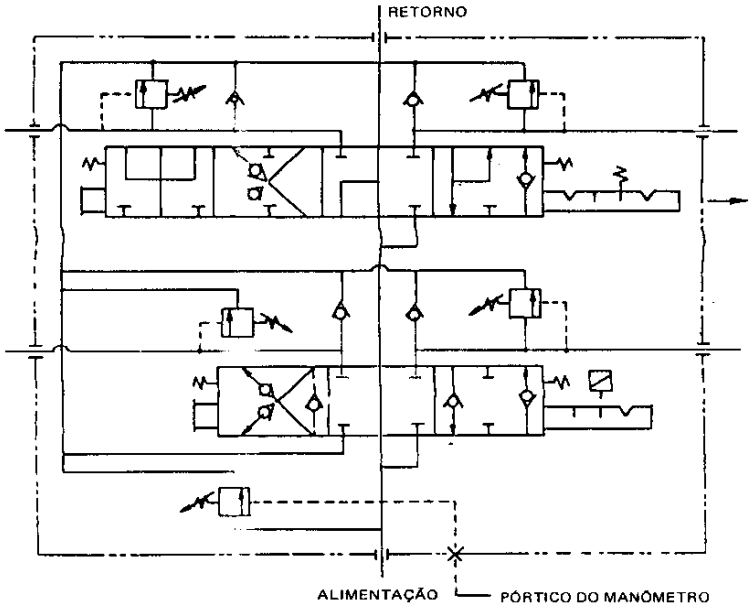
B. Circuito de Elevação

O fechamento do cilindro do braço é feito de maneira semelhante ao fechamento do cilindro da caçamba. A diferença está no tipo da válvula de retenção do lado da haste do cilindro do braço que é um tipo de cilindro oco que trabalha por diferencial de área.

Pela figura abaixo podemos ver o funcionamento desta válvula de retenção. O óleo penetra pelos orifícios do carretel e a pressão no interior do mesmo é igual, mas como a área do lado esquerdo da válvula é maior a força deste lado também é maior o que provoca o seu deslocamento para a direita.

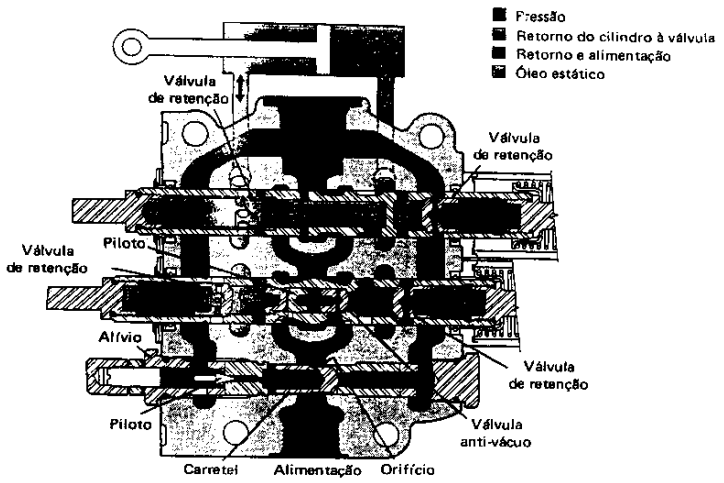
FECHAMENTO DO CILINDRO DO BRAÇO

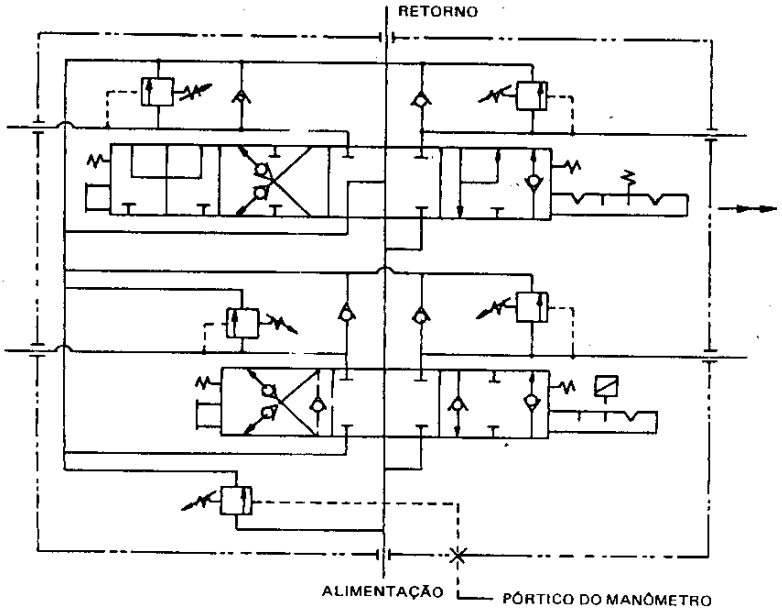




Deslocando o carretel para a direita, este posiciona-se na flutuação. O lado da base do cilindro se liga com o lado da haste.
A posição de flutuação é utilizada quando se deseja realizar espalhamento de material, limpeza de superfícies e aplainamento de solo, deslocando-se o equipamento em marcha a ré com a caçamba na posição de despejo.

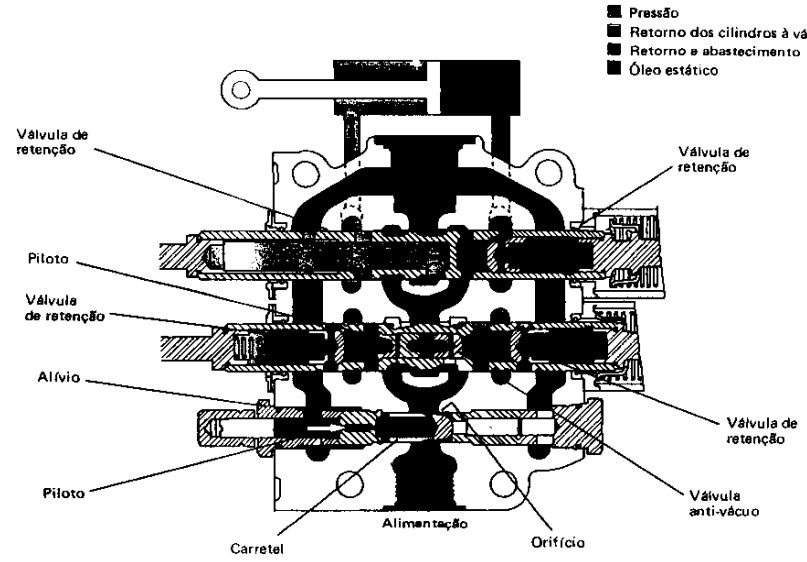
FLUTUAÇÃO DO BRAÇO

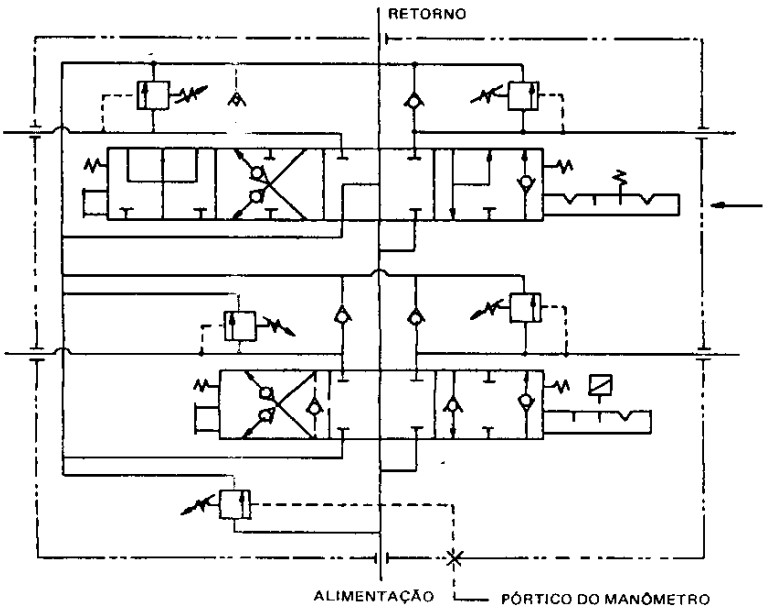




Deslocando-se o carretel para a esquerda, o óleo de suprimento será direcionado para o lado da base abrindo o cilindro.

ABERTURA DO CILINDRO DO BRAÇO



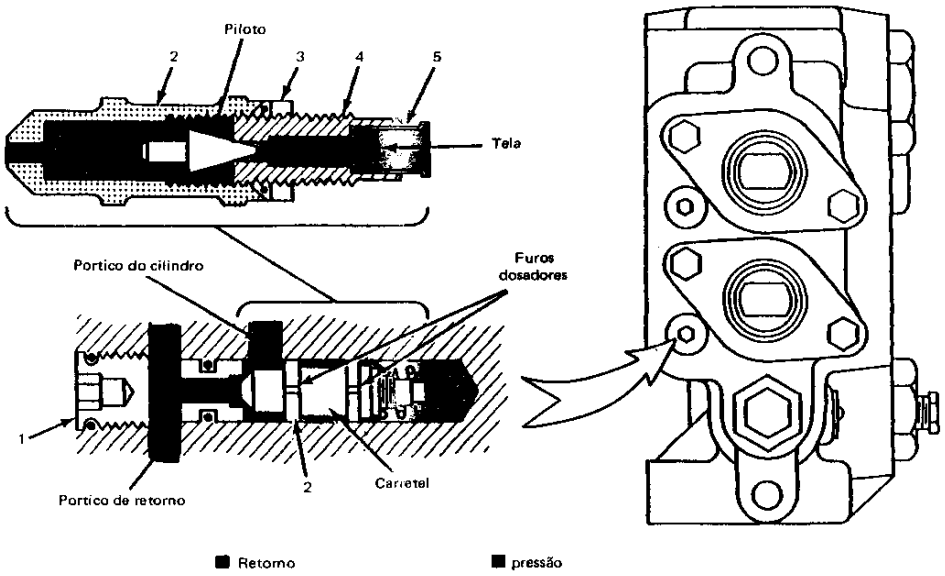


2. Válvulas de Alívio de Sobrecarga

São usadas para proteção das linhas, cilindros, etc., quando o carretel está em neutro.

A. Válvula de Alívio de Sobrecarga Pilotada

VÁLVULA DE ALÍVIO DE SOBRECARGA PILOTADA

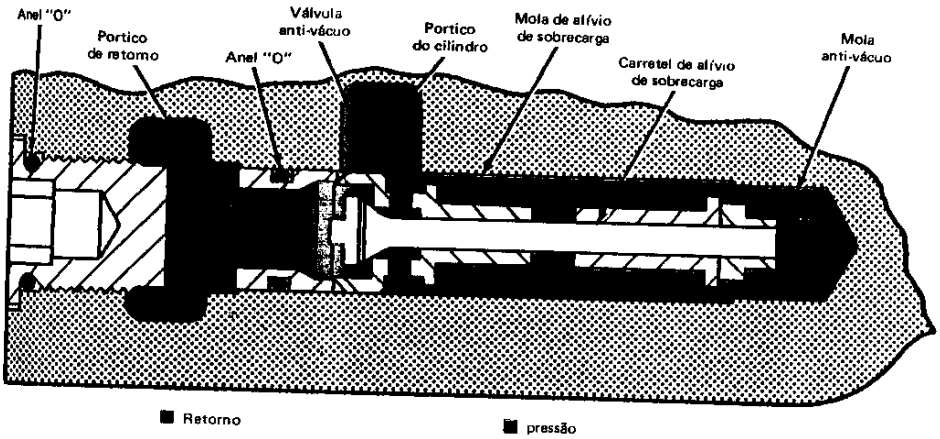


Localiza-se na base do cilindro da caçamba (inclinação). Se uma carga de choque empurra a haste do cilindro para dentro, estando os carretéis em neutro, o óleo não tem por onde passar. Essa carga de choque cria uma alta pressão nas bases dos cilindros e nas linhas de conexão entre a base e a válvula de controle. Quando esta pressão é alta o suficiente para vencer a tensão da mola do piloto, este é empurrado para fora de sua sede, permitindo que uma parte do óleo passe para o retorno.
Visto que o óleo pode passar pela sede do piloto com mais rapidez do que pelos furos dosadores, a pressão do lado direito do carretel da válvula diminui permitindo que o óleo que vem do cilindro empurre o carretel para fora de sua sede e flua para o retorno.

B. Válvula de Alívio de Sobrecarga Simples

Localiza-se no lado da haste do cilindro da caçamba (inclinação) e no lado da haste e da base do cilindro do braço (elevação).

VÁLVULA DE ALÍVIO DE SOBRECARGA SIMPLES E CONJUNTO ANTI-VÁCUO

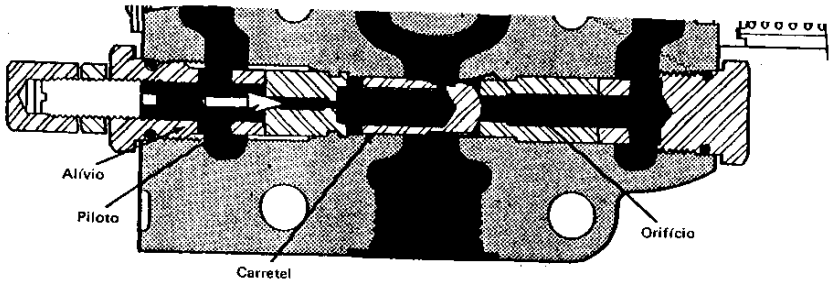


Se uma carga de choque força a haste do cilindro para fora e o carretel está em neutro, o fluido não tem por onde sair e a pressão aumenta. Quando a pressão atinge um valor especificado o óleo empurra a válvula para fora da sua sede permitindo que uma parte do óleo flua para o retorno, aliviando a pressão.

3. Válvula de Alívio Principal

Localiza-se na entrada da válvula de controle direcional. É do tipo pilotada.

Se a pressão do óleo de suprimento ultrapassa um determinado valor especificado (pressão de alívio) o piloto é empurrado para fora de sua sede permitindo que o óleo pressurizado, que encontra-se atrás do carretel da válvula de alívio, flua para o retorno. A pressão atrás do carretel cai e o óleo de suprimento desloca o mesmo de sua sede abrindo a válvula para o retorno. Esta condição também é chamada de "estol".



4. Detentores dos Carretéis

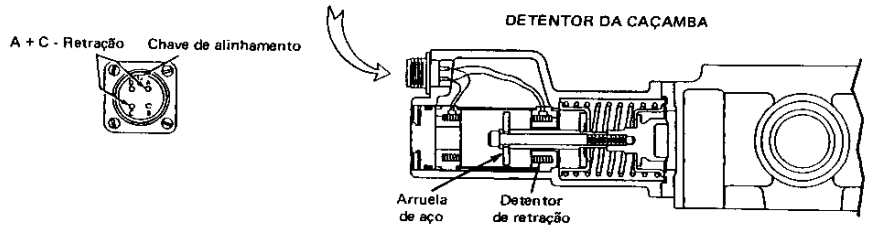
A fim de diminuir o tempo de operação, as válvulas de controle direcional das pás carregadeiras, são equipadas com dispositivos que travam os carretéis em determinadas posições.
As válvulas HYDRAQUIP podem ser equipadas com dois tipos de dispositivos de travamento:

Detentores elétricos
Detentores mecânicos

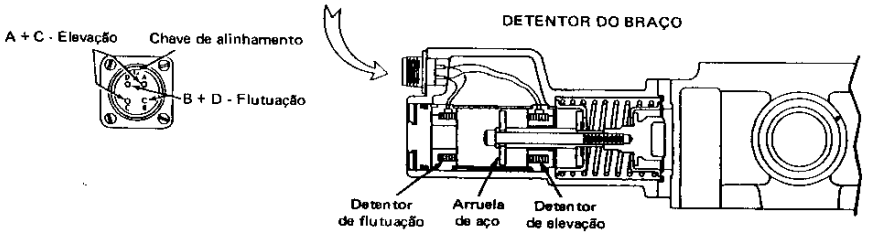
4.1 Detentores Elétricos

O princípio básico de funcionamento dos detentores elétricos é através da força eletromagnética.

A. Conjunto de Detenção Elétrico da Caçamba
Alguns modelos de máquinas possuem nivelador automático para a caçamba, cuja atuação se dá, quando a caçamba está basculada para frente e a alavanca de controle é acionada para trás, a fim de retorná-la para a posição nivelada.
Ao acionar a alavanca para trás, o carretel da válvula, faz com que a arruela de aço encoste no detentor eletromagnético de retração, o qual manterá o carretel travado.
O destravamento automático do carretel se dá, quando o varão sobre a haste do cilindro de inclinação, desloca a haste da micro-chave, cortando a corrente elétrica do detentor. Com a neutralização do campo magnético, a mola do carretel o deslocará para a posição neutra.

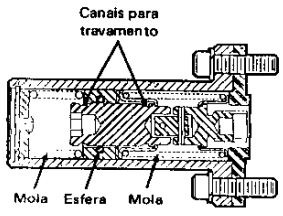


B. Conjunto de Detenção Elétrico do Braço de Elevação
A alavanca de elevação nas pás carregadeiras "CLARK" permanece travada quando acionada para trás, posição de elevação do braço, e quando acionada totalmente para frente, posição de flutuação do braço.
Nas máquinas equipadas com detentores elétricos, o travamento do carretel é feito, através de dois dispositivos eletromagnéticos, que permanecem constantemente energizados.
Neste caso o destravamento do carretel é mecânico, pela ação do próprio operador.



4.2 Detentores Mecânicos

Normalmente os detentores mecânicos são utilizados em máquinas que não possuem nivelador automático da caçamba, como nas 75III e 75HD. Nestes casos, existem detentores apenas no carretel de acionamento do braço de elevação.
O travamento é feito através de esferas que trabalham em dois canais localizados na extremidade do carretel, dependendo da posição da alavanca. Na posição neutra, o carretel é mantido pela ação das molas.
O retorno do carretel para a posição neutra é feito pelo próprio operador, com o auxílio das molas.



DIAGNÓSTICO DE FALHAS

DEFEITOS	CAUSAS PROVÁVEIS	PROVIDÊNCIAS
Vazamento de óleo em ambas extremidades do carretel	Anéis de vedação no corpo da válvula	Substituir os anéis de vedação
Carretel preso	Passagem do óleo pela vedação do carretel para a tampa do mesmo	Remover a tampa, se houver óleo substitua os anéis de vedação do carretel. Verifique o anel retentor, se o mesmo estiver deformado, verificar o orifício da descarga da válvula para o tanque, o qual pode estar ocasionando excessiva contra pressão
Carretéis centrados por mola não retornam a posição central	Mola quebrada	Substituir a mola
	Carretel empenado	Troque a válvula
	Excessiva contra pressão	Condição de descarga. Pode estar havendo restrição de descarga da válvula para o tanque
	Partículas e/ou corpos estranhos	Limpar o sistema e a válvula
	Desalinhamento do sistema de acionamento	Verificar a alavanca
Carretéis com detentor não permanecem na posição de detenção	Haste do detentor gasta	Substiruir a haste do detentor
	Arruelas e/ou esferas gastas ou quebradas	Subtituir as arruelas do detente e/ou as esferas
	Falta de corrente elétrica nos detentores	Testar micro chave.
	Fio entre a micro chave e os detentores rompido	Trocar ou soldar
	Bobina do detentor queimada	Substituir
A carga não permanece parada	Vazamento interno entre o carretel e a passagem do óleo entre o carretel e o corpo da válvula	Substituir a válvula
	Válvula de sobrecargas desreguladas ou anéis de vedação danificados	Regular válvulas e/ou substituir anéis de vedação
	Cilindros danificados	Troque ou repare os cilindros conforme necessário
Carga desce quando o carretel é acionado da posição neutra para a posição de força	Sujeira ou partículas estranhas alojadas entre o pistão da válvula de retenção e a sede do mesmo	Desmontar, limpar e remontar a válvula de retenção
	Pistão da válvula de retenção danificado	Substituir o pistão
	Sede da válvula de retenção danificada localizada no corpo	Lapidar a sede de retenção, a fim de que a mesma fique nova
Vazamentos pelas extremidades dos carretéis	Vedação danificada	Trocar anéis de borracha
Sistema hidráulico não opera acionando-se a válvula	Defeito da bomba	Verificar a pressão hidráulica na descarga da bomba
	Defeito do cilindro	Reparar ou substituir o cilindro
	Carga maior que a capacidade do sistema	Verificar o manual de fabricante do equipamento
	Regulagem incorreta da válvula de alívio	Verificar a pressão de regulagem da válvula de alívio
	Válvula de alívio não opera corretamente	Reparar e regular novamente a válvula de alívio
	Sujeira ou partículas estranhas alojadas entre o pistão da válvula de alívio e a sede do mesmo	Desmontar, limpar e remontar
	Mola da válvula de alívio fraca ou quebrada	Substituir a mola
	Corpo da válvula trincado internamente	Substituir a válvula
	Carretel não percorre todo o curso	Verificar e corrigir folgas dos varões e forquilhas de acionamento
	Pequenas partículas de sujeira obstruindo o orifício do pistão da válvula de alívio	Remover a válvula de alívio e verificar o orifício, se bloqueado, limpá-lo

CLARK

125-C -

Válvula de Controle VICKERS

VÁLVULA DE CONTROLE DIRECIONAL VICKERS

Aqui veremos uma descrição da válvula de controle direcional Vickers, utilizada nas Pás Carregadeiras Clark 125 C, abrangendo a operação dos componentes e a detecção de falhas deste sistema.

1. Esquema do Sistema Vickers

O sistema Vickers utilizado nas Pás Carregadeiras 125 C é do tipo servo-assistido, ou seja, os carretéis principais não são acionados diretamente, mas através de um sistema hidráulico auxiliar. Pela figura abaixo, podemos ver que os cabos, ligados às alavancas, não acionam diretamente os carretéis principais, mas sim os carretéis auxiliares. Quando se desloca um carretel auxiliar, o fluxo de óleo é direcionado de forma a deslocar um dos carretéis principais.

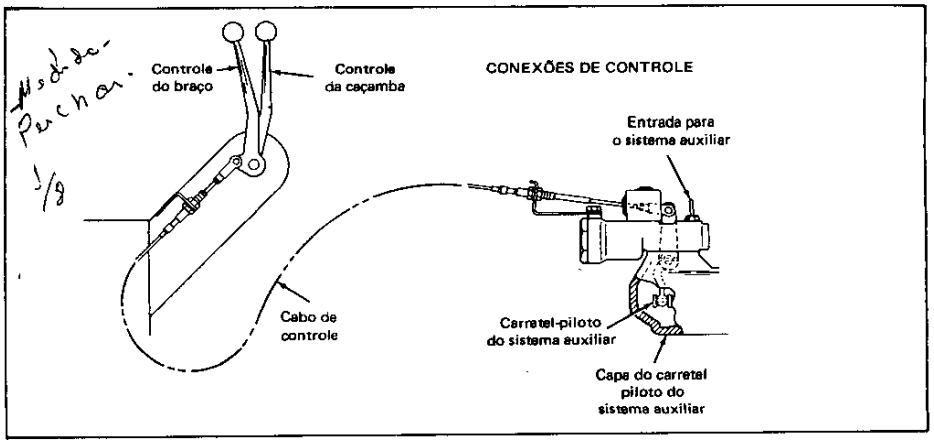
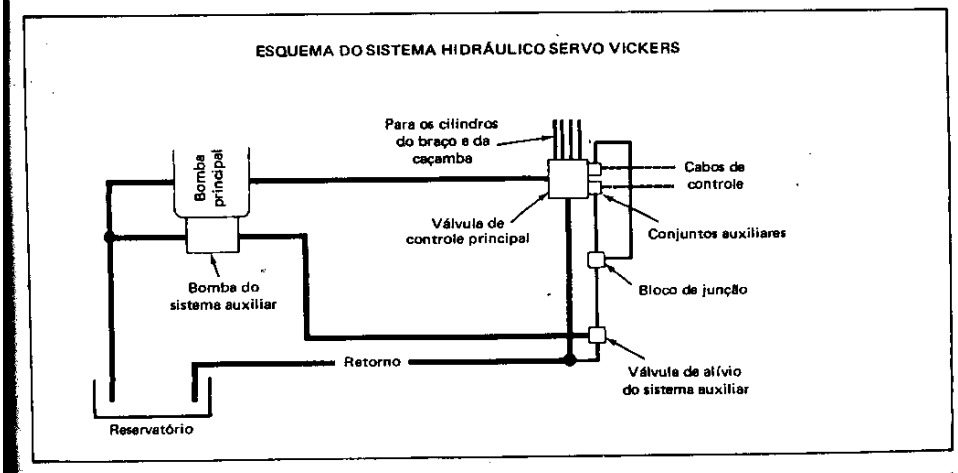


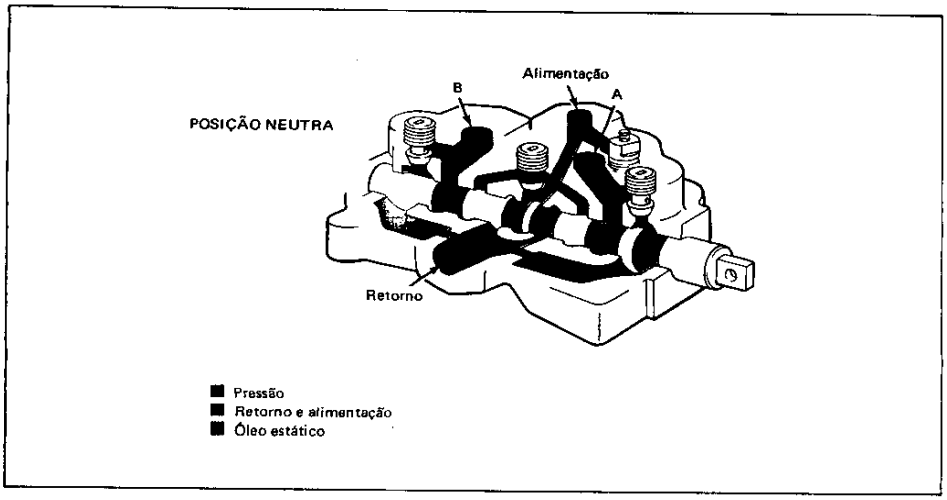
Fig. 1 - Acionamento do sistema auxiliar.

Através da ação da bomba principal, o óleo é enviado do reservatório para a válvula de controle. Quando a válvula está na posição neutra, o óleo passa pela mesma e retorna ao reservatório. Se um dos carretéis for acionado, o óleo será dirigido para o braço ou para a caçamba.
A bomba do sistema auxiliar é montada na parte de trás da bomba hidráulica principal e a sua linha de sucção está conectada com a linha de sucção da bomba principal. A bomba do sistema auxiliar envia o óleo para a válvula de alívio do sistema auxiliar, a qual regula a pressão. A partir daí, o óleo é enviado a um bloco de junção que divide o fluxo entre o circuito do braço e da caçamba.

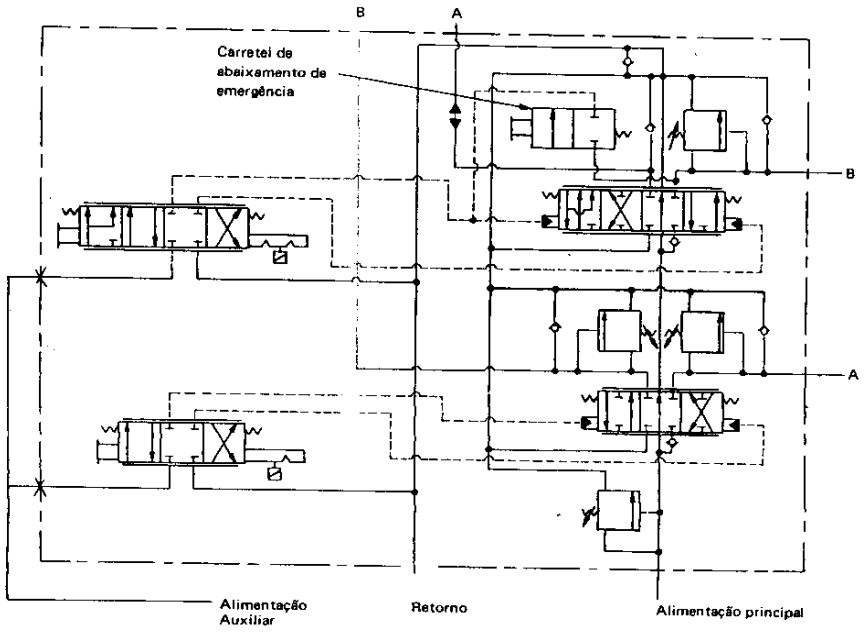


2. Operação da Válvula de Controle

Na posição neutra, os pórticos (A) e (B), que estão ligados ao cilindro, permanecem fechados e o óleo flui direto da alimentação para o retorno.

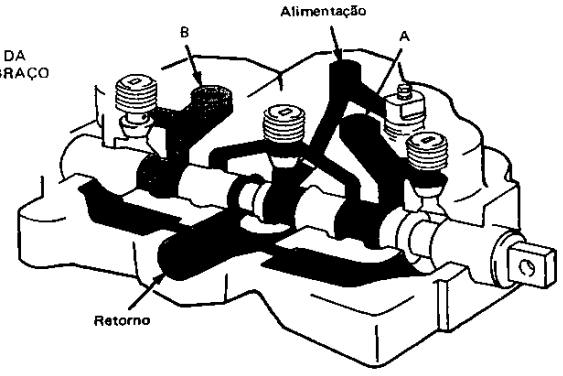


POSIÇÃO NEUTRA



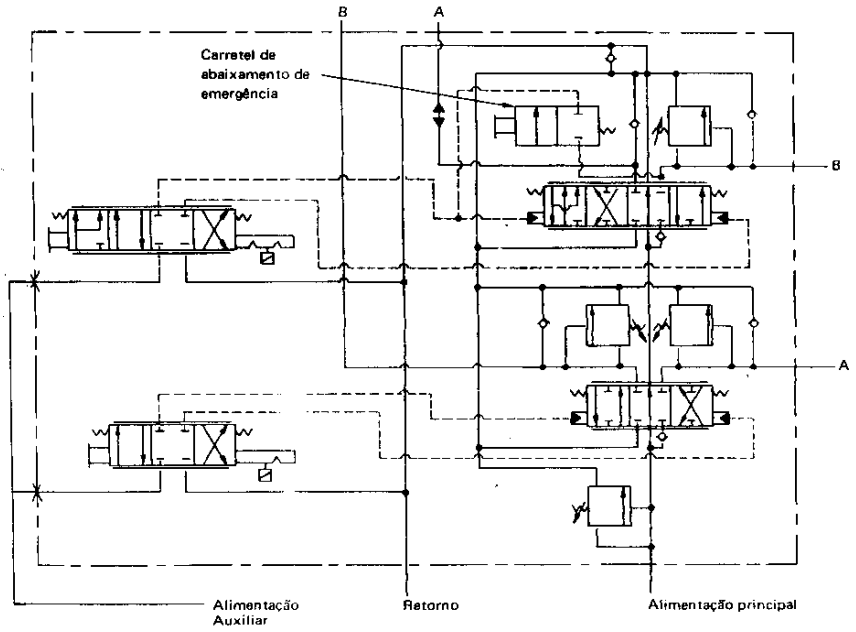
Quando o carretel é deslocado para a posição de abaixar o braço ou descarregar a caçamba, o pórtico (A), ligado à extremidade do lado da haste do cilindro, se liga à alimentação da válvula e o pórtico (B) se liga com o retorno.

POSIÇÃO DE DESCARGA DA CAÇAMBA OU ABAIXAR O BRAÇO

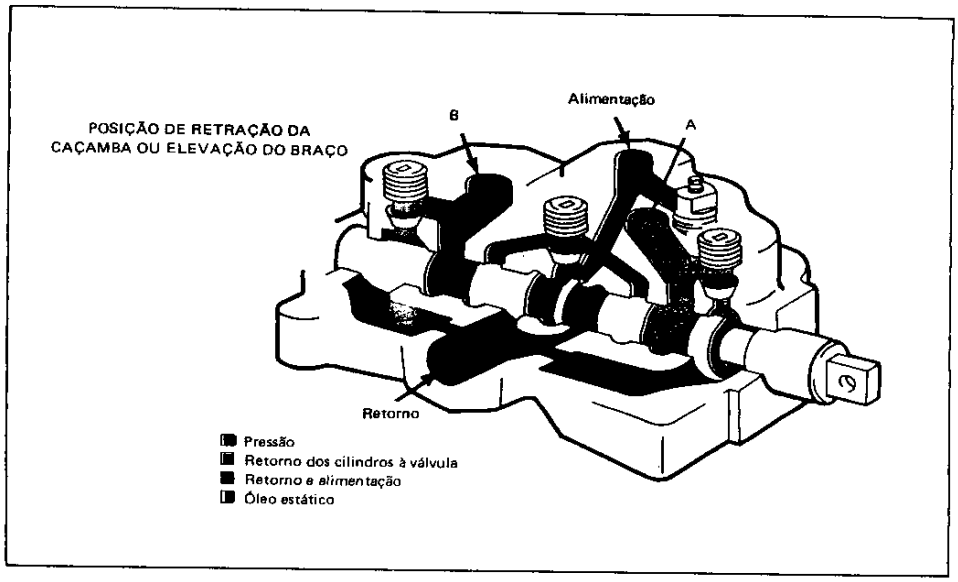


- Pressão
- Retorno dos cilindros à válvula
- Retorno e alimentação
- Óleo estático

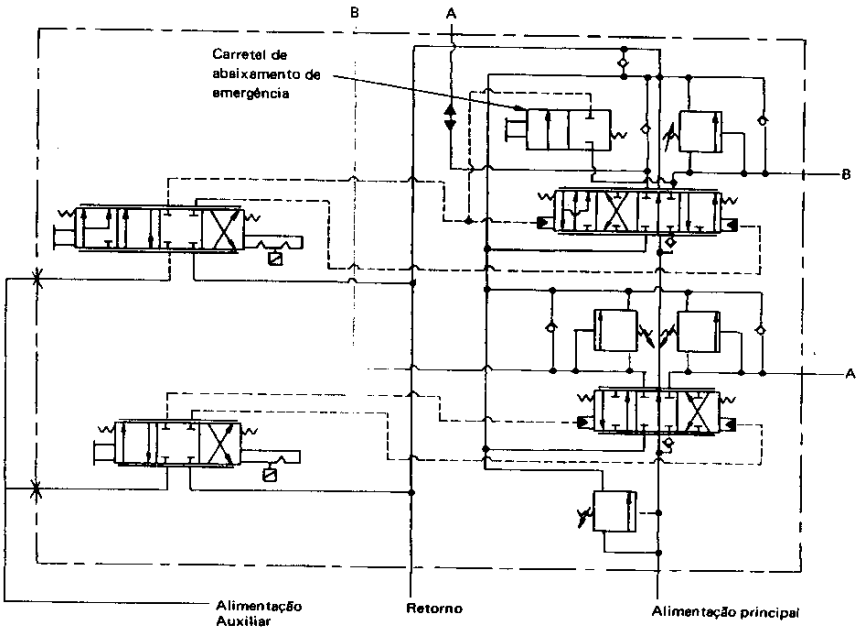
ABAIXAMENTO DO BRAÇO



Deslocando-se o carretel para a posição de retração da caçamba ou levantamento do braço, o pórtico (A) se liga ao retorno e o pórtico (B) à alimentação da válvula.

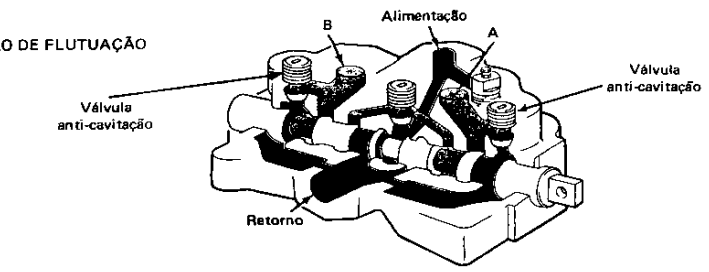


ELEVAÇÃO DO BRAÇO



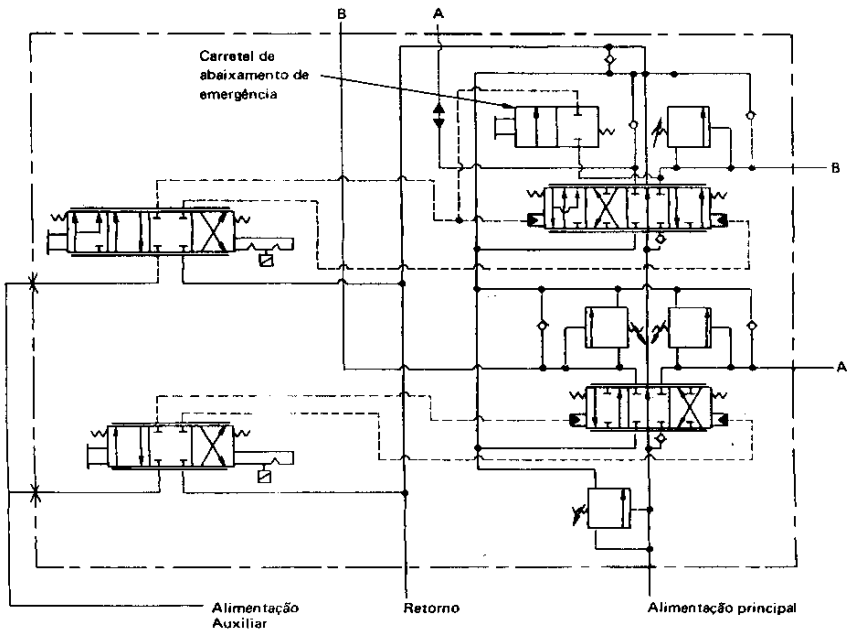
Quando o carretel é deslocado para a posição de flutuação (somente o carretel do braço), todas as aberturas se interligam (retorno, alimentação, pórtico "A" e pórtico "B"), através das válvulas anti-cavitação.

POSIÇÃO DE FLUTUAÇÃO



- Pressão
- Retorno dos cilindros à válvula
- Retorno e alimentação
- Óleo estático

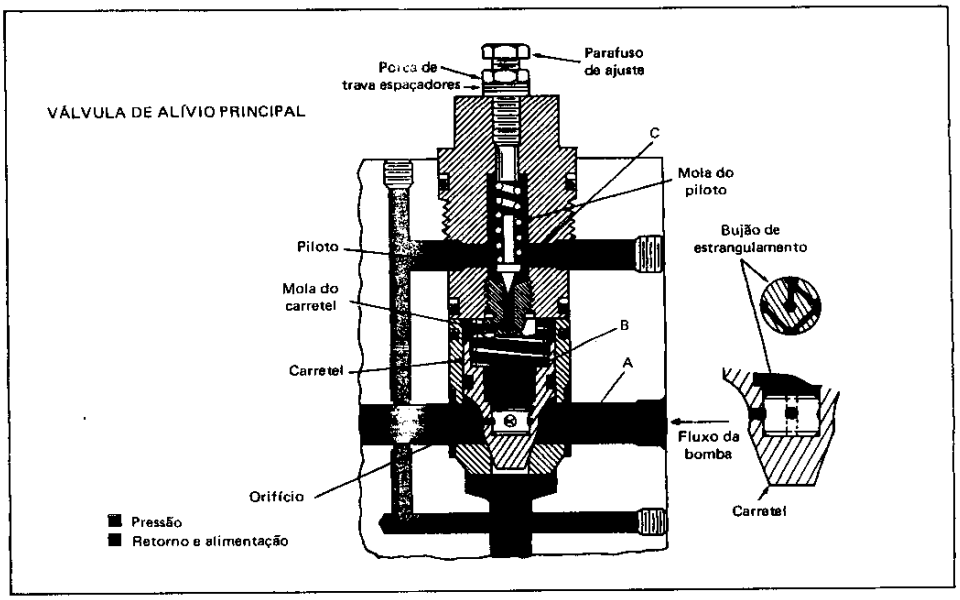
FLUTUAÇÃO



3. Componentes da Válvula de Controle Direcional

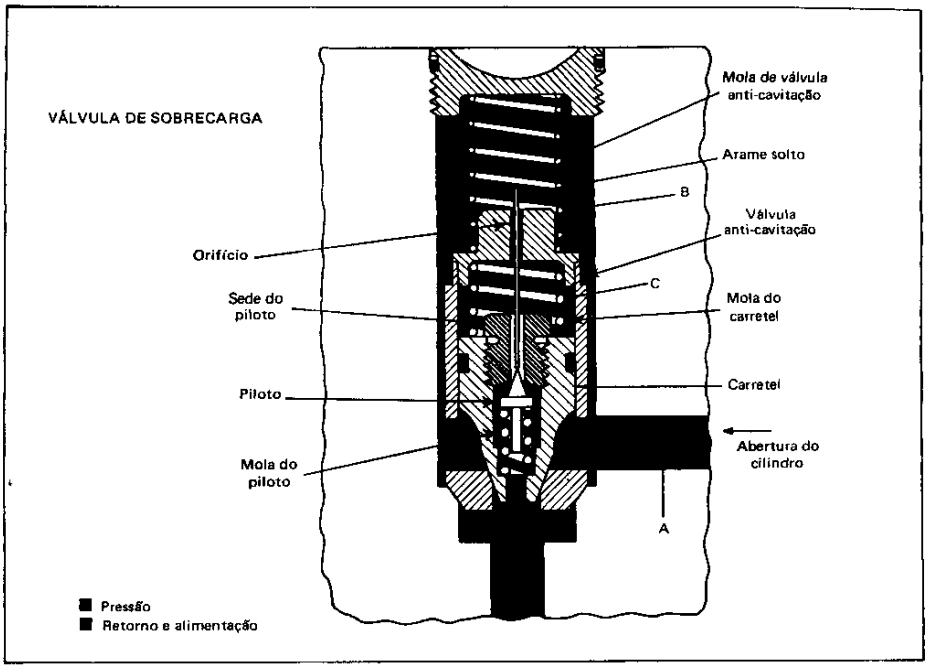
3.1 - Válvula de Alívio Principal

É uma válvula de alívio do tipo pilotada (composta). O óleo que vem da bomba flui para a câmara (B) através de um orifício interno do carretel. Quando a pressão ultrapassa um valor especificado, a tensão da mola do piloto é vencida, permitindo que o óleo flua para o retorno. A pressão na câmara (B) cairá e o óleo de alimentação deslocará o carretel para fora de sua sede aliviando a pressão do sistema.



3.2 - Válvula de Sobrecarga e Anti-Cavitação do Cilindro

As válvulas de sobrecarga instaladas no lado da haste e da base do cilindro do braço e da caçamba, além de proteger o sistema contra choques (sobrecarga), funcionam também como válvula anti-cavitação.



O óleo do cilindro flui da abertura (A) para a câmara (B) e daí, através do orifício, para a câmara (C). Quando a pressão de (A) aumenta acima de um valor especificado, esta vence a tensão da mola e abre o piloto, permitindo que o óleo flua para o retorno. A pressão em (C) cairá e a pressão do óleo do cilindro abrirá o carretel, aliviando a pressão do sistema.

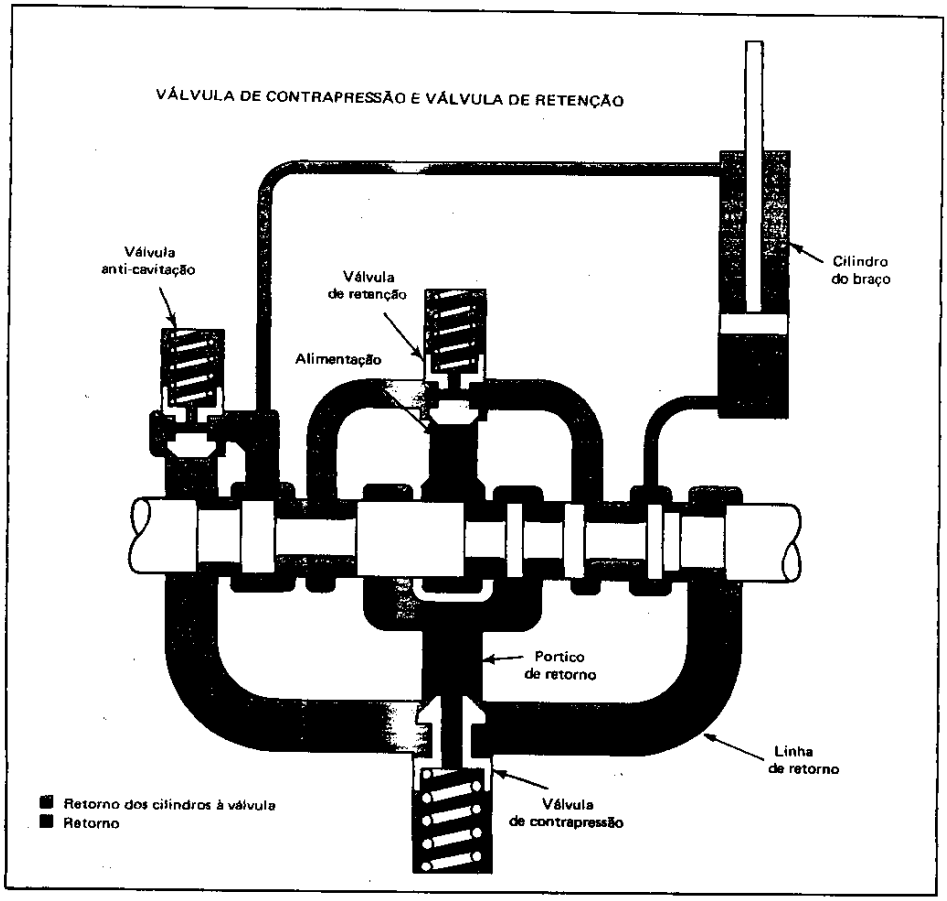
A válvula anti-cavitação funciona da seguinte maneira: quando a pressão da câmara (A) e a pressão da câmara (B) diminuem até o ponto em que a pressão do retorno consegue vencer a tensão da mola da válvula anti-cavitação e da pressão em (B), a válvula se desloca de sua sede, permitindo que o óleo do retorno flua para o cilindro, evitando a cavitação.

Dentro do orifício, existe um arame solto que tem duas funções:

- Estrangular o orifício (controle de vazão)
- Limpar o orifício.

3.3 - Válvula de Retenção e Válvula de Contrapressão

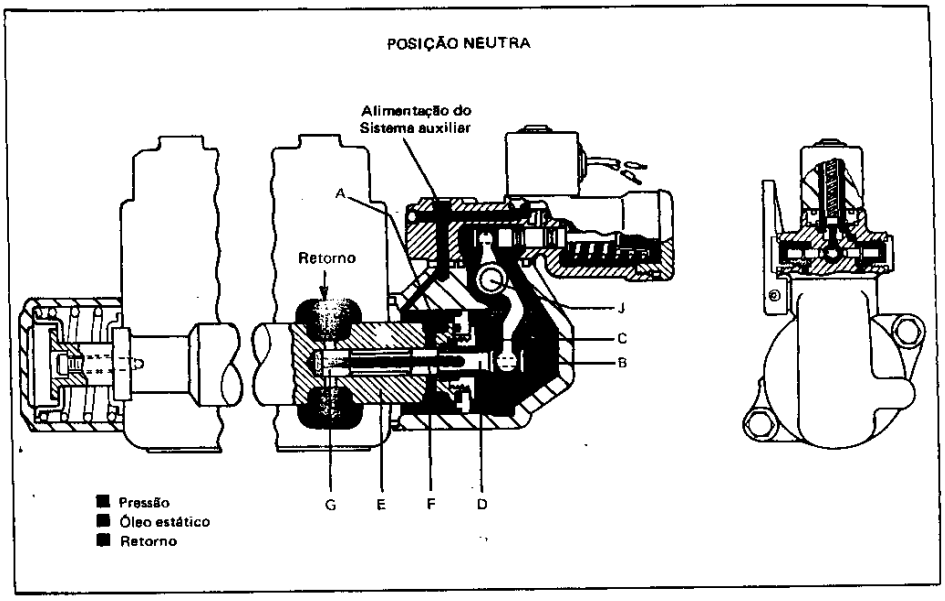
Se a pressão num dos lados do cilindro cai até ficar menor que a pressão da linha de retorno (outro lado do cilindro), quando o braço é empurrado, o óleo da linha de retorno desloca a válvula anti-cavitação e o óleo preenche o outro lado do cilindro, evitando a cavitação. Para auxiliar esta operação existe uma válvula de contrapressão que fecha o pórtico do tanque, para a linha de retorno. Quando a pressão na linha de retorno alcança 150 PSI, a válvula de contrapressão abre, permitindo que o óleo flua para o tanque.



A válvula de retenção serve para prevenir que a carga caia momentaneamente, quando se desloca o carretel da posição neutra para a posição de elevação.

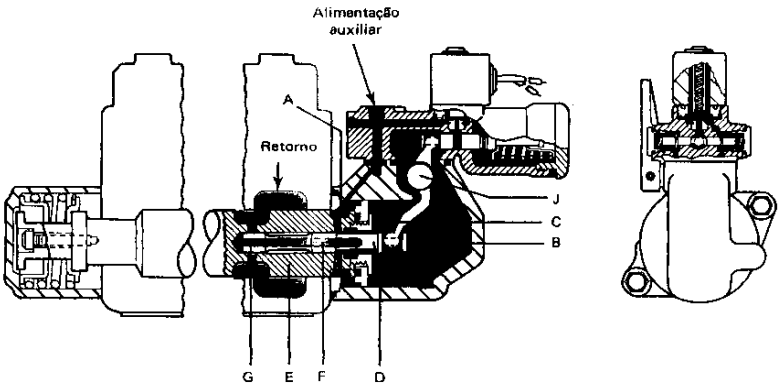
3.4 - Conjunto de Controle Auxiliar

O conjunto auxiliar é um dispositivo montado no corpo da válvula de controle principal e ligado a um carretel da mesma. A sua função é a de permitir que o operador controle um grande volume de óleo com pouco esforço.



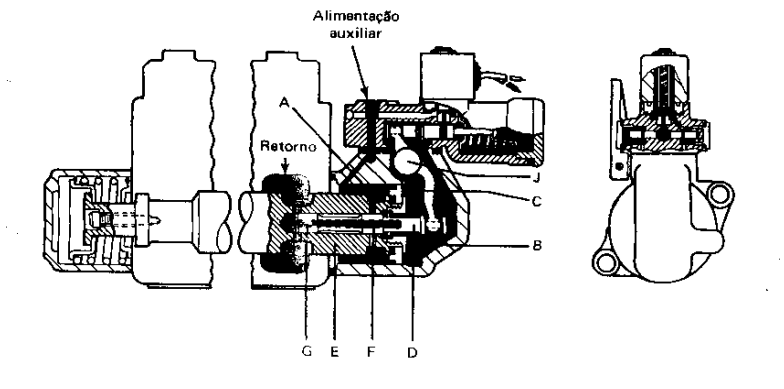
Na posição neutra, o óleo fornecido pela bomba do sistema auxiliar entra pela abertura de alimentação do sistema auxiliar e daí flui para a câmara (A), empurrando o carretel principal para a direita. À medida que o carretel principal se desloca, a saliência (F) se descobre, permitindo que o óleo sobre pressão da câmara (A) flua para a câmara (B), até equilibrar as pressões. Como a área do carretel principal da zona (C) é duas vezes maior que a área do carretel na zona (A), o carretel se desloca para a esquerda, até ficar na posição de equilíbrio que será a posição neutra.

POSIÇÃO DE DESCARGA DA CAÇAMBA E BAIXAR O BRAÇO



Na posição de descarga da caçamba ou abaixamento do braço, o movimento da alavanca de controle desloca o carretel auxiliar (D) para a esquerda, abrindo a saliência (F), permitindo que o óleo flua de (A) para (B). Nesta situação, como a área do carretel na zona (B) é o dobro da área do carretel na zona (A), a força em (B) será maior e deslocará o carretel principal para a esquerda, abaixando o braço ou descarregando a caçamba. O movimento do carretel para a esquerda cessa quando a saliência (F) está novamente situada numa mesma posição onde as forças que agem nos lados das zonas (A) e (B) do carretel estejam equilibradas.

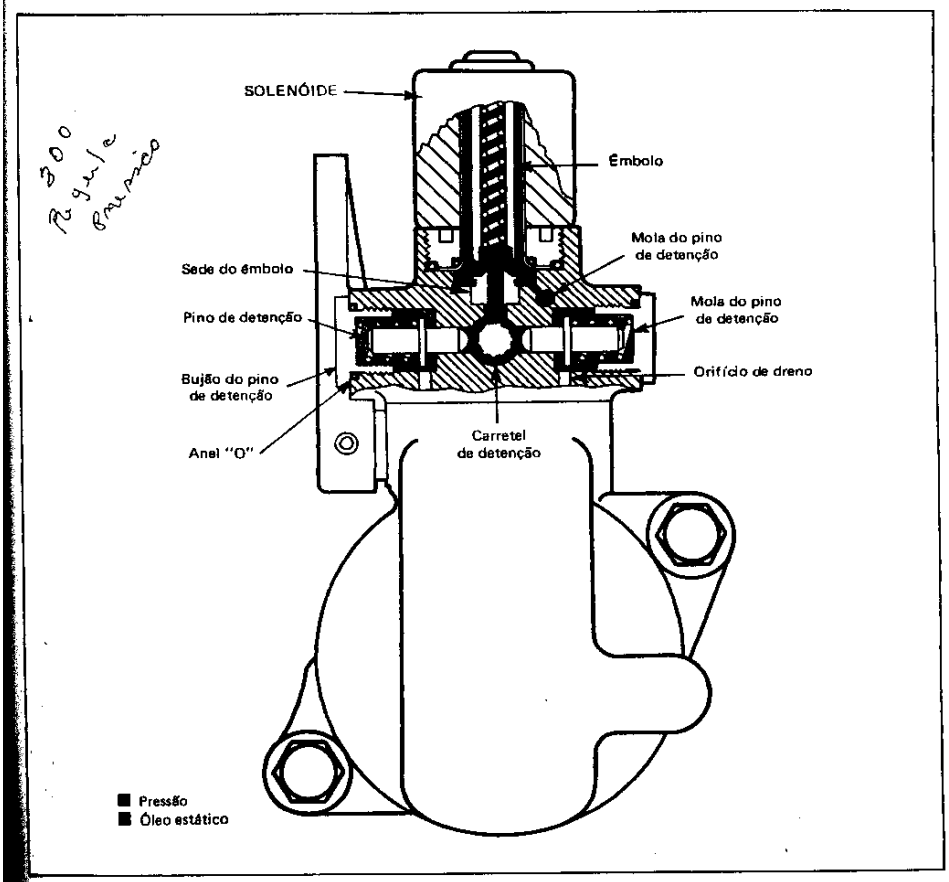
POSIÇÃO DE RETRAÇÃO DA CAÇAMBA E ELEVAÇÃO



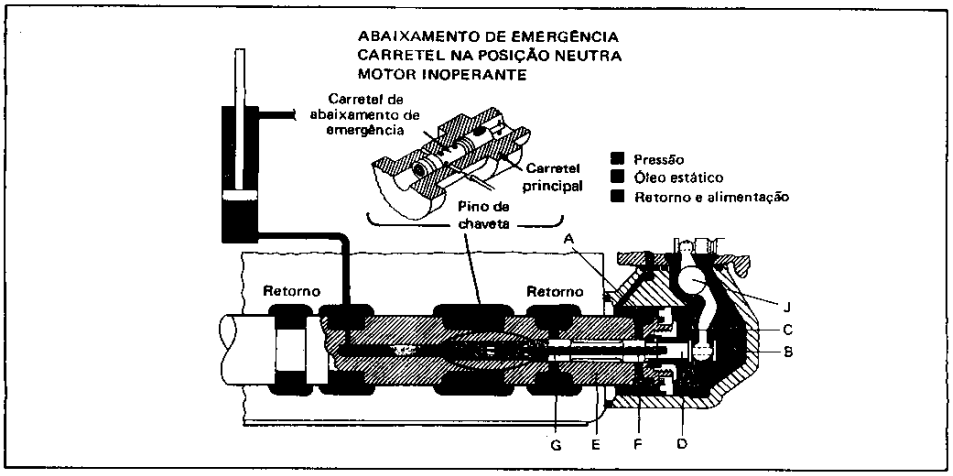
Na posição de retração da caçamba ou de elevação do braço, o movimento do carretel auxiliar à direita abre a saliência (G), permitindo que o óleo de (B) flua para o retorno através de um orifício interno no carretel auxiliar (D). Quando a pressão de (B) cai, o carretel principal move-se para a direita devido a pressão na zona (A), permitindo que a caçamba retraia ou o braço levante.

3.5 - Detentor

Tanto o braço, quanto a caçamba possuem conjuntos de detenção que se encontram no conjunto auxiliar. O conjunto de detenção consta de dois pinos com molas, fixos na carcaça, e um carretel de detenção com ranhuras onde os pinos se alojam. Quando este carretel é deslocado de uma distância suficiente, os pinos se alojam no interior da ranhura, mantendo o carretel e, consequentemente, a alavanca de controle na posição. Em cada conjunto auxiliar existe uma válvula solenóide responsável pela abertura dos pinos de detenção. Quando a válvula solenóide é acionada (isto ocorre automaticamente através de um interruptor fixado no braço), o campo magnético formado desloca o embolo de sua sede, permitindo que o óleo sobre pressão do sistema auxiliar flua através da mesma e empurre os pinos de detenção para fora das ranhuras. Isto possibilita o retorno da alavanca de controle e do carretel auxiliar para a posição neutra, através da ação da mola do carretel de detenção.

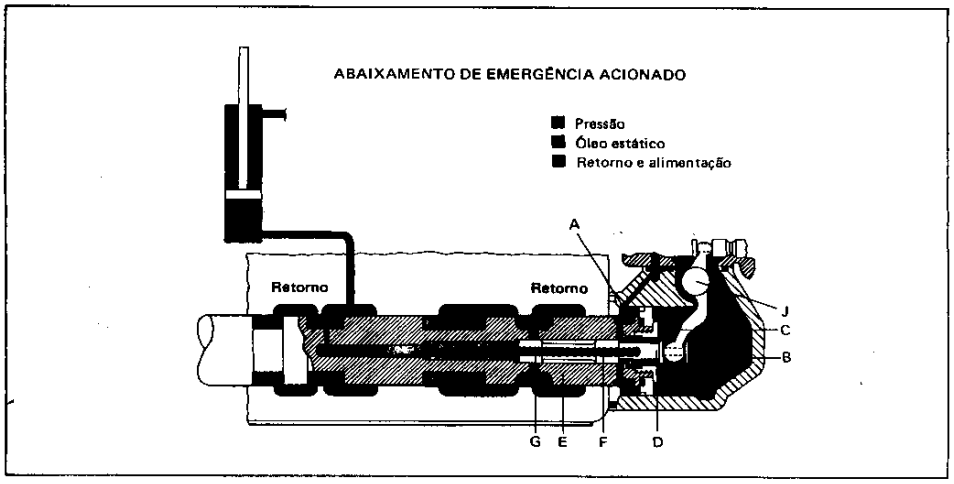


3.6 - Dispositivo de Abaixamento de Emergência



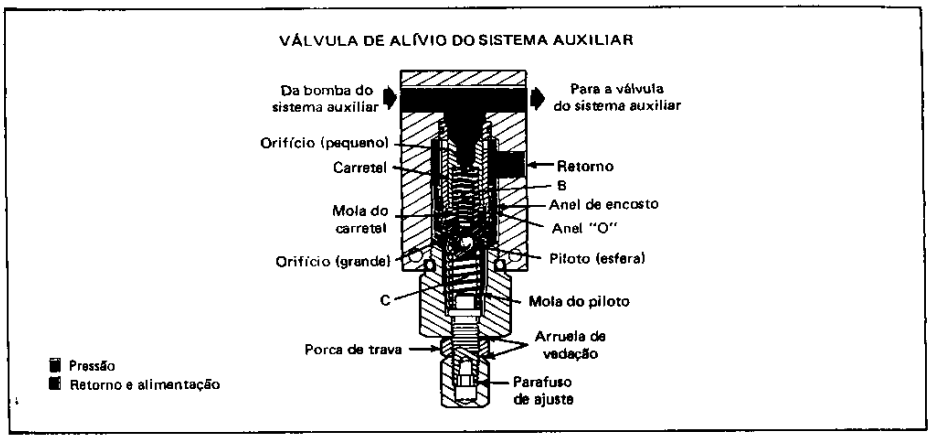
Para efetuar a mudança de posição do carretel de controle principal, é necessário dispor de pressão de alimentação auxiliar. O dispositivo de abaixamento de emergência proporciona uma maneira de se abaixar o braço com segurança, quando não há pressão no sistema auxiliar. Por exemplo, quando o motor está parado.

O carretel de abaixamento de emergência encontra-se situado no centro do carretel principal do braço em linha com o carretel do sistema auxiliar (D). Durante a operação normal, o carretel do sistema de emergência não é acionado.

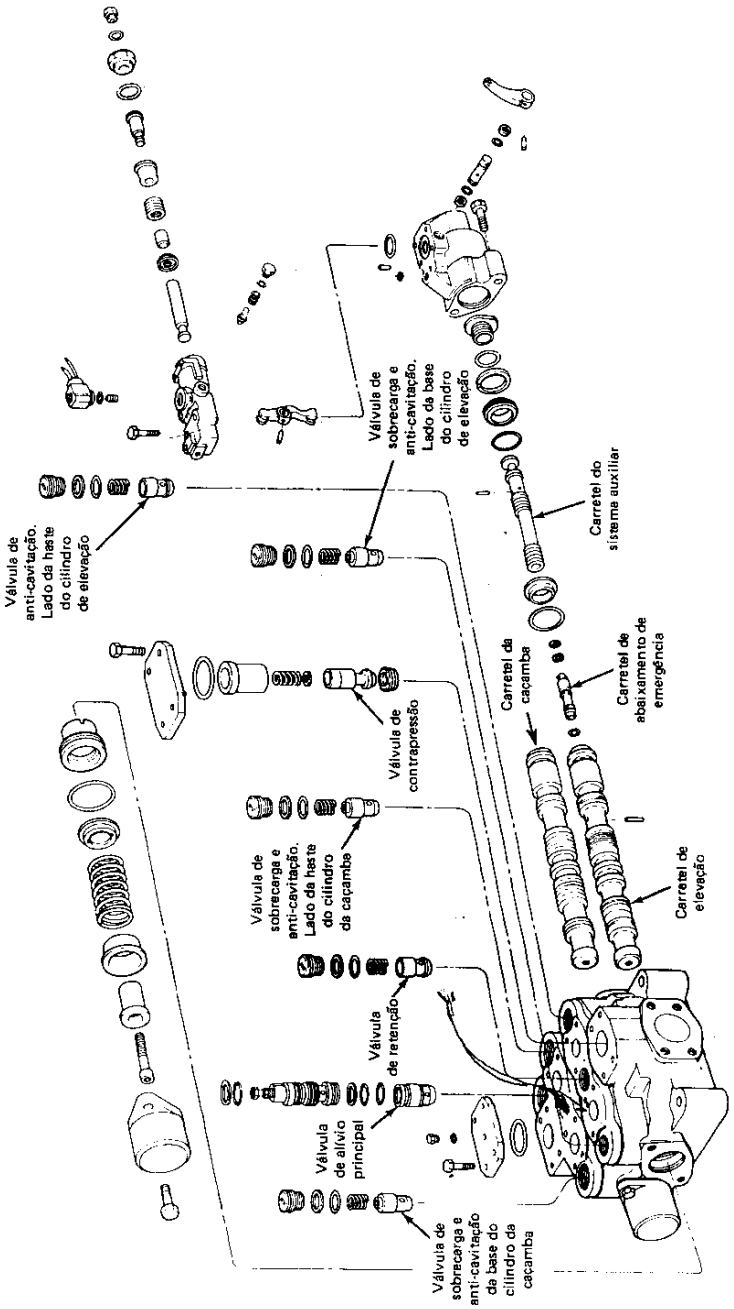


Para abaixar o braço, quando o motor não está operando, move-se a alavanca de controle para a posição de abaixamento. O carretel do sistema auxiliar empurra o pistão que aciona o carretel de emergência. Quando o pistão é movido, abre-se uma passagem que permite que o óleo flua da base do cilindro do braço, através do centro do carretel. A saliência (G) bloqueia o fluxo na direção do retorno e o óleo que passa pelo centro do carretel do sistema auxiliar preenche as zonas (A) e (C). Como a área (C) é maior, o carretel principal se desloca para a esquerda abrindo a extremidade da base do cilindro no sentido do retorno, permitindo que o braço abaixe.

3.7 - Válvula de Alívio do Sistema Auxiliar



A pressão do sistema auxiliar é regulada por uma válvula de alívio composta, situada na zona de articulação central, por baixo da cabine. O óleo de alimentação entra em (A) e uma parte deste óleo passa para a zona (B) através do orifício menor. Sempre que a pressão na zona (B) é suficientemente alta para vencer a tensão da mola do piloto (esfera), esta é empurrada de sua sede, permitindo que o óleo de (B) flua para (C). A diferença de pressão entre "A" (alta pressão) e "B" (baixa pressão) permitirá que o carretel seja empurrado para baixo abrindo (A) em relação ao retorno (D), aliviando assim a pressão do sistema auxiliar, desviando o fluxo de óleo da bomba auxiliar para o tanque.


Válvula de anti-cavitação. Lado da haste do cilindro de elevação
Válvula de sobrecarga e anti-cavitação. Lado da base do cilindro de elevação
Carretel do sistema auxiliar
Carretel da caçamba
Carretel de abaixamento de emergência
Válvula de contrapressão
Válvula de sobrecarga e anti-cavitação. Lado da haste do cilindro da caçamba
Carretel de elevação
Válvula de retenção
Válvula de alívio principal
Válvula de sobrecarga e anti-cavitação da base do cilindro da caçamba

DIAGNÓSTICO DE FALHAS

	Causa	Solução
braço ou a caçamba operam amente.	• Verifique o ajuste do cabo de controle.	• Ajuste se for necessário.
	• A alavanca interna do sistema auxiliar está gasta na extremidade inferior.	• Substitua a alavanca.
são de operação muito elevada ambos os circuitos.	• A válvula de alívio está presa à sede.	• Substitua se estiver defeituosa.
braço ou a caçamba decaem.	• A peça móvel da válvula anti-cavitação não assenta.	• Repare ou substitua.
	• A válvula de alívio não assenta.	• Substitua a válvula.
	• Fugas entre a saliência do carretel piloto e a câmara de controle.	• Substitua a válvula de controle.
	• Fuga na vedação do pistão acionador.	• Substitua a vedação.
	• Fenda na capa do conjunto de detenção da passagem de alimentação piloto para a câmara de controle.	• Substitua a capa danificada.
	• A alavanca interna do sistema auxiliar está gasta em qualquer extremidade.	• Substitua a alavanca.
o braço decai.	• Fugas nos anéis "0" do carretel de abaixamento de emergência.	• Substitua os anéis "0".
	• O carretel de abaixamento de emergência ficou preso na posição de baixar.	• Repare ou substitua o carretel de de abaixamento.
alanca de controle não quer anter na posição de detenção.	• O mergulhador do solenóide não assenta ou a sede tem fugas.	• Inspecione as peças e substitua se necessário.
	• As molas de detenção estão partidas ou danificadas.	• Substitua as molas.
positivos de detenção oltam.	• A pressão auxiliar está muito baixa.	• Verifique a pressão auxiliar que deve ser regulada para 800 PSI.
	• Os fios ou o interruptor do cilindro podem estar defeituosos.	• Verifique a corrente no solenóide. Substitua o fio e/ou interruptor, se necessário.
	• A válvula solenóide pode estar defeituosa.	• Verifique a corrente e substitua o solenóide, se necessário.

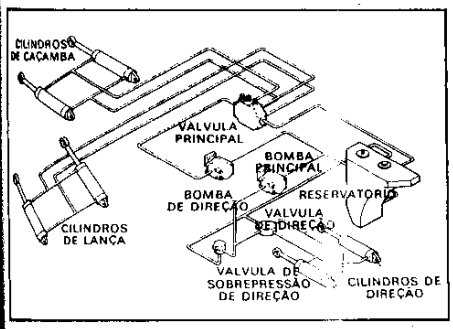
79) Os dispositivos de detenção trabalham adequadamente mas a alavanca de controle não volta ao neutro.	• A mola de centragem do carretel de detenção está partida.	• Substitua a mola.
	• O carretel de detenção está partido. • A alavanca interna do sistema auxiliar está gasta na extremidade superior.	• Substitua o conjunto de dete • Substitua a alavanca.
89) Elevação do braço ou retração da caçamba com a alavanca no neutro.	• A alavanca interna está gasta em qualquer das extremidades.	• Substitua a alavanca.
	• Fugas no carretel auxiliar para o retorno. • Mola de centragem do carretel principal partida. • Assento da mola do carretel de detenção desliza para trás.	• Substitua a válvula completa • Substitua a mola. • Aperte o assento.

CLARK

Diagnóstico de Falhas

Sistemas Hidráulicos

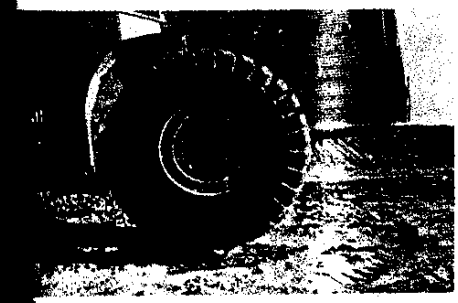
DIAGNÓSTICO DE FALHAS
DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS BÁSICOS



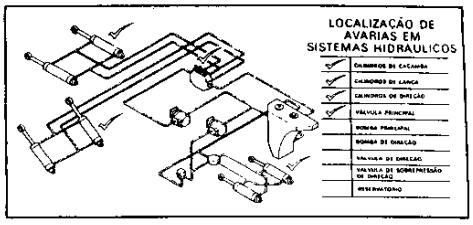
Este guia destina-se a ajudar a localizar problemas num sistema hidráulico. Seria impossível abranger todas as causas e todas as soluções, mas vamos tratar dos problemas mais comuns, e lembrá-los de procurar primeiro, o que é mais óbvio.



Estaja seguro de que há um problema no sistema hidráulico.



Possível que o operador não possua o devido treinamento exigindo assim, um trabalho além da capacidade da máquina. Este tipo de verificação simples, poderá poupar muito tempo gasto na pesquisa de um problema que nunca existiu.



Se estiver seguro de que o problema é hidráulico, e não falha de operação, seja qual for o problema, existem algumas regras básicas para a localização de avarias, que devem ser tomadas cada vez que a máquina está sendo examinada.

AS REGRAS BÁSICAS PARA QUALQUER LOCALIZAÇÃO DE AVARIAS SÃO AS SEGUINTES...

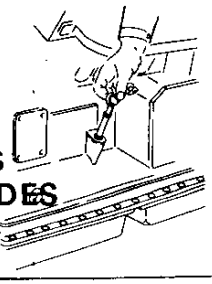
1

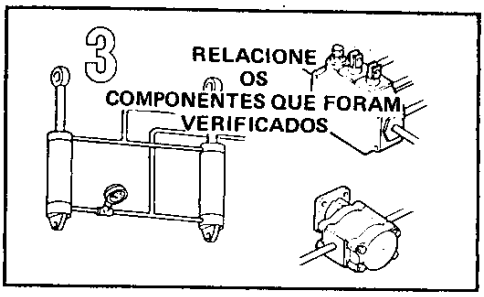
NUNCA PENSE QUE JA SABE DO QUE SE TRATA



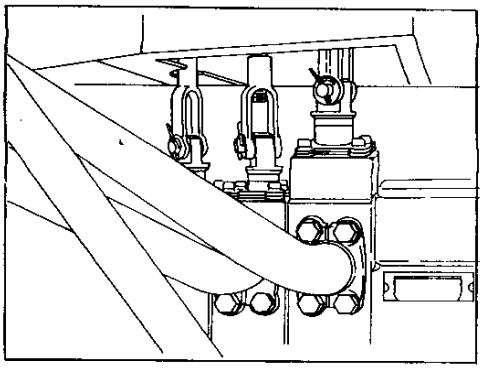
2

VERIFIQUE PRIMEIRO AS POSSIBILIDADES MAIS FÁCEIS





Os componentes relacionados têm de ser submetidos a verificações ordenadas. Seguindo este item, a primeira medida a se tomar é a seguinte: **Verifique o nível do óleo.** Sem óleo ... não existe sistema hidráulico.



Em seguida, faça uma inspeção visual. Comece pelas ligações de controle para certificar-se de que não existem avarias.



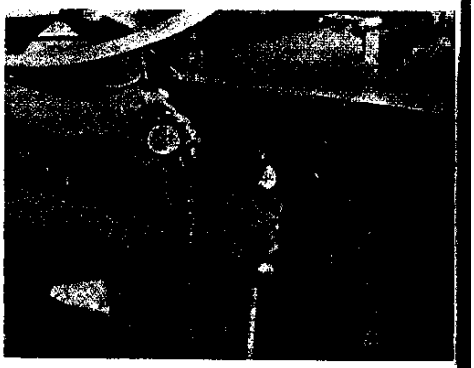
Dê uma volta em torno da máquina, procurando vazamentos visíveis nas mangueiras, nas conexões, nos cilindros,e tubos furados ou danificados.



Verifique o tipo de operação da máquina. Será que ela está executando o trabalho para o qual foi projetada? Não exija da máquina, nada além da sua capacidade, nem abaixo dela.

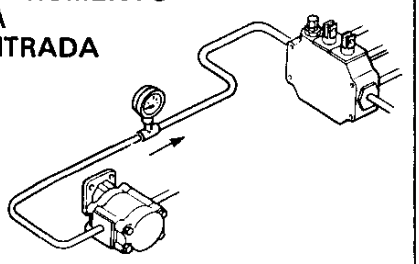


O sistema hidráulico atua vagarosamente, provoca ruidos ou têm falta de potência?



Estarão corretas as queixas do operador? Procure obter o máximo de pormenores relativos aos sintomas.

INSTRUMENTO NA ENTRADA

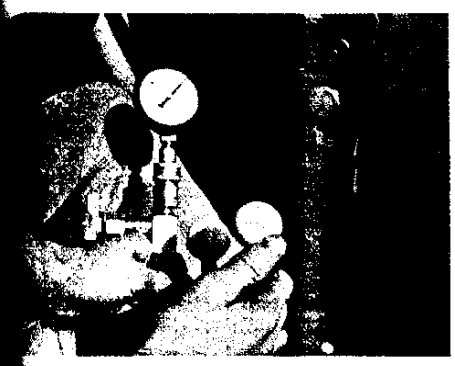


Se a esta altura ainda estiver convencido de que existe um problema no sistema hidráulico, instale **um manômetro no sistema, entre a bomba e a válvula principal.**

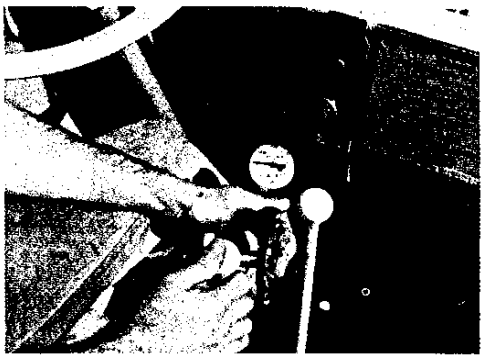
PROBLEMA PRESSÃO DE OPERAÇÃO ELEVADA APENAS EM UM CIRCUITO

Com um manômetro instalado, faça funcionar a válvula do comando hidráulico principal. Neste caso, a pressão aumenta até a abertura da válvula de alívio.

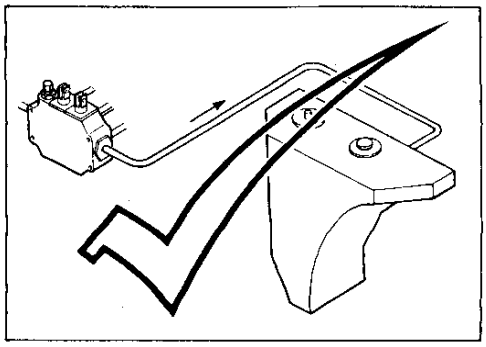
ACIONE SEMPRE A SEGUNDA ALAVANCA



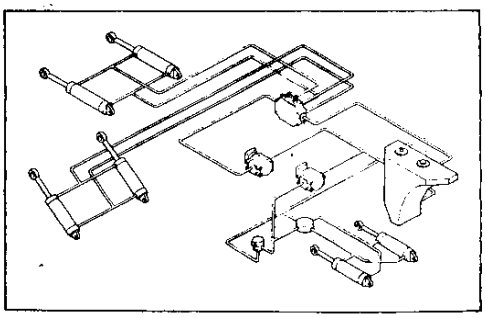
exemplo, se estiver trabalhando com uma pá carideira acionando a alavanca do braço, o manômetro indicar uma pressão elevada.



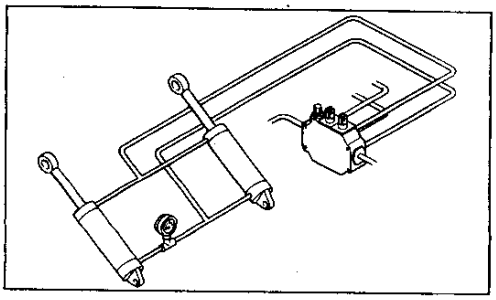
Empurre a alavanca da caçamba. Se a pressão voltar à pressão normal de operação... Você reduziu o seu trabalho de localização de avaria em 50%, simplesmente ao mover uma alavanca.



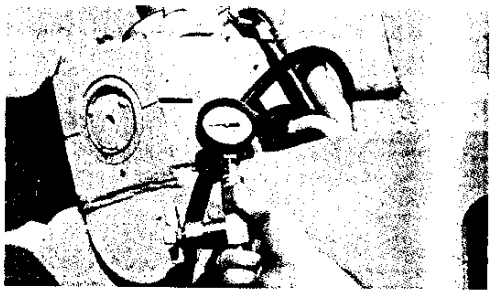
Com uma pressão normal de operação no circuito da caçamba, você eliminou a possibilidade de que o problema esteja localizado na linha de retorno da válvula de controle ao reservatório do fluído hidráulico e, muito provavelmente, na própria válvula de controle.



Agora o problema ficou limitado ao circuito do braço.



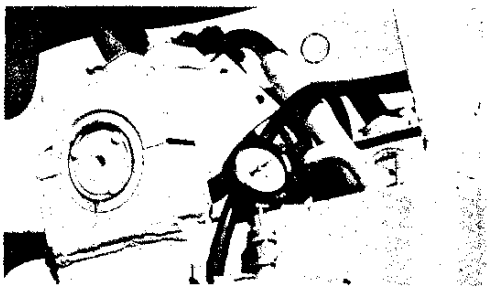
A fase seguinte na localização do problema será a instalação de um manômetro na parte inferior do cilindro, e acionar a alavanca do braço de elevação.



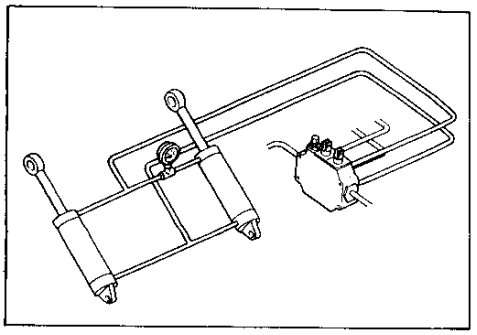
Se a pressão medida na base do cilindro for a pressão normal de operação



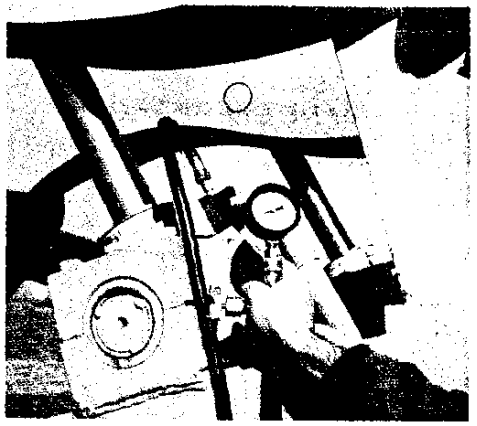
A obstrução localiza-se na linha ou na válvula de controle.



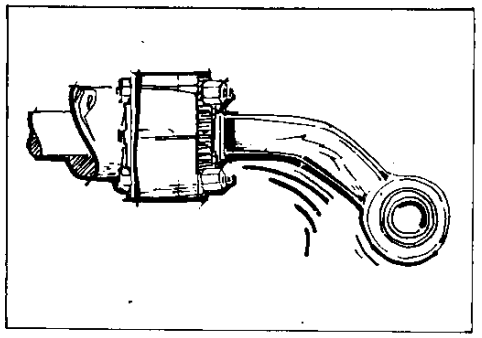
Se a pressão medida na base do cilindro for a pressão de alívio.



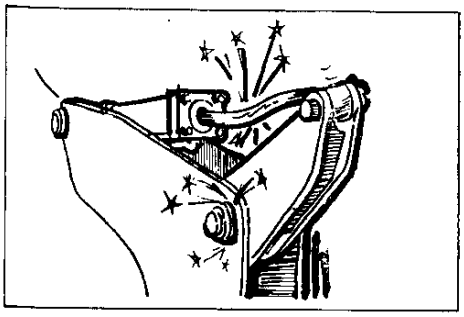
Será necessário instalar o manômetro no lado da haste do cilindro.



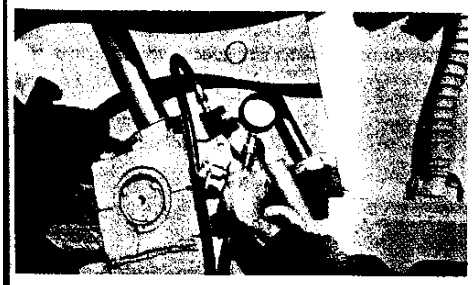
Se a pressão na extremidade da haste do cilindro for baixa, o problema localiza-se no cilindro.



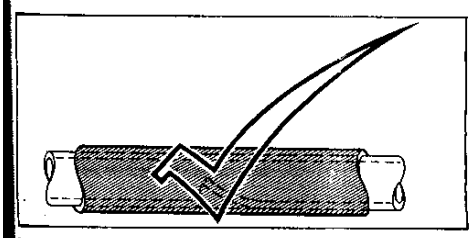
Antes de realizar quaisquer verificações hidráulicas posteriores, verifique se existe alguma haste deformada.



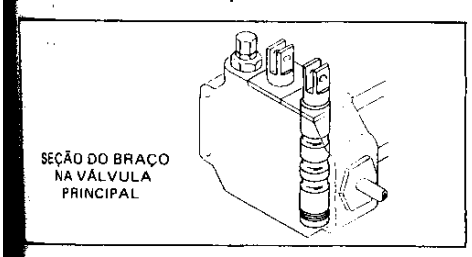
Não esqueça que pode haver pinos, mancais ou articulações engripadas o que provocará pressões demasiadamente altas no sistema hidráulico.



Se a pressão continuar elevada do lado da haste do cilindro, verifique a tubulação até a válvula de controle.

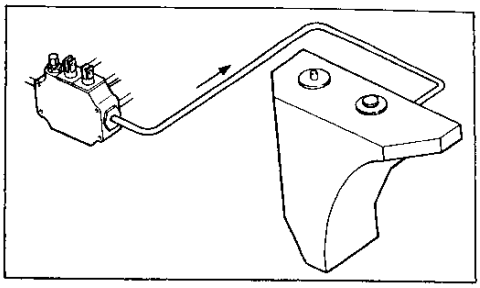


Se a linha estiver em condições.

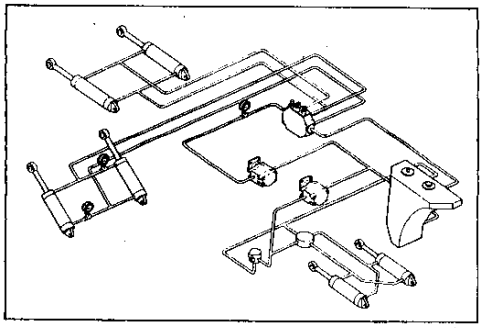


O problema deverá estar localizado na válvula de controle, na secção relativa ao braço de elevação.

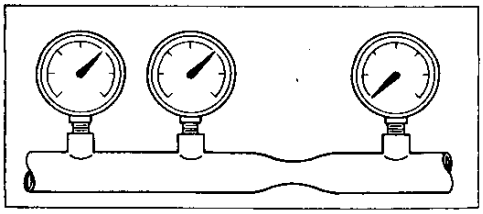
PROBLEMA PRESSÃO ELEVADA EM TODAS AS OPERAÇÕES



Neste caso, deveremos procurar alguma coisa que esteja obstruindo o fluxo na linha do circuito de retorno da válvula, ou no próprio reservatório.

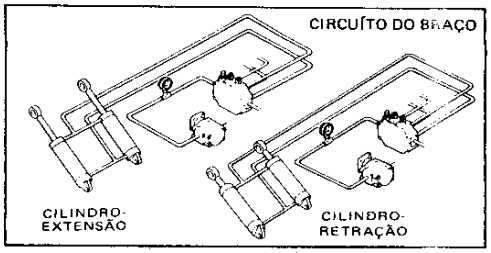


Vamos resumir os procedimentos gerais para a localização de **avarias** e quando se tratam de **pressões de operação demasiadamente elevadas.** Instale manômetros de pressão no sistema, seguindo o fluxo de óleo até que um deles indique uma pressão normal ou baixa.

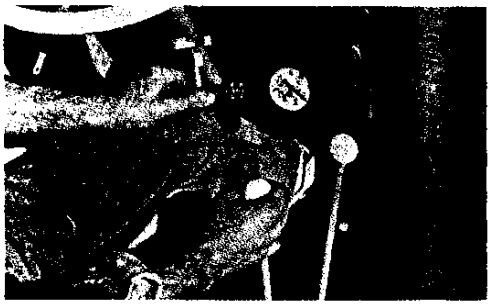


A obstrução deverá localizar-se entre a última indicação de pressão elevada e a primeira indicação de pressão normal ou baixa.

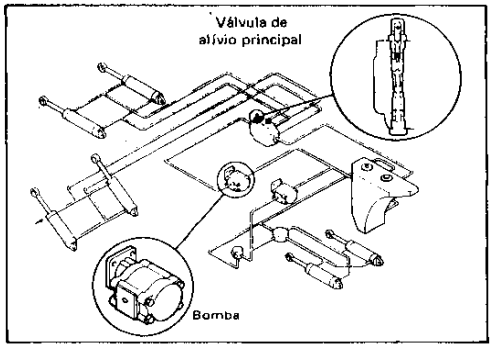
PROBLEMA
PRESSÃO BAIXA NUM CIRCUÍTO – AMBOS OS SENTIDOS



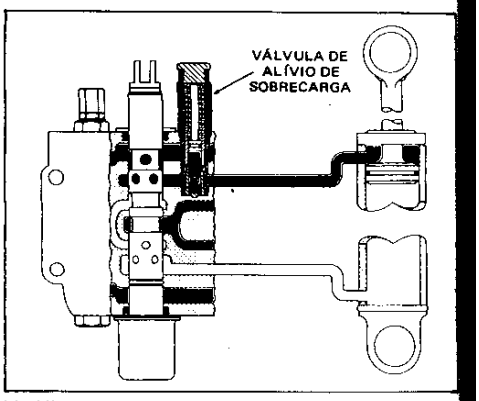
Os cilindros, num dos circuítos, atingem a posição extrema nos dois sentidos, sem que a válvula de alívio seja acionada.



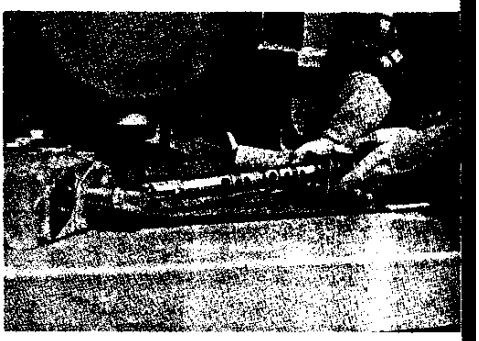
Quando se opera a segunda alavanca, a pressão passa diretamente para a válvula de alívio principal, com o cilindro na posição extrema.



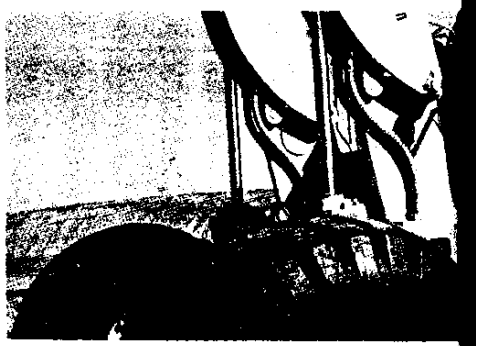
Ao mover a segunda alavanca, eliminou-se a possibilidade de que o problema se situe na bomba ou na válvula de alívio principal.



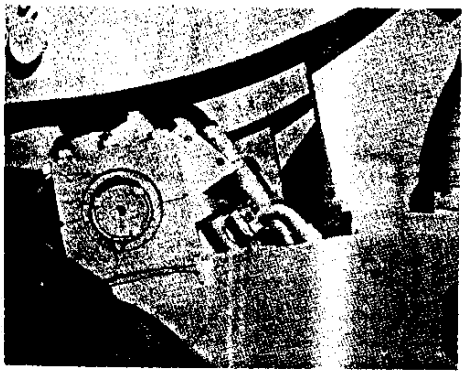
Verificando a pressão, tanto do lado da base como do lado da haste dos cilindros, eliminou-se a possibilidade de o problema se situar numa válvula de alívio de sobrecarga.



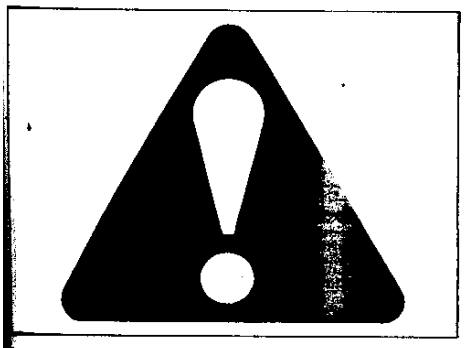
Também é muito pouco provável que a válvula de controle tenha vazamentos, uma vez que as duas extremidades do carretel se teriam gasto uniformemente.



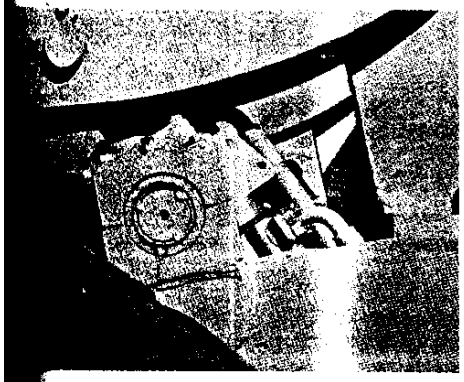
Isto leva-nos aos cilindros, que serão a causa mais provável do problema.



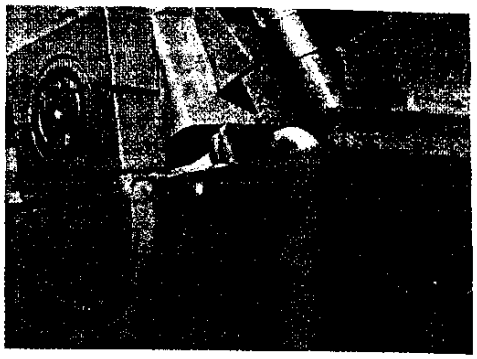
Para se testar um cilindro, mova-o até o fim de seu curso.



Mova sempre o cilindro no sentido que o deixe na posição mais segura para efetuar qualquer trabalho... Lembre-se: ao não seguir estas instruções, estará se arriscando a sofrer acidentes).



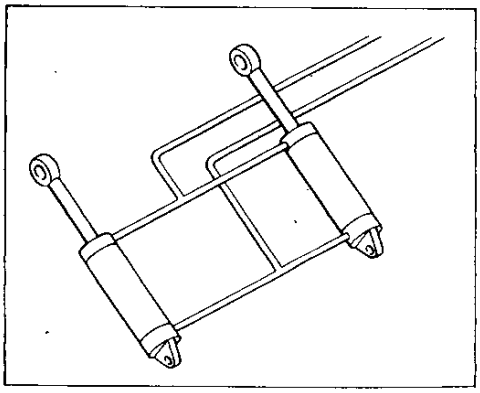
... significa que os cilindros do braço deverão estar completamente retraídos... e não estendidos.



Retire a conexão do lado da base do cilindro, e coloque uma vedação na mangueira que foi desconectada.

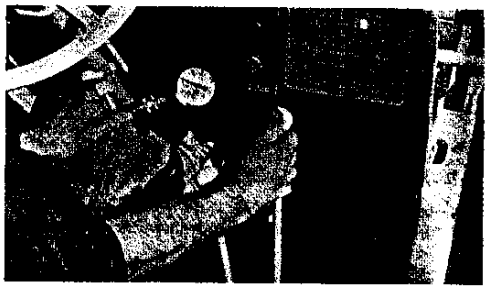


Coloque sob pressão o lado da haste do cilindro, se sair óleo na abertura livre do cilindro, este terá fugas excessivas.

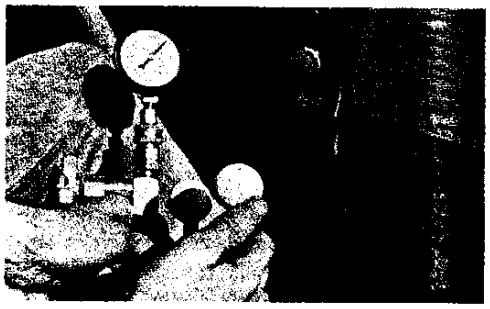


Se dois cilindros estão ligados um ao outro, repita o procedimento com o segundo cilindro.

PROBLEMA
BAIXA PRESSÃO NUM CIRCUÍTO – APENAS NUM SENTIDO

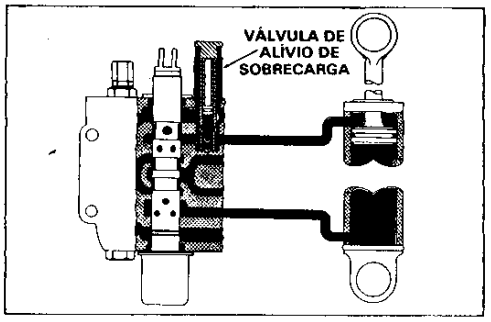


Ao acionar uma alavanca num sentido – não se consegue atingir a pressão de alívio.

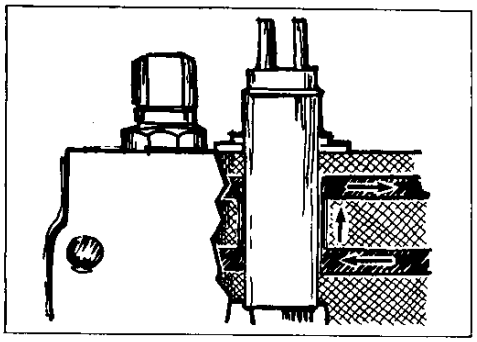


Mas, acionando-a no sentido oposto, obtém-se a pressão de alívio. Os outros circuitos trabalham corretamente nos dois sentidos.

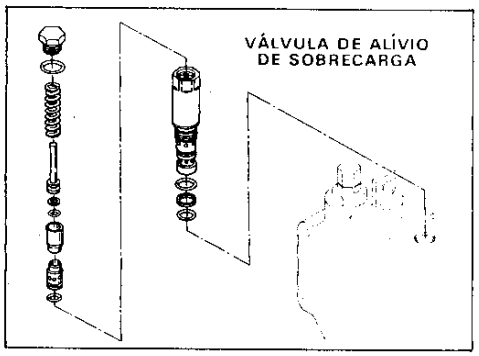
Podem ser duas as causas do problema.



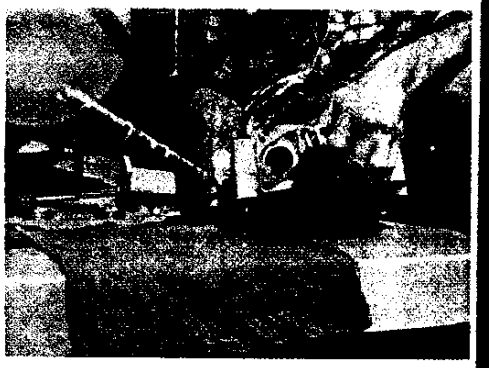
A válvula de alívio...



... ou há vazamentos nos carretéis da válvula.

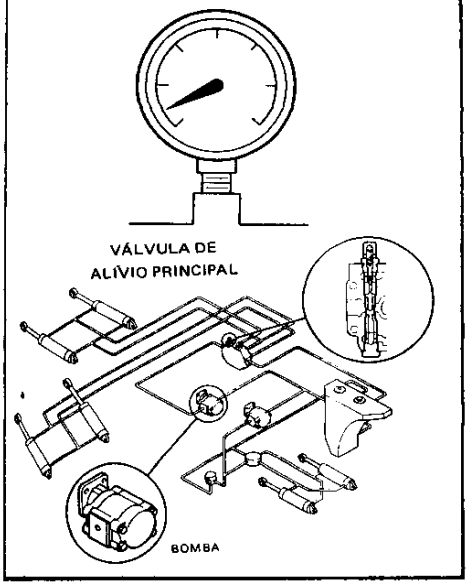


Para se determinar qual é o problema, remova a válvula de alívio de sobrecarga e verifique as partes móveis, as molas, as sedes, etc. Se não houver nada de danificado na válvula de alívio de sobrecarga e a pressão não puder ser ajustada...



Inspecione o carretel e a carcaça da válvula. Se qualquer destas peças estiver danificada, o conjunto da válvula deverá, provavelmente, ser substituído.

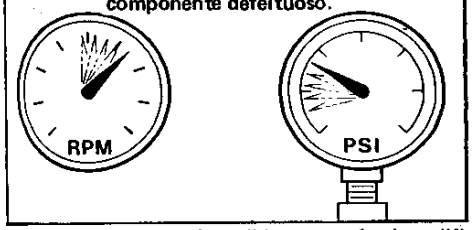
PROBLEMA
PRESSÃO BAIXA EM TODAS AS OPERAÇÕES



As causas mais prováveis desse defeito estarão... na válvula de alívio principal... ou na bomba. Método para se determinar qual é o componente que está falhando: se a máquina estiver equipada com uma válvula de alívio de dois estágios, operada pelo piloto...

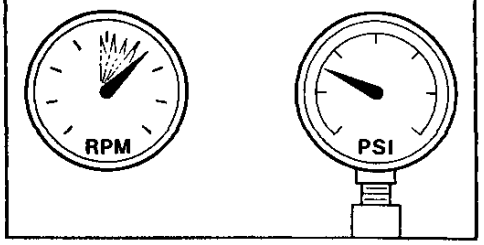
Para determinar as condições da válvula, sentamos no assento do operador e variamos a rotação do motor.

Se a pressão variar à medida que se vai modificando a rotação do motor, a bomba é o componente defeituoso.



Se a pressão se alterar à medida que você vai modificando a rotação do motor, isto constitui uma boa indicação de que é a bomba que está defeituosa. Isso não é uma garantia... simplesmente uma hipótese.

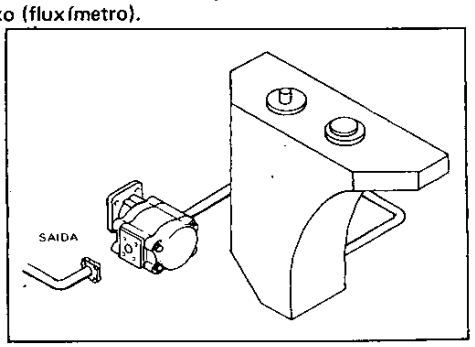
A pressão mantém-se igual ao modificar a rotação do motor - válvula de alívio defeituosa.



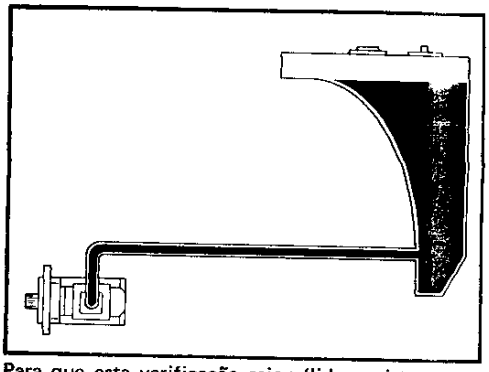
Se a pressão se mantiver a mesma, ao modificar a rotação do motor, isto indica que a válvula de alívio está defeituosa.



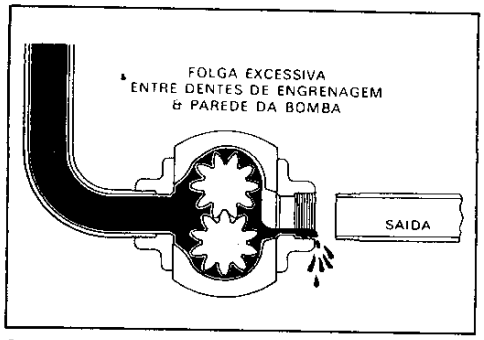
Se esta verificação indicar uma bomba defeituosa, será necessário realizar uma inspeção complementar da bomba. A única maneira correta ou 100% segura de se testar uma bomba, é com um medidor de fluxo (fluxímetro).



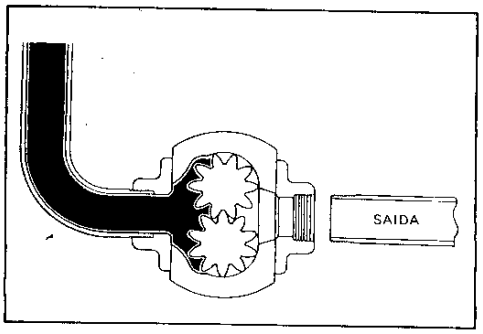
Em alguns sistemas é possível obter uma indicação de desgaste da bomba, removendo a conexão de saída da bomba.



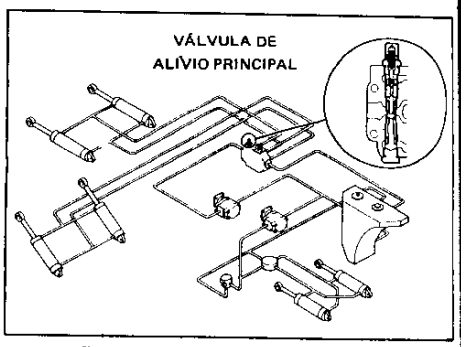
Para que esta verificação seja válida, o sistema tem de possuir um reservatório sob pressão ou o nível de óleo deve ser mais alto que a entrada da bomba.



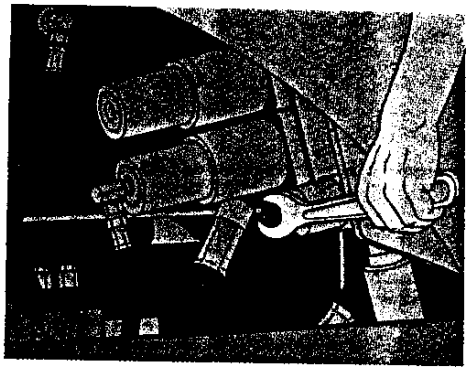
Se a bomba estiver danificada, o óleo escoará em volta das engrenagens e sairá pela abertura.



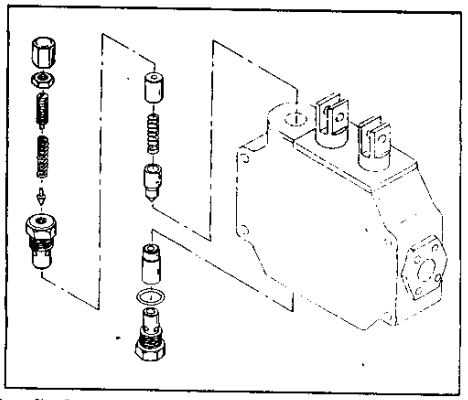
Se a bomba estiver boa, atuará como uma válvula de retensão e cessará o fluxo de óleo. Com uma bomba em bom estado, só se observará um ligeiro gotejamento de óleo na abertura de saída.



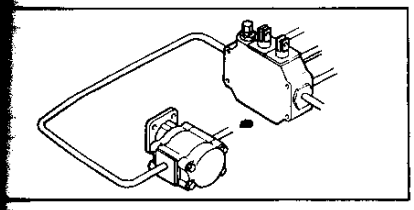
Se a pressão se mantiver constante quando se acelerar o motor, o problema poderá localizar-se na válvula de alívio.



Tente ajustá-la para a pressão de alívio especificada.

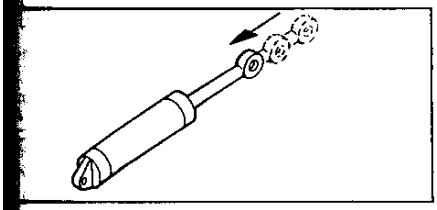


Se não for possível obter uma pressão de alívio adequada, deveremos remover a válvula, e inspecioná-la, para ver se não existem molas partidas, sedes avariadas, anéis quebrados, etc.

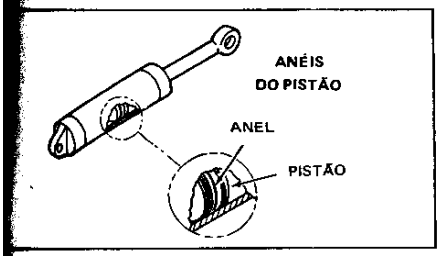


ROBLEMA
LINDRO ARRIANDO

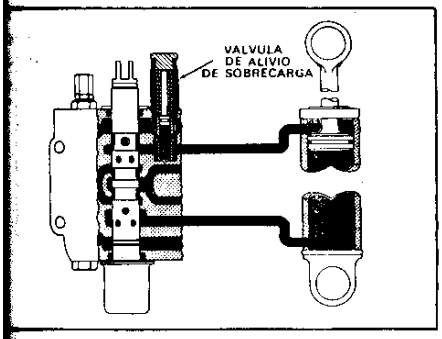
válvula de alívio estiver em bom estado operati-veremos decidir, se a próxima medida a tomar, a verificação da bomba... ou a verificação dos ponentes internos da válvula.



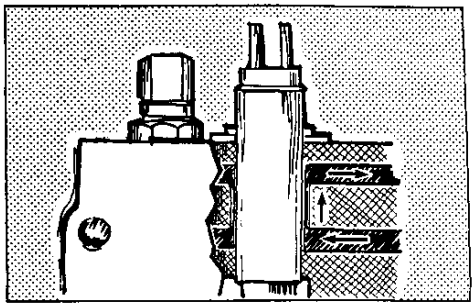
xistem três condições no sistema hidráulico que tem que um cilindro arrie. São as seguintes:



zamento interno do cilindro...



zamento na válvula de alívio de sobrecarga...

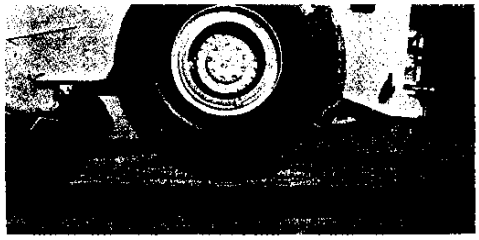


E vazamento nos carretéis da válvula hidráulica principal.

LEVAR EM CONTA.....

ANÉIS DO PISTÃO
ALÍVIO DE SOBRECARGA
HASTE DA VÁLVULA

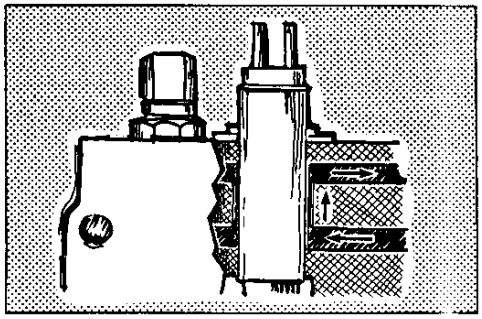
Para distinguir dentre as possibilidades qual é a causa real do problema, ponha o cilindro sob pressão, se possível no sentido oposto.



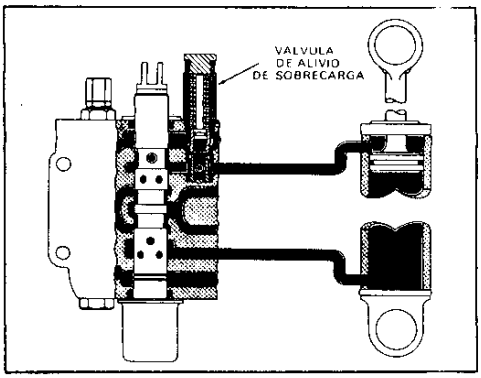
Para tal, levante a extremidade dianteira da máquina do solo. Deixe a alavanca voltar à posição central, o que proporcionará uma força externa a partir do solo, exercida sobre os cilindros, no sentido oposto.



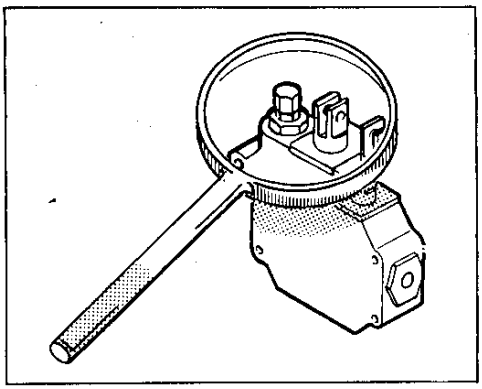
Se a máquina voltar ao solo, o problema mais provável é de haver vazamentos nos anéis do cilindro e deverá realizar-se um teste de vazamentos para determinar qual o cilindro que está defeituoso.



Se o cilindro não arriar nos dois sentidos, deve haver vazamentos na haste da válvula...

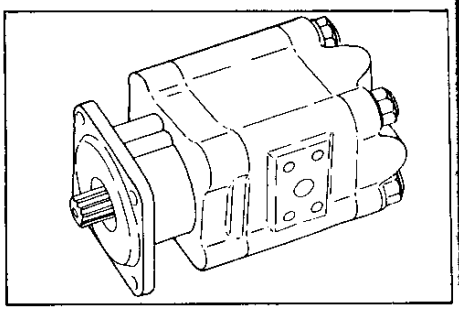


Ou de uma avaria na válvula de alívio de sobrecarga. **Esta última possibilidade é a mais provável, e a válvula deverá ser desmontada para ser inspecionada e reajustada.**

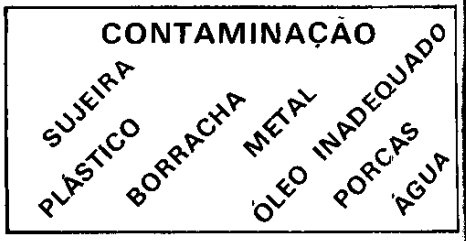


Se não conseguir eliminar o problema desta maneira, verifique as hastes e o corpo da válvula para ver se não estão danificados.

PROBLEMA
FALHAS DA BOMBA



O que se deve fazer quando se verifica que o problema reside na bomba?
Existem cinco razões básicas para uma avaria em uma bomba.



A contaminação pode ser provocada por sujeira, metal, água, óleo inadequado ou qualquer coisa que esteja no sistema e que não deveria estar.



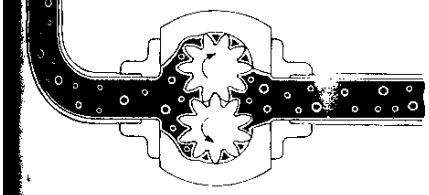
Para identificar uma bomba avariada devido a contaminação, deve-se observar as marcas de riscos na parede, nas engrenagens e nas placas de terminais da bomba. Também pode ter o aspecto como se alguém tivesse aplicado uma pedra de esmerilar fina nas peças da bomba.

CLARK

CAUSAS DE
CONTAMINAÇÃO

- PROCEDIMENTOS INADEQUADOS NA MANUTENÇÃO
- FALHA PRÉVIA
- MATERIAL DEFICIENTE USADO NO SISTEMA DE VEDAÇÃO

CAVITAÇÃO OU AERAÇÃO



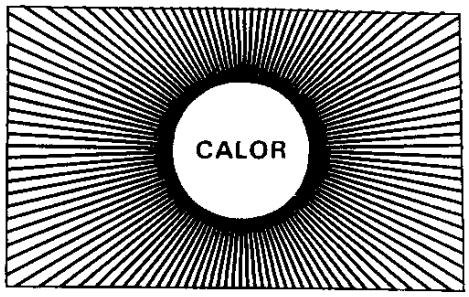
segunda causa para uma avaria numa bomba é a vitação ou aeração.... que é definida como existên- de ar no óleo ou falta de óleo no sistema.



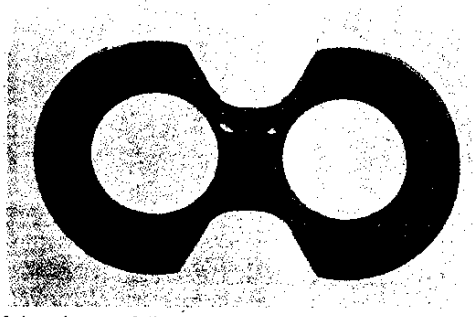
dentificação de uma bomba que falhou devido à itação ou aeração consiste em marcas e erosões parede, nas engrenagens ou nas placas de apoio da mba.

CAUSAS DE
CAVITAÇÃO OU AERAÇÃO

. Nível de óleo baixo
. Óleo inadequado
. Mangueira de sucção com vazamentos
. Juntas de má qualidade.



A terceira causa é um autêntico assassino... O Calor.



A bomba que falhou por causa de superaquecimento apresenta descoloração das engrenagens, da parede, das placas de apoio e também um endurecimento ou uma deterioração das juntas ou anéis vedadores.

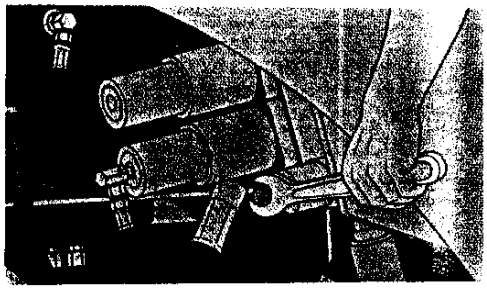
CAUSAS DE
SUPERAQUECIMENTO

. Nível de óleo baixo
. Sobrecarga na máquina
. Anéis do pistão do cilindro com vazamentos
. Ajuste incorreto da válvula de alívio

PRESSÃO ELEVADA

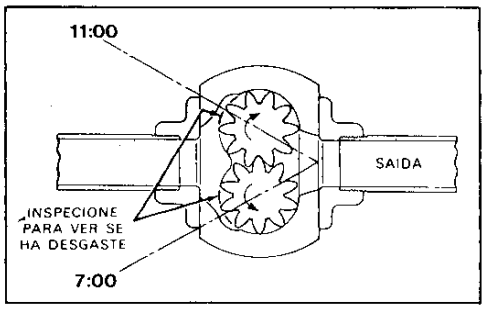


Esta avaria é identificada por trincas no corpo da bomba e/ou componentes desta partidos.



As causas de um problema de sobrecarga podem residir num ajuste inadequado da válvula de alívio ou numa válvula de alívio defeituosa.

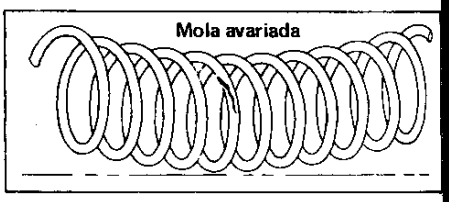
DESGASTE NORMAL



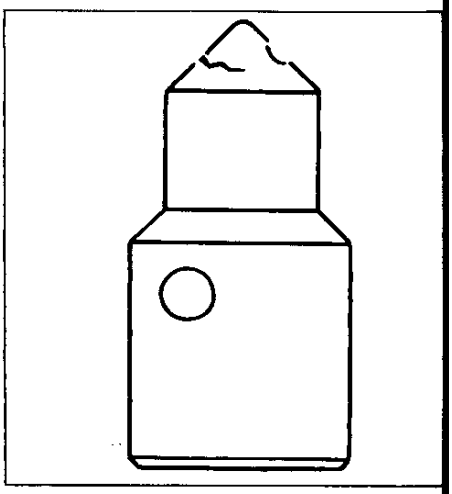
A bomba não apresentará sinais de descoloração, trincas ou peças partidas; por isso a verificação deverá ser feita nas posições de 7 horas e 11 horas para observar a folga entre as engrenagens e as paredes da bomba.

PROBLEMA
FALHAS DA VÁLVULA DE ALÍVIO

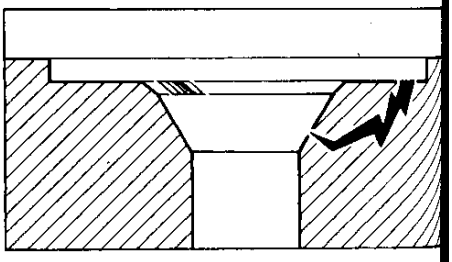
Se uma válvula de alívio deixa de ter um ajuste correto da pressão, a falha pode ter sido provocada por qualquer dos seguintes motivos:



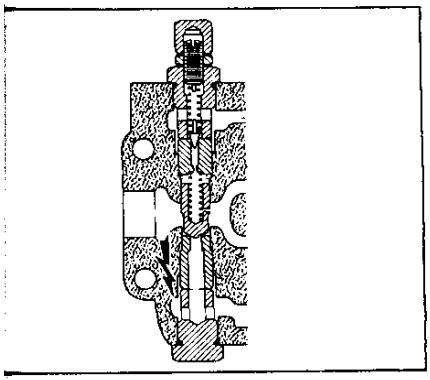
Uma mola que perdeu a tensão devido ao calor, ou que está quebrada.



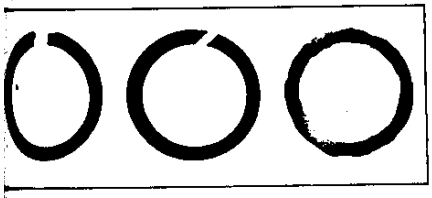
Piloto Avariado, riscado, trincado, deformado ou gasto.



Sedes Avariadas: riscadas, trincadas, deformadas ou gastas.



rcaça Avariada: poderá estar trincada, deformada gasta.



is danificados: os anéis "O" podem estar gastos, rtados ou queimados.

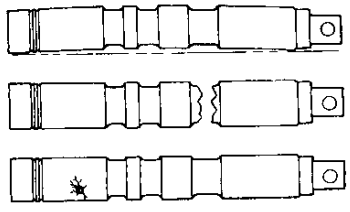
CAUSAS DE

FALHAS DA VÁLVULA DE ALÍVIO

- CONTAMINAÇÃO
- CALOR
- INSTALAÇÃO DEFEITUOSA
- DESGASTE NORMAL

ora, quando a válvula hidráulica principal já não manda... poderá ser devido à:

Falha da Válvula Hidráulica Principal

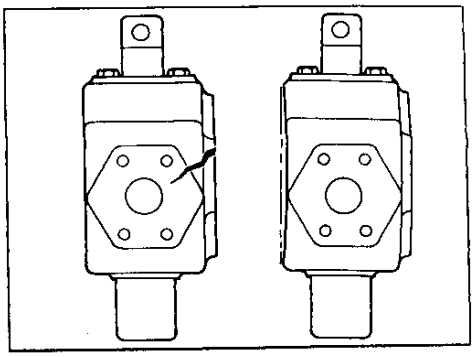


carretéis estão riscados, quebrados, gastos ou penados.

Vazamentos através dos anéis vedadores

- **CORTADOS**
- **GASTOS**

Quando há vazamento pelos vedadores, é porque estes estão cortados ou gastos.



A carcaça também pode sofrer avarias.

O corpo pode sofrer danificações, por exemplo: trincas, empenamento ou desgaste.

VERIFIQUE AS VÁLVULAS

- **ENGRIPADAS**
- **EMPENADAS**
- **RISCADAS**
- **GASTAS**

MOLAS E BATENTES

- **EMPENADOS**
- **ENFERRUJADOS**
- **GASTOS**

As causas possíveis de todos estes problemas da válvula podem ser:

. Contaminação do óleo
. Superaquecimento do sistema
. Instalação inadequada de componentes
. Aperto demasiado dos parafusos de montagem
. Pressão elevada
. Desgaste normal

CLARK

PROBLEMA
FALHAS DO CILINDRO

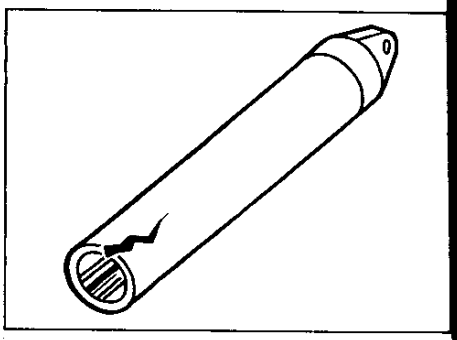
Os cilindros podem ter problemas, por exemplo:

ANÉIS DO PISTÃO

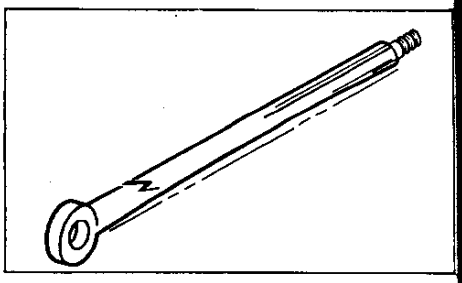
- CORTADOS
- PARTIDOS
- GASTOS
- QUEIMADOS

VEDADORES DA HASTE

- CORTADOS
- PARTIDOS
- GASTOS
- QUEIMADOS



A camisa do cilindrc poderá estar riscada ou trincada.



A haste em si também pode estar riscada, empenada ou trincada.

As causas possíveis de avarias nos cilindros são:

. Contaminação do óleo
. Superaquecimento
. Instalação inadequada de componentes
. Pressão elevada
. Choques
. Desgaste normal

A LOCALIZAÇÃO DE AVARIAS NO SISTEMA BÁSICO, É SIMPLESMENTE UMA QUESTÃO DE UM PROCESSO ADEQUADO E SISTEMÁTICO DE ELIMINAÇÃO.

CLARK

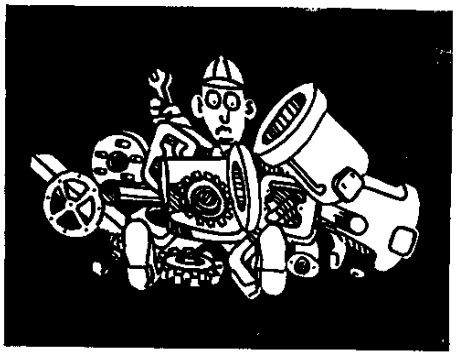
Conversores de Torque

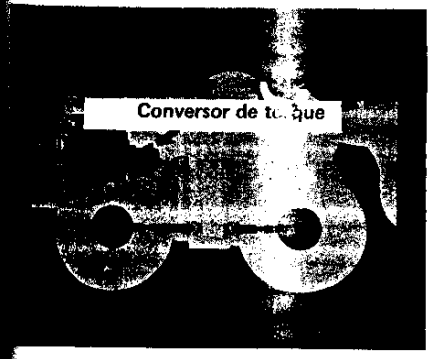
Teoria de Operação

CONVERSORES DE TORQUE CLARK

Teoria de Operação

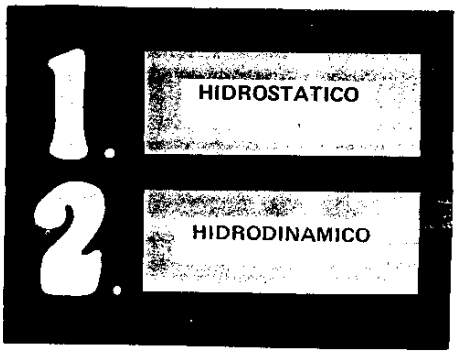
O que voce faz quando o seu Conversor de Torque apresenta um ruido extranho ao invés de funcionar normalmente? Bem isto depende. Pode ser um simples reparo . . . ou voce terá que desmonté-lo inteiramente. De qualquer modo é bom saber exatamente como funciona um conversor de torque.



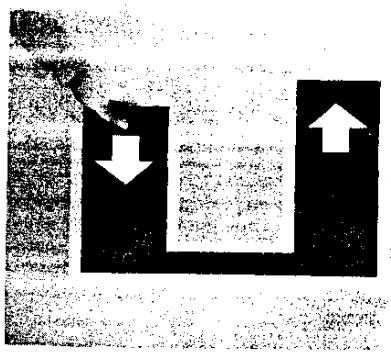


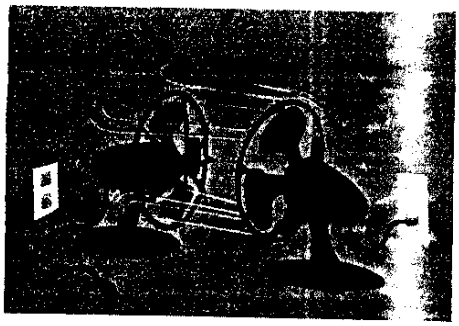
O Conversor de Torque é um invento que transmite hidraulicamente pelo óleo, força e movimento do motor para a transmissão. Na realidade existem sòmente dois modos de tranferir energia pela hidraulica.

Eles são chamados sistemas Hidrostático e Hidrodinamico.



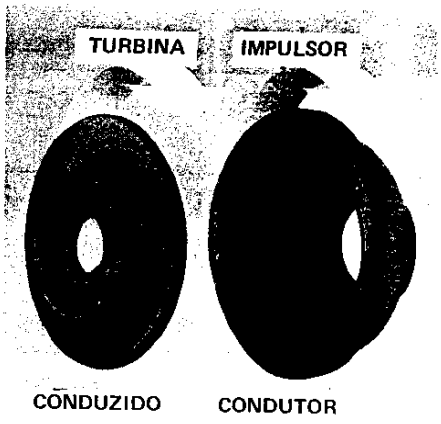
O sistema hidrostático é baseado no principio de que um líquido confinado, transmite a pressão sobre ele exercida. Este sistema é usado nas máquinas de construção para freios, direção, controle de implementos e outros.



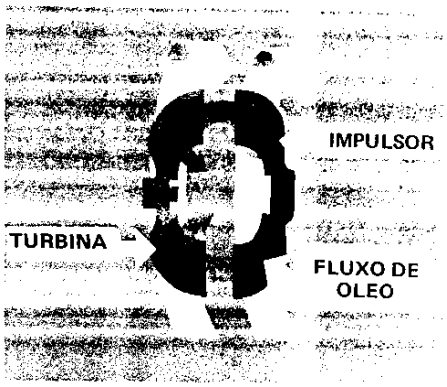


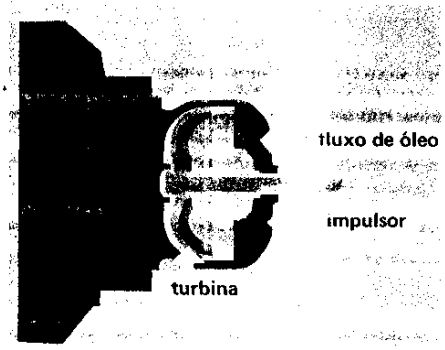
O sistema hidrodinamico é baseado no principio de que um fluido em movimento tem força. Por exemplo, se voce olhar para 2 ventiladores, um defronte ao outro, um ligado e o outro não, voce verá que o ligado está jogando ar contra as pas do outro. Este fluxo de ar tem força para fazer rodar as pas do ventilador desligado.

O acoplamento fluido é como os dois ventiladores. O ventilador da direita é chamado Impulsor e é conduzido pelo motor. O da esquerda é chamado Turbina e é impulsionado pelo movimento do fluido gerado pelo Impulsor.



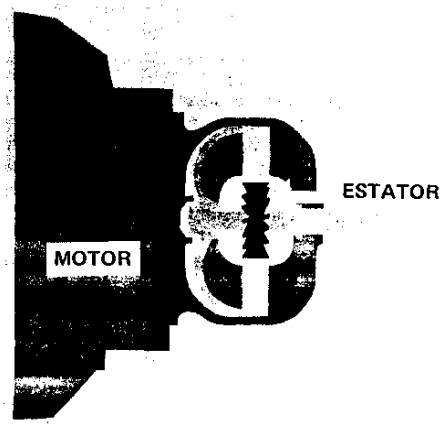
Com a rotação do impulsor, o óleo contido nas palhetas do impulsor é direcionado para fora devido à força centrífuga.



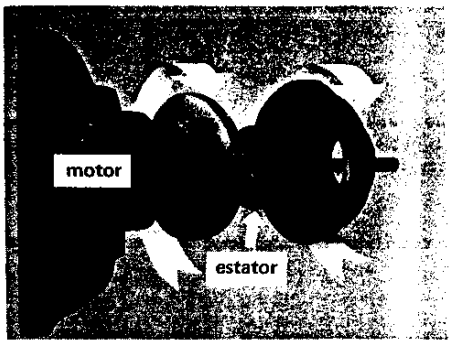


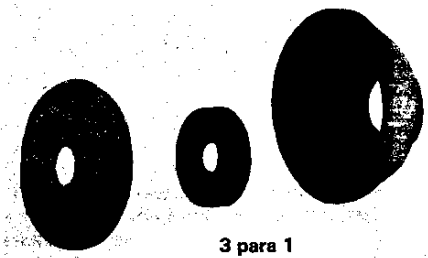
Este óleo direcionado para fora pelo impulsor, vai bater nas palhetas da turbina, de modo que podemos concluir que a turbina gira devido à força exercida pelo óleo batendo em suas palhetas. Este acoplamento fluido está completo e a energia é transmitida de um elemento para outro através do fluxo de óleo.

Um Conversor de Torque funciona segundo o mesmo princípio do acoplamento fluido, mas usa um membro adicional chamado Estator.



Porque um estator? voce pode perguntar. Bem simplesmente para multiplicar o torque.

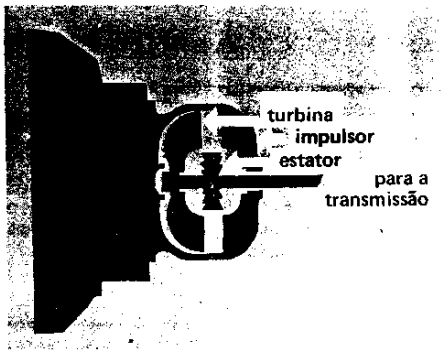




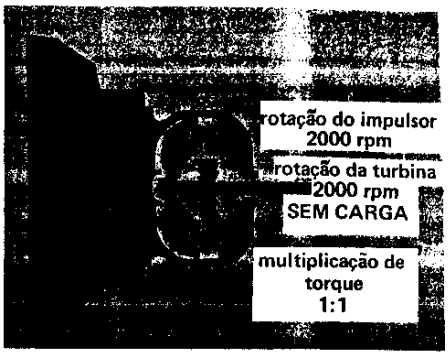
3 para 1
multiplicação de torque

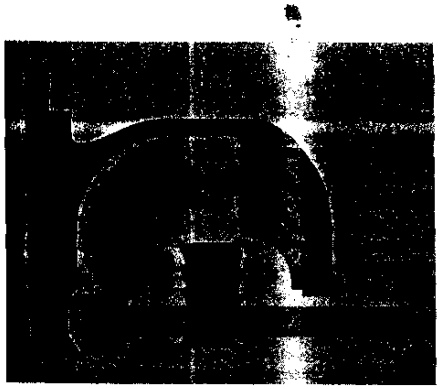
Os Conversores Clark podem multiplicar o torque na razão de 3 para 1. Se o motor desenvolve 100 libras-pés, o conversor pode aumentar o torque para 300 libras-pés devido ao estator. Se o acoplamento fluido não tem estator, ele não pode multiplicar o torque.

O impulsor é preso ao volante do motor e gira sempre com o motor. O estator é montado num suporte e não gira. A turbina é montada em um eixo que leva o movimento para a transmissão através de engrenagem e eixo. Vamos ver como estes membros, o impulsor, a turbina, e o estator trabalham juntos para multiplicar o torque.



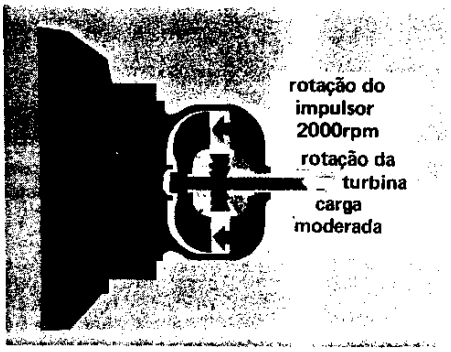
Vamos supor que a sua máquina está andando em um local plano e liso, sem carga e motor girando a 2000 rpm. O impulsor, porque está diretamente ligado ao motor, está tambem girando a 2000 rpm; sem carga, a turbina acompanha esta velocidade de 2000 rpm. Com a turbina e o impulsor rodando a mesma rotação, cada um cria a mesma força centrífuga.





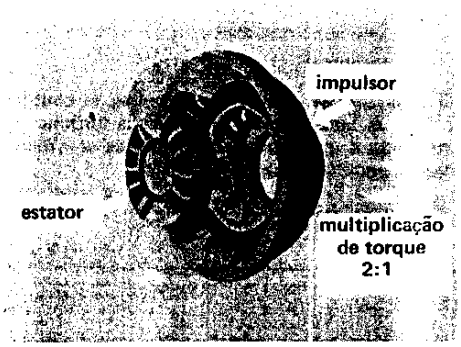
O óleo que tenta sair do impulsor, é contido pelo que tem tendencia a sair da turbina. O resultado é que ambos os membros, e o óleo, rodam como um corpo único.

Agora, vamos supor que a sua máquina foi carregada, o que vai reduzir a ve locidade da turbina para 1000 rpm. O motor e o impulsor vao permanecer gi rando a 2000 rpm. Agora a turbina tem somente a metade da força centrífuga do impulsor. Comovoce pode ver, isto formará um fluxo de óleo do impulsor para a turbina, pois a força centrífu ga do óleo que sai do impulsor é maior.



Mas, mesmo depois do óleo passar pela turbina, ele ainda flue rapidamente e tem força. Neste ponto entra o estator.



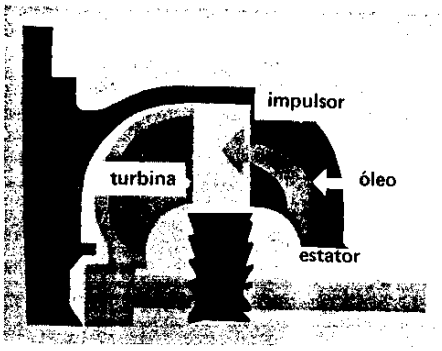


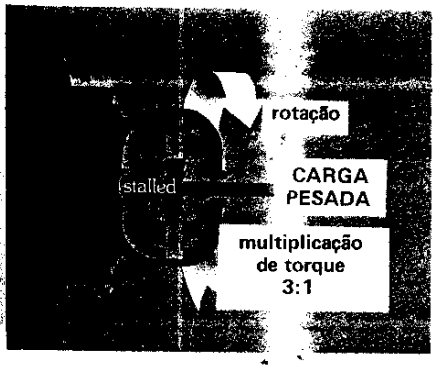
O estator desvia o fluxo de óleo de modo que o óleo bata nas palhetas do impulsor, na mesma direçao de rotaçao do impulsor, aumentando a força sobre este de dois para um (2:1). Agora vamos a fase seguinte.

Se for colocada uma carga de tal modo que pare a turbina, esta irá perder toda a força centrífuga.



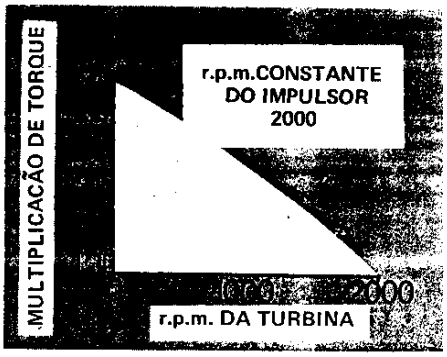
mas o impulsor continuará a gi ar na na rotação do motor, e continuará a gerar ;orça centrífuga.





A multiplicação de Torque é agora de tres para um (3:1) porque, há mais força disponível, pois a velocidade de circulação do óleo entre impulsor, turbina e estator, aumentou considera velmente, uma vez que estando a turbi na parada, não pode criar força centrí fuga que oferecia resistência a este movimento.

Quando ambos os membros estão rodando na mesma velocidade, a multiplicação de torque é zero. Quando a turbina roda na metade da velocidade do impulsor, a razão de multiplicaçao é de dois para um (2:1). Quando a turbina para ou entra em stall, a razão de multiplicação é de tres para um (3:1) e esta variação de multiplicação varia contínuamente entre 1:1 e 3:1.



Claro que existem outros fatores que afetam a multiplicação de torque alem das velocidades relativas entre a turbina e o impulsor, tais como o número de laminas em cada um dos 3 membros, e o angulo em que estão montadas estas laminas.

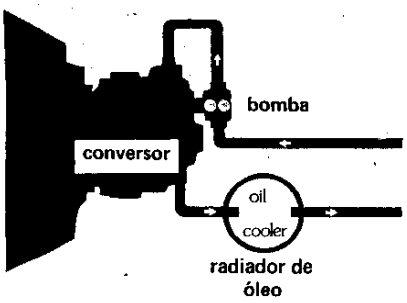
FATORES DE MULTIPLICACÃO DO TORQUE

1. **Velocidade relativa entre o impulsor e turbina**
2. **Número de laminas no estator impulsor e turbina.**
3. **Angulo das laminas no estator impulsor e turbina**

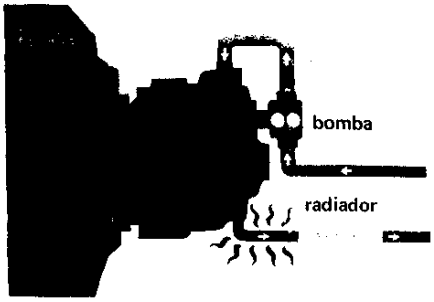


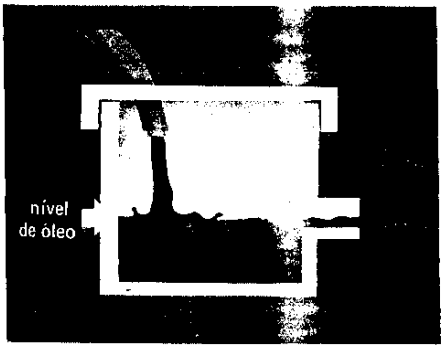
Como toda máquina feita pelo homem, o Conversor de Torque não é cem por cento eficiente. Devido a conexão entre seus menbros não ser mecanica, existem perdas de potencia através do óleo, resultando no seu aquecimento.

Pela adição de uma bomba e um radiador, o aquecimento causado pela perda de movimento e fricção, pode ser retirado do conversor. A bomba é usada para suprir o conversor com o óleo filtrado e forçar o óleo quente do conversor para o radiador de óleo.



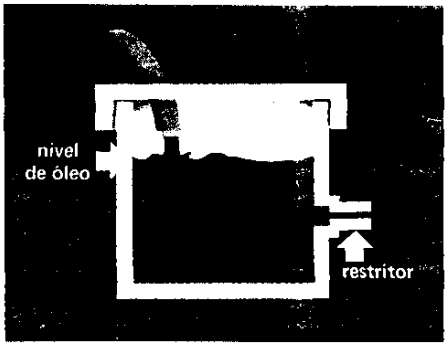
O radiador recebe o óleo quente do conversor, resfria-o e o envia para o sistema. Os radiadores tambem criam alguma resistencia ao fluxo de óleo, o que ajuda a manter o conversor cheio de óleo. Para entender como esta pressão-resistencia a passagem do óleo-ajuda a manter o conversor cheio, consideremos este exemplo.



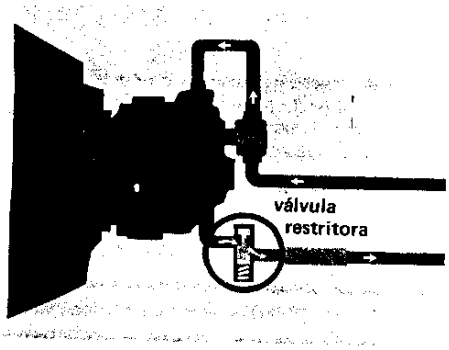


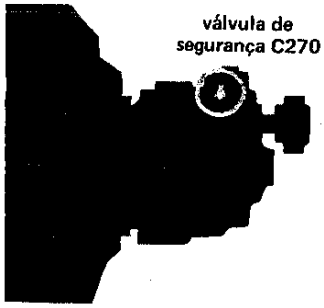
Se um reservatório, com um furo de dreno, recebe um fluxo constante de óleo, o nível do óleo não sobe, pois o dreno deixa sair a mesma quantidade que entra.

Mas, se o mesmo reservatório, recebendo o mesmo fluxo de óleo, tem o furo de dreno estrangulado, o nível do óleo no reservatório irá subir. O reservatório pode ser comparado com o Conversor de Torque e o dreno estrangulado com o radiador.



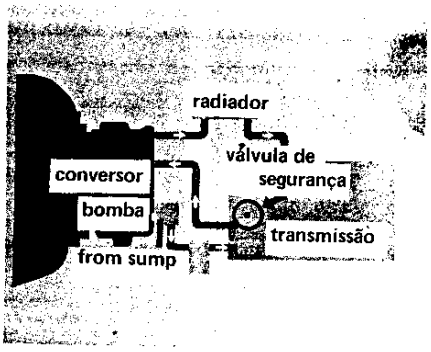
Alguns conversores são instalados com uma válvula restritora. O óleo que sai do conversor tem que empurrar o pistão da válvula contra uma mola. Isto cria uma pressão de saída no conversor e o mantem cheio.



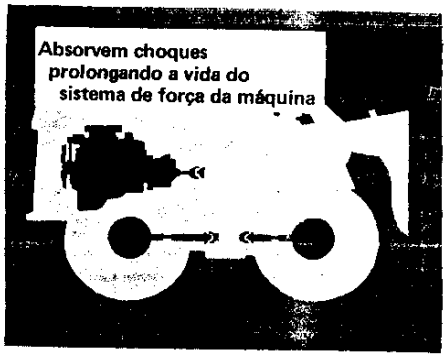


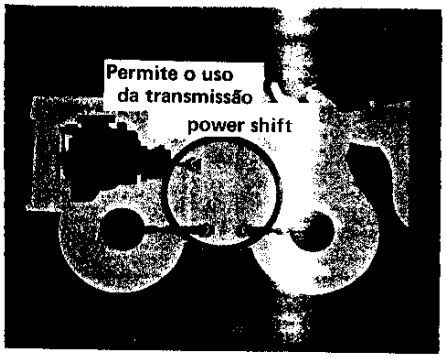
Todos os Conversores C270 tem uma válvula de alívio. Se o fluxo de óleo é restringido em excesso, a válvula abrirá para liberar o excesso de pressão.

Outros modelos de conversores Clark, não tem válvulas de alívio. Contudo a válvula de controle da transmissão tem uma válvula de segurança que exer ce exatamente a mesma função.



Os Conversores de Torque Clark tem várias vantagens. Eles absorvem os choques, prolongando a vida dos componentes que transmitem força.



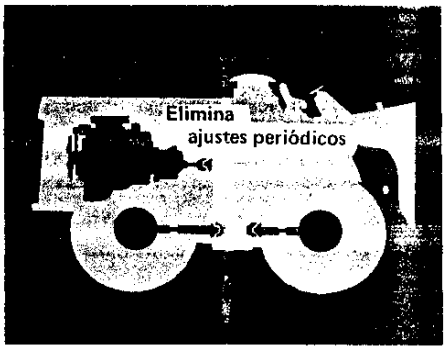


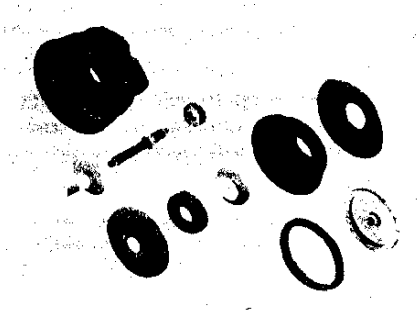
Eles permitem o uso da transmissão do tipo power shift, a qual tem condições de mudar as marchas rápidamente, mesmo com carga.

Eles multiplicam o torque e liberam potencia suavemente, o que resulta em melhor força de tração para as rodas.



Eles não precisam de ajustes periodicos,



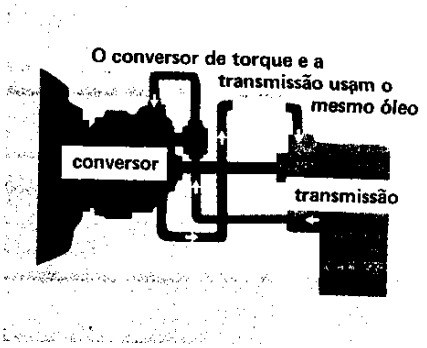


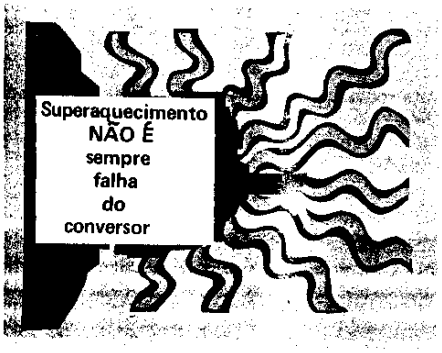
e eles não usam componentes complicados.

Para a correção dos problemas que possan r a ocorrer com um conver sor, é essencial le rar que a bomba o conversor de torque, o ra or, a transmissão e as linhas de cone xão, dev ser considerados como um sitema complet e a falha em um componente, pode parecer omo falha em outro componente.



Lembre-se que componentes interdependentes, requerem inspeção interdependente. Lembre-se que o conversor e a tranmissão, usam o mesmo óleo. Certifique-se que o óleo de transmissão que está sendo usado na máquina, é o especificado pelo manual do operador e manual de manutensão e que o nível de óleo na transmissão está correto.



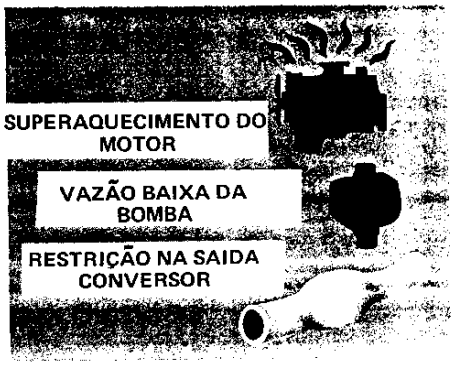


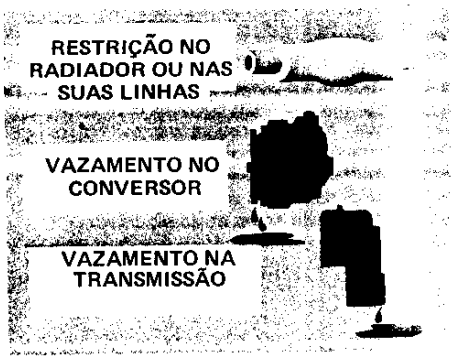
Um dos problemas mais comuns com Conversor de Torque, é o superaquecimento. Ha muitas causas para o aquecimento em excesso do conversor, muitas das quais não são falhas do conversor. Não remova o conversor e desmonte-o, sem antes verificar todas as possibilidades.

Aqui estão algumas das possíveis causas para um superaquecimento do Conversor de Torque: operar a máquina em marcha elevada, falha no medidor de temperatura, baixo nível de óleo na transmissão.



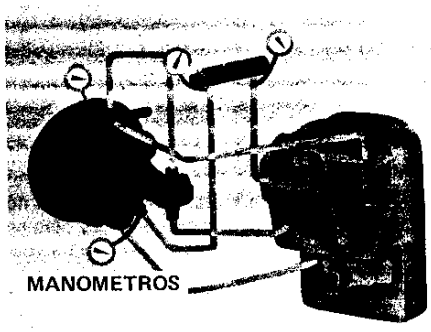
um superaquecimento do motor, baixa vazão da bomba, uma obstrução na linha de saída do conversor,





um radiador de óleo entupido, uma restri çao na linha do radiador, um excessivo vazamento no conversor ou excessivo vazamento na transmissão.

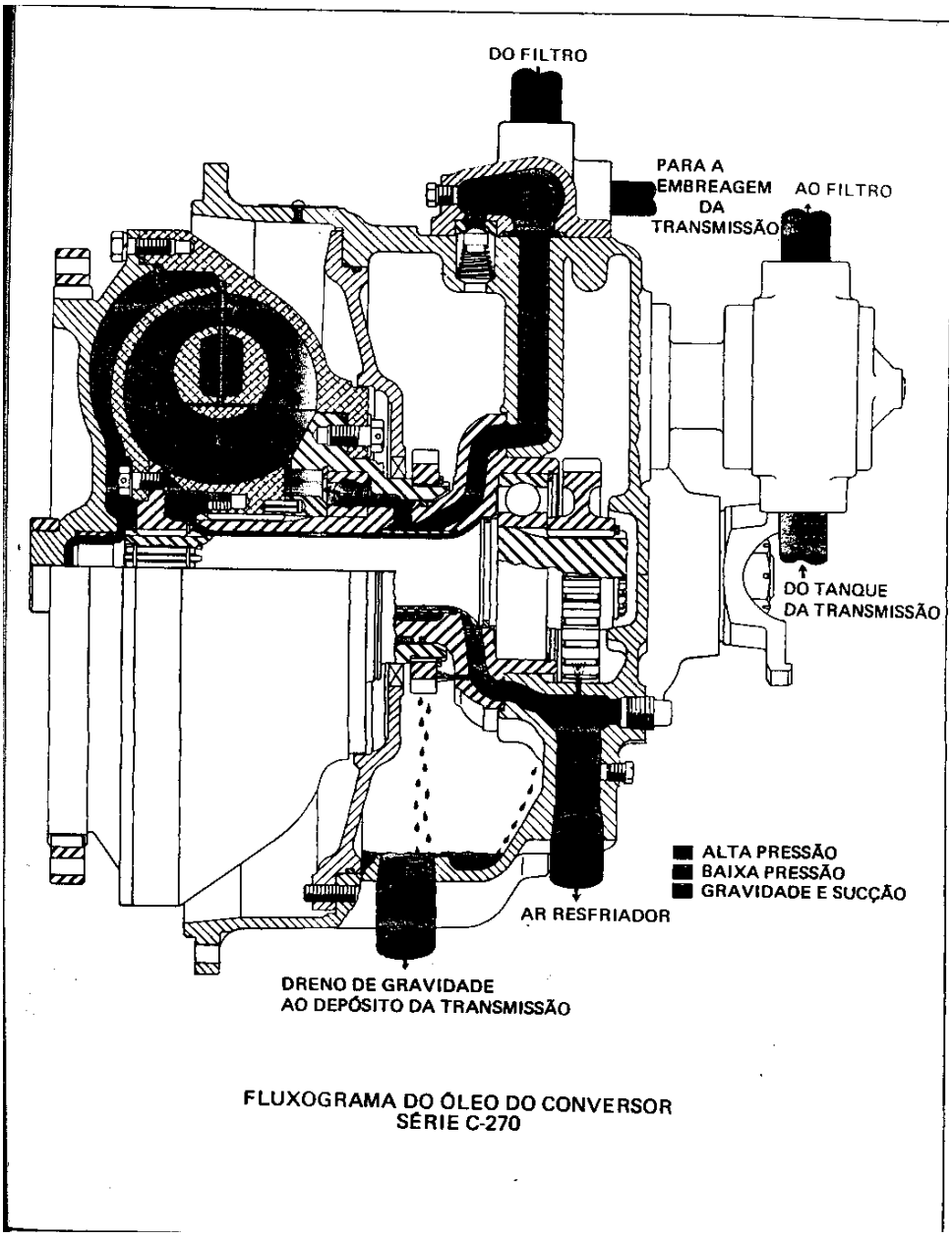
Antes de condenar um conversor, esteja certo de que instalou medidores de pressão (manometros) e mediu as pressões especificadas no manual de oficina. Muitas vezes um problema que parece ser do conversor, na realidade é de um componente do sistema. Consulte sempre o manual de oficina adequado para desmontagens, especificações, e montagens.



CLARK

Conversor de Torque

Séries C-270



FLUXOGRAMA DO ÓLEO DO CONVERSOR
SÉRIE C-270

PROBLEMAS COM AS PRESSÕES EM UM CONVERSOR C-270

1. Pressão de Entrada

1.1 – Baixa pressão de entrada na velocidade de 2000 RPM, na velocidade de stall e com vazamento normal no conversor.

Causas prováveis:

A – Nível de óleo baixo
B – Vazamento ou obstrução no tubo de alimentação da bomba
C – Bomba defeituosa

1.2 – Pressão de entrada elevada na velocidade de 2000 RPM, na velocidade de stall e com vazamento normal no conversor.

Causas prováveis:

A – Resfriador entupido
B – Restrição na tubulação de entrada do resfriador
C – Restrição no sistema de lubrificação da transmissão

1.3 – Pressão de entrada baixa na velocidade de 2000 RPM, na velocidade de stall e com vazamento excessivo no conversor.

Causas prováveis:

A – Válvula de segurança emperrada na posição aberta
B – Anéis de vedação do conversor com desgaste

2. Pressão de Saída ou Entrada do radiador

2.1 – A pressão de saída do conversor ou entrada do radiador alta na velocidade de 2000 RPM.

Causas prováveis:

A – Radiador entupido
B – Linha para o radiador entupido
C – Linha de lubrificação da transmissão entupida

2.2 – A pressão de saída do conversor ou entrada do radiador alta na velocidade de 2000 RPM e pressão normal de saída do radiador.

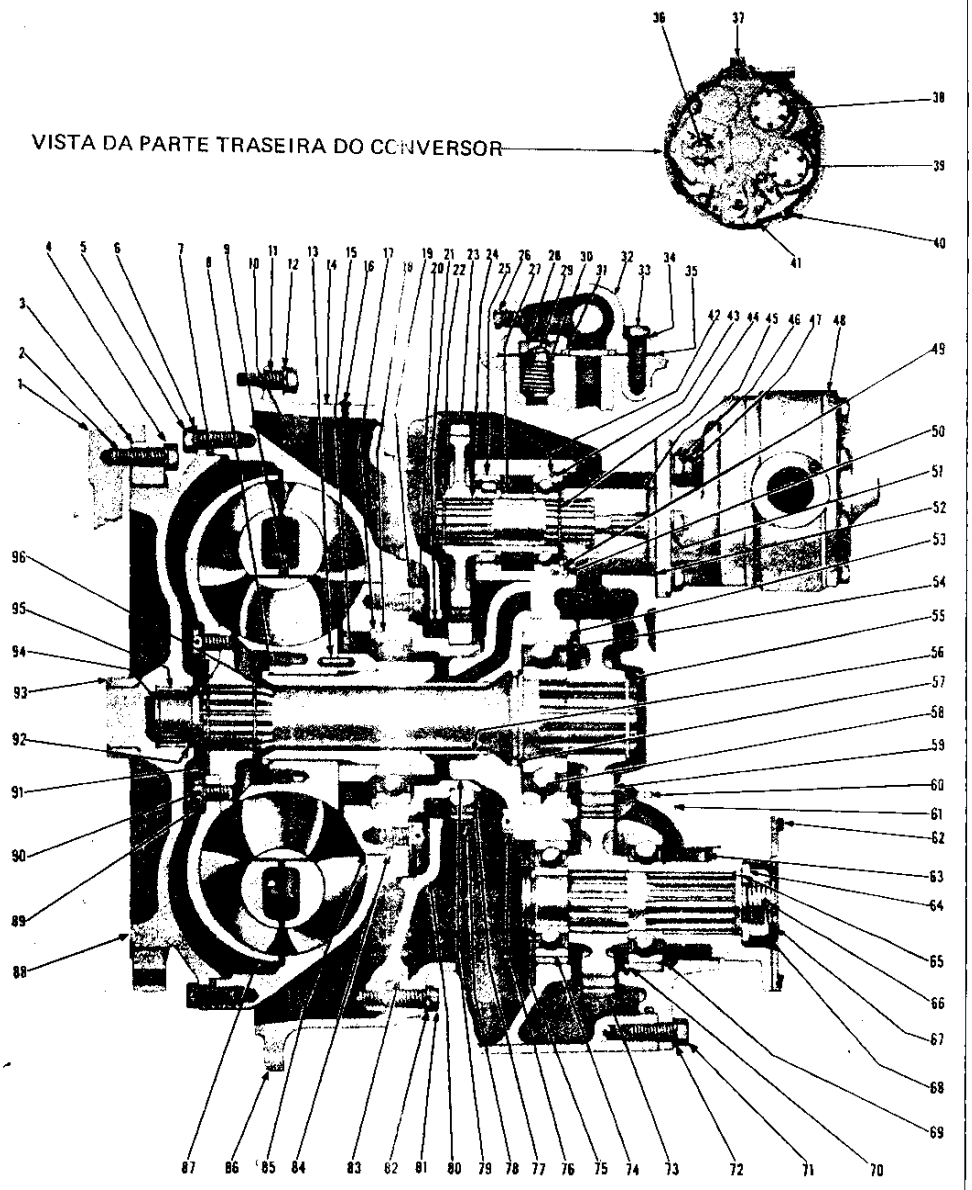
Causas prováveis:

A – Radiador entupido

SUPERAQUECIMENTO DO CONVERSOR C-270

Há muitas causas para o superaquecimento do conversor. Diversas destas causas não são defeitos do conversor. Abaixo estão relacionados alguns ítens que poderão ser causas de superaquecimento. Observamos que deve-se sempre procurar os ítens mais fáceis antes de verificar os mais difíceis, inclusive antes de desmontar o conversor, esteja certo da necessidade deste procedimento.

1 – Operação da máquina em marcha alta
2 – Nível de óleo do sistema conversor-transmissão baixo
3 – Indicador de temperatura (Termômetro) defeituoso
4 – Superaquecimento do motor
5 – Resfriador entupido
6 – Linhas do resfriador entupidas
7 – Baixo rendimento da bomba
8 – Linha de dreno do conversor entupida
9 – Vazamento excessivo do conversor



CONJUNTO DO CONVERSOR DE TORQUE

CONJUNTO DO CONVERSOR DE TORQUE

com o eixo de saida lateral

Item No.	Descrição	Quant.
A	CONVERSOR DE TORQUE - (C-272-2) (Inclui 3,5 a 10, 13 a 96)	1
1	VOLANTE (Manual de Peças do Motor)	-
2	PARAFUSO	8
3	ENGRENAGEM - FIBRA	1
4	ARRUELA	8
5	PARAFUSO	24
6	ARRUELA DE PRESSÃO	24
7	ANEL DE BORRACHA	1
8	ANEL TRAVA	1
9	REATOR	1
10	IMPULSOR	1
11	PARAFUSO	12
12	ARRUELA DE PRESSÃO	12
13	PINO	1
14	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	1
15	ESPAÇADOR	1
16	PARAFUSO	2
17	ANEL TRAVA	1
18	ROLAMENTO	1
19	ARRUELA	8
20	PARAFUSO	8
21 *	RETENTOR	1
22	ANEL TRAVA	3
23	ENGRENAGEM (39D)	3
24	EIXO	3
25	ROLAMENTO	3
26	BUJÃO	2
27	ESPAÇADOR	3
28	SEDE	1
29	ÊMBOLO	1
30	MOLA	1
31	ANEL DE BORRACHA	1
32	VÁLVULA DE PRESSÃO (Veja ítem 37)	-
33	PARAFUSO	4
34	ARRUELA DE PRESSÃO	4
35	JUNTA	1
36	EIXO - Veja item 67	-
37	VÁLVULA DE PRESSÃO - Veja índice	-
38	TAMPA P/ TRANSPORTE	-
39	TAMPA P/ TRANSPORTE	-
40	BUJÃO	4
41	BOMBA - Veja ítem 48	-
42	ANEL DE TRAVA	3
43	ROLAMENTO	3
44	ANEL TRAVA	3
45	LUVA	1
46	PORCA	6
47	CAVILHA	6
48	BOMBA - Veja nota "A"	1
49	ARRUELA	3
50	ARRUELA TRAVA	3
51	ARRUELA DE PRESSÃO	6

Item No.	Descrição	Quant.
52	JUNTA	1
53	ANEL TRAVA	1
54	ROLAMENTO	1
55	ANEL TRAVA	1
56	§ LUVA - Veja ítem 58	-
57	ANEL	1
58	SUPORTE DO REATOR (Inclui 56)	1
59	ENGRENAGEM (28D)	1
60	ANEL DE BORRACHA	1
61	SUPORTE DE ROLAMENTO (Inc. 63)	1
62	LUVA	1
63	RETENTOR	1
64	ARRUELA	1
65	ANEL DE BORRACHA	1
66	CONTRAPINO	1
67	EIXO	1
68	PORCA	1
69	ROLAMENTO	1
70	ANEL TRAVA	1
71	PARAFUSO	3
71A	+CAVILHA	2
71B	+PORCA	2
72	ARRUELA DE PRESSÃO	5
73	ENGRENAGEM (27D)	1
74	ROLAMENTO	1
75	ANEL TRAVA	1
76	PARAFUSO	6
76A	+ARRUELA DE PRESSÃO	6
77	ANEL TRAVA	1
78	ENGRENAGEM (41D)	1
79	ANEL	1
80	DEFLETOR	1
81	PARAFUSO	3
82	ARRUELA DE PRESSÃO	3
83	ANEL DE BORRACHA	1
84	ANEL DE BORRACHA	1
85	CUBO	1
86	CARCAÇA	1
86A	+BUJÃO	1
86B	+BUJÃO	1
86C	+BUJÃO	1
87	TURBINA	1
88	TAMPA	1
89	ARRUELA	8
90	PARAFUSO	8
91	CUBO	1
92	ANEL TRAVA	1
93	LUVA	1
94	EIXO	1
95	ROLAMENTO	1
96	ANEL TRAVA	2
97	+RESPIRO	1
98	+VÁLVULA	1

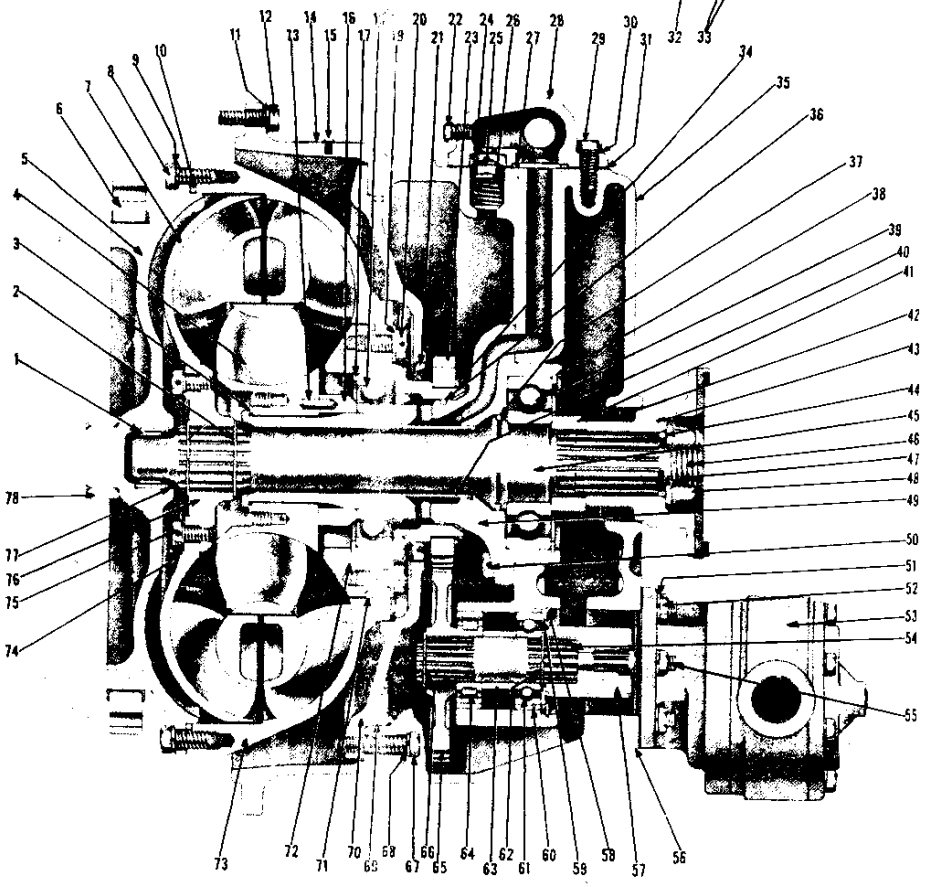
Não ilustrado

NOTA "A": Em caso de necessidade de substituição da bomba do conversor, deverá ser utilizada uma unidade nova, devidamente testada pela fábrica. A perfeita operação do Conversor e Transmissão depende da eficiência da bomba de abastecimento. Eventuais danos causados por uma bomba recuperada no campo, podem acarretar reparos mais dispendiosos que o custo de uma nova bomba.

EIXO DE SAÍDA EM LINHA

Vista da parte traseira do Conversor





CONVERSOR DE SÉRIE C-270
COM O EIXO DE SAÍDA EM LINHA

Item N.o	Descrição
1	Rolamento
2	Anel Trava
3	Anel Trava
4	Reator
5	Tampa do Impulsor
6	Engrenagem do Filtro
7	Turbina
8	Parafuso
9	Arruela de Pressão
10	Anel "O"
11	Arruela de Pressão
12	Parafuso
13	Pino
14	Placa de Identificação
15	Parafuso
16	Espaçador do Reator
17	Anel Trava
18	Rolamento do Impulsor
19	Arruela
20	Parafuso
21	Retentor
22	Bujão
23	Engrenagem
24	Sede
25	Êmbolo
26	Mola
27	Anel "O"
28	Válvula de Pressão
29	Parafuso
30	Arruela de Pressão
31	Junta
32	Tampa
33	Tampa p/ Transporte
34	Anel Trava
35	Carcaça
36	Anel Vedador
37	Anel Vedador
38	Anel Trava
39	Rolamento
40	Luva
41	Espaçador
42	Retentor
43	Flange
44	Anel "O"
45	Eixo de Saída
46	Contra Pino
47	Arruela
48	Porca
49	Suporte do Estator
50	Parafuso
51	Arruela de Pressão
52	Porca
53	Bomba
54	Eixo
55	Prisioneiro
56	Junta
57	Luva
58	Anel Trava
59	Arruela
60	Anel Trava
61	Rolamento
62	Anel Trava
63	Espaçador
64	Rolamento
65	Engrenagem
66	Anel Trava
67	Parafuso do Defletor
68	Arruela de Pressão
69	Anel "O"
70	Defletor
71	Anel "O"
72	Cubo do Impulsor
73	Impulsor
74	Arruela
75	Parafuso
76	Cubo da Turbina
77	Anel Trava
78	Bucha da Tampa do Impulsor

CLARK

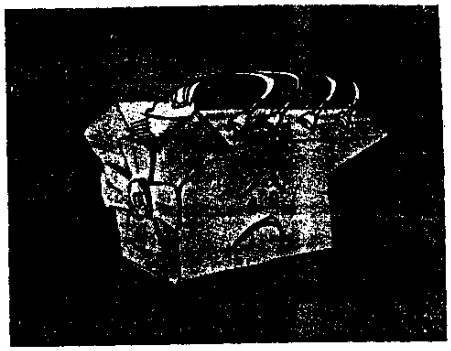
Transmissões de Comando Hidráulico

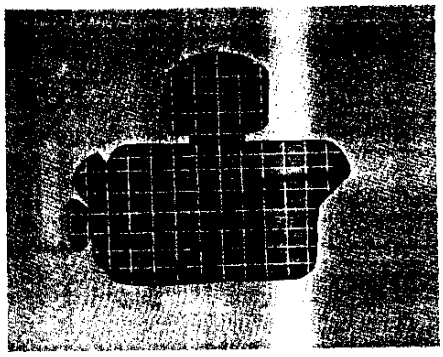
Teoria de Operação

TRANSMISSÃO DE COMANDO HIDRAULICO CLARK

Teoria de Operação

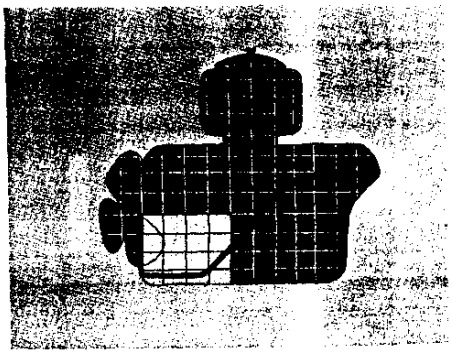
Afinal, porque é necessário uma transmissão? Bem, o motor sozinho não faz tudo. O tipo de trabalho das maquinas de construção exige altas e baixas velocidades mas com força em ambas.





O problema é que o motor somente produz força dentro de uma faixa de velocidades . . .

e se estiver em baixa velocidade o motor não terá força. Seria possível construir um motor com força bastante em faixa grande de velocidades mas ele seria tão grande

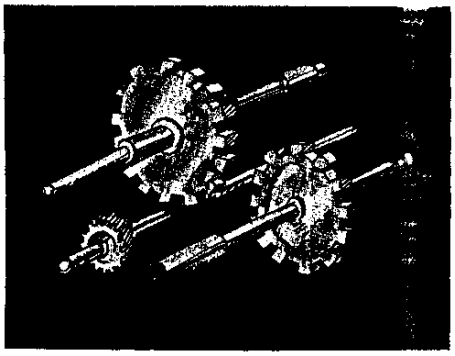


que necessitaria de um King Kong para operá-lo.

Assim, nós usamos a transmissão para manter o motor na velocidade adequada enquanto o trabalho exigiria velocidades muito baixas ou muito altas do motor. A transmissão nos dá flexibilidade na mudança de velocidades.

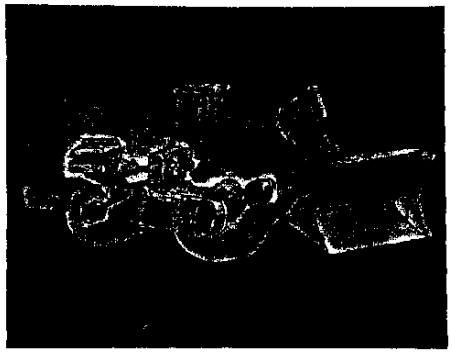


O que é pois uma transmissão?

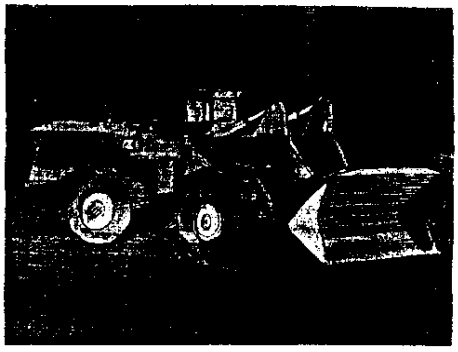


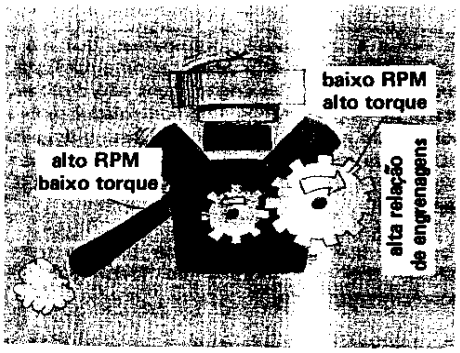
É um conjunto de engrenagens e eixos os quais transmitem energia do motor para as rodas motrizes da máquina.

E esta transmissão lhe dá três vantagens.



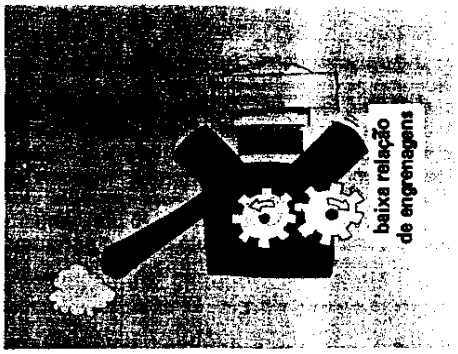
Primeira, a máquina não precisa movimentar quando o motor está rodando. Voce põe a transmissão em neutro e o motor pode rodar e a máquina permanece parada.



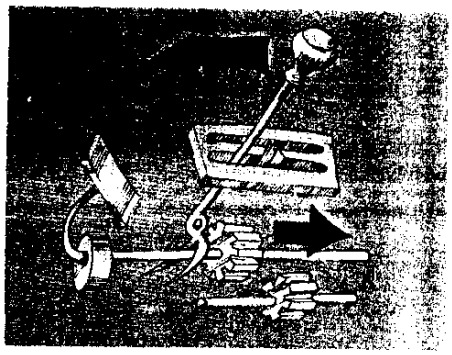


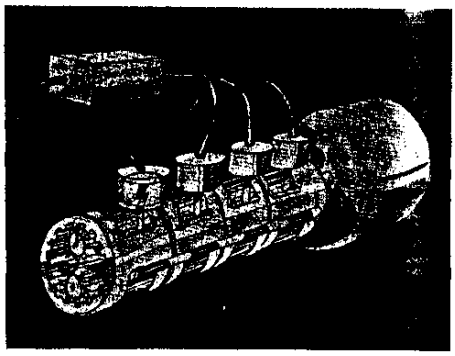
Segundo, quando você precisa de potencia ou força para subir em rampa ou empurrar algo pesado, você tem uma engrenagem de raio grande na transmissão. Esta engrenagem de raio grande é comumente chamada de engrenagem de baixa.

E quando você precisa de velocidade, você tem uma engrenagem de raio pequeno chamada engrenagem de alta.



Há vários tipos de transmissões. Uns com engrenagens deslizantes ou tipos sincronizados os quais usam engrenagens deslizantes e embreagens de fricção mecânica.

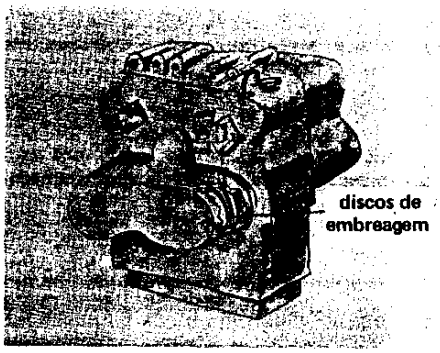




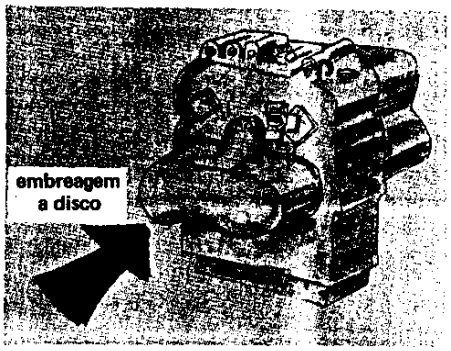
E existe a transmissão automática, que usa a hidráulica para acionar as cintas de embreagem. Nessa transmissão, as engrenagens não deslizam, estão sempre engatadas. Um controlador sente a velocidade e a carga e dirige o óleo hidráulico para outras cintas de embreagem que fornecem a melhor velocidade para o trabalho que está sendo feito.

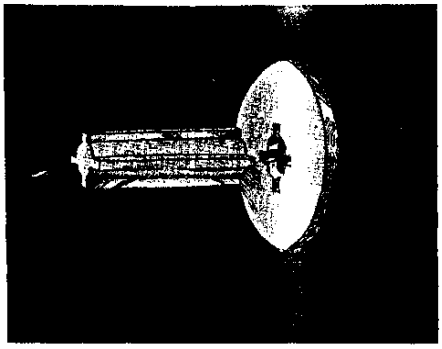
Para suavizar o processo, este tipo de transmissao tem sua entrada de força por um acoplamento fluido.

As transmissões de comando hidráulico da Clark são como as transmissões automáticas, em que as engrenagens estão constantemente engatadas, e a força vem de um conversor de torque. Mas as invés de cintas de embreagem esta transmissão possui discos de embreagem que engatam as engrenagens e estas embreagens operadas por força hidráulica não são ativadas por nenhum tipo de controlador, mas pelo próprio operador.



Como você vê, entendendo estas embreagens hidráulicas a disco, você terá um bom entendimento da transmissão de comando hidráulico em geral.

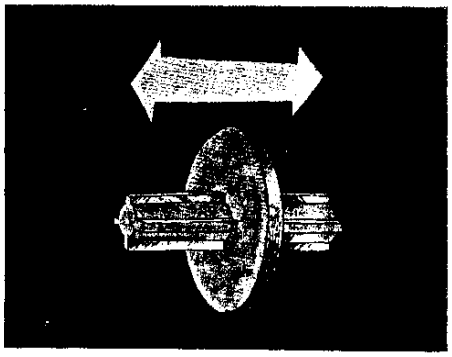




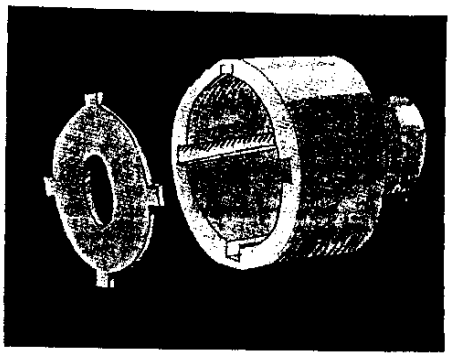
Vamos construir uma destas embreagens desde o inicio e você verá aspectos funcionais.

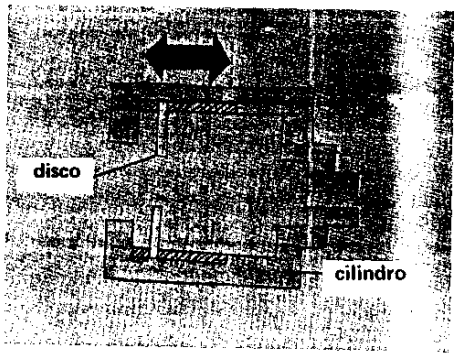
Imagine um eixo com ranhuras em sua superfície e um disco com um furo que se encaixa nestas ranhuras.

Como se pode ver, o disco deslizaria nas ranhuras para frente e para trás, mas não poderia girar independente do eixo.



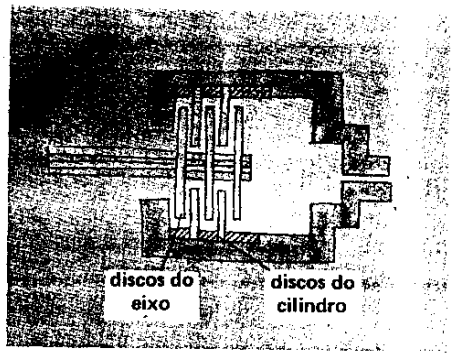
Agora imagine um cilindro com ranhuras em sua superfície interna e um disco com linguetas para deslizar nestas ranhuras.



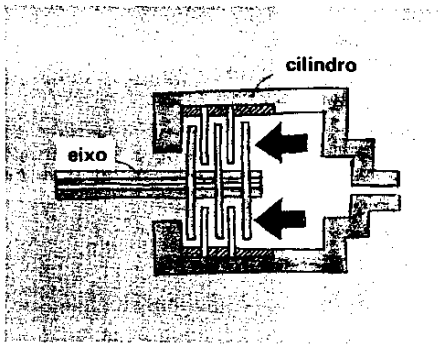


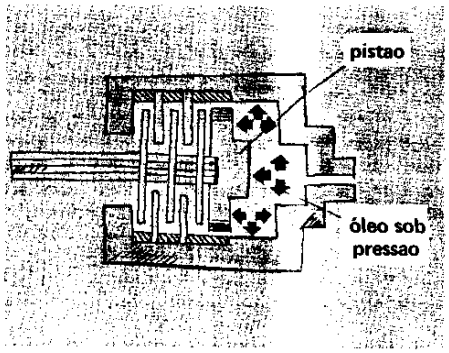
Uma vez mais o disco pode deslizar para frente e para trás, mas devido a lingueta estar ajustada à ranhura, o disco não gira independentemente do cilindro.

Se você tomasse o eixo ranhurado e o colocasse dentro do cilindro com ranhuras e discos alternados, de modo que a um disco com linguetas encaixando no cilindro suceda outro encaixando no eixo, então você teria o início de uma embreagem.



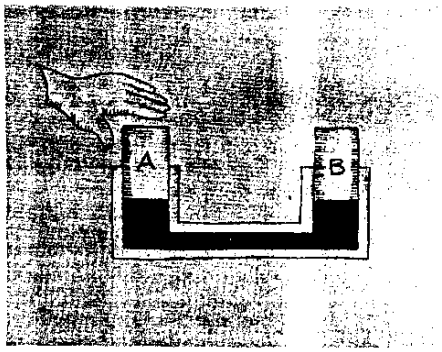
Todos os discos neste mecanismo podem deslizar para frente e para trás, mas alguns giram somente com o cilindro, enquanto outros somente com o eixo.



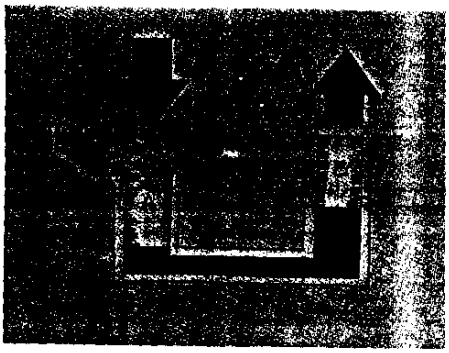


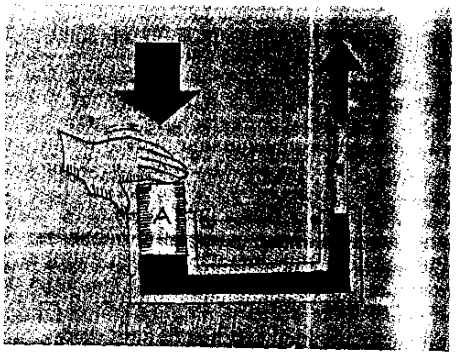
Se um pistão for instalado numa extremidade e tivermos um espaço para óleo sob pressão, então o mecanismo está com pleto. Imagine que o cilindro está girando e o eixo não. Se o óleo força o pistão contra os discos, estes ficam comprimidos formando um sandwich . . . um sandwich de fricção. Os discos dos cilindros forçando os discos no eixo, fazem todo o mecanismo girar como uma unidade. E assim *que funciona uma embreagem hidráulica.* A Clark apurou este mecanismo básico e você deve entender alguns dos refinamentos. Mas antes de entender estes refinamentos você precisa conhecer alguns princípios básicos da hidráulica.

Aqui estão dois pistões dentro de um cilindro cheio de óleo. Se você fizer pressão sobre o pistão A, o óleo transmite pressão para as superfícies internas, mas a única que cede àquela pressão é a base do outro pistão, o pistão B.



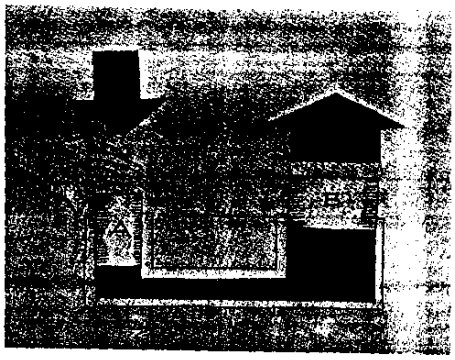
Se os dois pistões forem do mesmo tamanho, ao fazer pressão sobre o pistão A, o B subirá para fora do cilindro tão rápido quanto o A foi abaixado, e com a mesma força.



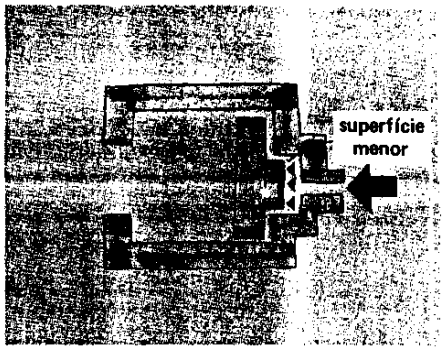


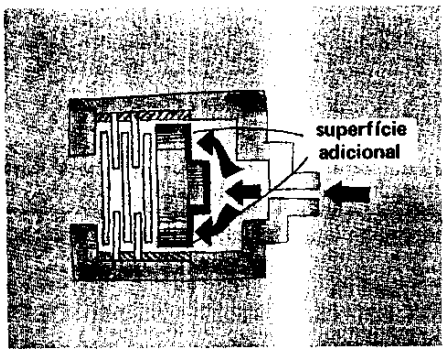
Se o pistão B for menor que o pistão A, quando você pressionar sobre o A, o pistão B subirá para fora do cilindro mais rápido que o A foi pressionado, mas com menos força. Você está trocando velocidade pela força.

Se a base do pistão B for maior que a do pistão A, quando o A for pressionado, o B subira mais lentamente do que o A foi abaixado, mas com maior força. Aqui você está ganhando força em troca de velocidade. Você pode ver que o tamanho da superfície do pistão determina a rapidez com que o pistão se move e com que força.



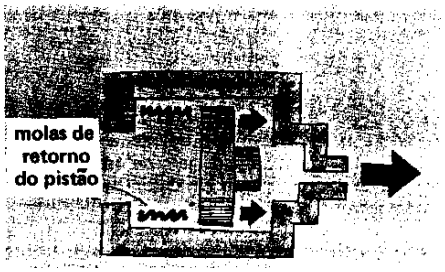
Agora você está preparado para entender o pistão duplo da Clark. O pistão tem duas superfícies. Quando o óleo é dirigido ao pistão, este inicialmente age somente sobre a superfície menor do pistão duplo. O pistão se move rapidamente em direção dos discos, mas sem a força máxima.



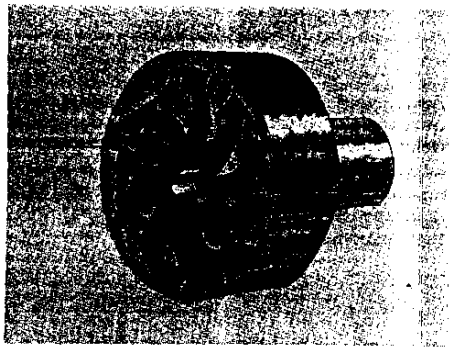


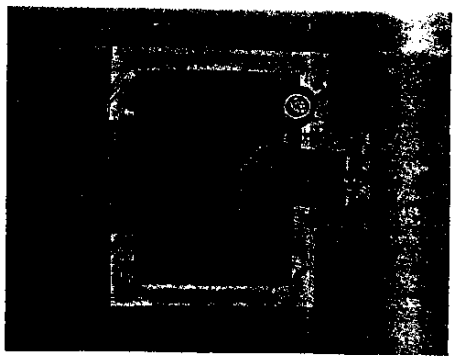
A medida que os discos oferecem resistencia ao movimento do pistão, o óleo é forçado sobre as extremidades do pistão menor e passa a atuar na superfície adicional, proporcionando maior força. Você descobrirá que algumas embreagens usam um pistão com degrau em elevaçao e outros em depressão. De qualquer forma, o mesmo princípio é seguido, quanto maior a superfície, maior a força. O projeto do pistão duplo patenteado pela Clark, utiliza o atrito entre os discos da embreagem para proporcionar rápida, suave e possante aplicaçao de força. Até agora só falamos sobre a aplicação da embreagem. Vamos ver como a embreagem é desengatada.

Primeiro você deve aliviar a pressão do óleo sobre o pistão. Isso permite que as molas de retorno do pistão as quais foram comprimidas pelo pistão móvel, impulsionem o pistão dos discos. Mas, aliviar a pressão do óleo não resolve o problema. Nem todo o óleo pode escapar pela passagem de entrada.



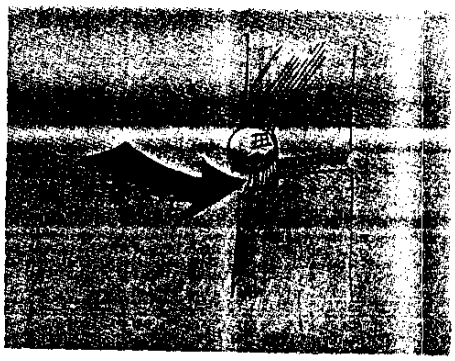
Devido o tambor estar girando rapidamente, o óleo com a força centrífuga flue em direção a parte externa do tambor tornando a saida pela passagem central de entrada difícil. Mas se a força centrífuga causa o problema, ela pode resolver o problema.



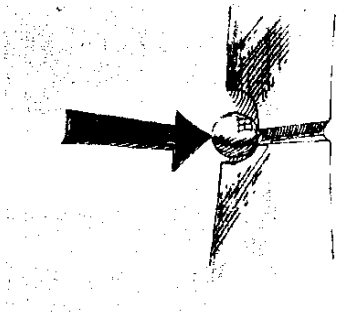


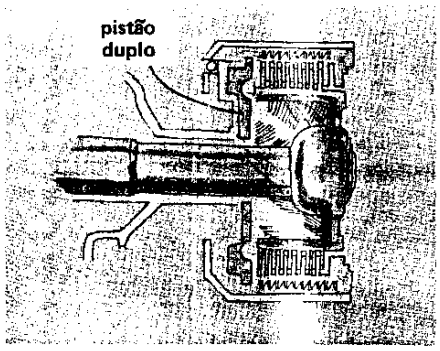
Existe uma esfera de retenção alojada numa rampa na extremidade do tambor.

A esfera rola pela rampa devido a força centrífuga, abrindo uma passagem de escape para o óleo. Essa esfera permite um desengate rápido da embreagem.



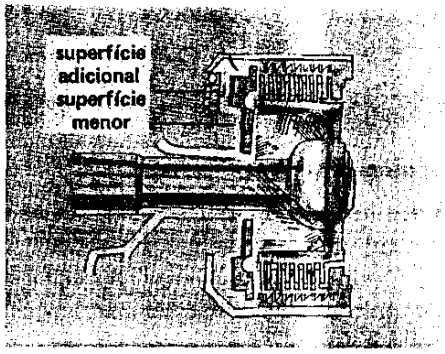
Quando a embreagem é reaplicada, a alta pressão do óleo força a esfera de retenção para a garganta da passagem de escape evitando perda de pressão. Bem, agora você conhece os refinamentos que a Clark projetou para a embreagem hidráulica da transmissão de comando hidráulico: pistão duplo e a válvula de retenção de esfera. Porém, até agora você só viu um diagrama bastante simplificado da embreagem.



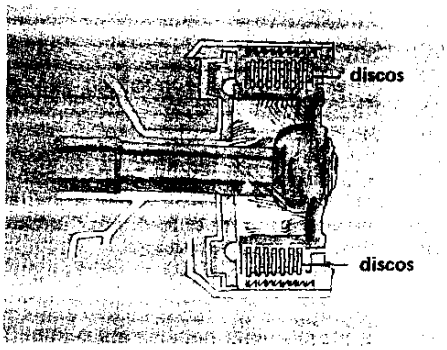


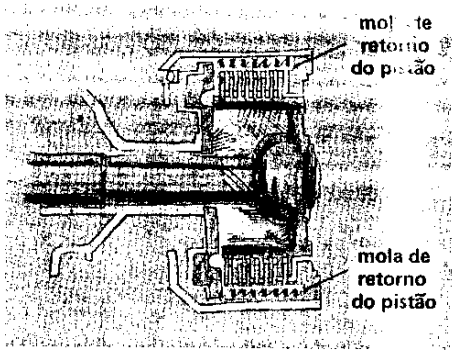
Eis aqui o diagrama que vai lhe dar uma idéia melhor de como é realmente a embreagem.

a pequena e grande superfície do pistão duplo.



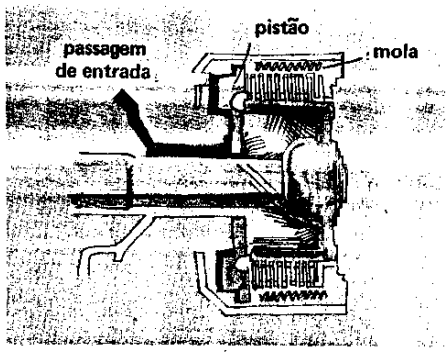
os discos



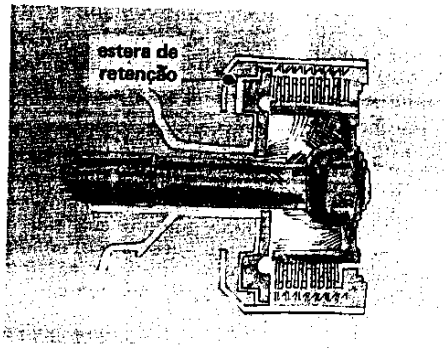


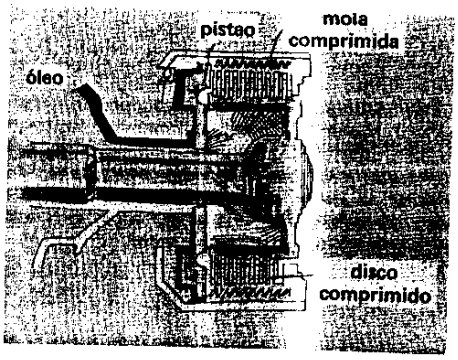
as molas de retorno do pistão

a passagem de entrada



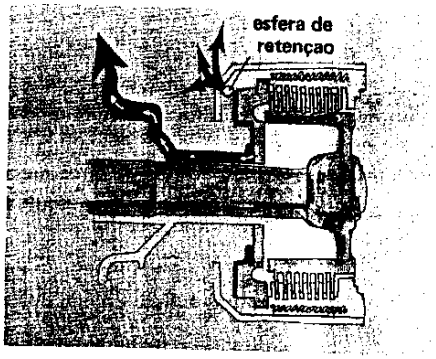
e a passagem de escape da esfera de retenção.



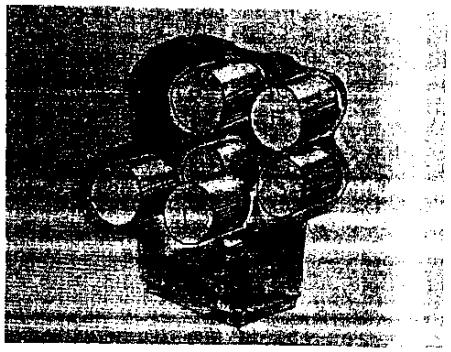


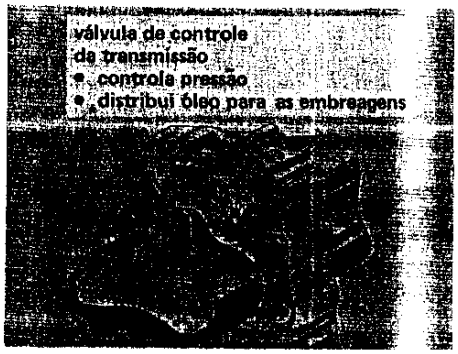
Eis uma revisao de como o óleo atua na embreagem. O óleo sob pressão é enviado através da passagem de entrada forçando o pistão contra os discos e comprimindo as molas de retorno do pistão.

Quando a pressão é aliviada, o óleo não só escapa pela passagem de entrada mas também através da válvula de retenção esférica operada centrifugamente.



A transmissão de comando hidráulico não é nada mais que uma série destas embreagens que travam em conjunto as engrenagens e os eixos para selecionar as varias velocidades ou neutro. Esta transmissão tem uma embreagem para cada uma das quatro velocidades, mais uma embreagem para frente e para ré. Assim, a transmissão de 4 velocidades tem um total de seis embreagens hidráulicas. E sempre que o veículo estiver em movimento, duas das embreagens estarão engrenadas ou para frente ou marcha ré e em uma das embreagens de quatro velocidades.

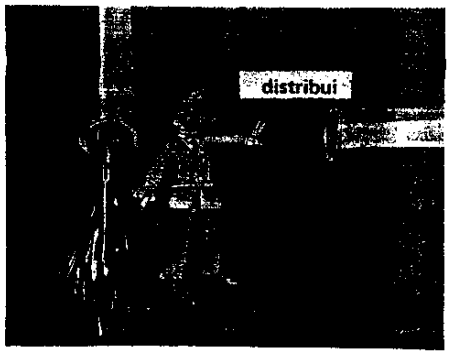




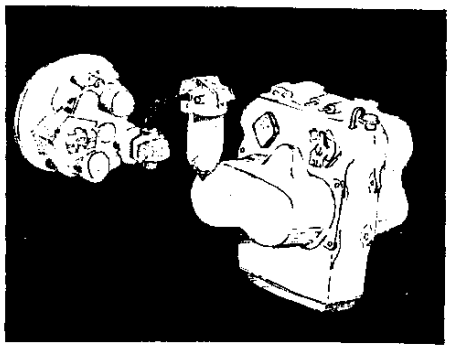
Estas embreagens são ativadas por um dispositivo chamado válvula de controle da transmissão, que você encontrará montada na caixa de transmissão. Esta válvula de controle faz duas coisas: controla a quantidade da pressão do óleo para as embreagens, e permite ou evita o fluxo de óleo para as outras embreagens,

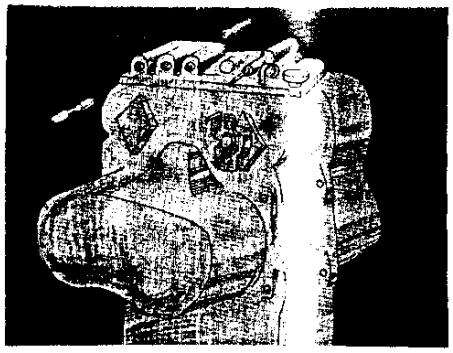
como um guarda de trânsito, mandando o óleo de uma via para baixo e evitando que este desça por outra via.

Primeiro, vamos falar de como a válvula regula a pressão.



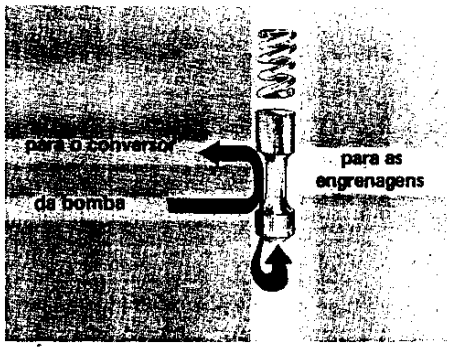
O óleo é bombeado para a válvula por uma bomba tipo engrenagem, algumas vezes chamada bomba do conversor. Mas as engrenagens operam melhor somente dentro de uma limitada faixa de pressão.



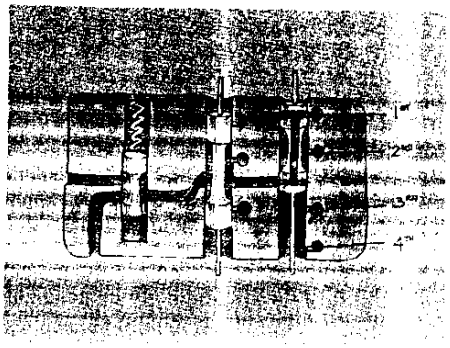


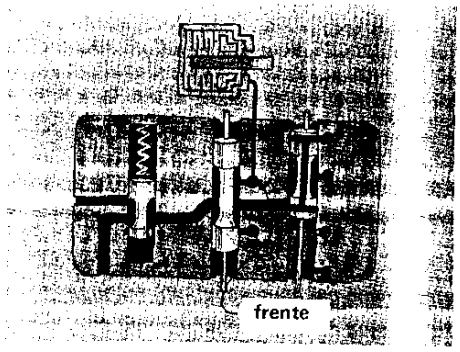
A válvula reguladora da pressão consiste em um carretel de válvula temperado, operando em um alojamento justo. O óleo que vem da bomba e entra na transmissão, deve passar pela válvula reguladora. Depois de passar pela válvula, aplicará a marcha da embreagem parando. Quando o fluxo do óleo para na embreagem, a pressão aumenta e o óleo sai por uma passagem atrás do carretel, forçando-o a deslocar-se contra a mola. Como o carretel se desloca, abre-se uma porta que permite o excesso de óleo carregar o conversor de torque. Tudo isto acontece em fração de segundos.

A mola que está retendo a pressão contra o carretel é que regula a pressão da embreagem na transmissão.



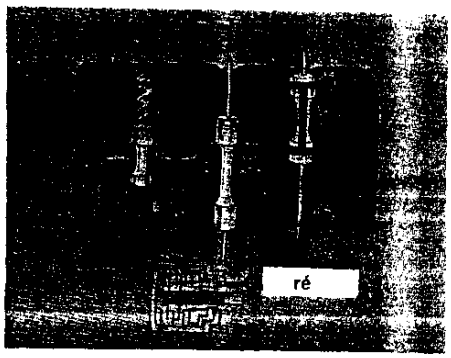
Dispositivos semelhantes são usados para ativar as outras embreagens.



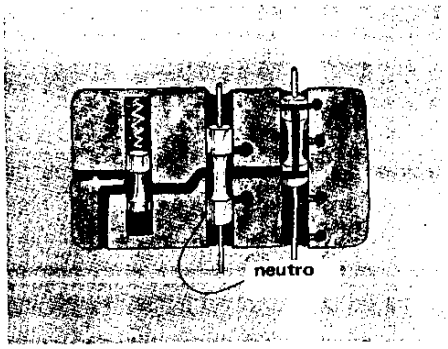


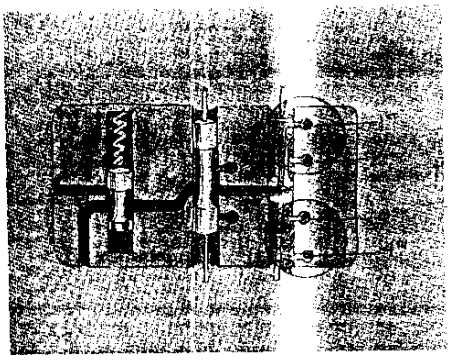
Depois que o óleo passa pelo regulador de pressão do carretel, flue para o carretel de frente e ré. Quando o carretel está nesta posição, a embreagem de frente está ativada.

Nesta posição a embreagem de ré está ativada.



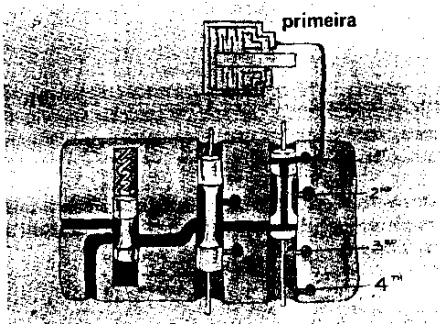
Esta posição lhe dá o neutro.



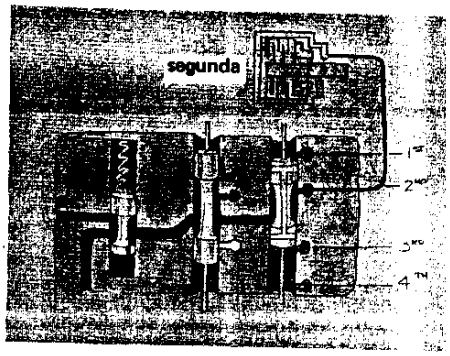


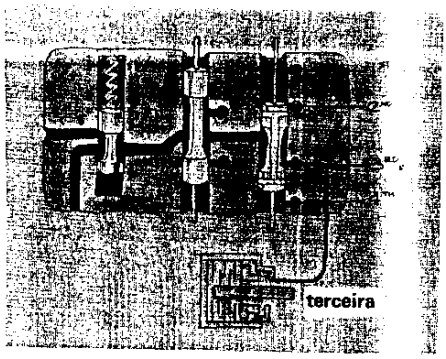
Na porta à direita está o carretel que dá a primeira, segunda, terceira e quarta.

Primeira . . . ,



Segunda . . .

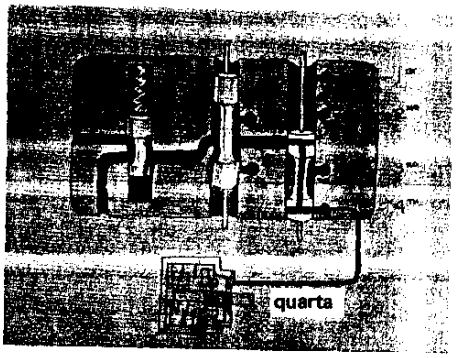




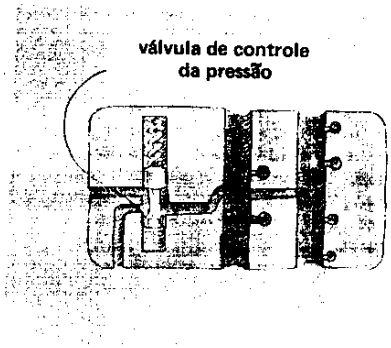
Terceira . . .

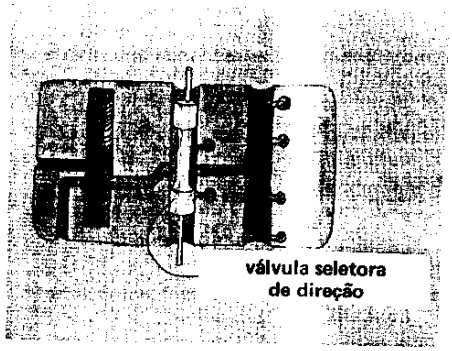
ou quarta . . . E porque o carretel de frente e ré é independente do carretel de seleção de velocidade, você pode ter qualquer destas velocidades tanto frente como ré.

Assim, você pode ver que existe basicamente três carretéis que envolvem a válvula de controle da transmissão.



Primeiro, o carretel que regula a pressão.

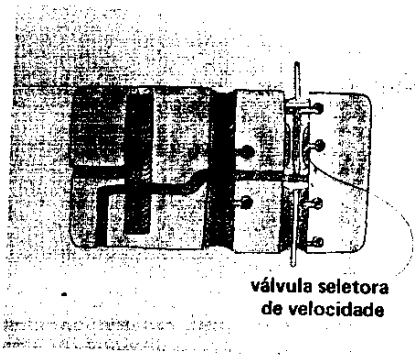




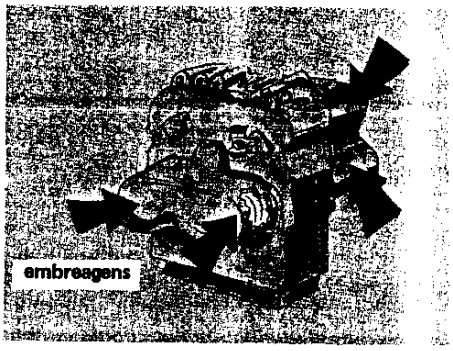
outro que lhe dá frente e ré

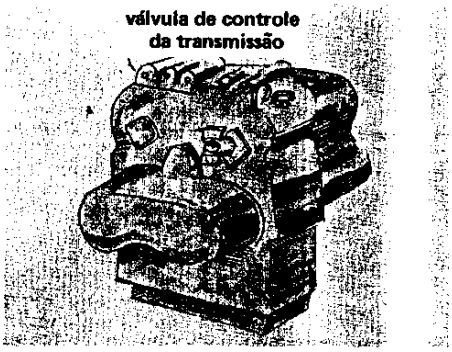
e outro lhe dá a seleção de velocidade.

Você encontrará mais detalhes do diagrama da transmissão de força para cada transmissão no seu Manual de Oficina.



Bem ... isto é tudo. Uma transmissão não é nada mais que uma série de embreagens que travam engrenagens e eixos em conjunto para selecionar as várias velocidades e o sentido se à frente ou ré,





e esta seleção é efetuada pela válvula do controle da transmissão que envia o óleo para aquela embreagem excolhida pelo operador.

CLARK

Válvula Moduladora

Teoria de Operação

VÁLVULA MODULADORA
Teoria de Operação

Descrição da operação da válvula moduladora da transmissão.

A finalidade da válvula moduladora da transmissão é proporcionar uma reversão suave no sentido de direção da máquina. Isto é, evitar trancos no trem de força da máquina quando o operador mudar a alavanca de sentido de direção de frente para ré ou de ré para frente.

A seguir, descrevemos o funcionamento da válvula moduladora das transmissões HR 18000 e R 28000:

Ambos os conjuntos de embreagens direcionais são controlados por grupos moduladores individuais, montados em um único conjunto.
A pressão no lado "A" do carretel regulador é a mesma que está sendo aplicada no pistão da embreagem.
O fluxo de óleo para a embreagem e o grupo modulador é limitado por um orifício limitador de vazão. A vazão que passa pelo orifício limitador é dirigida para o dreno devido a posição do carretel regulador.
O carretel regulador progressivamente restringirá a vazão, através do dreno, provocando um aumento da pressão na embreagem, a uma razão pré-determinada.
Uma vez que a passagem para o dreno é fechada, somente uma vazão mínima passa através do orifício limitador de vazão, suprindo perdas normais de vazamentos no carretel e a embreagem.
A pressão em ambos os lados do orifício se equilibra e o pistão da embreagem recebe a máxima pressão regulada do sistema.

Quando é selecionada a direção para frente, o óleo sob pressão entra no lado "A" do carretel regulador. Este óleo passa através do "orifício amortecedor do carretel regulador". A ação da pressão sobre a área do carretel o empurra para a direita, contra a mola, abrindo a passagem para o dreno.
O tempo necessário para mover o carretel regulador e abrir a passagem para o dreno, apresenta-se como um pico de pressão, no gráfico de pressão versus tempo.
O movimento do carretel regulador sofre apenas a oposição da mola posicionada no lado "B" do carretel regulador. Isto provoca uma diferença de pressão de aproximadamente 20 PSI (137, 9 Kpa) no lado "A" do carretel regulador. Esta pressão de 20 PSI é mostrado no gráfico de pressão versus tempo como uma linha horizontal, logo após o pico de pressão. O óleo flui através do orifício do carretel regulador, devido a uma diferença de pressão entre o lado "A" e "B" do carretel.
A pressão do lado "A" é constantemente 10 PSI (68,9 Kpa) maior que do lado "B", isto devido à resistência provocada pela mola reguladora.
Os 10 PSI que fazem o óleo fluir através do orifício do carretel regulador, proporciona uma vazão controlada. Esta vazão controlada estabelece o tempo para encher a cavidade do acumulador.

Conforme a cavidade do acumulador vai sendo preenchida, o carretel do acumulador é forçado contra suas molas, que quando comprimidas aumentam suas forças, fazendo com que a pressão hidráulica na cavidade do acumulador e no lado "B" do carretel regulador aumente também. Este fato, lentamente move o carretel regulador para a esquerda, restringindo o fluxo de saída para o dreno.
Conforme o fluxo pelo dreno vai sendo restringido, a pressão do lado "A" do carretel regulador aumenta com a força oposta atuando do lado "B".

Isto causa um aumento progressivo na pressão da embreagem, conforme mostrado na linha do gráfico de pressão versus tempo. A proporção deste aumento é controlada pela força da mola do acumulador. Assim que o carretel do acumulador encontra seu limite, as pressões do lado "A" e do lado "B" do carretel regulador tornam-se equilibradas, e por isso nenhum fluxo de óleo passa através do orifício do carretel regulador. Então, a mola do carretel regulador o empurra para a esquerda, fechando a passagem do fluxo de óleo para o dreno. A pressão da embreagem e da moduladora aumentam rapidamente, até atingir o valor regulado da pressão de embreagem do sistema.
Esta é a linha vertical no gráfico de pressão de embreagem versus tempo.

A sequência completa da modulação ocorre em menos de 2 segundos. O aumento progressivo da pressão da embreagem provoca um aumento proporcional no torque

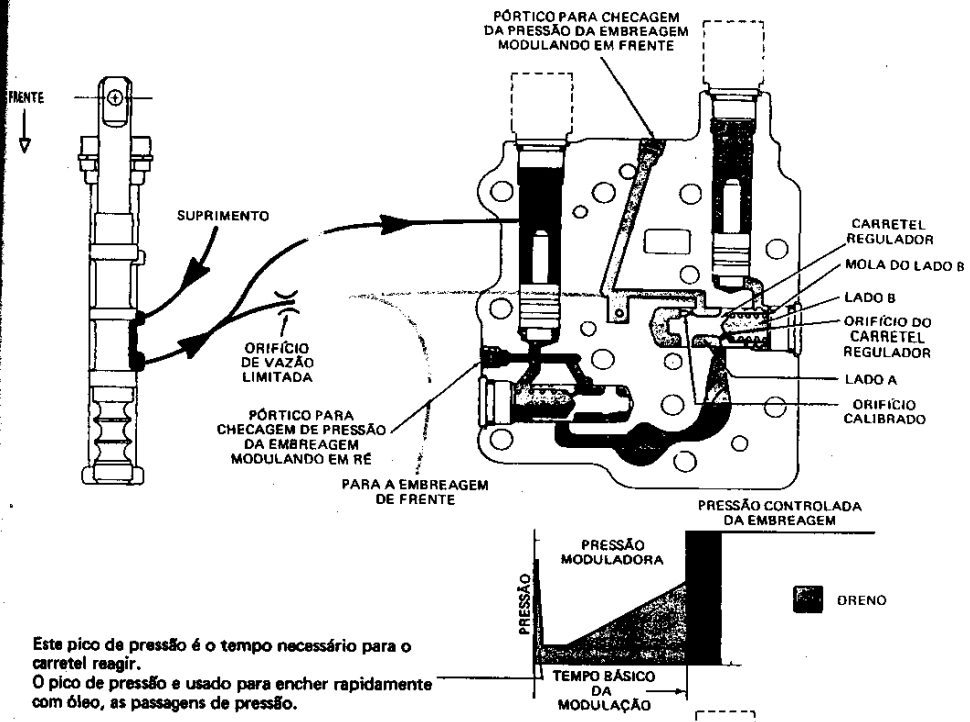
A sequência completa da modulação ocorre em menos de 2 segundos. O aumento progressivo da pressão da embreagem provoca um aumento proporcional no torque transmitido, resultando em uma aplicação suave da embreagem.

Quando a direção à frente é selecionada, a embreagem de ré e seu grupo modulador são drenados, através da transmissão.

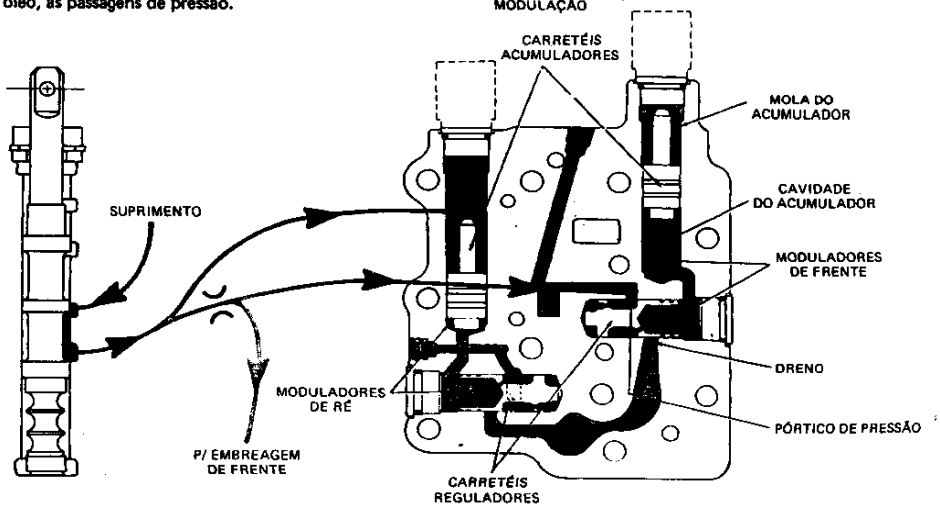
A cavidade do acumulador de ré é drenada através do orifício do carretel regulador. Para apressar o tempo de retorno do acumulador, preparando imediatamente a transmissão para uma nova mudança direcional, o suprimento de óleo pressurizado e regulado que vem da válvula seletora de frente para abastecer a embreagem é dirigido para a cavidade da mola do acumulador de ré.

Quando a direção à ré é selecionada, a embreagem de ré e seu grupo modulador passam pela mesma sequência, mostrada quando selecionada a embreagem de frente e seu grupo modulador.

MODULAÇÃO DA SÉRIE 28.000



Este pico de pressão é o tempo necessário para o carretel reagir.
O pico de pressão e usado para encher rapidamente com óleo, as passagens de pressão.



VÁLVULA MODULADORA DA TRANSMISSÃO
Guia para localização de defeitos

I – INTRODUÇÃO

O manual de serviço comum da Clark com procedimentos de verificação das pressões e vazões, não é adequado para as transmissões montadas com válvulas moduladoras. Entretanto, procedimentos relativamente simples podem ser empregados para a localização de defeitos nessas transmissões. Estes procedimentos estão descritos para a realização de chegagens e habilitá-lo no isolamento de áreas com problemas.

II – PROJETO DA TRANSMISSÃO MODULADA

A – Conceitos sobre a transmissão modulada.

1 – Um circuito completo de modulação, ou grupo modulador, é provido para cada embreagem modulada. São inclusos um regulador de pressão diferencial e um acumulador de carga com molas. Semelhante esquema é mostrado na figura 1.

2 – Todos os circuitos hidráulicos da válvula moduladora estão em paralelo com as linhas de suprimento da embreagem. Eles não interrompem o circuito em momento algum. Um orifício limitador de vazão é desenhado para cada grupo modulador, dentro do conjunto de válvula. Consequentemente, as tomadas de pressão reguladas convencionais, comumente notadas como tomadas de pressão, nem sempre indicam a pressão verdadeira para as embreagens de frente e de ré.

3 – Com exceção da transmissão 18000, todos os pistões das embreagens direcionais das transmissões moduladas atuais empregam um orifício fixo de sangria. Devido a combinação dos vazamentos da embreagem, pelo orifício de sangria do pistão e orifícios limitadores de vazão, a pressão nas embreagens direcionais será ligeiramente mais baixa do que a pressão regulada.

B – Pórticos para manômetros de pressão.

1 – Referir-se às figuras para localizar os pórticos para checagem da pressão das embreagens direcionais.

2 – Note que os pórticos de pressão da frente e ré das transmissões 18000 e 28000 não podem ser usados para checar a verdadeira pressão das embreagens de unidades moduladoras.

3 – Nas transmissões das séries 4000, 5000, 8000 e 16000, os pórticos da válvula de controle pode ser usado para checar as pressões das embreagens direcionais.

C – Estudo de pré-teste

1 – A identificação da transmissão é prioritária para o pré-teste, por exemplo: Os procedimentos para checagem da transmissão 28000 são diferentes entre uma transmissão modelo R e uma HR. As transmissões 28000 moduladas são disponíveis com espaço para embreagens direcionais standard (6 discos de fricção) ou alongadas para montagem de embreagem direcionais maiores (com 12 discos de fricção).

2 – A capacidade da bomba da transmissão modulada deve ser determinada antes do teste. Bombas de maior capacidade são usadas para as transmissões moduladas, das séries 28000, 4000, 5000, 8000 e 16.000.

III – ESTUDO DE VAZAMENTOS NA TRANSMISSÃO

A – Estudo da pressão da embreagem (técnica I)

1 – Localize os pórticos de verificação da pressão da embreagem de frente e ré. É recomendado um manômetro de 400 PSI (2758 Kpa) para fazer essas verificações.

2 – Aqueça o sistema até a temperatura de operação (82,2 a 93,3°C), verificada na saída do conversor. Sempre use o freio de estacionamento quando fizer as leituras de pressão de embreagem.

3 – Com o motor em marcha lenta (de 650 a 800 RPM), meça e anote as pressões das embreagens direcionais de frente e ré (use a alavanca de marchas em 3ª ou 4ª velocidade). Com a alavanca direcional em neutro e o motor em marcha lenta, meça e anote as pressões reguladas em 1ª, 2ª, 3ª e 4ª velocidade.

4 – Use a tabela seguinte para avaliar os dados. Note que os dados indicam que a 2ª marcha requer reparos.
Exemplo (transmissão R 28423)

Embreagem		Pressão na Válvula Reguladora		Pressão na Moduladora			
				Frente		Ré	
Direção	Marcha	PSI	Kpa	PSI	Kpa	PSI	Kpa
Frente	4ª	255	(1758,1)	240	(1654,7)	0	
Ré	4ª	255	(1758,1)	0		240	1654,7
Neutro	1ª	255	(1758,1)	0		0	
Neutro	2ª	235	(1620,2)	0		0	
Neutro	3ª	255	(1758,1)	0		0	
Neutro	4ª	255	(1758,1)	0		0	

TABELA Nº 1

ESTUDO DA PRESSÃO DA EMBREAGEM EM MARCHA LENTA

Modelo da Transmissão	Configuração das Embreagens Direcionais	GPM do Conversor	Litros LPM	Bomba Auxiliar para Lubrificação		Pressão das Embreagens	Máxima Diferença entre as Embreagens
				GPM	LPM	PSI	PSI
18000	STD- 8 discos	16	(60,5)			180-220	5
R28000	STD- 6 discos	21	(79,4)			240-280	5
HR-28000	STD- 6 discos	20	(75,7)			240-280	5
R28000	OPC-12 discos	21	(79,4)	18	(68,1)	240-280	5
HR28000	OPC-12 discos	20	(75,7)	21	(79,4)	240-280	5
R28000	OPC-12 discos	21	(79,4)	15	(56,7)	240-280	5
HR28000	OPC-12 discos	20	(75,7)	15	(56,7)	240-280	5
4000	OPC-10 discos	40	(151,4)			240-280	5
5000	OPC-16 discos	50	(189,2)			180-220	5
8000	OPC-16 discos	65	(246,0)			180-220	5
16000	OPC-16 discos	80	(302,8)			180-220	5

Obs.: Algumas transmissões 28000 possuem bomba auxiliar para lubrificação.

B – Estudo da pressão de lubrificação (técnica II)

1 – **Localize o pórtico para pressão de lubrificação. Instale um medidor de pressão de 100 PSI (689,4 Kpa).**

Sempre use o freio de estacionamento quando estiver fazendo checagem de pressão.

2 – Aqueça a transmissão até a temperatura de operação (82,2 a 93,3ºC)

3 – Provoque estol no conversor com o motor totalmente acelerado, não estenda em demasia a situação de estol para não superaquecer o conversor.

4 – Coloque a alavanca de controle de direção em neutro à máxima aceleração. Meça e registre a pressão de lubrificação em todas as marchas.

Direção	Marcha	Pressão	Lubrificação
		PSI	Kpa
Frente	4ª	42	(289,5)
Ré	4ª	41	(282,6)
Neutro	1ª	43	(296,4)
Neutro	2ª	30	(206,8)
Neutro	3ª	42	(289,5)
Neutro	4ª	42	(289,5)

NOTA: No exemplo dado, indica vazamento na embreaggem de 2ª.

5 – Referir-se à tabela 2 para avaliar os dados.

TABELA Nº 2

(*) Estudo da pressão de lubrificação à máxima lubrificação

Modelo da Transmissão	Configuração das Embreagens Direcionais	Conversor		Auxiliar		Mínima Pressão de Lubrificação	Máxima Diferença na Pressão de Lubrificação
		GPM	Litros	GPM	Litros	PSI	PSI
18000	STD- 8 discos	16	60,5			15	8
R28000	STD- 6 discos	21	79,4			12	5
HR28000	STD- 6 discos	20	75,7			20	5
R28000	OPC-12 discos	21	79,4	18	68,1	35	5
HR28000	OPC-12 discos	20	75,7	21	79,4	50	5
R28000	OPC-12 discos	21	79,4	15	56,7	35	5
HR28000	OPC-12 discos	20	75,7	15	56,7	45	5
4000	OPC-10 discos	40	151,4			16	5
5000	OPC-16 discos	50	189,2			14	5
8000	OPC-16 discos	65	246,0			24	5
16000	OPC-16 discos	80	302,8			20	5

(*) Faixa de rotação máxima (2200 - 2800) RPM

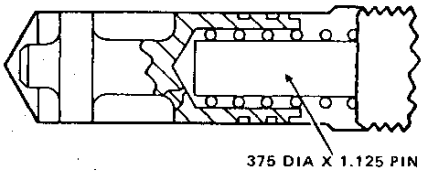
IV – TÉCNICAS PARA ISOLAMENTO DO PROBLEMA

A – Mal funcionamento da transmissão.

1 – Baixa pressão (embreagem e lubrificante)

Uma falha típica seria a falta de propulsão devido a pouca ou nenhuma pressão nas embreagens de frente ou ré. A falta de pressão na embreagem direcional pode ser devido a vazamento na embreagem ou devido ao mal funcionamento da moduladora. Para isolar o problema, proceda como segue:

a) Instale um pino de .375" diâmetro por 1.125" de comprimento, atrás do carretel regulador. Isto bloqueará a abertura da válvula.



375 DIA X 1.125 PIN

b) Se a pressão da embreagem aumentar para um nível aceitável, significa que a embreagem está boa. O defeito estará nos moduladores.

c) Se a pressão permanecer baixa, o problema será vazamento na embreagem.

Sempre remova o pino após o teste. Não elimine a modulação, deixando o carretel bloqueado. São necessárias embreagens diferentes para eliminar seguramente a modulação.

2 – Mudança brusca ou excessivamente demorada.

Se a modulação é ineficiente, o problema pode ser associado com a moduladora ou com a embreagem.

Se o problema é na moduladora, um carretel regulador ou acumulador pode estar preso aberto.

É possível, também, que a mola do acumulador esteja quebrada.

Para estudar o problema, observe a ação do medidor de pressão da embreagem direcional.

Em uma embreagem modulada, você notaria uma pausa distinta na aplicação da pressão. Se a pressão da embreagem permanece com um nível baixo, com o motor em marcha lenta e não subir, um reparo da válvula moduladora ou no pacote da embreagem é indicado.

B – Serviço na válvula moduladora

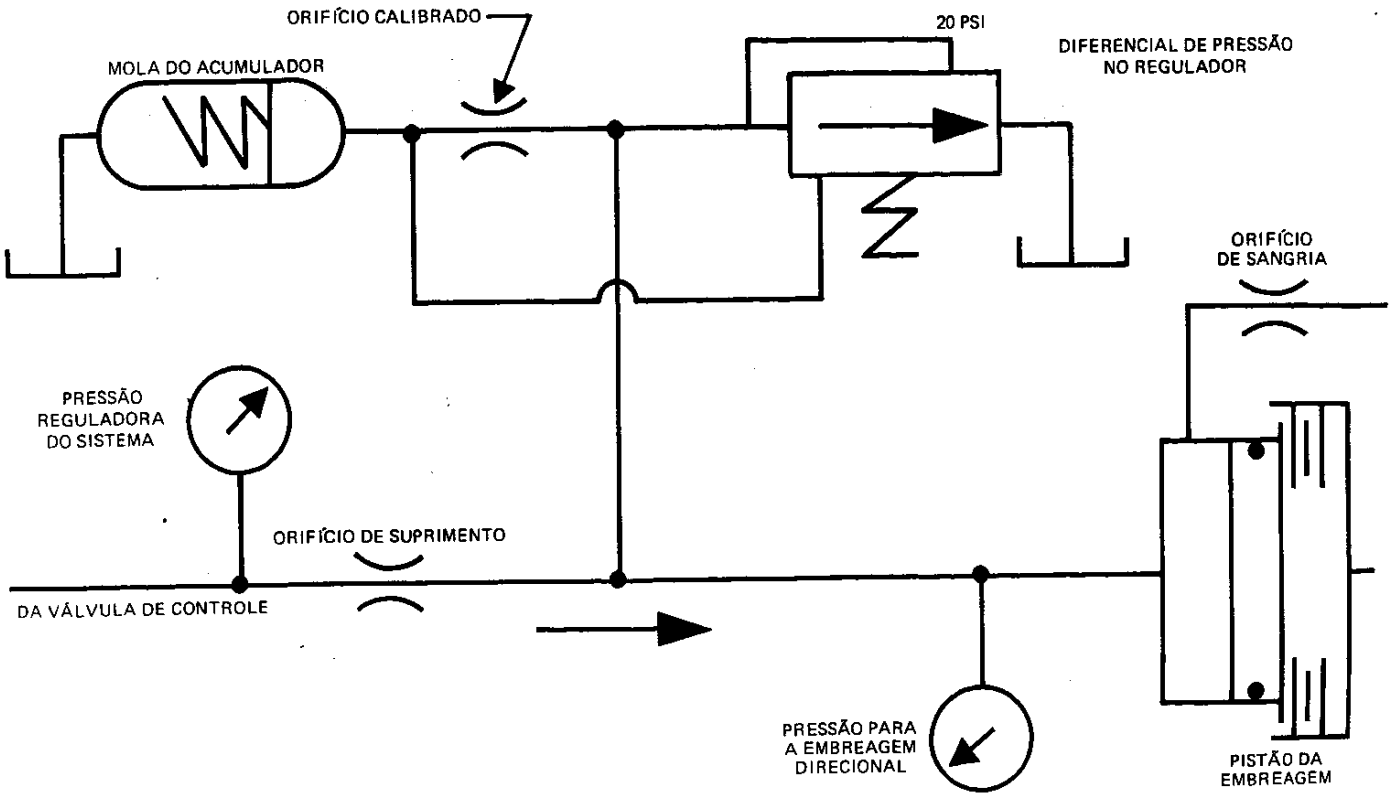
1 – Somente as molas podem ser substituídas quando for reparada a válvula moduladora. Se o carretel regulador e acumulador estiverem danificados, será necessária a substituição da válvula completa.

2 – A válvula moduladora pode ser limpa e o orifício do carretel regulador (aproximadamente .030 (0.76mm) de diâmetro) deve ser checado quanto a sujeira.

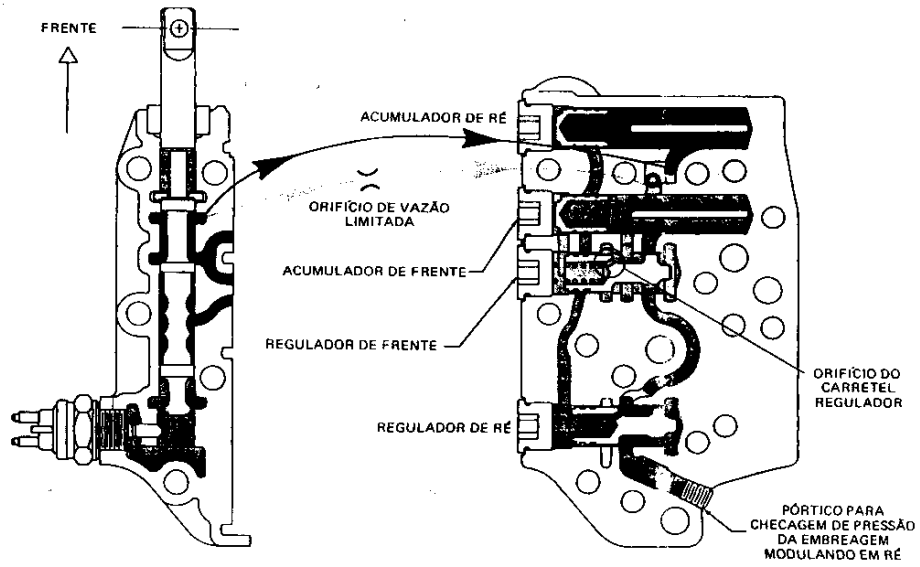
Todos os carretéis devem estar livres para se moverem em seus respectivos furos.

3 – Os orifícios limitadores de vazão das moduladoras 4000, 5000 e 8000 são incorporados nos carretéis da válvula direcional. Consequentemente, uma válvula de controle especial é requerida.

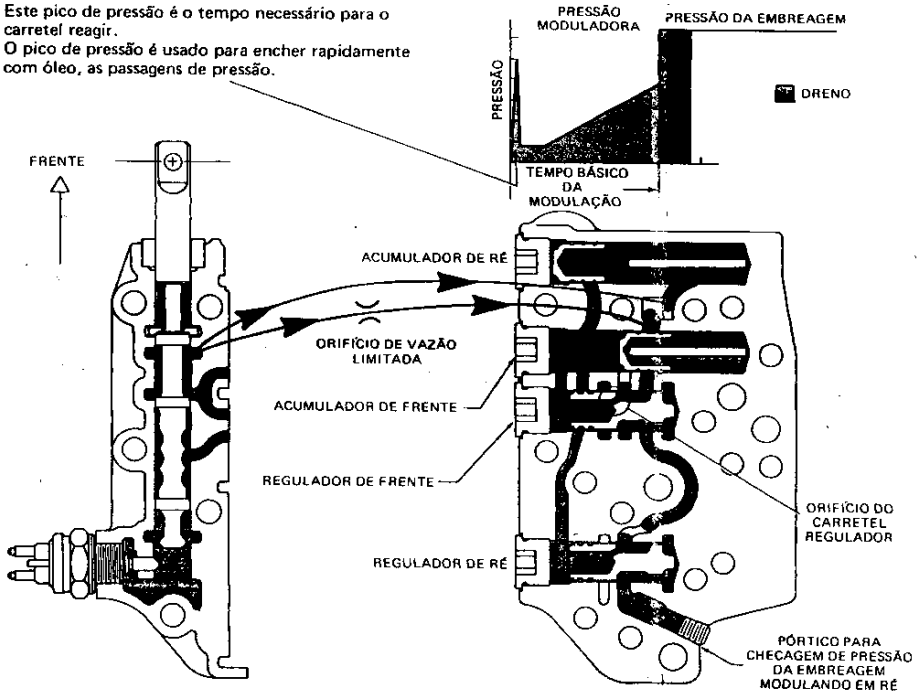
ESQUEMA DA VÁLVULA MODULADORA



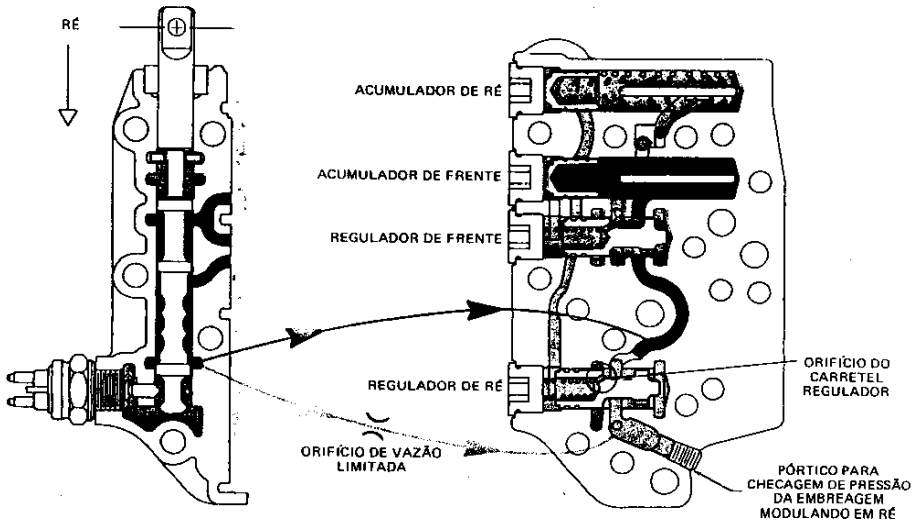
MODULAÇÃO SÉRIE 18.000



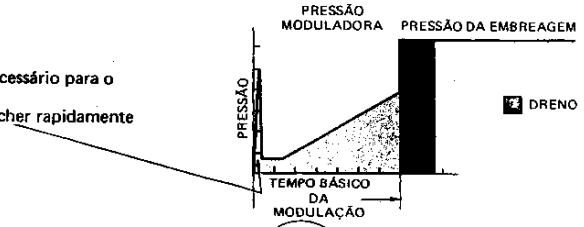
Este pico de pressão é o tempo necessário para o carretel reagir.
O pico de pressão é usado para encher rapidamente com óleo, as passagens de pressão.

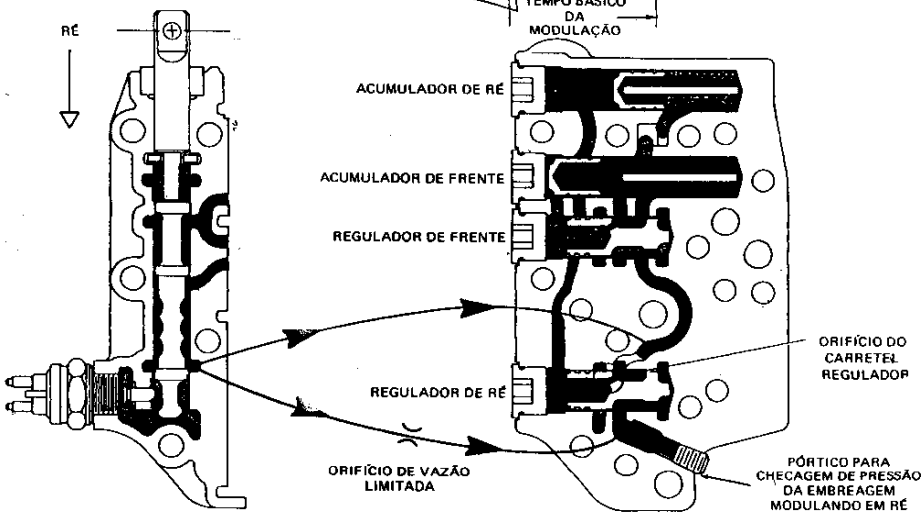


MODULAÇÃO SÉRIE 18.000

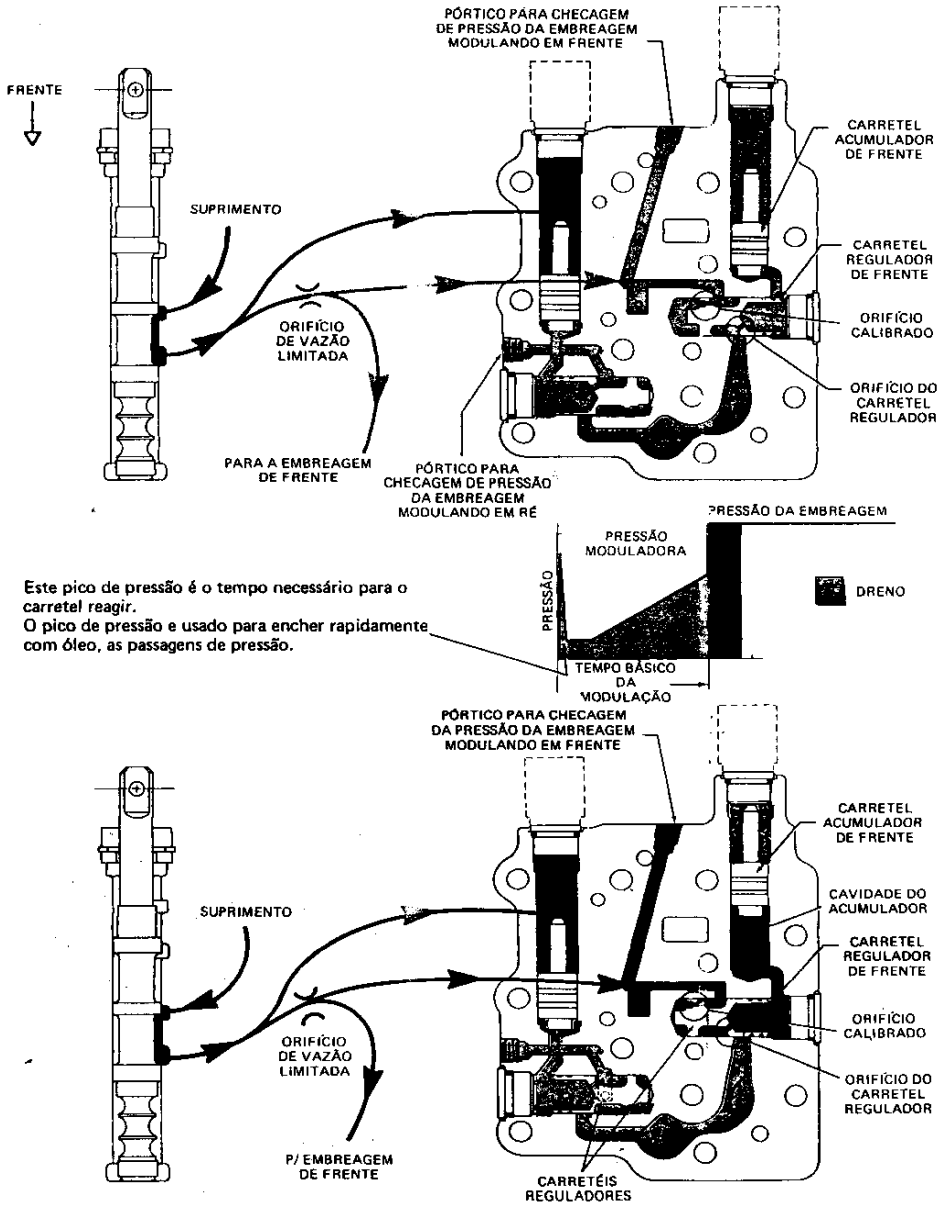


Este pico de pressão é o tempo necessário para o carretel reagir.
O pico de pressão é usado para encher rapidamente com óleo, as passagens de pressão.



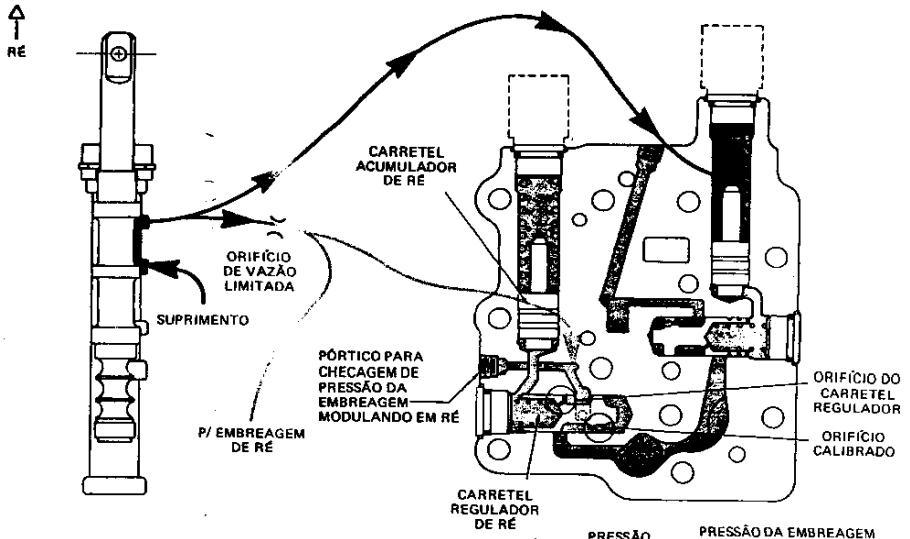


MODULAÇÃO SÉRIE 28.000

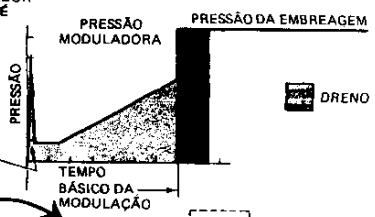


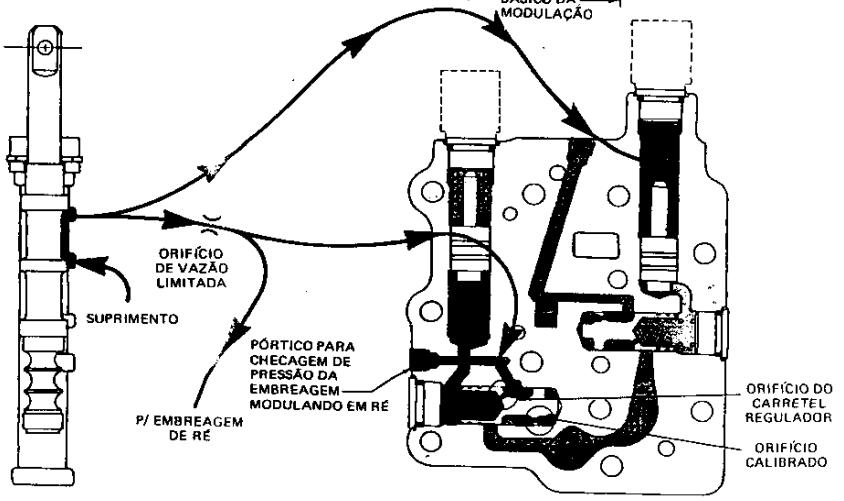
Este pico de pressão é o tempo necessário para o *carretel reagir*.
O pico de pressão e usado para encher rapidamente com óleo, as passagens de pressão.

MODULAÇÃO SÉRIE 28.000



Este pico de pressão é o tempo necessário para o carretel reagir
O pico de pressão é usado para encher rapidamente com óleo, as passagens de pressão.





CLARK

Transmissão Power Shift

Série 18000

Modelo: HR-3 Velocidades
Carcaça Longa

CONJUNTO DA TRANSMISSÃO

A parte do trem de força constituída pela transmissão e conversor de torque cumpre um papel importante na transmissão da potência do motor para as rodas motrizes. Para manter e consertar adequadamente estas unidades é importante entender primeiro suas funções e como elas as executam.

A transmissão e conversor de torque funcionam conjugados e através de um sistema hidráulico comum. É necessário considerar ambos os componentes no estudo de suas funções e operação.

Para completar o texto abaixo, também para referência, são fornecidas as seguintes ilustrações:

Silhueta das Configurações Básicas. . . . . Fig. A
Grupo da Carcaça e Tampa Dianteira . . . . . Fig. B
Grupo da Carcaça e das Embreagens do Modelo 3 Velocidades . . . . . Fig. C
Grupo das Embreagens . . . . . Fig. D
Válvula de Controle . . . . . Fig. E
Desengate do Eixo . . . . . Fig. F
Freio de Estacionamento Mecânico . . . . . Fig. G
Desenho com Instruções de Montagem . . . . . Fig. H
Esquema de Engrenamento para 3 Velocidades . . . . . Fig. I
Operação das Embreagens de Frente e 2ª . . . . . Fig. J
Diagrama da instalação hidráulica externa. . . . . Fig. K
Diagrama da instalação hidráulica interna. . . . . Fig. L
Instalação dos rolamentos blindados. . . . . Fig. M

Os modelos R, HR e MHR caracterizam - se por tres desenhos básicos de transmissão.

O modelo R consiste de um conversor de torque montado junto ao motor, com a transmissão Power Shift separada, e ligada ao conversor por um eixo-cardã.

O modelo HR consiste de um conversor de torque e uma transmissão Power Shift formando um conjunto unitário, sendo o mesmo montado diretamente no motor.

A versão MHR é um conjunto de conversor e transmissão, montado afastado do motor e ligado ao mesmo por um eixo-cardã (vide Fig. A para Silhueta das Configurações Básicas).

O conjunto da válvula de controle é montado diretamente na lateral da carcaça do conversor ou na tampa dianteira da transmissão, podendo ainda ser colocado à distância, ligando - se à transmissão por meio de mangueiras flexíveis.
A função da válvula de controle é redirecionar o óleo sob pressão até as embreagens desejadas. Certos modelos dispõem de um dispositivo que neutraliza a transmissão quando os freios são acionados. Isto é obtido através de uma válvula de fechamento acionada pelo freio. Os conjuntos das embreagens direcionais e de velocidades são montados dentro da carcaça da transmissão e ligados ao eixo de saída do conversor tanto por engrenamento direto como por eixo-cardã. A finalidade das embreagens direcionais e de velocidades é direcionar o "fluxo de torque" através do trem de engrenagens para possibilitar a faixa de velocidade e sentido de movimento desejados.

Um desconectador do eixo é opcional e está localizado no eixo de saída. O desconectador, acionado manualmente, permite a transmissão ou não do movimento para o eixo dianteiro ou traseiro.

CONVERSOR E TRANSMISSÃO – COMO FUNCIONAM

Com o motor funcionando, a bomba de carga do conversor traz o óleo do reservatório da transmissão através do filtro de tela removível e o direciona através do filtro de óleo e da válvula reguladora de pressão.

A válvula reguladora de pressão mantém a pressão do óleo na válvula de controle da transmissão para atuar as embreagens direcionais e de velocidades. Isto requer apenas uma pequena porção do volume total de óleo usado no sistema. O volume restante de óleo é direcionado através do circuito do conversor de torque até o radiador de óleo, e daí retorna à transmissão para lubrificação sob pressão. Esta válvula reguladora consiste de um carretel temperado operando dentro de um cilindro bem ajustado. O carretel é forçado por uma mola a manter a válvula na posição fechada. Quando uma determinada pressão é atingida, o carretel da válvula pressiona a mola até que uma janela na parede do cilindro é exposta. Esta sequência de eventos fornece ao sistema a pressão desejada.

Depois de entrar na carcaça do conversor, o óleo é direcionado através do suporte do estator até a cavidade das aletas do conversor, e sai por uma passagem entre o eixo da turbina e o suporte do estator. O óleo então flui para fora do conversor até o radiador de óleo. Depois de deixar o radiador, o óleo é redirecionado para a transmissão. Então, através de uma série de tubos e passagens, ele lubrifica os rolamentos da transmissão e as embreagens. Só então o óleo desce por gravidade até o reservatório da transmissão.

O conversor hidráulico de torque consiste basicamente de 3 elementos principais, e das peças associadas a eles com a finalidade principal de multiplicar o torque do motor. A potência do motor é transmitida ao elemento impulsor através da tampa do impulsor. Este elemento corresponde à bomba no conversor de torque e é o componente primário que inicia o fluxo de óleo para os outros componentes, que vai resultar em multiplicação de torque. Este elemento pode ser comparado à uma bomba centrífuga, posto que admite fluido na parte central e descarrega-o no seu diâmetro externo.

A turbina do conversor de torque é montada em posição oposta ao impulsor e é ligada ao eixo de saída do conversor. Este elemento recebe fluido em seu diâmetro externo e descarrega-o na sua parte central. O fluido direcionado pelo impulsor, através do desenho especial das aletas da turbina e do estator é o meio pelo qual um conversor de torque hidráulico transmite o movimento e multiplica torque.

O estator do conversor de torque localiza-se entre o impulsor e a turbina e está a mesma altura de suas porções centrais. Sua função é receber o fluido saindo da parte central da turbina e mudar sua direção para permitir uma entrada num ângulo adequado à sua recirculação no impulsor.

O conversor de torque multiplicará torque até a relação máxima de multiplicação para a qual foi projetado, quando o eixo de saída estiver parado. Por isso pode-se dizer que, enquanto a velocidade do eixo de saída está diminuindo, a multiplicação de torque está aumentando.

O conjunto da válvula de controle consiste de uma carcaça com válvulas seletoras de carretel. Uma esfera de retenção e uma mola no carretel seletor de velocidades possibilitam uma posição para cada velocidade. Uma esfera de retenção e uma mola no carretel direcional possibilitam três posições: "frente", "neutro" e "ré".

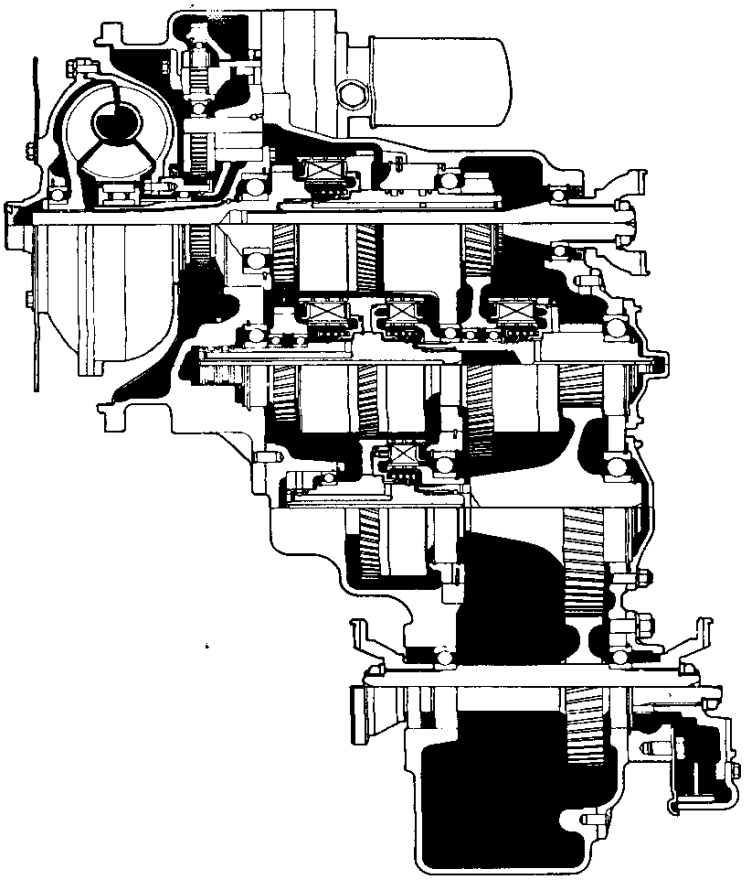
Com o motor funcionando e a alavanca de controle direcional em posição neutra, a pressão do óleo proveniente da válvula reguladora é bloqueada na válvula de controle, e a transmissão fica em neutro. O movimento do carretel frente-e-ré direcionará óleo sob pressão para as embreagens de frente ou ré conforme desejado.

Quando uma das embreagens direcionais é acionada, a embreagem oposta tem a pressão aliviada e o óleo retorna através do carretel seletor de direção. O mesmo sistema é usado no carretel seletor de velocidades.

O conjunto de embreagem direcional ou de velocidade consiste de um tambor estriado internamente para receber um pistão acionado hidraulicamente. A fuga de óleo é evitada através do uso de vedadores. Um disco de aço com diâmetro externo denteado é inserido no tambor estriado e encosta no pistão. A seguir, um disco de fricção sinterizado com o diâmetro interno denteado é inserido. Os discos se alternam até que o total requerido seja atingido. Um disco de encosto reforçado é inserido e preso com um anel retentor. Um cubo com o diâmetro externo estriado é inserido nos dentes internos dos discos sinterizados. Os discos e o cubo ficam livres para aumentar de velocidade ou rodar em direção oposta à do tambor, desde que não haja pressão presente naquela embreagem específica.

Para acionar a embreagem, como foi previamente estabelecido, a válvula de controle é colocada na posição desejada. Isto permite que o óleo sob pressão flua da válvula de controle, através de um tubo, para o eixo da embreagem escolhida. Este eixo tem um furo de passagem, através do qual o óleo sob pressão é admitido. Anéis vedadores, destinados a manter a pressão do óleo estão situados no eixo da embreagem. Esses anéis fazem com que o óleo se dirija à embreagem desejada. A pressão do óleo força o pistão e os discos contra o disco de encosto. Os discos com o diâmetro externo denteado sendo apertados contra os discos com o diâmetro interno denteado possibilitam que o cubo e o eixo da embreagem fiquem travados e trabalhem como um conjunto.

Existe no pistão da embreagem uma válvula de esfera, a qual permite um escape rápido de óleo quando a pressão sobre o pistão é aliviada.



CONFIGURAÇÃO BÁSICA

FIGURA A

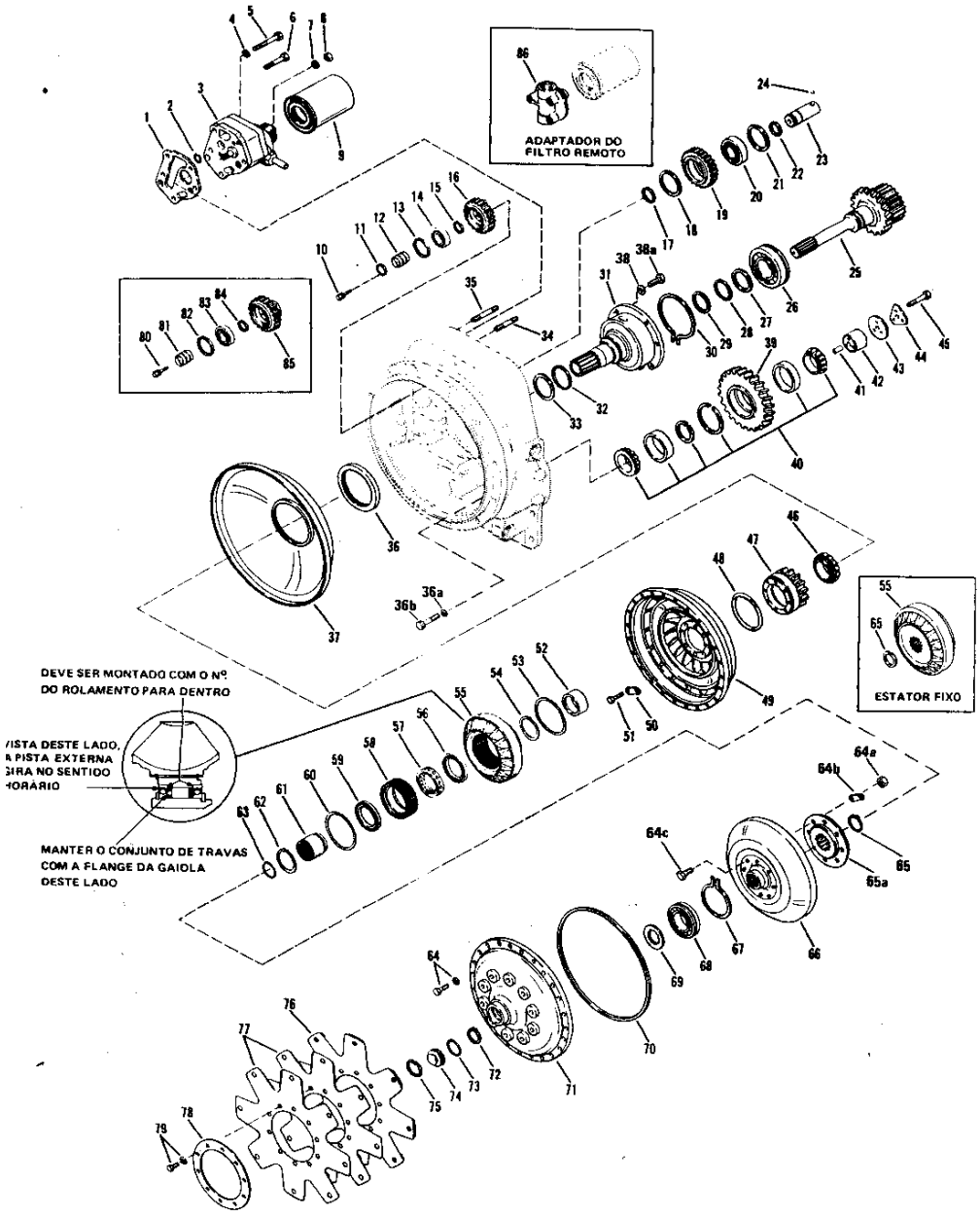


FIGURA B

SERV 039 M

GRUPO DO CONVERSOR HR – 18.000

Item	Descrição	Qtd.
1	Junta da Bomba	1
2	Anel "O"	1
3	Conjunto da Bomba de Carga	1
4	Arruela de Pressão	3
5	Parafuso de Fixação da Bomba	1
6	Parafuso de Fixação da Bomba	2
7	Arruela de Pressão	2
8	Porca do Prisioneiro	2
9	Conjunto do Filtro	1
10	Parafuso e Arruela de Pressão do Sup. do Rolam.	2
11	Anel Posicionador do Rolamento	1
12	Suporte do Rolamento do Acionam. da Bomba	1
13	Anel Retentor do Rolamento	1
14	Rolamento da Engrenagem Motriz da Bomba	1
15	Anel Posicionador do Rolamento	1
16	Engrenagem Motriz da Bomba	1
17	Anel Posicionador do Rolam. da Engr. Interm.	1
18	Anel Retentor do Rolamento da Engr. Interm.	1
19	Engrenagem Intermediária Motriz da Bomba	1
20	Rolamento do Eixo da Engrenagem Intermediária	1
21	Anel Retentor do Rolamento	1
22	Anel Posicionador do Rolamento	1
23	Eixo da Engrenagem Intermediária	1
24	Esfera de Trava do Eixo	1
25	Conjunto do Eixo da Turbina e Cubo	1
26	Rolamento do Eixo da Turbina	1
27	Arruela Espaçadora	1
28	Anel Retentor Rolamento	1
29	Anel Vedador	1
30	Anel Retentor Rolamento	1
31	Suporte do Estator	1
32	Anel de Expansão	1
33	Anel Vedador	1
34	Prisioneiro Fixação da Bomba	1
35	Prisioneiro Fixação da Bomba	1
36	Vedador de Óleo	1
36A	Arruela de Pressão	3
36B	Parafuso de Fixação do Eixo Intermediário	3
37	Conjunto do Defletor de Óleo	1
38	Arruela de Pressão	6
38A	Parafuso do Suporte do Estator	6
39	Engrenagem Intermediária da Ré	1
40	Cjto. do Rolamento da Engr. Interm. da Ré	1
41	Pino do Eixo da Engrenagem de Ré	1
42	Eixo da Engrenagem Intermediária da Ré	1
43	Disco de Encosto do Rolamento	1
44	Placa de Trava	1
45	Parafuso da Placa Retentora	3
46	Rolamento da Engrenagem do Cubo Impulsor	1
47	Engrenagem do Cubo do Impulsor	1
48	Anel "O" do Cubo do Impulsor	1
49	Impulsor	1
50	Placa de Trava	4
51	Parafuso do Cubo do Impulsor	8
52	Espaçador do Estator	1
53	Anel Posicionador da Pista Externa da Roda-livre (freewheel)	1
54	Anel Retentor da Pista Int. da Roda-livre (freewheel)	1
55	Estator	1
56	Rolamento da Roda-livre (freewheel)	1
57	Cjto. de Travas da Roda-livre (freewheel)	1
58	Pista Externa da Roda-livre (freewheel)	1
59	Rolamento da Roda-livre (freewheel)	1
60	Anel Retentor da Pista Externa da Roda-livre (freewheel)	1
61	Pista Interna da Roda-livre (freewheel)	1
62	Anel Posicionador da Pista Int. da Roda-livre (freewheel)	1
63	Anel Retentor do Estator	1
64	Parafuso e Arruela de Pressão da Tampa do Imp.	24
64A	Porca de Fixação do Cubo	8
64B	Placa de Trava da Porca	4
64C	Parafuso do Cubo da Turbina	8
65	Anel Posicionador da Turbina	1
65A	Cubo da Turbina	1
66	Turbina	1
67	Anel Posicionador do Rolam. do Cubo da Turbina	1
68	Rolamento do Cubo da Turbina	1
69	Arruela Retentora do Rolamento	1
70	Anel "O" da Tampa do Impulsor	1
71	Tampa do Impulsor	1
72	Anel Retentor da Turbina	1
73	Anel "O" do Bujão da Tampa do Impulsor	1
74	Bujão	1
75	Anel Retentor do Bujão	1
76	Conjunto da Placa Motriz	1
77	Placa Motriz	2
78	Anel de Encosto	1
79	Parafuso e Arruela de Pressão da Placa Motriz	10
80	Parafuso e Arruela de Pressão do Sup. do Rolam.	2
81	Suporte do Rolamento do Acionam.da Bomba	1
82	Anel Retentor do Rolamento	1
83	Rolamento da Engrenagem Motriz da Bomba	1
84	Anel Posicionador do Rolamento	1
85	Engrenagem Motriz da Bomba	1
86	Adaptador para Filtro Remoto Opcional	1

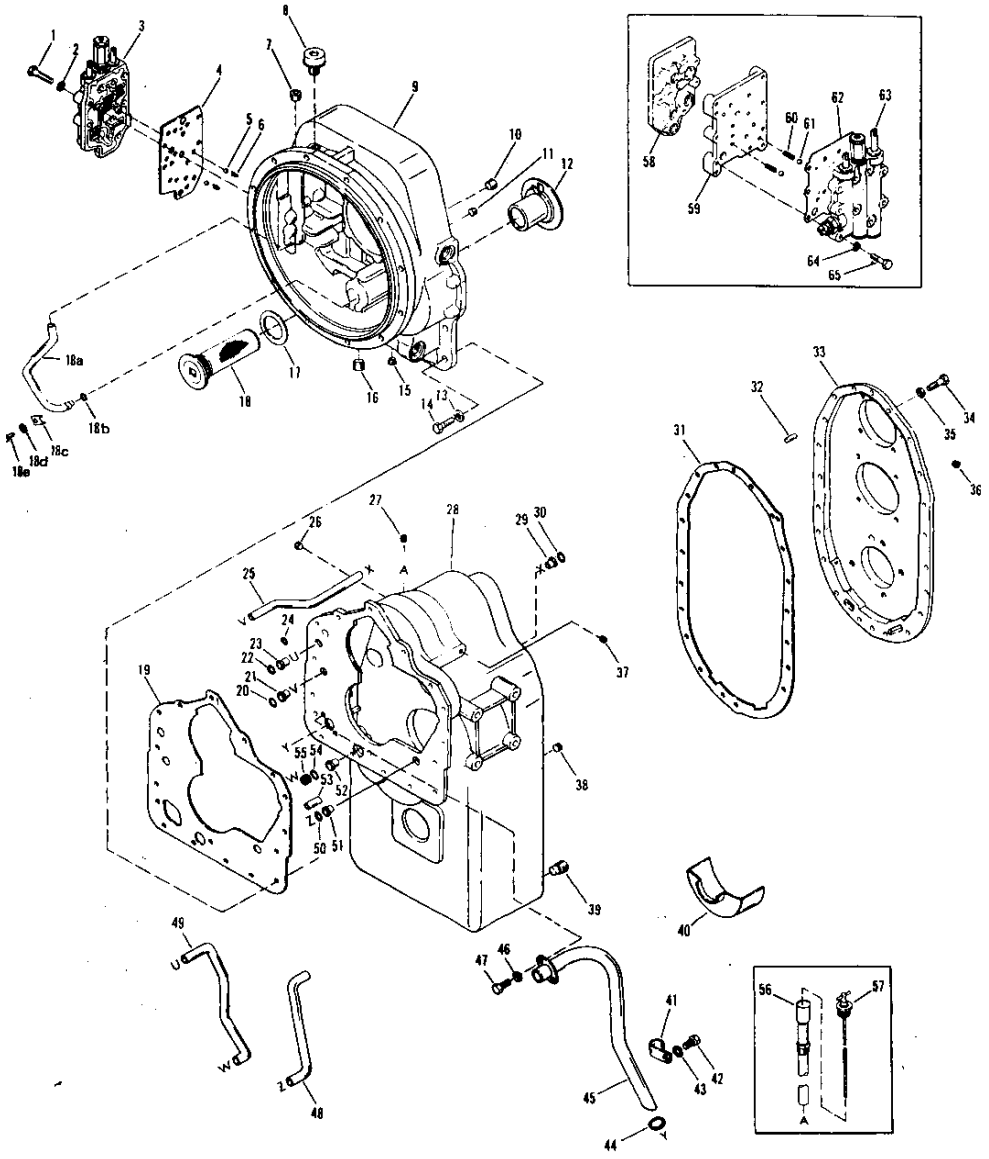


FIGURA C

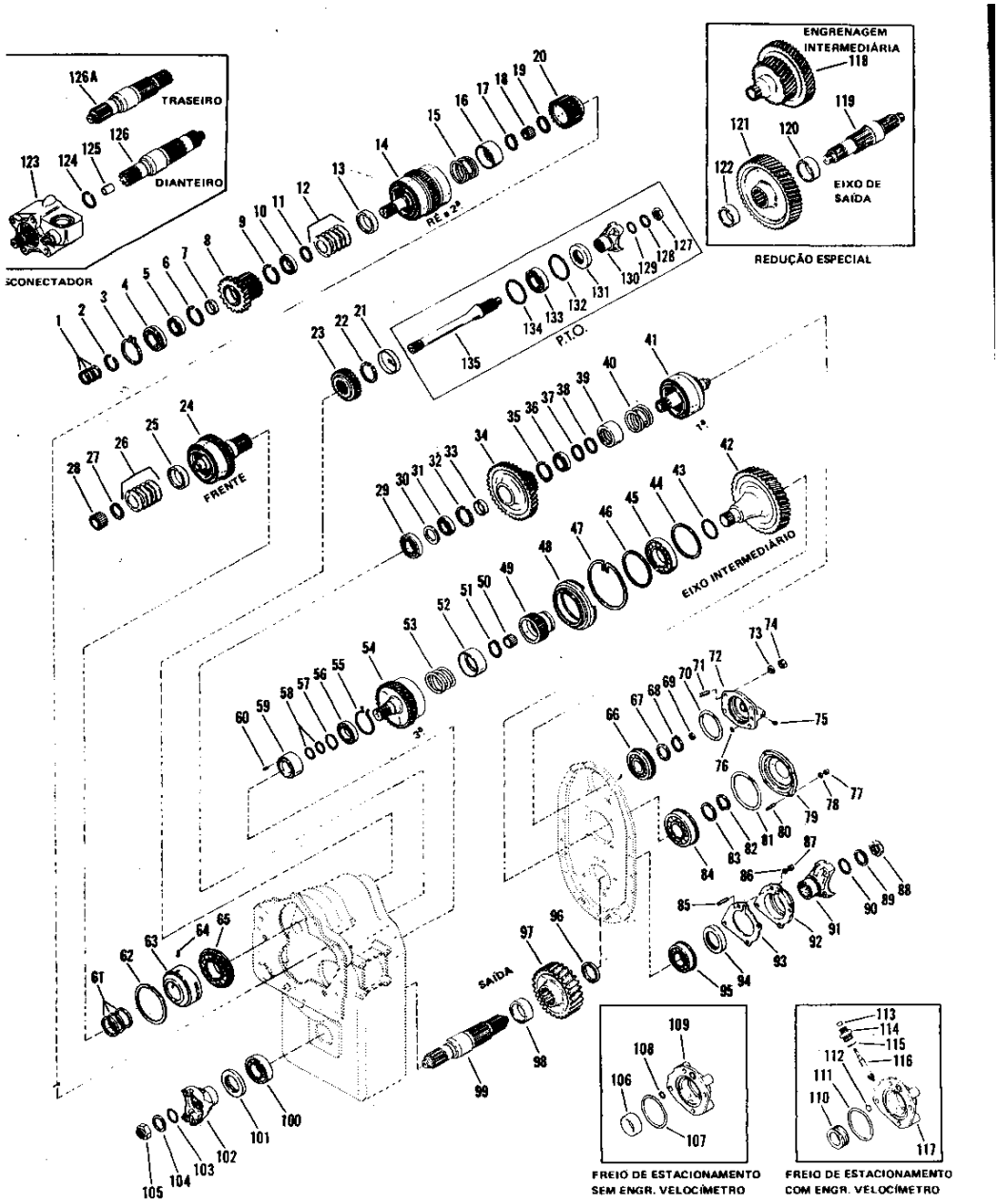
SERV 028 BRA

GRUPO DAS CARCAÇAS DO CONVERSOR E TRANSMISSÃO

Item	Descrição	Qtd.
1	Parafuso da Válvula	9
2	Arruela de Pressão	9
3	Conjunto da Válvula de Controle	1
4	Junta da Válvula de Controle	1
5	Esfera de Retenção	2
6	Mola de Retenção	2
7	Bujão	1
8	Respiro	1
9	Carcaça do Conversor	1
10	Bujão	1
11	Bujão	1
12	Luva da Carcaça do Conversor	1
13	Arruela de Pressão	16
14	Parafuso da Carcaça do Conversor	16
15	Bujão	1
16	Bujão	1
17	Junta do Filtro de Tela	1
18	Conjunto do Filtro de Tela	1
18A	Tubo de lubrificação	1
18B	Anel "O" do tubo	1
18C	Grampo do tubo	1
18D	Arruela de pressão	1
18E	Parafuso de fixação do tubo	1
19	Junta da Carcaça do Conversor	1
20	Anel "O" do Tubo de Pressão	1
21	Luva	1
22	Anel "O" do Tubo de Pressão	1
23	Luva	1
24	Anel "O" do Tubo de Pressão das Embreagens	1
25	Tubo de Pressão da Embreagem de 1ª	1
26	Bujão	1
27	Bujão	1
28	Conjunto da Carcaça da Transmissão	1
29	Luva	1
30	Anel "O" do Tubo de Pressão	1
31	Junta da Tampa Traseira	1
32	Pino Guia da Tampa Traseira	2
33	Tampa Traseira	1
34	Parafuso da Tampa Traseira	20
35	Arruela de Pressão	20
36	Bujão	1
37	Bujão	1
38	Bujão	1
39	Bujão Magnético de Dreno	1
40	Defletor de Óleo	1
41	Grampo do Tubo de Sucção	1
42	Parafuso de Retenção do Grampo	1
43	Arruela de Pressão	1
44	Anel "O" do Tubo de Sucção	1
45	Conjunto do Tubo de Sucção	1
46	Arruela de Pressão	2
47	Parafuso de Retenção do Tubo de Sucção	2
48	Tubo de Lubrificação das Embreagens	1
49	Tubo da 3ª Velocidade	1
50	Anel "O" do Tubo de Pressão	1
51	Luva	1
52	Luva	1
53	Pino-guia	1
54	Anel "O" do Bujão da 3ª	1
55	Bujão da 3ª Velocidade	1
56	Conjunto da Vareta de Nível	1
57	Vareta de Nível do Óleo	1

Peças da Válvula de Controle Opcional com Montagem Remota.

58	Placa Adaptadora	1
59	Placa de Fixação	1
60	Mola de Retenção	2
61	Esfera de Retenção	2
62	Junta da Válvula de Controle	1
63	Conjunto da Válvula de Controle	1
64	Arruela de Pressão	9
65	Parafuso de Fixação - Válvula de Controle	9

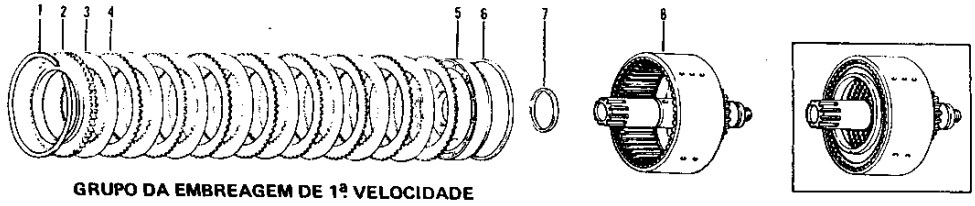


SEV 465 6-71

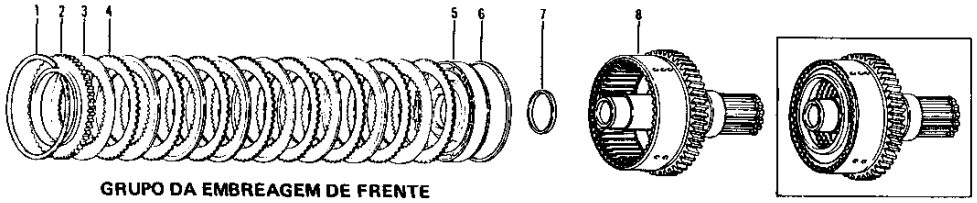
FIGURA D

GRUPO DAS EMBREAGENS E ENGRENAGENS — 3 VELOCIDADES

Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Vedador - Ré e 2ª	3
2	Anel Retentor Rolamento Dianteiro	1
3	Anel Retentor Rolamento Dianteiro	1
4	Rolamento Dianteiro Eixo Ré e 2ª	1
5	Rolamento Engrenagem Movida da Embreagem	1
6	Anel Retentor do Rolamento	1
7	Espaçador do Rolamento	1
8	Conjunto da Engrenagem e Cubo da Ré	1
9	Anel Retentor do Rolamento	1
10	Rolamento Engrenagem Movida da Embreagem	1
11	Anel Retentor do Encosto da Mola	1
12	Anel de Encosto da Mola	1
13	Mola de Retorno do Pistão	1
14	Embreagem de Ré e 2ª	1
15	Mola de Retorno do Pistão	1
16	Anel de Encosto da Mola	1
17	Anel Retentor do Encosto da Mola	1
18	Rolamento Traseiro do Eixo da Ré e 2ª	1
19	Anel Retentor do Cubo da Embreagem de 2ª	1
20	Cubo da Embreagem de 2ª	1
21	Tampa	1
22	Anel Retentor da Engrenagem	1
23	Engrenagem do Eixo de Frente	1
24	Embreagem de Frente	1
25	Mola de Retorno do Pistão	1
26	Anel de Encosto da Mola	1
27	Anel Retentor do Encosto da Mola	1
28	Rolamento Piloto do Eixo de Frente	1
29	Rolamento Dianteiro do Eixo de 1ª	1
30	Espaçador do Rolamento Dianteiro	1
31	Rolamento da Engrenagem de 1ª	1
32	Anel Posicionador do Rolamento da Engr. de 1ª	1
33	Espaçador da Engrenagem de 1ª	1
34	Conjunto da Engrenagem e Cubo da 1ª	1
35	Anel Posicionador do Rolamento da Engr. de 1ª	1
36	Rolamento da Engrenagem de 1ª	1
37	Anel Retentor do Rolamento da Engr. de 1ª	1
38	Anel Retentor do Encosto da Mola	1
39	Anel de Encosto da Mola	1
40	Mola de Retorno do Pistão	1
41	Embreagem de 1ª	1
42	Engrenagem e Eixo Intermediário	1
43	Anel Retentor do Rolamento	1
44	Anel Posicionador do Rolamento	1
45	Rolamento do Cubo da Embreagem de 3ª	1
46	Anel Posicionador do Rolamento	1
47	Anel Posicionador do Suporte do Rolamento	1
48	Suporte do Rolamento	1
49	Cubo da Embreagem de 3ª	1
50	Rolamento Piloto do Eixo da Embreagem de 3ª	1
51	Anel Retentor do Encosto da Mola	1
52	Anel de Encosto da Mola	1
53	Mola de Retorno do Pistão	1
54	Embreagem de 3ª	1
55	Anel Posicionador do Rolam. Diant. do Eixo de 3ª	1
56	Rolamento Diant. do Eixo da Embreagem de 3ª	1
57	Anel Retentor do Rolam. Diant. do Eixo de 3ª	1
58	Anel Vedador do Eixo da 3ª	2
59	Pista Externa do Anel Vedador	1
60	Pino Elástico da Pista Externa	1
61	Anel Vedador do Eixo de Frente	1
62	Anel Retentor da Luva	1
63	Luva do Anel Vedador	1
64	Pino Elástico da Luva	1
65	Rolamento Traseiro do Eixo de Frente	1
66	Rolamento Traseiro do Eixo de 1ª	1
67	Arruela de Suporte do Rolamento Traseiro	1
68	Anel Retentor do Rolamento Traseiro	1
69	Anel Vedador do Eixo de 1ª	1
70	Anel "O" da Tampa do Rolamento Traseiro	1
71	Prisioneiro da Tampa do Rolamento	4
72	Tampa do Rolamento Traseiro do Eixo de 1ª	1
73	Arruela de Pressão	4
74	Porca do Prisioneiro da Tampa	4
75	Bujão da Tampa do Rolamento	1
76	Anel "O" da Tampa do Rolamento	1
77	Porca do Prisioneiro da Tampa	4
78	Arruela de Pressão	4
79	Tampa do Rolamento Tras. do Eixo Intermediário	1
80	Prisioneiro da Tampa do Rolamento	4
81	Anel "O" da Tampa do Rolamento	1
82	Anel Retentor do Rolam. do Eixo Intermediário	1
83	Arruela de Suporte do Rolamento Traseiro	1
84	Rolamento Traseiro do Eixo Intermediário	1
85	Prisioneiro da Tampa do Rolamento	4
86	Arruela de Pressão	4
87	Porca do Prisioneiro da Tampa	4
88	Porca da Flange	1
89	Arruela da Flange	1
90	Anel "O" da Flange	1
91	Flange de Saída	1
92	Tampa do Rolamento Traseiro do Eixo de Saída	1
93	Junta da Tampa do Rolamento	1
94	Vedador de Óleo da Tampa	1
95	Rolamento Traseiro do Eixo de Saída	1
96	Espaçador do Rolamento Tras. do Eixo de Saída	1
97	Engrenagem de Saída	1
98	Espaçador da Engrenagem de Saída	1
99	Eixo de Saída	1
100	Rolamento Dianteiro do Eixo de Saída	1
101	Vedador de Óleo Dianteiro	1
102	Flange de Saída	1
103	Anel "O" da Flange	1
104	Arruela da Flange	1
105	Porca da Flange	1
106	a 135 — Várias Opções.	



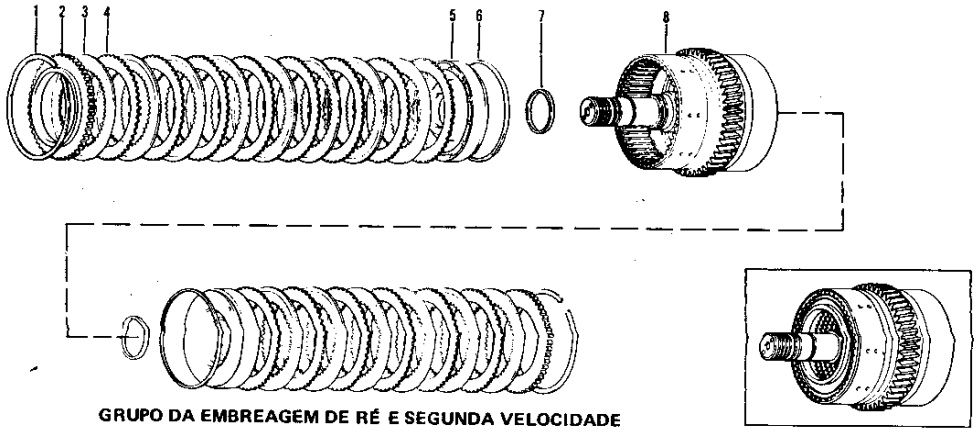
GRUPO DA EMBREAGEM DE 1ª VELOCIDADE



GRUPO DA EMBREAGEM DE FRENTE



GRUPO DA EMBREAGEM DE TERCEIRA VELOCIDADE



GRUPO DA EMBREAGEM DE RÉ E SEGUNDA VELOCIDADE

CONJUNTO DAS EMBREAGENS SÉRIE 18000
CARCAÇA LONGA - 3 VELOCIDADES
(SEM AVANÇO GRADUAL)

SEV 413

FIGURA E

GRUPO DA EMBREAGEM DE 1ª

Item	Descrição	Qtd.	Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Retentor do Disco de Encosto	1	5	Pistão da Embreagem	1
2	Disco de Encosto	1	6	Anel Vedador Externo do Pistão	1
3	Disco Interno da Embreagem	8	7	Vedador de Óleo Interno do Pistão	1
4	Disco Externo da Embreagem	8	8	Conjunto Eixo e Tambor da Embreagem de 1ª	1

GRUPO DA EMBREAGEM DE FRENTE

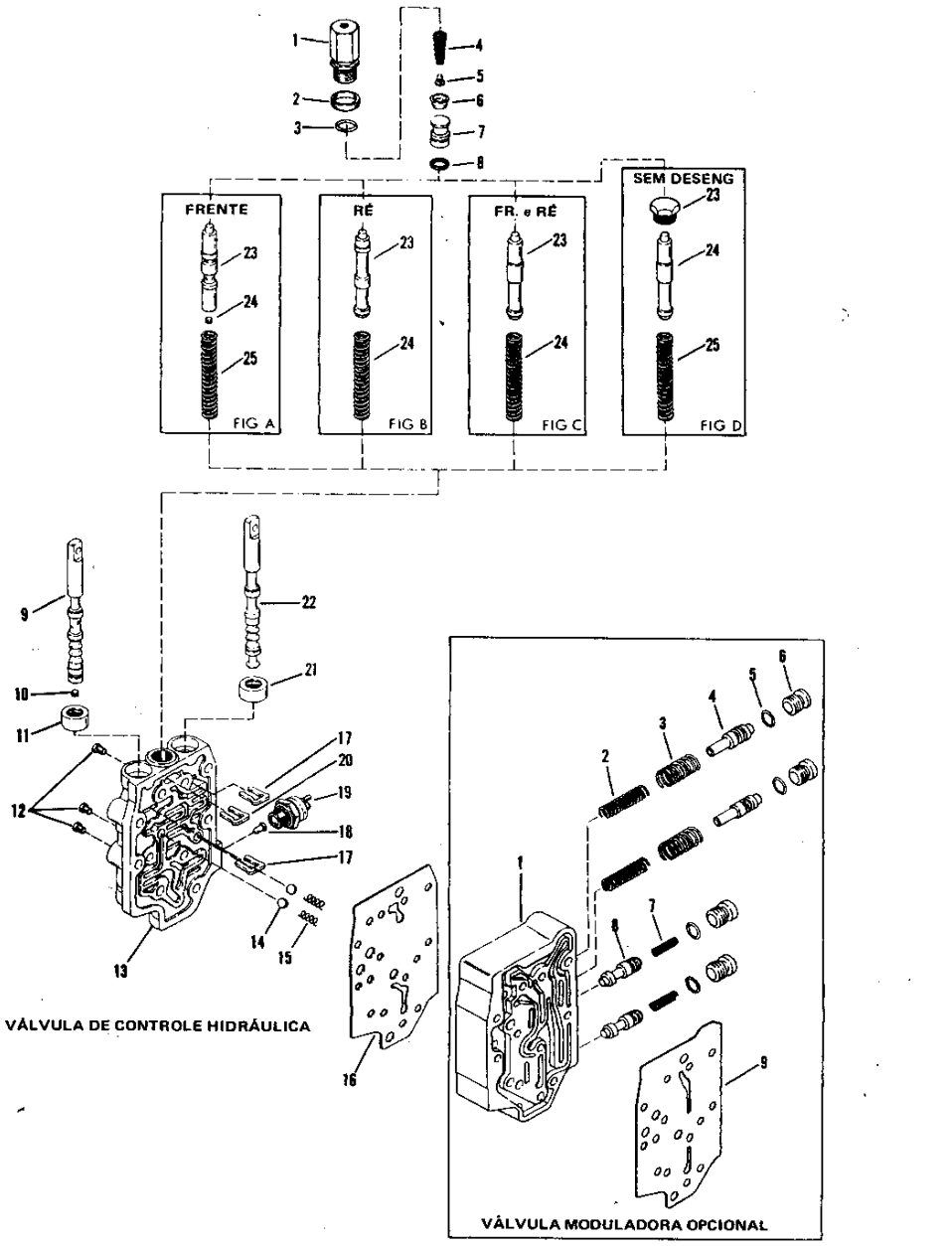
Item	Descrição	Qtd.	Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Retentor do Disco de Encosto	1	5	Pistão da Embreagem	1
2	Disco de Encosto	1	6	Anel Vedador Externo do Pistão	1
3	Disco Interno da Embreagem	8	7	Vedador de Óleo Interno do Pistão	1
4	Disco Externo da Embreagem	8	8	Conjunto Eixo e Tambor da Embreagem de Frente	1

GRUPO DA EMBREAGEM DE 3ª

Item	Descrição	Qtd.	Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Retentor do Disco de Encosto	1	5	Pistão da Embreagem	1
2	Disco de Encosto	1	6	Anel Vedador Externo do Pistão	1
3	Disco Interno da Embreagem	6	7	Vedador de Óleo Interno do Pistão	1
4	Disco Externo da Embreagem	6	8	Conjunto Eixo e Tambor da Embreagem de 3ª	1

GRUPO DA EMBREAGEM DE 2ª e RÉ

Item	Descrição	Qtd.	Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Retentor do Disco de Encosto	2	5	Pistão da Embreagem	2
2	Disco de Encosto	2	6	Anel Vedador Externo do Pistão	2
3	Disco Interno da Embreagem	14	7	Vedador de Óleo Interno do Pistão	2
4	Disco Externo da Embreagem	14	8	Cjto. Eixo e Tambor da Embreagem de 2ª e Ré	1



SEV 430

FIGURA F

CONJUNTO DA VÁLVULA DE CONTROLE

Item	Descrição	Qtd.
1	Conjunto do Atuador Hidráulico	1
2	Vedador de Feltro	1
3	Anel "O" do Alojamento do Pistão	1
4	Mola de Equilíbrio do Pistão	1
5	Pino de Retenção da Mola	1
6	Vedador do Pistão	1
7	Pistão	1
8	Anel Vedador	1
9	Carretel Seletor de Velocidades	1
10	Bujão do Carretel	1
11	Vedador de Óleo	1
12	Bujão	3
13	Carcaça da Válvula de Controle	1
14	Esfera de Retenção	2
15	Mola de Retenção	2
16	Junta da Válvula de Controle	1
17	Encosto do Carretel	2
18	Pino Atuador do Interruptor de Partida	1
19	Interruptor de Partida	1
20	Encosto do Carretel do Desengate Automático	1
21	Vedador de Óleo	1
22	Carretel de Frente e Ré	1

NOTA: Itens 23 a 25 são várias opções de desengate automático.

CONJUNTO DA VÁLVULA MODULADORA

(Opcional)

Item	Descrição	Qtd.
1	Carcaça da Válvula Moduladora	1
2	Mola da Válvula Acumuladora (Interna) – Não usada em todos os Modelos	2
3	Mola da Válvula Acumuladora (externa) – Não usada em todos os Modelos	2
4	Válvula Acumuladora	2
5	Anel "O" do Encosto do Carretel	4
6	Bujão de Encosto do Carretel	4
7	Mola da Válvula Reguladora	2
8	Carretel da Válvula Reguladora	2
9	Junta da Válvula Moduladora	1

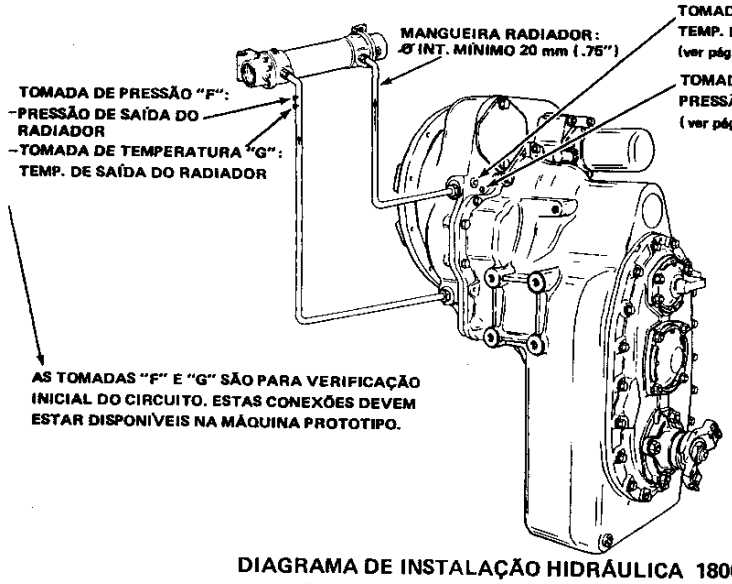


DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA 18000
3 VELOCIDADES – CARCAÇA LONGA

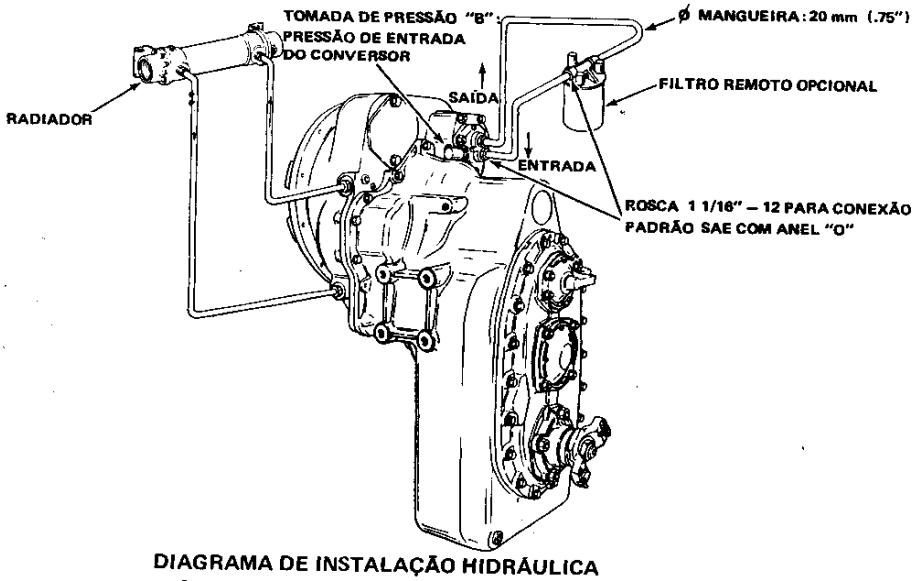


DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
3 VELOCIDADES – CARCAÇA LONGA
(COM FILTRO REMOTO)

FIGURA H

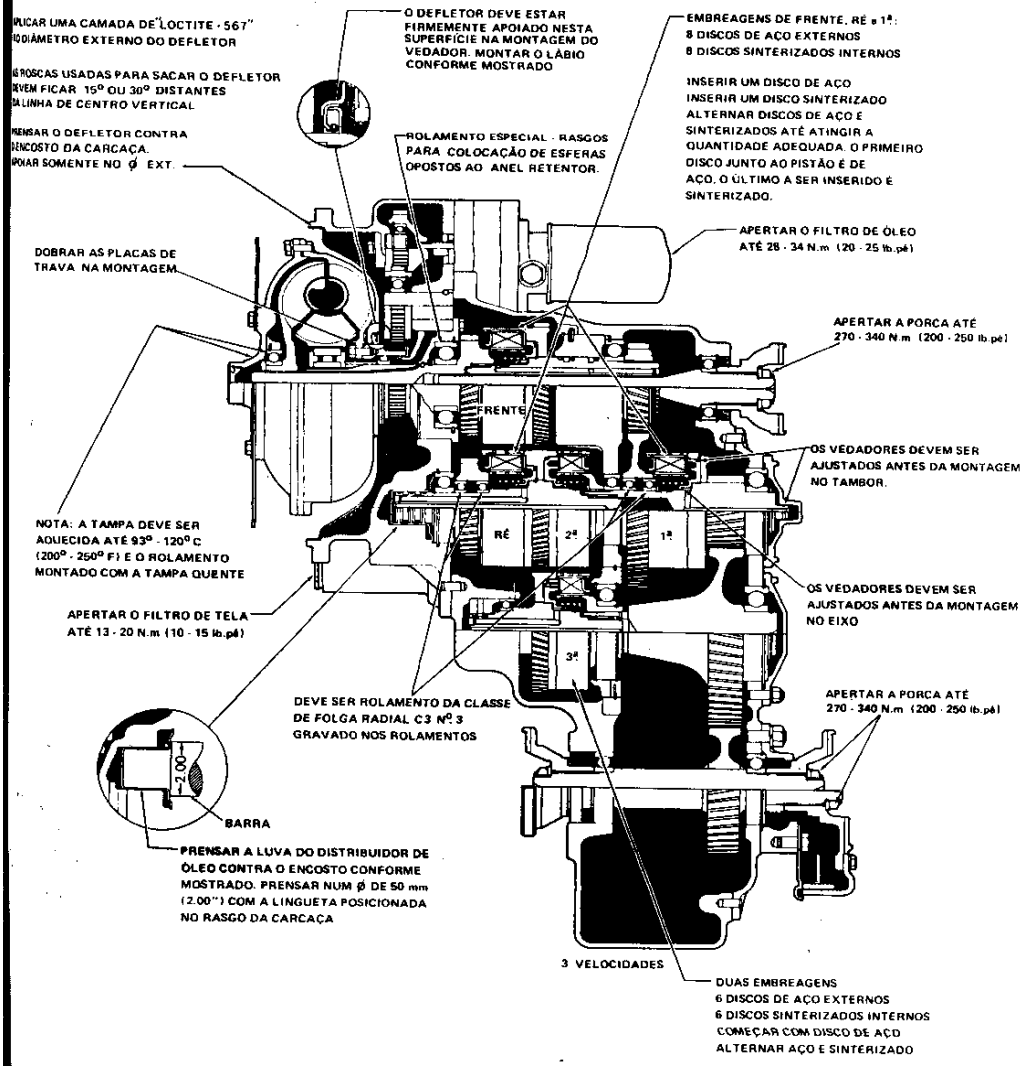
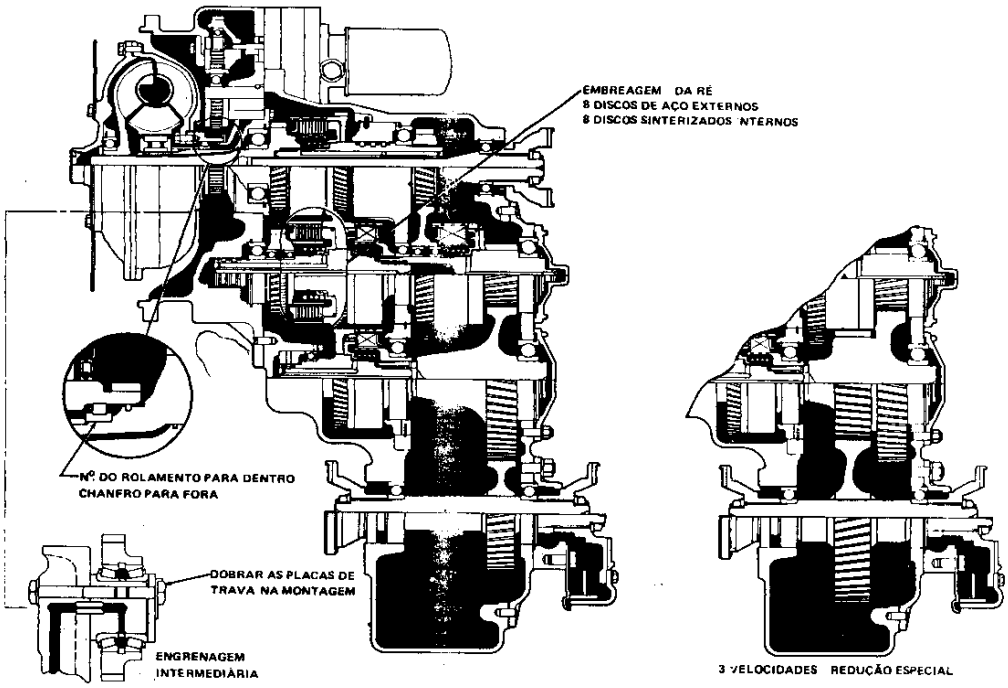

APLICAR UMA CAMADA DE LOCTITE - 567" NO DIÂMETRO EXTERNO DO DEFLETOR
AS ROSCAS USADAS PARA SACAR O DEFLETOR DEVEM FICAR 15° OU 30° DISTANTES DA LINHA DE CENTRO VERTICAL
PRENSAR O DEFLETOR CONTRA ENCOSTO DA CARCAÇA. APOIAR SOMENTE NO ϕ EXT.
O DEFLETOR DEVE ESTAR FIRMEMENTE APOIADO NESTA SUPERFÍCIE NA MONTAGEM DO VEDADOR. MONTAR O LÁBIO CONFORME MOSTRADO
ROLAMENTO ESPECIAL - RASGOS PARA COLOCAÇÃO DE ESFERAS OPOSTOS AO ANEL RETENTOR.
EMBREAGENS DE FRENTE, RÉ e 1ª:
8 DISCOS DE AÇO EXTERNOS
8 DISCOS SINTERIZADOS INTERNOS
INSERIR UM DISCO DE AÇO
INSERIR UM DISCO SINTERIZADO
ALTERNAR DISCOS DE AÇO E SINTERIZADOS ATÉ ATINGIR A QUANTIDADE ADEQUADA. O PRIMEIRO DISCO JUNTO AO PISTÃO É DE AÇO. O ÚLTIMO A SER INSERIDO É SINTERIZADO.
APERTAR O FILTRO DE ÓLEO ATÉ 28 - 34 N.m (20 - 25 lb.pé)
DOBRAR AS PLACAS DE TRAVA NA MONTAGEM
APERTAR A PORCA ATÉ 270 - 340 N.m (200 - 250 lb.pé)
FRENTE
OS VEDADORES DEVEM SER AJUSTADOS ANTES DA MONTAGEM NO TAMBOR.
NOTA: A TAMPA DEVE SER AQUECIDA ATÉ 93° - 120° C (200° - 250° F) E O ROLAMENTO MONTADO COM A TAMPA QUENTE
RÉ
2ª
1ª
OS VEDADORES DEVEM SER AJUSTADOS ANTES DA MONTAGEM NO EIXO
APERTAR O FILTRO DE TELA ATÉ 13 - 20 N.m (10 - 15 lb.pé)
3ª
APERTAR A PORCA ATÉ 270 - 340 N.m (200 - 250 lb.pé)
DEVE SER ROLAMENTO DA CLASSE DE FOLGA RADIAL C3 Nº 3 GRAVADO NOS ROLAMENTOS
2.00"
BARRA
PRENSAR A LUVA DO DISTRIBUIDOR DE ÓLEO CONTRA O ENCOSTO CONFORME MOSTRADO. PRENSAR NUM ϕ DE 50 mm (2.00") COM A LINGUETA POSICIONADA NO RASGO DA CARCAÇA
3 VELOCIDADES
DUAS EMBREAGENS
6 DISCOS DE AÇO EXTERNOS
6 DISCOS SINTERIZADOS INTERNOS
COMEÇAR COM DISCO DE AÇO
ALTERNAR AÇO E SINTERIZADO

FIGURA I

1 - TODOS OS CHANFROS DE ENTRADA PARA VEDADORES, ANÉIS VEDADORES E ANÉIS "O" DEVEM ESTAR LISOS E LIVRES DE REBARBAS. INSPECIONAR NA MONTAGEM.
2 - LUBRIFICAR TODOS OS RASGOS DE ANÉIS VEDADORES E ANÉIS "O" COM ÓLEO ANTES DA MONTAGEM.
3 - APLICAR UMA FINA CAMADA DE "PERMATEX FAG Nº. 2" AO DIÂMETRO EXTERNO DE TODOS OS VEDADORES DE ÓLEO ANTES DA MONTAGEM.
4 - DEPOIS DA MONTAGEM DE PEÇAS USANDO "PERMATEX" OU "LOCTITE" NÃO DEVE HAVER MATERIAL SOLTO OU EM EXCESSO QUE POSSA ENTRAR NO CIRCUITO DE ÓLEO
5 - APLICAR UMA FINA CAMADA DE "LOCTITE 567" EM TODOS OS BUJÕES.
6 - APLICAR UMA FINA CAMADA DE GRAXA ENTRE OS "LÁBIOS" DOS VEDADORES DE ÓLEO.



DIMENSÃO NOMINAL DA ROSCA (pol.)		GRAU 5	
		TORQUE N.m (lb.pé) ROSCA FINA	TORQUE N.m (lb.pé) ROSCA GROSSA
1/4	.2500	12 - 15 (9 - 11)	11 - 13 (8 - 10)
5/16	.3125	22 - 27 (16 - 20)	17 - 22 (12 - 16)
3/8	.3750	35 - 39 (26 - 29)	31 - 34 (23 - 25)
7/16	.4375	56 - 61 (41 - 45)	50 - 55 (37 - 41)
1/2	.5000	87 - 95 (64 - 70)	77 - 85 (57 - 63)
9/16	.5625	123 - 135 (91 - 100)	111 - 122 (82 - 90)

FIGURA I

REVISANDO A MÁQUINA APÓS REVISÃO DA TRANSMISSÃO

A transmissão, o conversor de torque, e o sistema hidráulico correspondente são elos importantes no sistema motriz entre motor e rodas. O funcionamento adequado de cada unidade depende grandemente da condição e do funcionamento da outra, assim sendo, sempre que forem executados reparos em uma das unidades, o balanceamento do sistema precisa ser considerado antes de se poder dar o serviço por terminado.

Depois que a transmissão revisada ou consertada foi instalada na máquina, o radiador de óleo e as linhas conectadas a ele devem ser completamente limpos. Isto pode ser conseguido de várias maneiras e deve ser feito um julgamento prévio do método a ser empregado.

Os parágrafos seguintes cobrem os passos mínimos que devem ser seguidos:

1 - Drenar completamente todo o sistema.

2 - Desligar e limpar todas as mangueiras hidráulicas. Quando for possível, as linhas hidráulicas devem ser removidas da máquina para limpeza.

3 - Substituir os elementos de filtro, limpando cuidadosamente as carcaças dos filtros.

4 - O radiador de óleo deve ser completamente limpo. O radiador deve sofrer um refluxo de óleo e ar comprimido até que todo material estranho seja removido. Tal lavagem, se feita no sentido normal do fluxo de óleo, não limpará adequadamente o radiador. Se necessário, o conjunto do radiador deverá ser retirado da máquina para limpeza, usando-se óleo, ar comprimido e vapor para essa finalidade. Não usar compostos de limpeza.

5 - Nos conversores de torque montados separados, remover o bujão de dreno do conversor e inspecionar o interior da carcaça, engrenagens, etc. Se a presença de uma quantidade considerável de material estranho for constatada, será necessário remover o conversor, desmontá-lo e limpá-lo completamente. É claro que isto constitui trabalho extra mas de qualquer modo é um custo menor, se comparado com o custo dos problemas que podem resultar da presença de material estranho no sistema.

6 - Montar todos os componentes e usar somente o tipo de óleo recomendado na seção de lubrificação. Encher a transmissão através do orifício de enchimento até que o óleo chegue a marca inferior na vareta de nível do óleo.
NOTA: Se a vareta for inacessível, orifícios para verificação do nível de óleo estão disponíveis.
Remover o bujão inferior, encher a transmissão até que o óleo vaze pelo orifício inferior. Recolocar o bujão de enchimento e o bujão de nível.
Funcionar o motor por 2 minutos a 500 – 600 rpm para encher o conversor e as linhas hidráulicas. Verificar o nível de óleo na transmissão com o motor funcionando em marcha lenta (500 – 600 rpm).
Adicionar a quantidade necessária de óleo para trazer o nível até a marca inferior da vareta, ou até vazar pelo orifício inferior de verificação de nível. Recolocar a vareta ou bujão de nível. Verificar novamente o nível com o óleo na temperatura de operação: 80° – 95°C (180° – 200°F).
Trazer o nível de óleo na marca superior da vareta ou até vazar pelo orifício superior de verificação de nível.

7 - Verificar novamente todos os bujões de dreno, linhas e conexões quanto a vazamentos, e apertar onde for necessário.

REBOQUE E PARTIDA DO MOTOR

Antes de rebocar o veículo, suspender as rodas motrizes do chão ou desligar o eixo-cardã para evitar danos à transmissão durante o trajeto.

NOTA: Se a transmissão tiver saída para 4 rodas motrizes, desligar os eixos-cardã dianteiro e traseiro.

Por condições de projeto do sistema hidráulico, não é possível dar partida ao motor rebocando ou empurrando a máquina.

ESPECIFICAÇÕES E DADOS DE SERVIÇO-TRANSMISSÃO POWER SHIFT E CONVERSOR DE TORQUE

PRESSÃO DE SAÍDA DO CONVERSOR	—Transmissão em neutro — Temperatura do óleo 80°– 95°C (180°– 200°F) Especificações de funcionamento: pressão mínima 170 kpa (25 PSI) com o motor a 2000 rpm e pressão máxima 485 kpa (70 PSI) com o motor na rotação governada sem carga.
TIPO DE EMBREAGEM	Multidisco, acionada hidraulicamente, retorno por mola, compensação automática de desgaste e auto ajustável. Todas as embreagens lubrificadas e refrigeradas à óleo.
DISCO INTERNO DA EMBREAGEM	Sinterizado (fricção)
DISCO EXTERNO DA EMBREAGEM	Aço
FILTRAGEM DO ÓLEO	Filtro de fluxo total (full - flow) com válvula de segurança "by - pass" e filtro de tela metálica no reservatório de óleo, na parte inferior da carcaça da transmissão.

PRESSÃO NAS EMBREAGENS	1240 – 1520 kpa (180 – 220 PSI) com o freio de estacionamento acionado (vide nota), a temperatura do óleo 80°– 95°C (180°– 200°F) e o motor em marcha lenta (400 a 600 rpm), engatar simultaneamente uma embreagem direcional e uma de velocidade, repetindo para cada velocidade existente. Todas as pressões devem ser iguais dentro de 34 kpa (5 PSI). Se a pressão em uma das embreagens variar mais que 34 kpa (5 PSI), esta precisará ser consertada. **NOTA:** Nunca usar freios de serviço para fazer a verificação de pressão das embreagens. As unidades equipadas com desengate automático acionado pelo freio não fornecerão uma leitura correta.
CONTROLES	Frente e ré – manual Seleção de velocidades – manual

LUBRIFICAÇÃO

LUBRIFICANTES RECOMENDADOS PARA AS TRANSMISSÕES POWER SHIFT E CONVERSORES DE TORQUE CLARK

TIPO DE ÓLEO Vide tabela de lubrificação.

CAPACIDADE Consultar o manual do operador da máquina para saber a capacidade do sistema. O conversor de torque, a transmissão e o sistema hidráulico correspondente devem ser considerados como um todo para determinar a capacidade.

PERÍODO DE VERIFICAÇÃO Verificar o nível de óleo diariamente, com o motor funcionando a 500 – 600 rpm e com o óleo a 80°– 95°C (180°– 200°F). Manter o nível na marca superior.

PERÍODO DE DRENAGEM A cada 250 horas, trocar o elemento de filtro. A cada 500 horas, drenar e reabastecer o sistema como se segue:

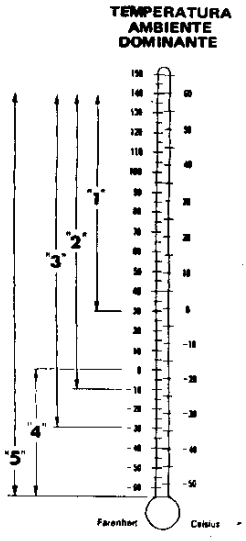
a) drenar a transmissão com o óleo entre 65°– 95°C (150°– 200°F) e remover o filtro de tela. Limpar o filtro completamente e recolocar, usando guarnição nova.

b) drenar os filtros de óleo, retirar e jogar fora os elementos de filtro. Limpar as carcaças dos filtros e instalar novos elementos de filtro.

c) reabastecer a transmissão até a marca inferior de nível (ou bujão inferior).

d) funcionar o motor a 500 – 600 rpm para encher o conversor e as linhas hidráulicas.

e) verificar o nível de óleo novamente. Com o motor funcionando a 500 – 600 rpm adicionar óleo para trazer o nível até a marca inferior. Quando o óleo estiver na temperatura de operação 80°-95°C(180°– 200°F) fazer a última verificação. Trazer o óleo até a marca superior de nível. (ou bujão superior).



"1" - C - 3 grau 30
Óleo para motor grau 30
API - SE ou CD

"2" - a) MIL - L - 2104C grau 10
b) C - 2 ou C - 3 grau 10 W
c) óleo para motor grau 10
API - SE ou CD

"3" - a) DEXRON *
b) DEXRON II* - ver nota abaixo

"4" - MIL - L- 46167

"5" - CONOCO Polar Start
DN - 600 Fluid

NOTA:

Os óleos dos grupos "2" e "3" podem ser usados para temperaturas mais baixas, quando se usar pré-aquecedores no reservatório da transmissão.

Os óleos do grupo "4" devem ser usados apenas para a temperatura ambiente mostrada.

Contactar a divisão de Transmissão da Clark quanto aos óleos a serem usados no primeiro enchimento das novas transmissões Power Shift moduladas.

CUIDADO: O óleo Dexron II* não é compatível com o material de atrito dos discos de fricção grafíticos. O Dexron II* não pode ser usado na série HR 28.000 com "Lock-up" e nos conversores C - 270 com "Lock-up".

GUIA PARA ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS PARA MODELOS R e HR DA TRANSMISSÃO 18.000

Os dados seguintes são apresentados como um auxílio na localização da origem do defeito numa unidade defeituosa. É necessário considerar a bomba de carga do conversor, a transmissão, o radiador de óleo e as linhas de conexão como um sistema completo quando se estiver pesquisando a origem do defeito, visto que o funcionamento adequado de um componente depende da condição e funcionamento dos outros componentes. Através do estudo dos princípios de funcionamento e com os dados desta seção, será possível a correção dos defeitos que possam ocorrer no sistema.

O PROCEDIMENTO PARA ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS DIVIDE-SE EM DUAS PARTES: MECÂNICOS E HIDRÁULICOS:

VERIFICAÇÕES MECÂNICAS

Antes de verificar qualquer parte do sistema, partindo de um ponto de vista hidráulico, as seguintes verificações mecânicas devem ser feitas:

1) Uma verificação deve ser feita para se ter certeza de que todas as articulações das alavancas de controle estão adequadamente conectadas e ajustadas nos pontos de ligação.

2) Verificar alavancas de engate e hastes quanto a ligações ou existência de restrições no curso de engate que poderiam impedir o engate completo. Acionar as alavancas de engate manualmente na válvula de controle. Se ainda não houver o engate completo, o problema está na tampa de controle ou no conjunto da válvula.

VERIFICAÇÕES HIDRÁULICAS

Antes de verificar o conversor, a transmissão e o sistema hidráulico associado quanto a pressões, é essencial que se façam as seguintes verificações preliminares:

1) Verificar o nível de óleo da transmissão. Isto deve ser feito com a temperatura do óleo a 80° – 95°C (180° – 200°F). NÃO FAZER TAL VERIFICAÇÃO COM O ÓLEO FRIO. Para trazer a temperatura do óleo a esta especificação é necessário, ou operar a máquina, ou colocar o conversor na condição de "stall". Quando o primeiro meio não for praticável, dever-se-a empregar o segundo, como se segue:

Engatar as alavancas de mudanças em Frente e na velocidade mais alta, e aplicar os freios. Acelerar o motor com metade ou três quartos (3/4) do curso do acelerador.
Manter o "stall" até que a temperatura desejada na saída do conversor seja atingida.
ATENÇÃO: A condição de "stall" com o acelerador todo aberto, por um período de tempo muito extenso, superaquecerá o conversor.

PRESSÃO BAIXA NAS EMBREAGENS

Causa	Solução
1 - Nível de óleo baixo.	1 - Completar até o nível adequado.
2 - Carretel da válvula reguladora de pressão emperrado na posição aberta.	2 - Limpar o carretel e a carcaça.
3 - Bomba de carga defeituosa.	3 - Substituir a Bomba.
4 - Anéis vedadores do eixo ou do pistão quebrados ou gastos.	4 - Substituir os anéis.
5 - Válvula de esfera do pistão emperrada na posição aberta.	5 - Limpar completamente as válvulas de esfera.

VAZÃO BAIXA NA BOMBA DE CARGA DO CONVERSOR

Causa	Solução
1 - Nível de óleo baixo.	1 - Completar até o nível adequado.
2 - Filtro de tela entupido.	2 - Limpar o filtro de tela.
3 - Vazamento de ar na mangueira, nas conexões de entrada da bomba ou mangueira estragada.	3 - Apertar as conexões ou substituir a mangueira se necessário.
4 - Bomba de carga defeituosa.	4 - Substituir a bomba.

SUPERAQUECIMENTO

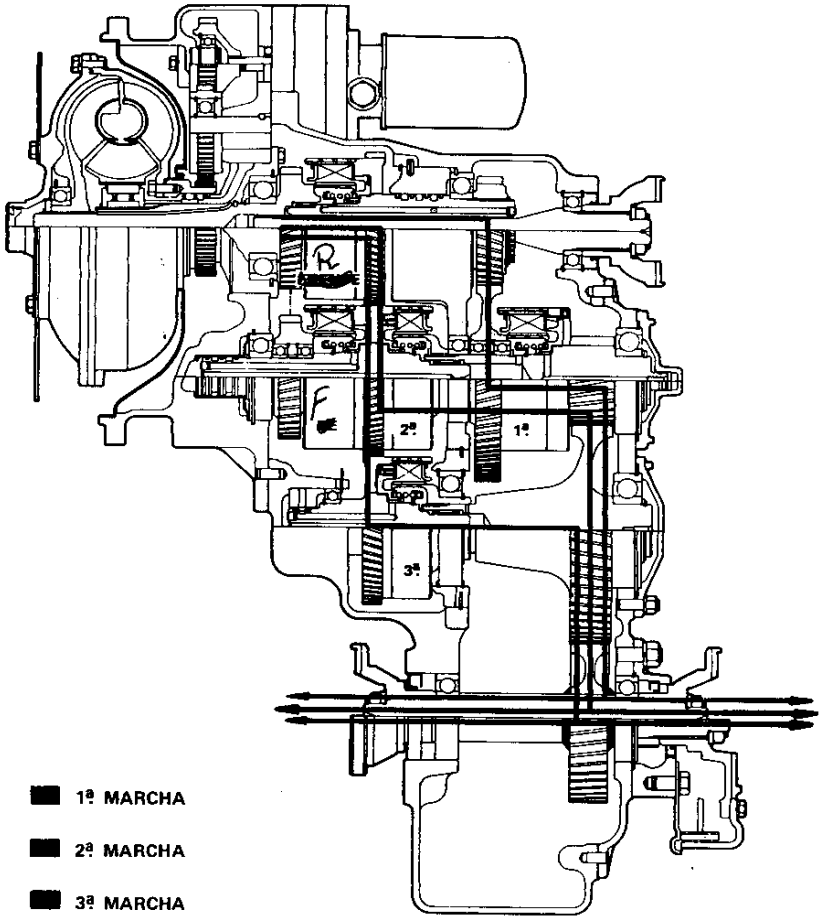
Causa	Solução
1 - Anéis vedadores de óleo gastos.	1 - Remover, desmontar e reparar o conjunto da transmissão.
2 - Bomba de carga gasta.	2 - Substituir.
3 - Nível de óleo baixo.	3 - Completar até o nível adequado.
4 - Linha de sucção da bomba admitindo ar (R 28.000 somente).	4 - Verificar as conexões das linhas hidráulicas e apertar firmemente.

RUIDO NO CONVERSOR

Causa	Solução
1 - Engrenagem de fibra gasta.	1 - Substituir.
2 - Bomba de carga gasta.	2 - Substituir.
3 - Rolamentos gastos ou danificados.	3 - Será necessária uma desmontagem completa para determinar qual rolamento está defeituoso.

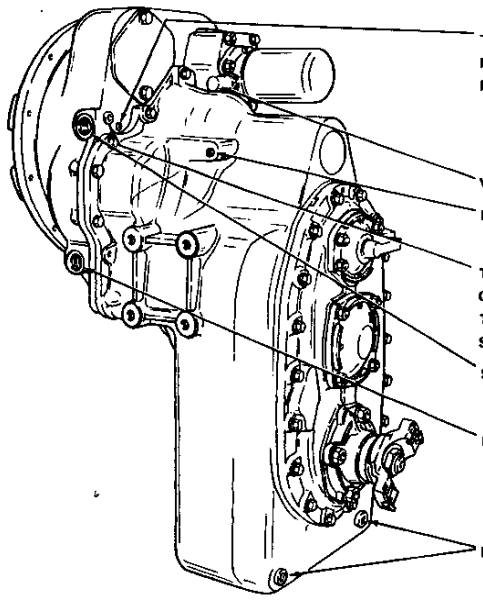
FALTA DE TRAÇÃO NA MÁQUINA

Causa	Solução
1 - Rotação baixa do motor no "stall" do conversor.	1 - Regular o motor. Verificar o governador.
2 - Ver "superaquecimento" e fazer as mesmas verificações.	2 - Fazer as correções explicadas em "superaquecimento".



TRANSMISSÃO 18000 3 VELOCIDADES CARCAÇA LONGA
FLUXO DE FORÇA

TOMADAS DE PRESSÃO



TOMADA DE PRESSÃO "C": PRESSÃO DE SAÍDA DO CONVERSOR MÍNIMA DE 172 kpa (25 PSI) COM O MOTOR A 2000 RPM E MÁXIMA DE 483 kpa (70 PSI) COM O MOTOR TODO ACELERADO

VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

LUBRIFICAÇÃO (FURO DE CONSTRUÇÃO APENAS)

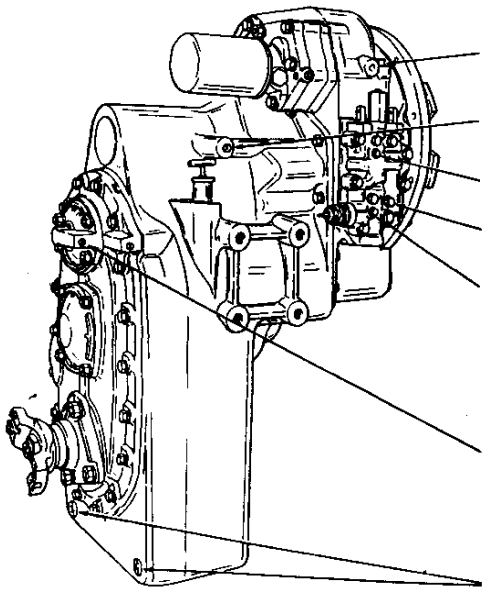
TOMADA DE TEMPERATURA "D": TEMP. DE SAÍDA DO CONVERSOR - FAIXA VERMELHA 120° C (250° F) - TAMANHO (1/2 N.P.T.F.) PODE SER USADO BULBO SAE Nº 2.

SAÍDA DO CONVERSOR

ENTRADA DE LUBRIFICAÇÃO (ÓLEO VINDO DO RADIADOR)

DRENO

AS TOMADAS "A" e "D" DEVEM SER MONITORADAS POR INSTRUMENTOS NA CABINE DO OPERADOR



TOMADA DE PRESSÃO "A": PRESSÃO DAS EMBREAGENS - 1/4 N.P.T.F. 1240 - 1520 kpa (180 - 220 PSI)

FRENTE (FURO DE CONSTRUÇÃO APENAS)

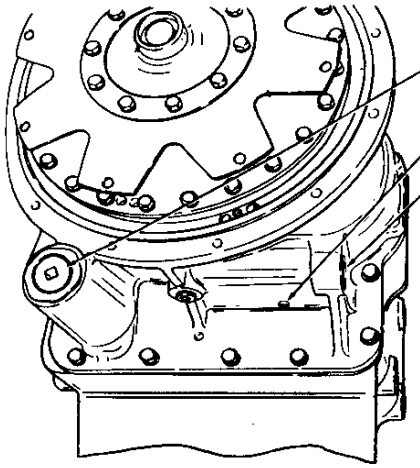
TOMADA DE PRESSÃO DA EMBREAGEM DE FRENTE (1/8 N.P.T.F.)

2ª

TOMADA DE PRESSÃO DA EMBREAGEM DE RÉ (1/8 N.P.T.F.). ESTAS TOMADAS EXISTEM PARA ACIONAMENTO DO INTERRUPTOR DA LUZ DE RÉ OU BUZINA.

1ª

DRENO



FILTRO DE TELA

TOMADA DE PRESSÃO "H": PRESSÃO DE LUBRIFICAÇÃO (1/8 N.P.T.F.) - 103 - 172 kpa (15 - 25 PSI) COM O MOTOR A 2000 RPM E O ÓLEO A 80 - 95° C (180 - 200° F)

ENTRADA DE LUBRIFICAÇÃO

REQUISITOS DE OPERAÇÃO PARA MANGUEIRAS

1 - LINHAS DE PRESSÃO:

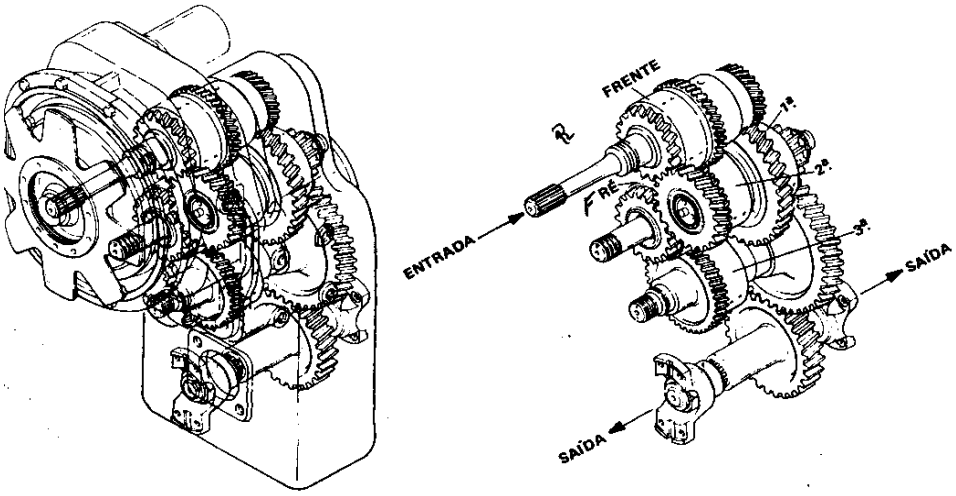
a) limite de temperatura para operação contínua: 120° C (250° F), admitindo-se 150° C (300° F) para operação intermitente.

b) limite de pressão para operação contínua: 2070 kpa (300 PSI) admitindo-se 4170 kpa (600 PSI) para pressão de pico

2 - ÓLEO:

Ver tabela de óleos recomendados para transmissões Power Shift

3 - TODAS AS MANGUEIRAS DEVEM ATENDER À ESPECIFICAÇÃO SAE J - 1019 - TESTES E PROCEDIMENTOS - MANGUEIRAS PARA ÓLEO LUBRIFICANTE, ÓLEO PARA TRANSMISSÕES.



DISPOSIÇÃO DAS EMBREAGENS E ENGRENAGENS
SÉRIE 18000 — 3 VELOCIDADES
CARCAÇA LONGA

PROCEDIMENTO PARA INSTALAÇÃO DA TRANSMISSÃO NO MOTOR

Remover todas as rebarbas da face de montagem e do furo piloto do volante. Limpar a superfície da placa motriz com solvente.

Verificar o volante e a carcaça do volante segundo a norma SAE nº 3 — SAE J - 927 para especificações de diâmetro do furo piloto, excentricidade do furo piloto e planicidade da face de montagem. Medir e marcar a folga axial do virabrequim do motor.

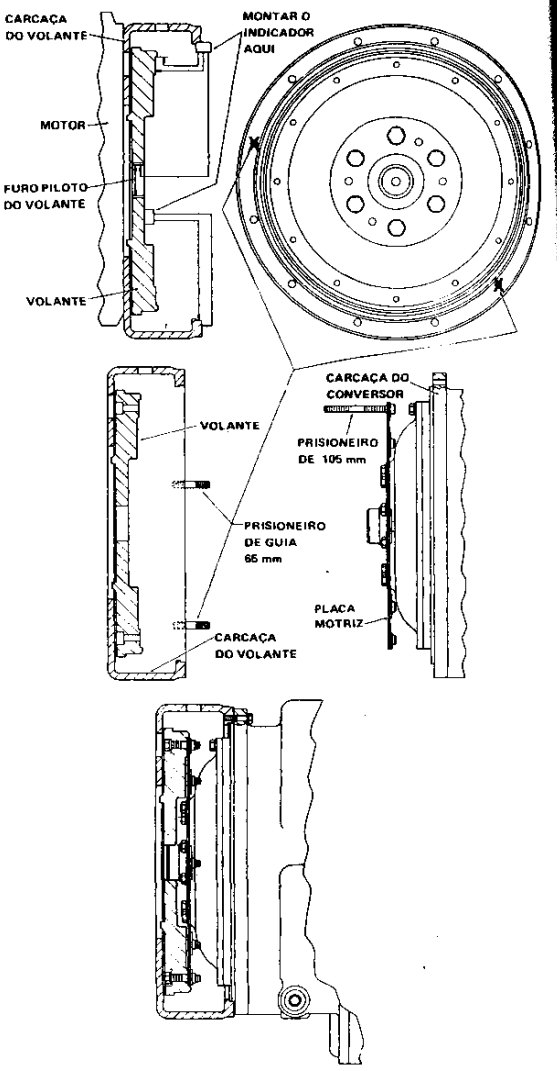
Instalar 2 prisioneiros de 65 mm (2.5") de comprimento na carcaça do volante conforme mostrado, para servir de guia. Girar o volante do motor até alinhar um furo de fixação da placa motriz com o furo da carcaça do volante.

Instalar um prisioneiro de 105 mm (4.0") de comprimento — rosca fina .375" - 24 em uma das porcas da placa motriz.

Girar o conversor de torque para alinhar o prisioneiro da placa motriz com o furo de fixação posicionado no item 3. Posicionar a transmissão na carcaça do volante, usando os prisioneiros - guias da carcaça. Instalar os parafusos de fixação da transmissão e apertá-los até o torque especificado. Remover os prisioneiros da carcaça do volante e acrescentar os parafusos faltantes, apertando até o torque especificado.

Remover o prisioneiro da placa motriz. Instalar um parafuso de fixação da placa motriz e arruela. Encostar o parafuso sem apertar. NOTA: Algumas carcaças de volante possuem um furo na sua circunferência externa, alinhado com o furo de acesso para os parafusos de fixação da placa motriz. Uma chave de fenda ou alavanca usada para manter a placa motriz encostada no volante facilitará a colocação dos parafusos. Girar o volante e instalar os parafusos restantes. Encostar os parafusos sem apertar. Depois de instalados os 8 parafusos, apertar cada um até 34 - 41 N.m (25 - 30 lb.pé).

Medir a folga axial do virabrequim depois que a transmissão estiver instalada no motor. Este valor deve estar dentro de 0,025 mm (.001") da folga marcada no item 2.



CLARK

Transmissão Power Shift

Série 28000

Modelo: R-3 Velocidades
Carcaça Longa

CONJUNTO DA TRANSMISSÃO

A parte do trem de força constituída pela transmissão e conversor de torque cumpre um papel importante na transmissão da potência do motor para as rodas motrizes. Para manter e consertar adequadamente estas unidades é importante entender primeiro suas funções e como elas as executam.

A transmissão e o conversor de torque funcionam conjugados através de um sistema hidráulico comum. É necessário considerar ambos os componentes no estudo de suas funções e operação.

Para completar o texto abaixo, e também para referência, são fornecidas as seguintes ilustrações:

Desenho Básico . . . . . Fig. A
Grupo do Conversor . . . . . Fig. B
Grupo das Carcaças - Conversor e Transmissão . . . . . Fig. C
Grupo das Embreagens e Engrenagens - 3 Velocidades . . . . . Fig. D
Grupo das Embreagens . . . . . Fig. E
Conjunto da Válvula de Controle . . . . . Fig. F
Grupo do Freio de Estacionamento . . . . . *Fig. G*
Diagrama da Instalação Hidráulica Externa . . . . . Fig. H
Instruções de Montagem . . . . . Fig. I
Vista em Corte Típica 18.000 Carcaça Longa - 3 Velocidades . . . . . *Fig. J*
Fluxo de Força - 3 Velocidades Carcaça Longa 46
Tomadas de Pressão 47
Disposição de Embreagens e Engrenagens 48
Procedimento de Instalação da Transmissão ao Motor 49

O modelo HR consiste de um conversor de torque e uma transmissão "Power Shift" formando um conjunto unitário, sendo o mesmo montado diretamente no motor.

O conjunto da válvula de controle é montado diretamente na lateral da carcaça do conversor ou na tampa dianteira da transmissão, podendo ainda ser colocado à distância, ligando-se à transmissão por meio de mangueiras flexíveis. A função da válvula de controle é direcionar o óleo sob pressão até as embreagens desejadas. Certos modelos dispõem de um dispositivo que neutraliza a transmissão quando os freios são acionados. Isto é obtido através de uma válvula de fechamento acionada pelo freio. Os conjuntos das embreagens direcionais e de velocidades são montados dentro da carcaça da transmissão e ligados ao eixo de saída do conversor tanto por engrenamento direto como por eixo-cardã. A finalidade das embreagens direcionais e de velocidades é direcionar o "fluxo de torque" através do trem de engrenagens para possibilitar a faixa de velocidade e o sentido de movimento desejados.

CONVERSOR E TRANSMISSÃO – COMO FUNCIONAM

Com o motor funcionando, a bomba de carga do conversor traz o óleo do reservatório da transmissão através do filtro de tela removível e o direciona através do filtro de óleo e da válvula reguladora de pressão.

A válvula reguladora de pressão mantem a pressão do óleo na válvula de controle da transmissão para atuar as embreagens direcionais e de velocidades. Isto requer apenas uma pequena porção do volume total de óleo usado no sistema. O volume restante de óleo é direcionado através do circuito do conversor de torque até o radiador de óleo, e daí retorna à transmissão para lubrificação sob pressão. Esta válvula reguladora consiste de um carretel temperado operando dentro de um cilindro bem ajustado. O carretel é forçado por uma mola a manter a válvula na posição fechada. Quando uma determinada pressão é atingida, o carretel da válvula pressiona a mola até que uma janela na parede do cilindro é exposta. Esta sequência de eventos fornece ao sistema a pressão desejada.

Depois de entrar na carcaça do conversor, o óleo é direcionado através do suporte do estator até a cavidade das aletas do conversor, e sai por uma passagem entre o eixo da turbina e o suporte do estator. O óleo então flui para fora do conversor até o radiador de óleo. Depois de deixar o radiador, o óleo é redirecionado para a transmissão. Então, através de uma série de tubos e passagens, ele lubrifica os rolamentos da transmissão e as embreagens. Só então o óleo desce por gravidade até o reservatório da transmissão.

O conversor hidráulico de torque consiste basicamente de 3 elementos principais, e das peças associadas a eles com a finalidade principal de multiplicar o torque do motor. A potência do motor é transmitida ao elemento impulsor através da tampa do impulsor. Este elemento corresponde à parte da bomba no conversor de torque e é componente primário que inicia o fluxo de óleo para os outros componentes, que vai resultar em multiplicação de torque. Este elemento pode ser comparado à uma bomba centrífuga, posto que admite fluido na parte central e descarrega - o no seu diâmetro externo.

A turbina do conversor de torque é montada em posição oposta ao impulsor e é ligada ao eixo de saída do conversor. Este elemento recebe fluido em seu diâmetro externo e descarrega - o na sua parte central. O fluido direcionado pelo impulsor, através do desenho especial das aletas da turbina e do estator é o meio pelo qual um conversor de torque hidráulico transmite o movimento e multiplica torque.

O estator do conversor de torque localiza - se entre o impulsor e a turbina e está a mesma altura de suas porções centrais. Sua função é receber o fluido saindo da parte central da turbina e mudar sua direção para permitir uma entrada num ângulo adequado à sua recirculação no impulsor.

O conversor de torque multiplicará torque até a relação máxima de multiplicação para qual foi projetado, quando o eixo de saída estiver parado. Por isso pode - se dizer que, enquanto a velocidade do eixo de saída está diminuindo, a multiplicação de torque está aumentando.

O conjunto da válvula de controle consiste de uma carcaça com válvulas seletoras de carretel. Uma esfera de retenção e uma mola no carretel seletor de velocidades possibilitam uma posição para cada velocidade. Uma esfera de retenção e uma mola no carretel direcional possibilitam três posições: "frente", neutro e "ré".

Com o motor funcionando e a alavanca de controle direcional em posição neutra, a pressão do óleo proveniente da válvula reguladora é bloqueada na válvula de controle, e a transmissão fica em neutro. O movimento do carretel frente e ré direcionará óleo sob pressão para as embreagens de frente ou ré conforme desejado.

Quando uma das embreagens direcionais é acionada, a embreagem oposta tem a pressão aliviada e o óleo retorna através do carretel seletor de direção. O mesmo sistema é usado no carretel seletor de velocidades.

O conjunto de embreagem direcional ou de velocidade consiste de um tambor estriado internamente para receber um pistão acionado hidraulicamente. A fuga de óleo é evitada através do uso de vedadores. Um disco de aço com diâmetro externo denteado é inserido no tambor estriado e encosta no pistão. A seguir, um disco de fricção sinterizado com o diâmetro interno denteado é inserido. Os discos se alternam até que o total requerido seja atingido. Um disco de encosto reforçado é inserido e preso com um anel retentor. Um cubo com o diâmetro externo estriado é inserido nos dentes internos dos discos sinterizados. Os discos e o cubo ficam livres para aumentar de velocidade ou rodar em direção oposta à do tambor, desde que não haja pressão presente naquela embreagem específica.

Para acionar a embreagem, como foi previamente estabelecido, a válvula de controle é colocada na posição desejada. Isto permite que o óleo sob pressão flua da válvula de controle, através de um tubo, para o eixo da embreagem escolhida. Este eixo tem um furo de passagem, através do qual o óleo sob pressão é admitido. Anéis vedadores, destinados a manter a pressão do óleo estão situados no eixo da embreagem. Esses anéis fazem com que o óleo se dirija à embreagem desejada. A pressão do óleo força o pistão e os discos contra o disco de encosto. Os discos com o diâmetro externo denteado sendo apertados contra os discos com o diâmetro interno denteado possibilitam que o cubo e o eixo da embreagem fiquem travados e trabalhem como um conjunto.

Existe no pistão da embreagem uma válvula de esfera, a qual permite um escape rápido de óleo quando a pressão sobre o pistão é aliviada.



R-28000 HR-28000 MHR-28000

FIGURA A

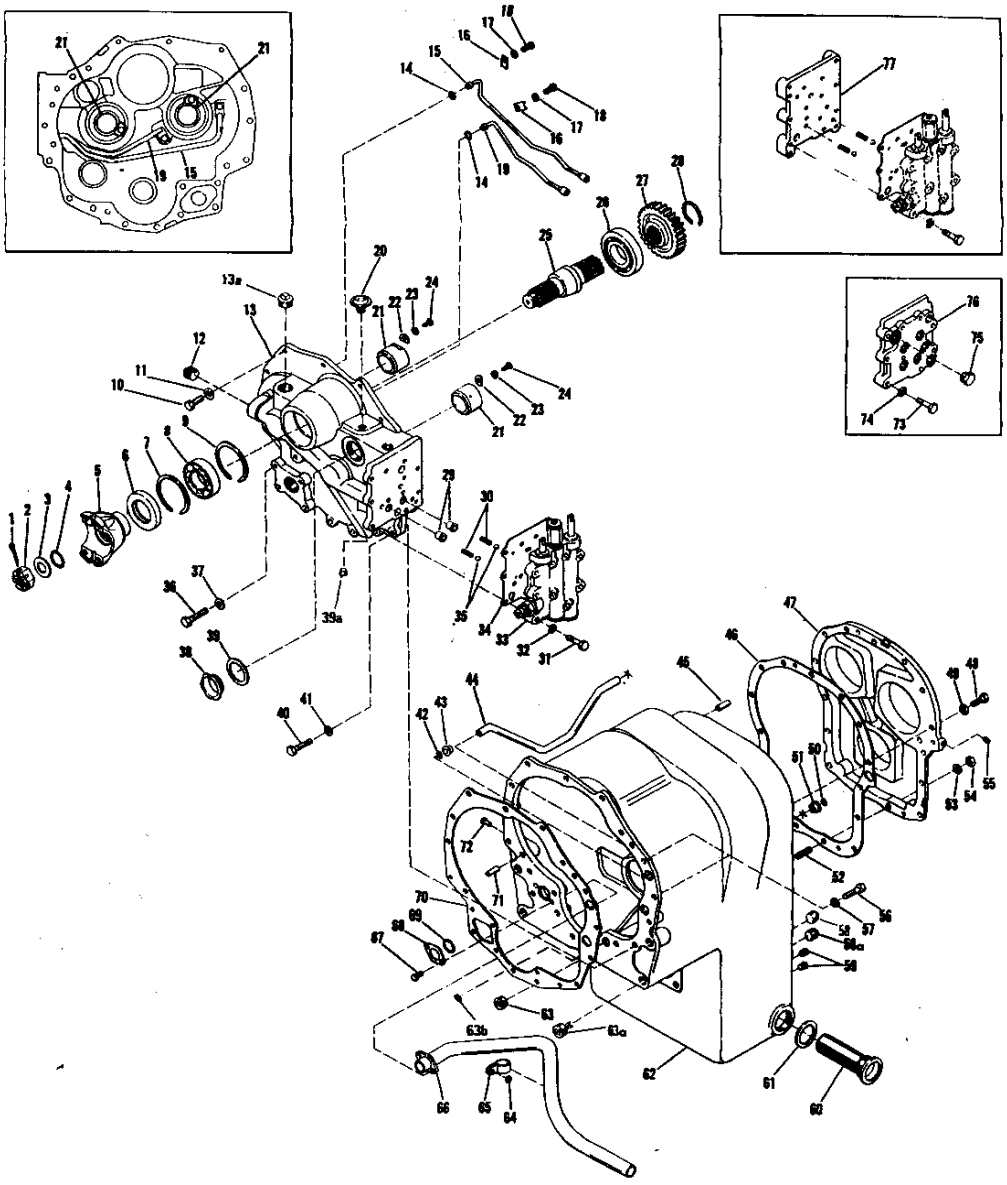


FIGURA B

GRUPO DA CARCAÇA E TAMPA DIANTEIRA R – 28.000

Item	Descrição	Qtd.
1	Contrapino da Porca da Flange	1
2	Porca da Flange	1
3	Arruela da Porca da Flange	1
4	Anel "O" da Flange	1
5	Flange de Entrada	1
6	Vedador de Óleo da Flange	1
7	Anel Ret. do Rolam. Diant. do Eixo de Entrada	1
8	Rolamento Diant. do Eixo de Entrada	1
9	Anel Ret. do Rolam. Diant. do Eixo de Entrada	1
10	Parafuso de Fix. da Tampa Dianteira	5
11	Arruela de Pressão	5
12	Bujão	1
13	Conj. da Tampa Diant. e Tubos	1
13A	Bujão	1
14	Anel "O"	2
15	Conjunto do Tubo da 3ª	1
16	Grampo do Tubo	2
17	Arruela de Pressão	2
18	Parafuso do Grampo do Tubo	2
19	Conjunto do Tubo da Ré	1
20	Respiro	1
21	Luva	2
22	Trava da Luva	2
23	Arruela de Pressão	2
24	Parafuso da Trava da Luva	2
25	Eixo de Entrada	1
26	Rolamento Tras. do Eixo de Entrada	1
27	Engrenagem do Eixo de Entrada	1
28	Anel Retentor da Engrenagem	1
29	Luva	2
30	Mola de Retenção	2
31	Parafuso de Fix. da Válvula de Controle	9
32	Arruela de Pressão	9
33	Conjunto da Válvula de Controle	1
34	Guarnição da Válvula de Controle	1
35	Esfera de Retenção	2
36	Parafuso da Tampa Dianteira	4
37	Arruela de Pressão	4
38	Bujão	1
39	Guarnição do Bujão	1
39A	Bujão	1
40	Parafuso de Fix. da Tampa Dianteira	5
41	Arruela de Pressão	5
42	Anel "O" do Tubo de Pres. das Embreagens	1
43	Luva	1
44	Tubo de Pressão da Embreagem de 1ª	1
45	Pino Guia da Carcaça da Transmissão	2
46	Guarnição da Tampa Traseira	1
47	Tampa Traseira	1
48	Parafuso de Fix. da Tampa Traseira	13
49	Arruela de Pressão	13
50	Anel "O" do Tubo de Pres. das Embreagens	1
51	Luva	1
52	Prisioneiro de Fix. da Tampa Traseira	2
53	Arruela de Pressão	2
54	Porca do Prisioneiro da Tampa Traseira	2
55	Bujão da Tampa Traseira	1
56	Parafuso de Fix. da Tampa Dianteira	4
57	Arruela de Pressão	4
58	Bujão	1
58A	Bujão Magnético de Dreno	1
59	Bujão do Nível de Óleo	2
60	Conjunto do Filtro de Tela	1
61	Guarnição do Filtro de Tela	1
62	Conj. da Carcaça da Transmissão e Tubos	1
63	Bujão	1
63A	Bujão	1
63B	Bujão	1
64	Arruela do Grampo do Tubo	1
65	Grampo do Tubo de Sucção	1
66	Conjunto do Tubo de Sucção	1
67	Parafuso da Arruela Retentora	2
68	Arruela Retentora do Tubo de Sucção	1
69	Anel "O" do Conj. do Tubo de Sucção	1
70	Guarnição da Tampa Dianteira	1
71	Pino Guia para Tampa Dianteira	2
72	Rebite do Grampo do Tubo de Sucção	1
73	Parafuso de Fix. da Placa Montagem Remota	9
74	Arruela de Pressão	9
75	Bujão	1
76	Placa de Montagem Remota	1
77	Placa de Fix. da Válvula de Controle	1

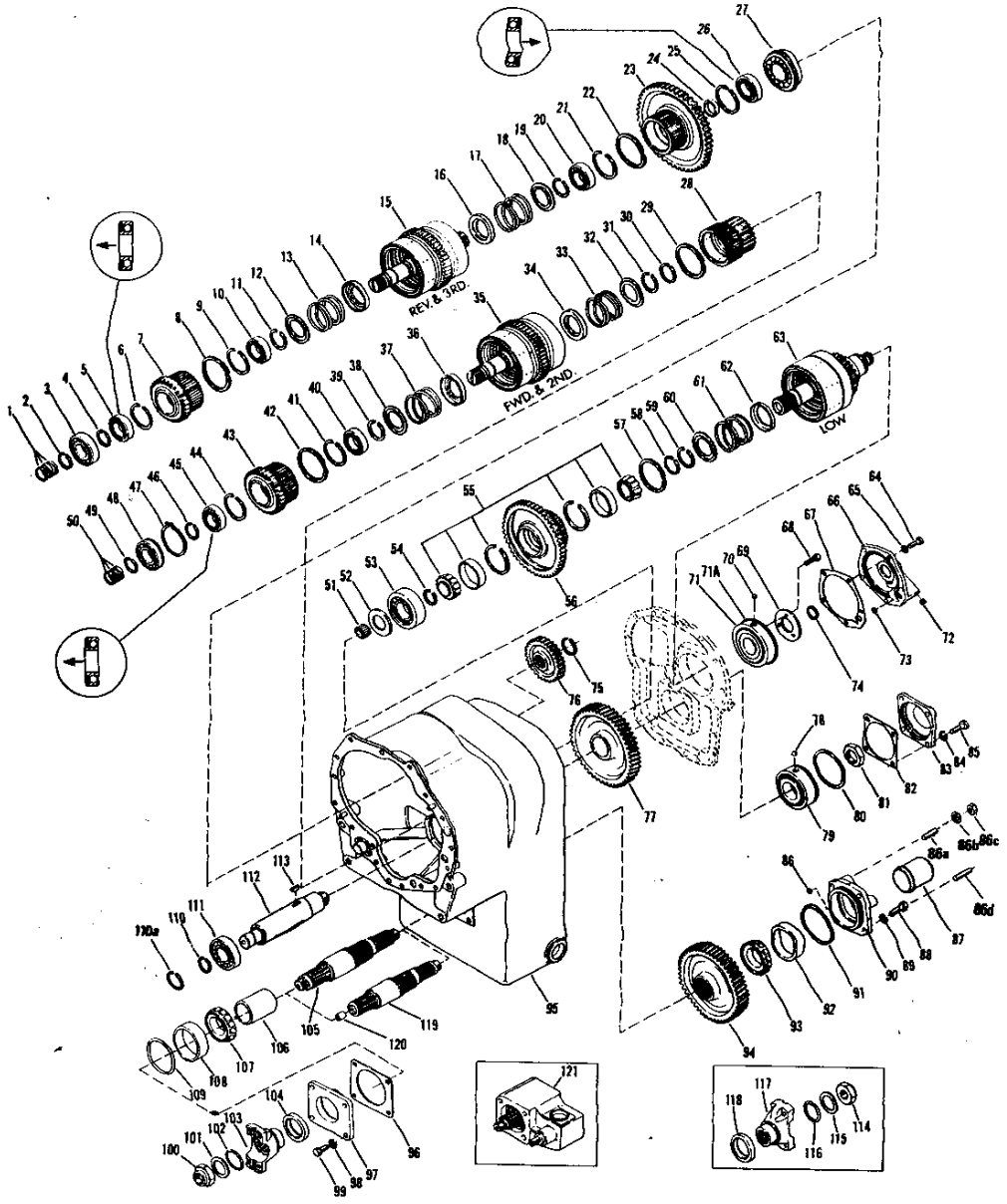


FIGURA C

GRUPO DA CARCAÇA E DAS EMBREAGENS DO MODELO 3 VELOCIDADES

Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Vedador do Eixo de 3ª e Ré	3
2	Anel Retentor do Rolamento Dianteiro	1
3	Rolamento Dianteiro da Embreagem de 3ª e Ré	1
4	Anel Retentor do Rolamento Dianteiro	1
5	Rolamento da Engrenagem Movida	1
6	Anel Retentor do Rolamento	1
7	Engrenagem Movida da Embreagem	1
8	Anel Defletor de Óleo do Cubo da Embreagem	1
9	Anel Retentor do Rolamento	1
10	Rolamento da Engrenagem Movida	1
11	Anel Ret. da Arruela de Encosto da Mola de Ret.	1
12	Arruela de Encosto da Mola	1
13	Mola de Retorno do Pistão	1
14	Arruela de Encosto da Mola	1
15	Eixo e Tambor da Embr. de 3ª Veloc. e Ré	1
16	Arruela de Encosto da Mola	1
17	Mola de Retorno do Pistão	1
18	Arruela de Encosto da Mola	1
19	Anel Retentor da Arruela de Enc. da Mola de Ret.	1
20	Rolamento da Engrenagem de 3ª	1
21	Anel Retentor do Rolamento de 3ª	1
22	Anel Defletor de Óleo do Cubo da Embreagem	1
23	Engrenagem de 3ª Velocidade	1
24	Espaçador do Rolamento	1
25	Anel Retentor do Rolamento	1
26	Rolamento da Engrenagem de 3ª	1
27	Rolamento Traseiro do Eixo de 3ª e Ré	1
28	Engrenagem de 2ª Velocidade	1
29	Anel Defletor de Óleo do Cubo da Embr.	1
30	Anel Retentor da Engrenagem de 2ª	1
31	Anel Retentor da Arruela de Enc. da Mola de Ret.	1
32	Arruela de Encosto da Mola	1
33	Mola de Retorno do Pistão	1
34	Arruela de Encosto da Mola	1
35	Eixo e Tambor da Embreagem de 2ª e Frente	1
36	Arruela de Encosto da Mola	1
37	Mola de Retorno do Pistão	1
38	Arruela de Encosto da Mola	1
39	Anel Retentor da Ar. de Enc. da Mola de Retorno	1
40	Rolamento da Engrenagem Movida	1
41	Anel Retentor do Rolamento	1
42	Anel Defletor de Óleo do Cubo da Embr.	1
43	Engrenagem Movida da Embreagem	1
44	Anel Retentor do Rolamento	1
45	Rolamento da Engrenagem Movida	1
46	Anel Retentor do Rolamento Dianteiro	1
47	Anel Ret. Posicionador do Rolam. Dianteiro	1
48	Rolam. Diant. do Eixo de 2ª e Frente	1
49	Anel Retentor do Rolamento Dianteiro	1
50	Anel Vedador do Eixo de 2ª e Frente	3
51	Rolamento Piloto do Eixo da 1ª	1
52	Disco de Encosto do Rolam. da Engr. de 2ª	1
53	Rolamento da Engrenagem de 2ª	1
54	Anel Retentor do Rolam. da Engr. de 1ª	1
55	Rolamento da Engrenagem de 1ª	1
56	Engrenagem de 1ª	1
57	Anel Defletor de Óleo do Cubo da Embreagem	1
58	Anel Retentor do Rolamento da 1ª	1
59	Anel Retentor da Ar. de Encosto da Mola de Ret.	1
60	Arruela de Encosto da Mola	1
61	Mola de Retorno do Pistão	1
62	Arruela de Encosto da Mola	1
63	Eixo e Tambor da Embreagem de 1ª	1
64	Parafuso da Tampa do Rolamento	5
65	Arruela de Pressão	5
66	Tampa do Rolamento Tras. do Eixo da 1ª	1
67	Guarnição da Tampa do Rolamento	1
68	Parafuso de Fix. do Disco	3
69	Disco de Retenção do Rolamento	1
70	Esfera de Trava do Rolamento	1
71	Rolamento Traseiro do Eixo da 1ª	1
71A	Anel Retentor do Rolamento Tras. de 1ª	1
72	Bujão da Tampa do Rolamento Tras. da 1ª	1
73	Anel "O" da Tampa do Rolamento	1
74	Anel Vedador do Eixo da 1ª	1
75	Anel Retentor da Engrenagem Motriz	1
76	Engrenagem Motriz da 1ª	1
77	Engrenagem Intermediária	1
78	Esfera de Trava do Rolamento Traseiro	1
79	Rolamento Tras. do Eixo Intermediário	1

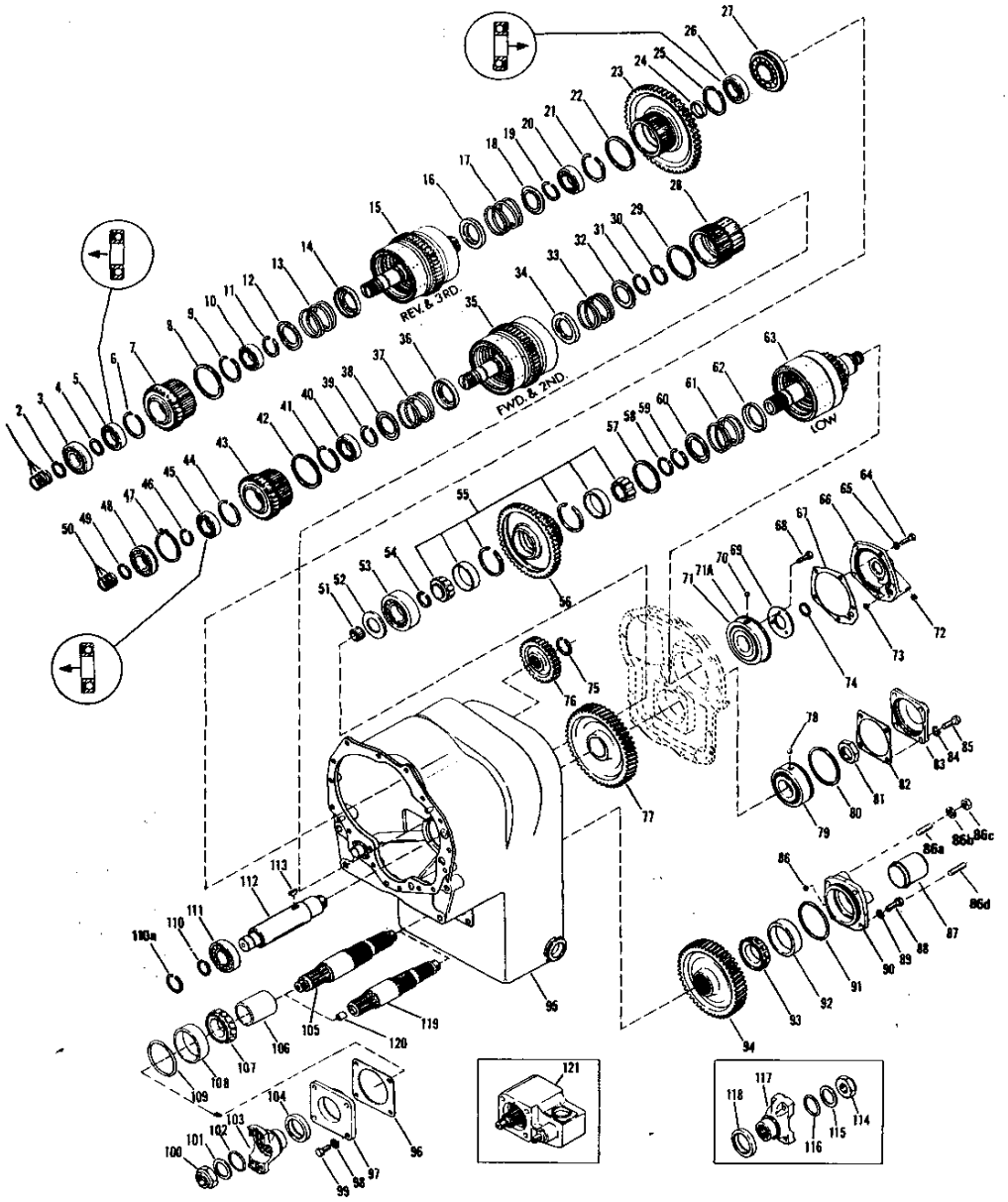
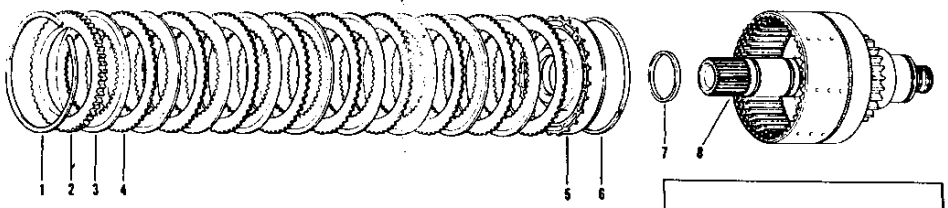


FIGURA C

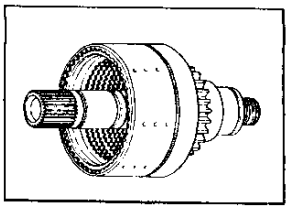
SERV 014 BRA

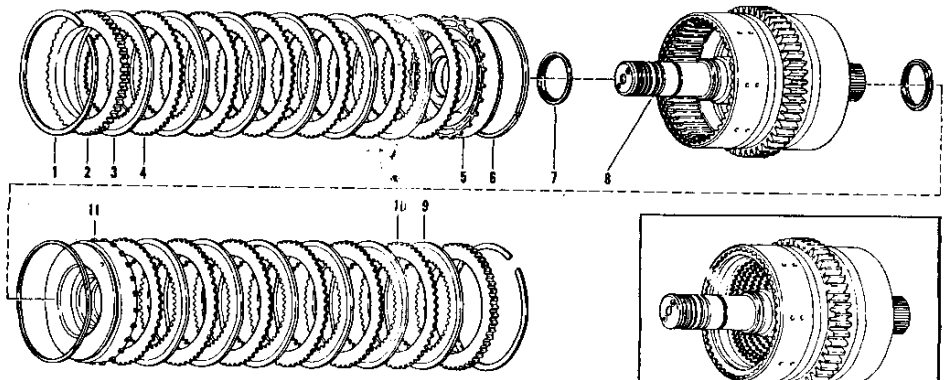
Item	Descrição	Qtd.
80	Anel Retentor Posic. do Rolamento Traseiro	1
81	Porca do Eixo Intermediário	1
82	Guarnição da Tampa do Rolamento	1
83	*Tampa do Rolamento Traseiro*	1
84	Arruela de Pressão	4
85	Parafuso da Tampa do Rolam. do Eixo Interm.	4
86	Anel "O" da Tampa do Rolamento	1
86A	Prisioneiro da Tampa do Rolamento	3
86B	Arruela de Pressão	4
86C	Porca do Prisioneiro da Tampa	4
86D	Prisioneiro da Tampa do Rolamento	1
87	*Tampa de Saída para o Eixo Tras.*	1
88	Parafuso da Tampa do Rolamento	4
89	Arruela de Pressão	4
90	Tampa do Rolamento Tras. do Eixo de Saída	1
91	Anel "O" da Tampa do Rolamento	1
92	Capa do Rolamento Traseiro	1
93	Cone do Rolamento Traseiro	1
94	Engrenagem do Eixo de Saída	1
95	Conj. da Carcaça da Transmissão e Tubos	1
96	Calço da Tampa do Rolamento	QN
97	Tampa do Rolamento	1
98	Arruela de Pressão	4
99	Parafuso da Tampa do Rolamento	4

Item	Descrição	Qtd.
100	Porca da Flange	1
101	Arruela da Flange	1
102	Anel "O" da Flange	1
103	*Flange de Saída*	1
104	Vedador de Óleo	1
105	Eixo de Saída	1
106	Espaçador da Engr. do Eixo de Saída	1
107	Cone do Rolam. do Eixo de Saída	1
108	Capa do Rolam. do Eixo de Saída	1
109	Anel "O" da Tampa do Rolamento	1
110A	- Anel Retentor Posicionador do Rolamento.	1
110	*Anel Retentor do Rolamento*	1
111	Rolamento Diant. do Eixo Interm.	1
112	Eixo Intermediário	1
113	Chaveta do Eixo Intermediário	1
114	Porca da Flange	1
115	Arruela da Flange	1
116	Anel "O" da Flange	1
117	Flange	1
118	Vedador de Óleo da Tampa do Rolamento	1
119	Eixo de Saída (usado somente c/ desengate do eixo).	1
120	Bucha (usada somente com o desengate do eixo).	1
121	Conjunto do Desengate do Eixo	1

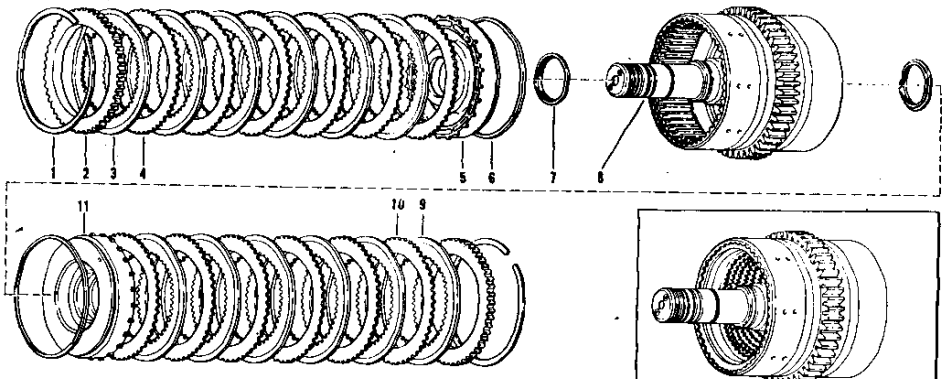


GRUPO DA EMBREAGEM DE 1ª VELOCIDADE





GRUPO DA EMBREAGEM DE RÉ E TERCEIRA VELÓCIDADE



GRUPO DA EMBREAGEM DE FRENTE E SEGUNDA VELOCIDADE

FIGURA D

GRUPO DA EMBREAGEM DE 1ª VELOCIDADE

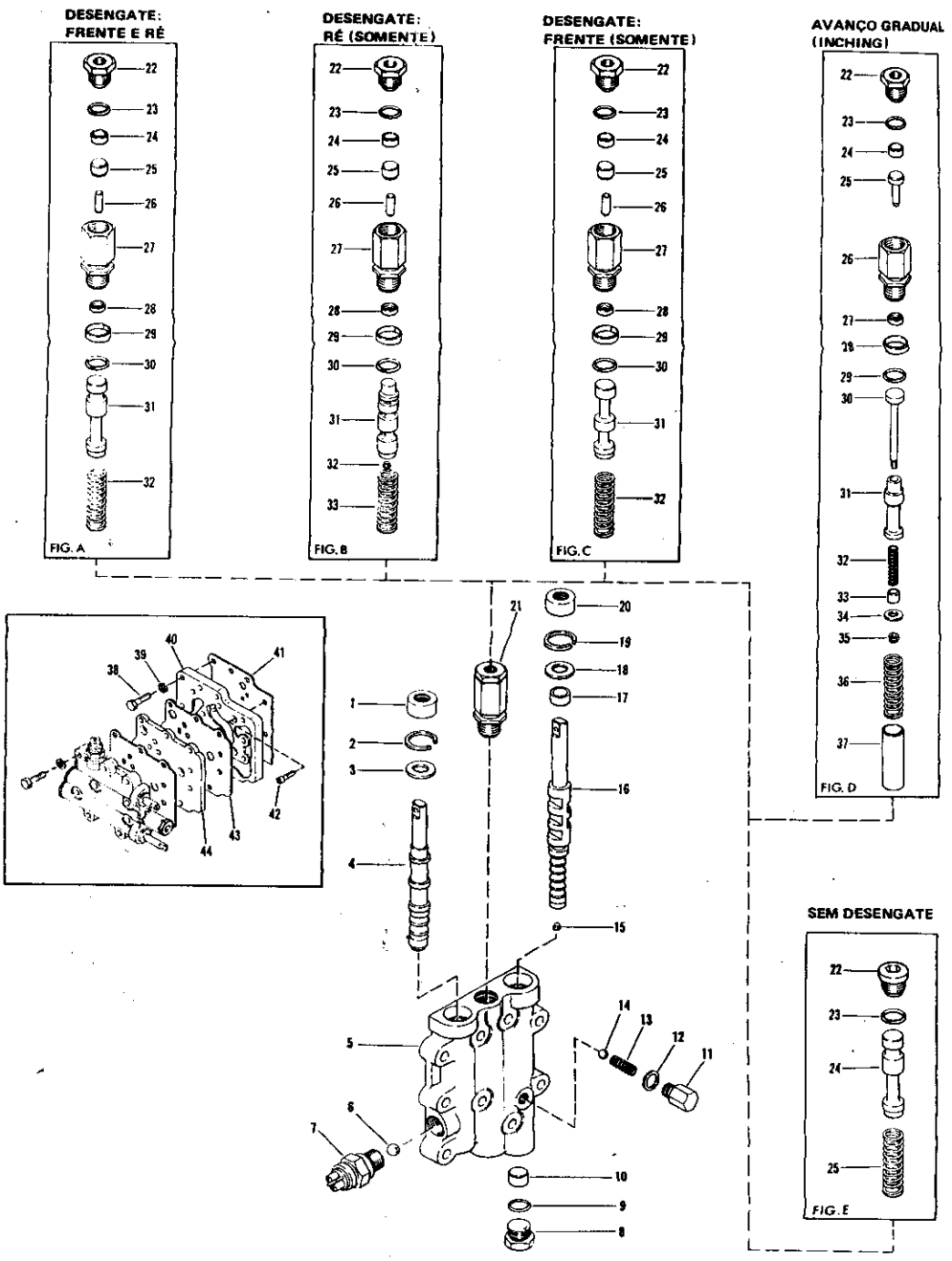
Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Retentor do Disco de Encosto	1
2	Disco de Encosto	1
3	Disco Interno da Embreagem	9
4	Disco Externo da Embreagem	9
5	Pistão da Embreagem	1
6	*Anel Vedador Externo do Pistão*	1
7	*Vedador de Óleo Interno do Pistão*	1
8	Eixo e Tambor da Embreagem de 1ª	1

GRUPO DA EMBREAGEM DE RÉ E TERCEIRA VELOCIDADE

Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Retentor do Disco de Encosto	2
2	Disco de Encosto	2
3	Disco Interno da Embreagem	12
4	Disco Externo da Embreagem	12
5	Pistão da Embreagem	2
6	Anel Vedador Externo do Pistão	2
7	Vedador de Óleo Interno do Pistão	2
8	*Eixo e Tambor da Embreagem de 3ª e Ré*	1

GRUPO DA EMBREAGEM DE FRENTE E SEGUNDA VELOCIDADE

Item	Descrição	Qtd.
1	Anel Retentor do Disco de Encosto	2
2	*Disco de Encosto*	2
3	Disco Interno da Embreagem	12
4	Disco Externo da Embreagem	12
5	Pistão da Embreagem	2
6	*Anel Vedador Externo do Pistão*	2
7	Vedador de Óleo Interno do Pistão	2
8	Eixo e Tambor da Embreagem de 2ª e Frente	1



VÁLVULA DE CONTROLE OPERADA HIDRAULICAMENTE

FIGURA E

CONJUNTO DA VÁLVULA DE CONTROLE

Item	Descrição	Qtd.
1	Vedador de Óleo do Carretel da Válvula	1
2	Anel Retentor do Vedador de Óleo do Carretel	1
3	Arruela do Vedador de Óleo do Carretel	1
4	Carretel da Válvula Frente - Ré	1
5	Conjunto da Válvula de Controle - Inclui itens: 1 a 9, 15, 16 e 18 a 20	1
6	Esfera de Retenção do Interruptor de Partida	1
7	*Interruptor de Partida*	1
8	Bujão da Carcaça da Válvula	1
9	Anel "O" do Bujão	1
10	Espaçador	1
11	Bujão da Mola de Retenção	1
12	Arruela do Bujão	1
13	Mola de Retenção	1
14	Esfera de Retenção	1
15	*Bujão do Carretel Seletor de Velocidades*	1
16	Carretel Seletor de Velocidades	1
17	Espaçador	1
18	Arruela do Vedador de Óleo do Carretel	1
19	*Anel Retentor do Vedador de Óleo*	1
20	Vedador de Óleo do Carretel da Válvula	1
21	Conjunto do Alojamento do Pistão Hidráulico	1

Nota: Os itens 22 a 25, 32, 33 e 37 são várias opções para desengate automático.

38	Parafuso de Fixação do Adaptador à Carcaça da Transmissão	4
39	Arruela de Pressão	4
40	Carcaça do Adaptador da Válvula	1
41	Guarnição do Adaptador da Válvula	1
42	Parafuso de Fixação do Adaptador à Carcaça do Conversor	5
43	Guarnição da Placa Adaptadora	1
44	Placa Adaptadora da Válvula	1

TRANSMISSÃO POWER SHIFT R - 28320 COM VÁRIAS OPÇÕES

1 - USAR "PERMATEX" OU "CRANE SEALER" APENAS ONDE FOR ESPECIFICADO.

2 - TODOS OS CHANFROS DE ENTRADA PARA VEDADORES, ANÉIS VEDADORES E ANÉIS "O" DEVEM ESTAR LISOS E LIVRES DE REBARBAS. INSPECIONAR NA MONTAGEM.

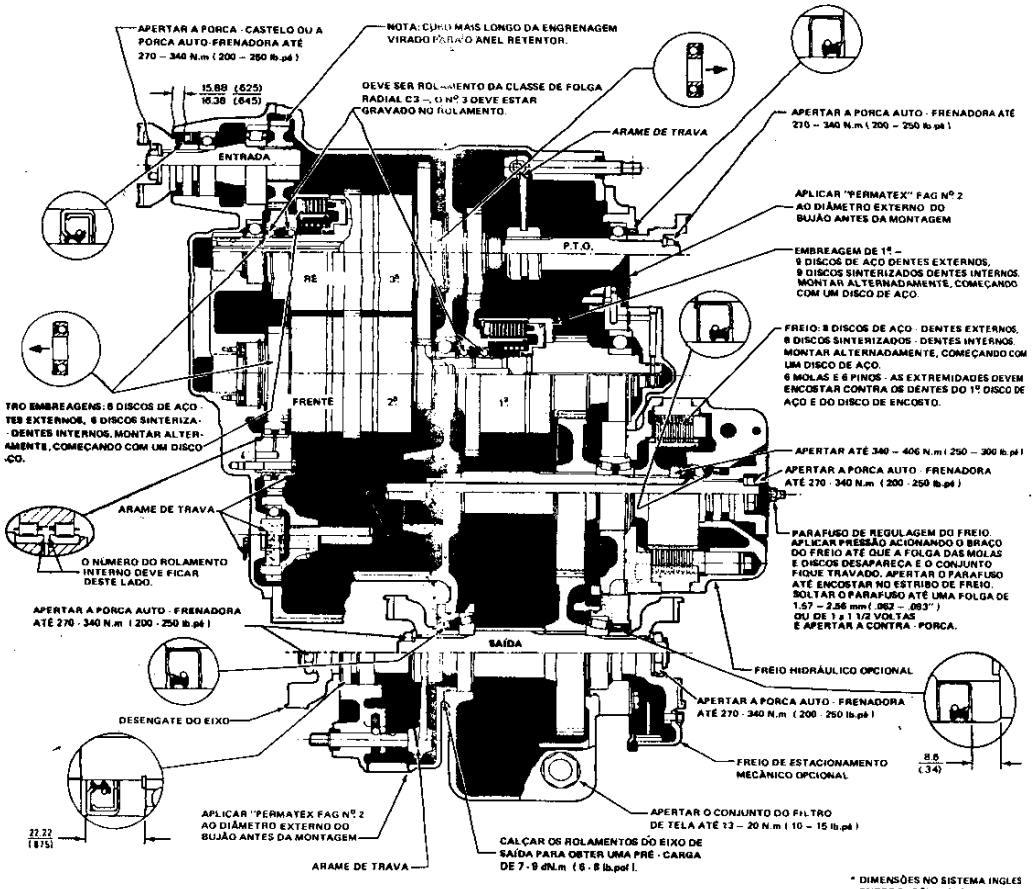
3 - LUBRIFICAR TODOS OS RASGOS DE ANÉIS VEDADORES E ANÉIS "O" COM ÓLEO, ANTES DA MONTAGEM.

4 - APLICAR UMA FINA CAMADA DE "PERMATEX" FAG Nº 2" AO DIÂMETRO EXTERNO DE TODOS OS VEDADORES DE ÓLEO ANTES DA MONTAGEM.

5 - DEPOIS DA MONTAGEM DE PEÇAS USANDO "PERMATEX" OU "CRANE SEALER", NÃO DEVE HAVER MATERIAL SOLTO OU EM EXCESSO QUE POSSA ENTRAR NO CIRCUITO DE ÓLEO.

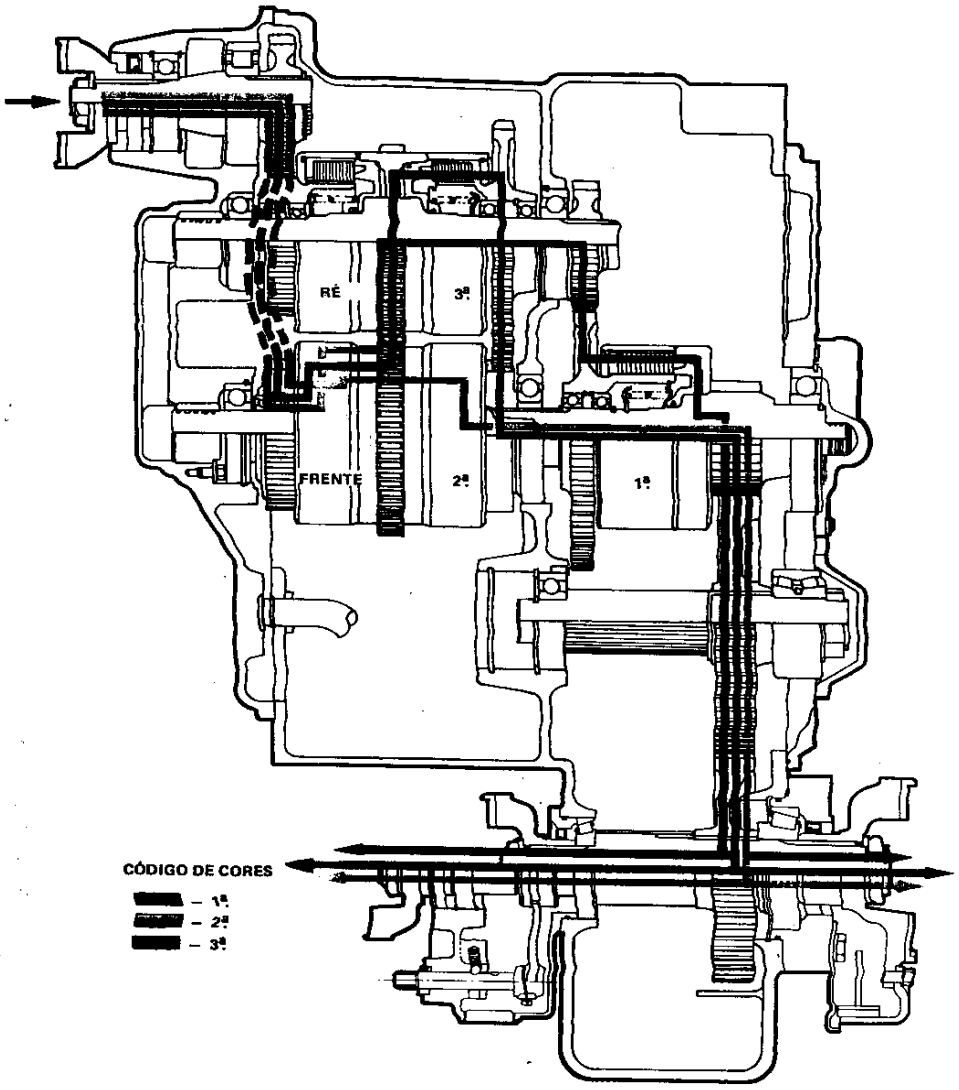
6 - APLICAR UMA FINA CAMADA DE "CRANE SEALER" PLS - 2" EM TODOS OS BUJÕES.

7 - APLICAR UMA FINA CAMADA DE GRAXA ENTRE OS LÁBIOS DOS VEDADORES DE ÓLEO.



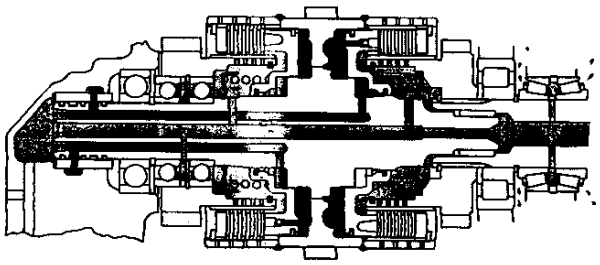
* DIMENSÕES NO SISTEMA INGLÊS ENTRE PARÊNTESES

FIGURA H

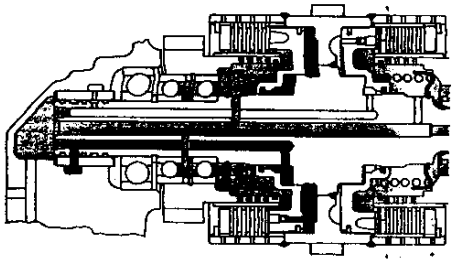


TRANSMISSÃO 3 VELOCIDADES MODELO R FIG. I

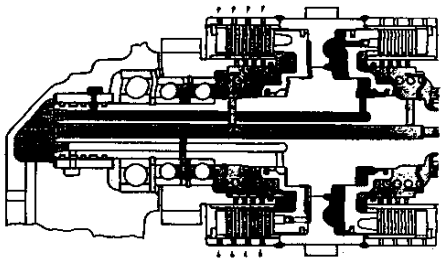
SÉRIE 28.000
OPERAÇÃO DAS EMBREAGENS DE FRENTE E 2ª



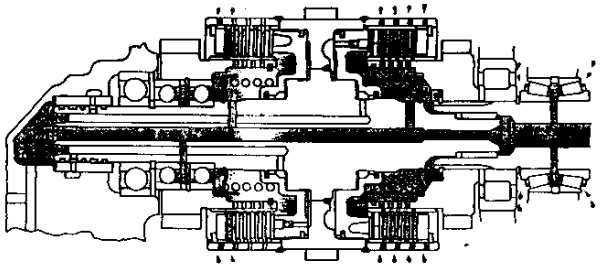
FRENTE E 2ª ENGATADAS



FRENTE ENGATADA, 2ª DESENGATADA



FRENTE DESENGATADA, 2ª ENGATADA



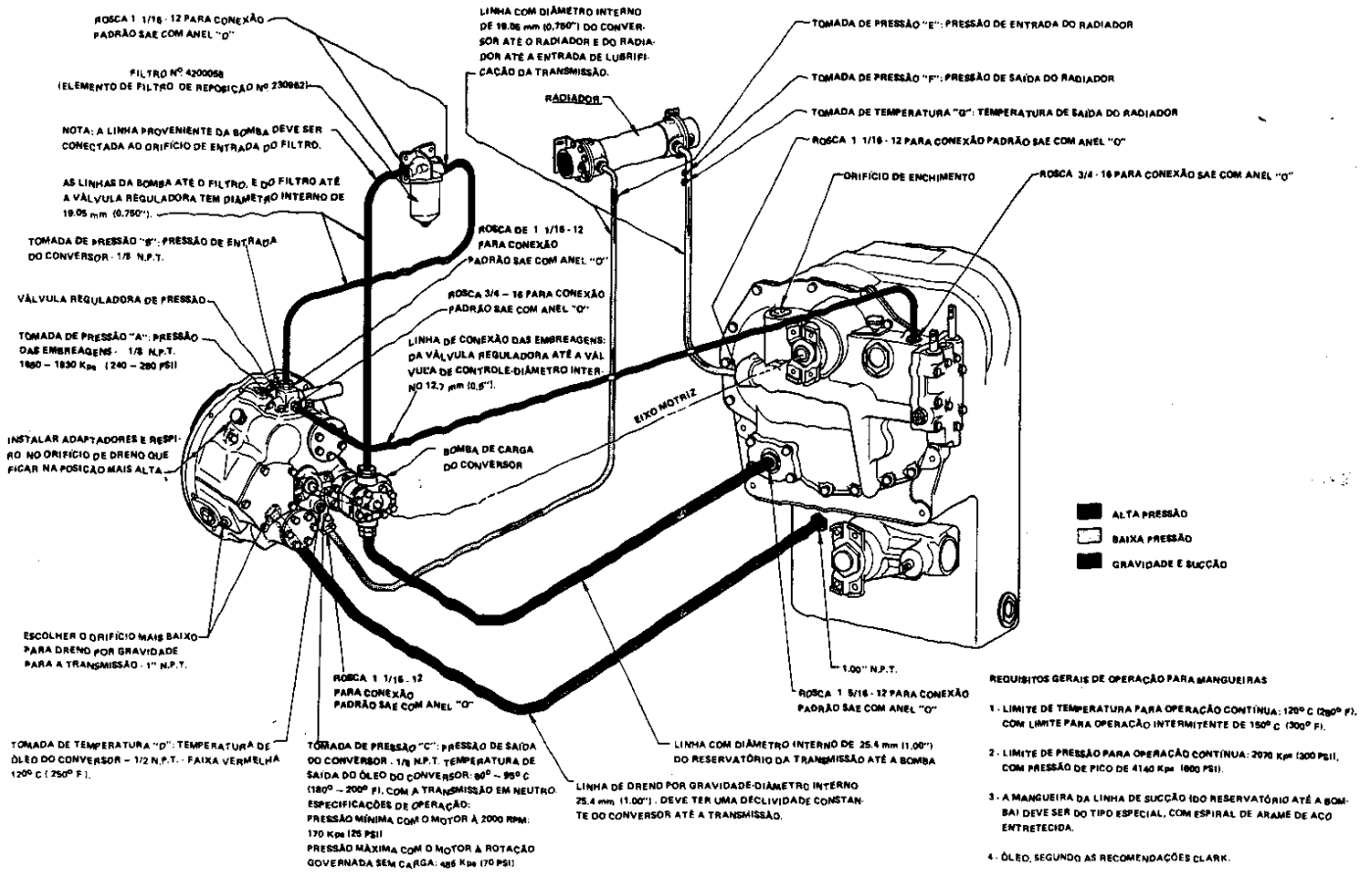
FRENTE E 2ª DESENGATADAS

■ – PRESSÃO
□ ■ – LUBRIFICAÇÃO

PRESSÃO NAS EMBREAGENS:
1650 – 1930 Kpa (240 – 280 PSI)

FIG. J

DIAGRAMA DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA EXTERNA R – 28.000 – C - 270



REQUISITOS GERAIS DE OPERAÇÃO PARA MANGUEIRAS

1 - LIMITE DE TEMPERATURA PARA OPERAÇÃO CONTÍNUA: 120º C (250º F), COM LIMITE PARA OPERAÇÃO INTERMITENTE DE 150º C (300º F).

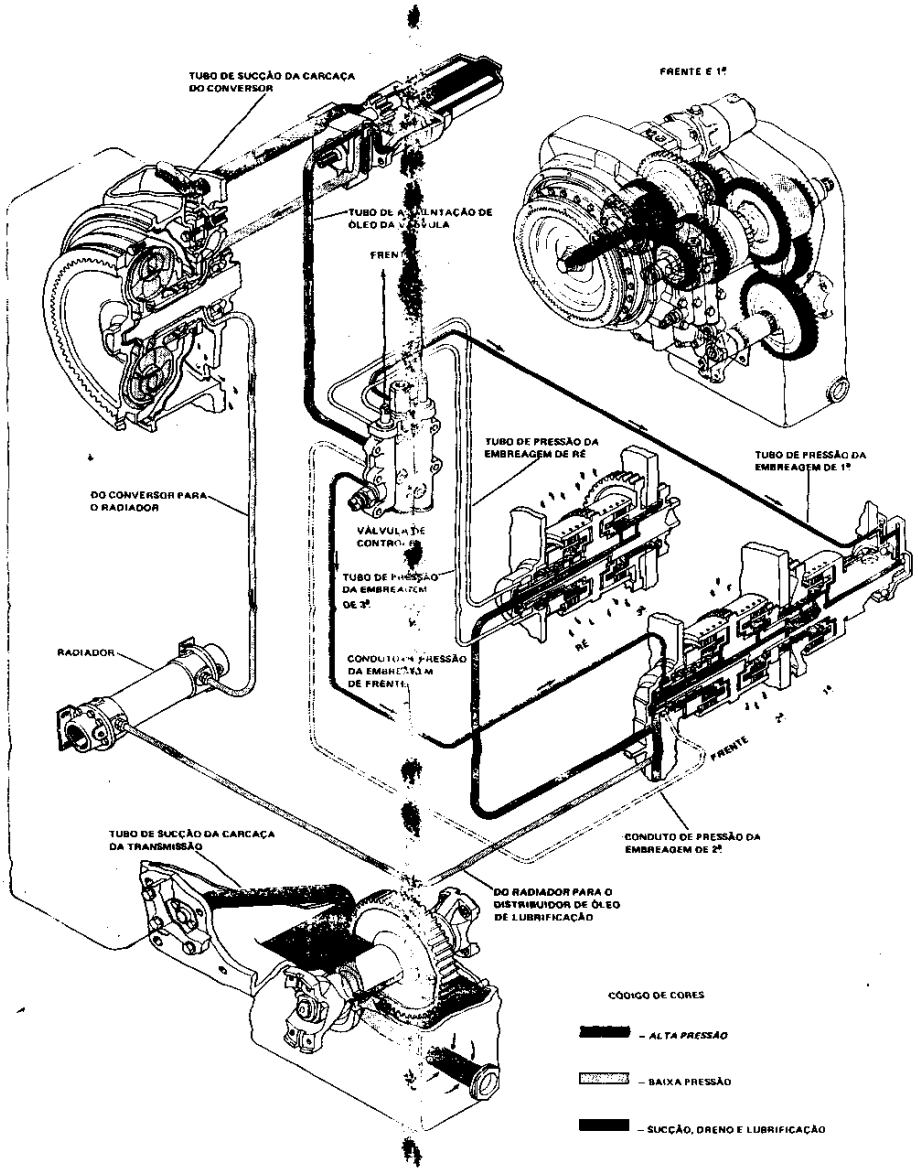
2 - LIMITE DE PRESSÃO PARA OPERAÇÃO CONTÍNUA: 2070 Kpa (300 PSI), COM PRESSÃO DE PICO DE 4140 Kpa (600 PSI).

3 - A MANGUEIRA DA LINHA DE SUCÇÃO (DO RESERVATÓRIO ATÉ A BOMBA) DEVE SER DO TIPO ESPECIAL, COM ESPIRAL DE ARAME DE AÇO ENTRETECIDA.

4 - ÓLEO, SEGUNDO AS RECOMENDAÇÕES CLARK.

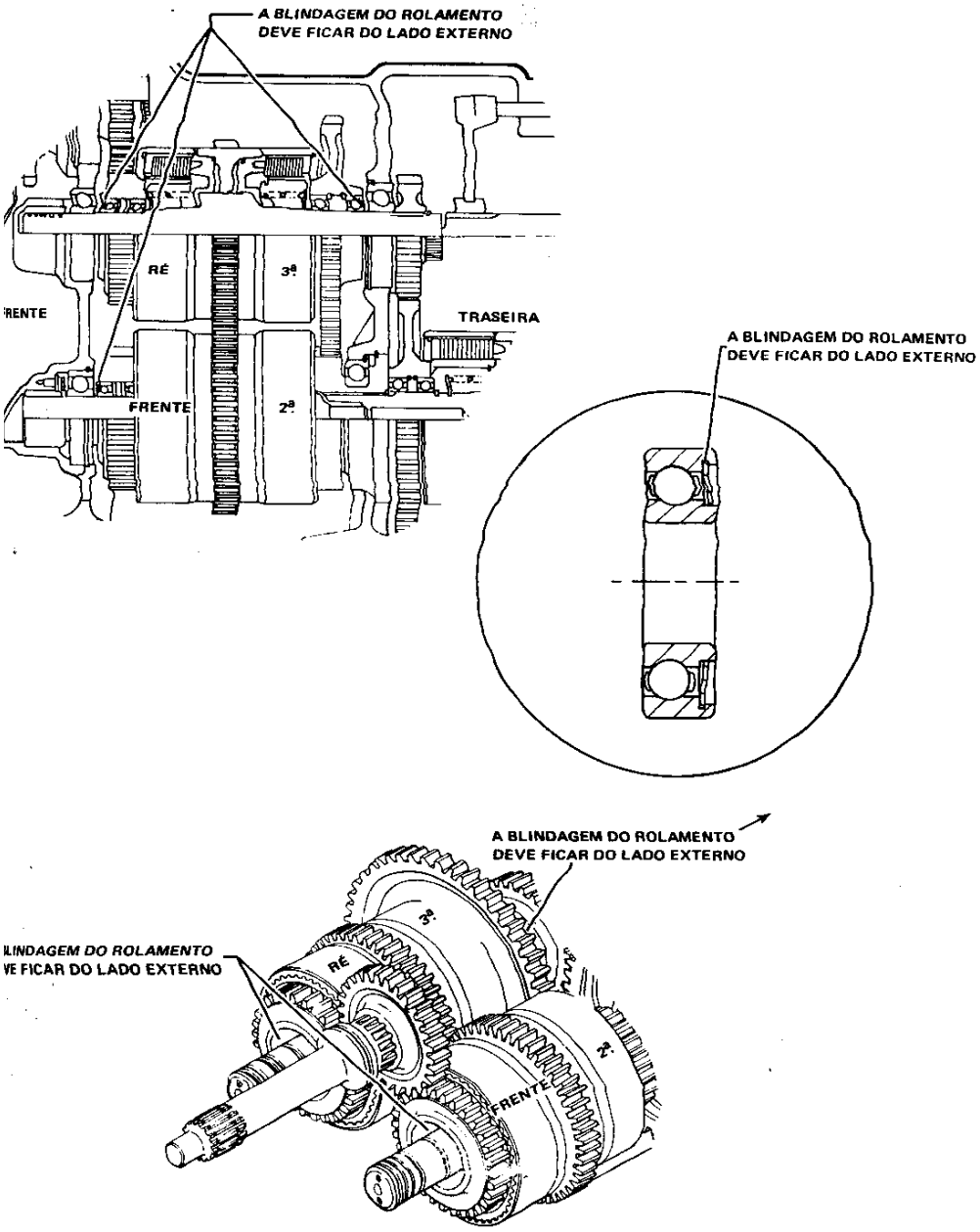
* DIMENSÕES NO SISTEMA INGLÊS ENTRE PARÊNTESES

FIG. K



TRANSMISSÃO SÉRIE 28320

FIG. L **DIAGRAMA DA INSTALAÇÃO HIDRÁULICA**



INSTALAÇÃO DOS ROLAMENTOS BLINDADOS
FIG. M

REVISANDO A MÁQUINA APÓS REVISÃO DA TRANSMISSÃO

A transmissão, o conversor de torque, e o sistema hidráulico correspondente são elos importantes no sistema motriz entre motor e rodas. O funcionamento adequado de cada unidade depende grandemente da condição e do funcionamento da outra, assim sendo, sempre que forem executados reparos em uma das unidades, o balanceamento do sistema precisa ser considerado antes de se poder dar o serviço por terminado.

Depois que a transmissão revisada ou consertada for instalada na máquina, o radiador de óleo e as linhas conectadas a ele devem ser completamente limpos. Isto pode ser conseguido de várias maneiras e deve ser feito um julgamento prévio do método a ser empregado.

Os parágrafos seguintes cobrem os passos mínimos que devem ser seguidos:

1 - Drenar completamente todo o sistema.

2 - Desligar e limpar todas as mangueiras hidráulicas. Quando for possível, as linhas hidráulicas devem ser removidas da *máquina para limpeza.*

3 - Substituir os elementos de filtro, limpando cuidadosamente as carcaças dos filtros.

4 - O radiador de óleo deve ser completamente limpo. O radiador deve sofrer um refluxo de óleo e ar comprimido até que todo material estranho seja removido. Tal lavagem, se feita no sentido normal do fluxo de óleo, não limpará adequadamente o radiador. Se necessário, o conjunto do radiador deverá ser retirado da máquina para limpeza, usando-se óleo, ar comprimido e vapor para essa finalidade. Não usar compostos de limpeza.

5 - Nos conversores de torque montados separados, remover o bujão de dreno do conversor e inspecionar o interior da carcaça, engrenagens etc. Se a presença de uma quantidade considerável de material estranho for constatada, será necessário remover o conversor, desmontá-lo e limpá-lo completamente. É claro que isto constitui trabalho extra mas de qualquer modo é um custo menor, se comparado com o custo dos problemas que podem resultar da presença de material *estranho no sistema.*

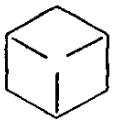
6 - Montar todos os componentes e usar somente o tipo de óleo recomendado na seção de lubrificação. Encher a transmissão através do orifício de enchimento até que o óleo chegue a marca inferior da vareta de nível do óleo.
NOTA: Se a vareta for inacessível, orifícios para verificação do nível de óleo estão disponíveis.
Remover o bujão inferior, encher a transmissão até que o óleo vaze pelo orifício inferior. Recolocar o bujão de enchimento e o bujão de nível.
Funcionar o motor por 2 minutos a 500 — 600 rpm para encher o conversor e as linhas hidráulicas. Verificar o nível de óleo na transmissão com o motor funcionando em marcha lenta (500 – 600 rpm).
Adicionar a quantidade necessária de óleo para trazer o nível até a marca inferior da vareta, ou até vazar pelo orifício inferior de verificação de nível. Recolocar a vareta ou o bujão de nível. Verificar novamente o nível com o óleo na temperatura de operação: 80° — 95° C (180 — 200° F).
Trazer o nível de óleo na marca superior da vareta ou até vazar pelo orifício superior de verificação de nível.
7 - Verificar novamente todos os bujões de dreno, linhas e conexões quanto a vazamentos, e apertar onde for necessário.

TABELA DE TORQUES

torque em N.m. (lb.pé)

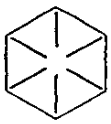
PORCAS, PARAFUSOS e PRISIONEIROS

Identificação do grau 5:
3 marcas radiais, separadas
de 120° na cabeça do parafuso



Grau 5

Identificação do grau 8:
6 marcas radiais, separadas
de 60° na cabeça do parafuso



Grau 8

Dimensão Nominal da rosca	Rosca fina	Rosca grossa	Rosca fina	Rosca grossa
3/8	35 - 39 (26 - 29)	31 - 34 (23 - 25)	50 - 55 (37 - 41)	44 - 49 (33 - 36)
7/16	56 - 61 (41 - 45)	50 - 55 (37 - 41)	79 - 86 (58 - 64)	71 - 77 (52 - 57)
1/2	87 - 95 (64 - 70)	77 - 85 (57 - 63)	122 - 134 (90 - 99)	108 - 119 (80 - 88)
9/16	123 - 135 (91 - 100)	111 - 122 (82 - 90)	174 - 191 (128 - 141)	156 - 172 (115 - 127)

ESPECIFICAÇÕES E DADOS DE SERVIÇO-TRANSMISSÃO POWER SHIFT E CONVERSOR DE TORQUE

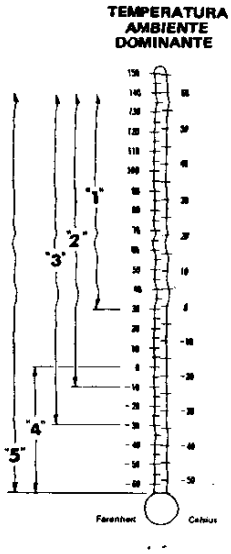
PRESSÃO DE SAÍDA DO CONVERSOR	*– Transmissão em neutro* *– Temperatura do óleo 80°– 95°C (180°– 200°F)* Especificações de funcionamento: pressão mínima 170 kpa (25 PSI) com o motor a 2000 rpm e pressão máxima 485 kpa (70 PSI) com o motor na rotação governada sem carga.
TIPO DE EMBREAGEM	Multidisco, acionada hidraulicamente, retorno por mola, compensação automática de desgaste e auto ajustável. Todas as embreagens lubrificadas e refrigeradas à óleo.
DISCO INTERNO DA EMBREAGEM	Sinterizado (fricção)
DISCO EXTERNO DA EMBREAGEM	Aço
FILTRAGEM DO ÓLEO	Filtro de fluxo total (full - flow) com válvula de segurança "by - pass" e filtro de tela metálica no reservatório de óleo, na parte inferior da carcaça da transmissão.

PRESSÃO NAS EMBREAGENS	*1650 – 1930 kpa (240 – 280 PSI) com o freio de estacionamento acionado (vide nota), e temperatura do óleo* 80°– 95°C (180°– 200°F) e o motor em marcha lenta (400 a 600 rpm), engatar simultaneamente uma embreagem direcional e uma de velocidade, repetindo para cada velocidade existente. Todas as pressões devem ser iguais dentro de 34 kpa (5 PSI). Se a pressão em uma das embreagens variar mais que 34 kpa (5 PSI), esta precisará ser consertada. **NOTA:** Nunca usar freios de serviço para fazer a verificação de pressão das embreagens. As unidades equipadas com desengate automático acionado pelo freio não fornecerão uma leitura correta.
CONTROLES	Frente e ré – manual Seleção de velocidades – manual

LUBRIFICAÇÃO

LUBRIFICANTES RECOMENDADOS PARA AS TRANSMISSÕES POWER SHIFT E CONVERSORES DE TORQUE CLARK

TIPO DE ÓLEO	*Vide tabela de lubrificação.*
CAPACIDADE	Consultar o manual do operador da máquina para saber a capacidade do sistema. O conversor de torque, a transmissão e o sistema hidráulico correspondente devem ser considerados como um todo para determinar a capacidade.
PERÍODO DE VERIFICAÇÃO	*Verificar o nível de óleo diariamente, com o motor funcionando a 500 – 600 rpm e com o óleo a 80°– 95°C (180°– 200°F).* Manter o nível na marca superior.
PERÍODO DE DRENAGEM	*A cada 250 horas, trocar o elemento de filtro. A cada 500 horas, drenar e* reabastecer o sistema como se segue: a) drenar a transmissão com o óleo entre 65°– 95°C (150°– 200°F) e remover o filtro de tela. Limpar o filtro completamente e recolocar, usando guarnição nova. b) drenar os filtros de óleo, retirar e jogar fora os elementos de filtro. Limpar as carcaças dos filtros e instalar novos elementos de filtro. c) reabastecer a transmissão até a marca inferior de nível (ou bujão inferior). d) funcionar o motor a 500 – 600 rpm para encher o conversor e as linhas hidráulicas. e) verificar o nível de óleo novamente. Com o motor funcionando a 500 – 600 rpm adicionar óleo para trazer o nível até a marca inferior. Quando o óleo estiver na temperatura de operação 80°-95°C(180°– 200°F) fazer a última verificação. Trazer o óleo até a marca superior de nível. (ou bujão superior).



"1" - *C - 3 grau 30*
Óleo para motor
grau 30
API - SE ou CD

"2" - a) MIL - L - 2104C
grau 10
b) C - 2 ou C - 3
grau 10 W
c) óleo para motor
grau 10
API - SE ou CD

"3" - a) DEXRON *
b) DEXRON II*- ver nota abaixo

"4" - MIL - L- 46167

"5" - CONOCO Polar Start
DN - 600 Fluid

NOTA:

Os óleos dos grupos "2" e "3" podem ser usados para temperaturas mais baixas, quando se usar pré-aquecedores no reservatório da transmissão.

Os óleos do grupo "4" devem ser usados apenas para a temperatura ambiente mostrada.

Contactar a divisão de Transmissão da Clark quanto aos óleos a serem usados no primeiro enchimento das novas transmissões Power Shift moduladas.

CUIDADO: O óleo Dexron II* não é compatível com o material de atrito dos discos de fricção graníticos. O Dexron II* não pode ser usado na série HR 28.000 com "Lock-up" e nos conversores C - 270 com "Lock-up".

GUIA PARA ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS PARA MODELOS R e HR DA TRANSMISSÃO - 28.000

Os dados seguintes são apresentados como um auxílio na localização da origem do defeito numa unidade defeituosa. É necessário considerar a bomba de carga do conversor, a transmissão, o radiador de óleo e as linhas de conexão como um sistema completo quando se estiver pesquisando a origem do defeito, visto que o funcionamento adequado de um componente depende da condição e funcionamento dos outros componentes. Através do estudo dos princípios de funcionamento e com os dados desta seção, será possível a correção dos defeitos que possam ocorrer no sistema.

O PROCEDIMENTO PARA ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS DIVIDE-SE EM DUAS PARTES: MECÂNICOS E HIDRÁULICOS.

VERIFICAÇÕES MECÂNICAS: *Antes de verificar qualquer* parte do sistema, partindo de um ponto de vista hidráulico, *as seguintes verificações mecânicas devem ser feitas:*

1) Uma verificação deve ser feita para se ter certeza de que todas as articulações das alavancas de controle estão adequadamente *conectadas e ajustadas nos pontos de ligação.*

2) Verificar alavancas de engate e hastes quanto a ligações ou existência de restrições no curso de engate que possam *impedir o engate completo.*
Acionar as alavancas de engate manualmente na válvula de controle. Se ainda não houver o engate completo, o problema *está na tampa de controle ou no conjunto da válvula.*

VERIFICAÇÕES HIDRÁULICAS: Antes de verificar o conversor, a transmissão e o sistema hidráulico associado *quanto a pressões, é essencial que se façam as seguintes verificações preliminares:*

1) *Verificar o nível de óleo da transmissão.* Isto deve ser feito com a temperatura do óleo a 80º – 95º C (180º – 200º F). NÃO FAZER TAL VERIFICAÇÃO COM O ÓLEO FRIO. Para trazer a temperatura do óleo a esta especificação *é necessário, ou operar a máquina, ou colocar o conversor* na condição de "stall". Quando o primeiro meio não for *praticável, dever-se-a empregar o segundo, como se segue:*

Engatar as alavancas de mudança em Frente e na velocidade mais alta, e aplicar os freios. Acelerar o motor com metade *ou três quartos (3/4) do curso do acelerador.*

Manter o "stall" até que a temperatura desejada na saída do conversor seja atingida.

ATENÇÃO: A condição de "stall" com o acelerador todo *aberto, por um período de tempo muito extenso, superaquecerá* o conversor.

PRESSÃO BAIXA NAS EMBREAGENS

Causa	Solução
1 - Nível de óleo baixo.	1 - Completar até o nível adequado.
2 - Carretel da válvula reguladora de pressão emperrado na posição aberta.	2 - *Limpar o carretel e a carcaça.*
3 - Bomba de carga defeituosa.	3 - Substituir a Bomba.
4 - Anéis vedadores do eixo ou do pistão quebrados ou gastos.	4 - Substituir os anéis.
5 - Válvula de esfera do pistão emperrada na posição aberta.	5 - Limpar completamente as válvulas de esfera.

VAZÃO BAIXA NA BOMBA DE CARGA DO CONVERSOR

Causa	Solução
1 - Nível de óleo baixo.	1 - Completar até o nível adequado.
2 - Filtro de tela entupido.	2 - Limpar o filtro de tela.
3 - Vazamento de ar na mangueira, nas conexões de entrada da bomba ou mangueira estragada.	3 - Apertar as conexões ou substituir a mangueira se necessário.
4 - Bomba de carga defeituosa.	4 - Substituir a bomba.

SUPERAQUECIMENTO

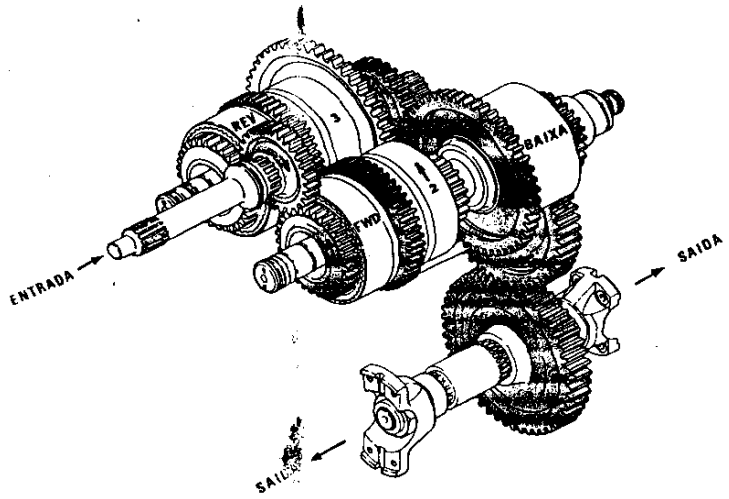
Causa	Solução
1 - Anéis vedadores de óleo gastos.	1 - Remover, desmontar e reparar o conjunto da transmissão.
2 - Bomba de carga gasta.	2 - Substituir.
3 - Nível de óleo baixo.	3 - Completar até o nível adequado.
4 - Linha de sucção da bomba admitindo ar (R 28.000 somente).	4 - Verificar as conexões das linhas hidráulicas e apertar firmemente.

RUIDO NO CONVERSOR

Causa	Solução
1 - Engrenagem de fibra gasta.	1 - Substituir.
2 - Bomba de carga gasta.	2 - Substituir.
3 - Rolamentos gastos ou danificados.	3 - Será necessária uma desmontagem completa para determinar qual rolamento está defeituoso.

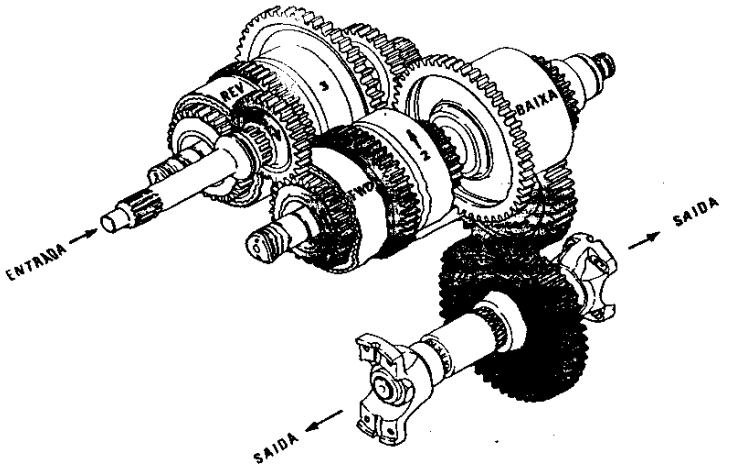
FALTA DE TRAÇÃO NA MÁQUINA

Causa	Solução
1 - Rotação baixa do motor no "stall" do conversor.	1 - Regular o motor. Verificar o governador.
2 - *Ver "superaquecimento" e fazer as mesmas verificações.*	2 - Fazer as correções explicadas em "superaquecimento".



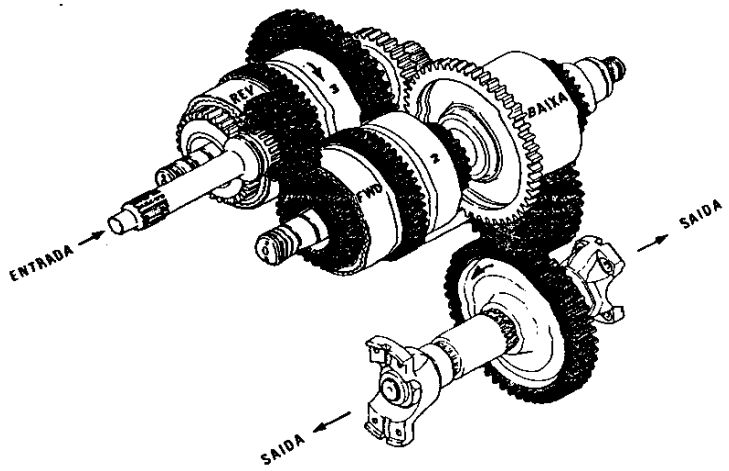
TRANSMISSÃO 28320

1ª velocidade



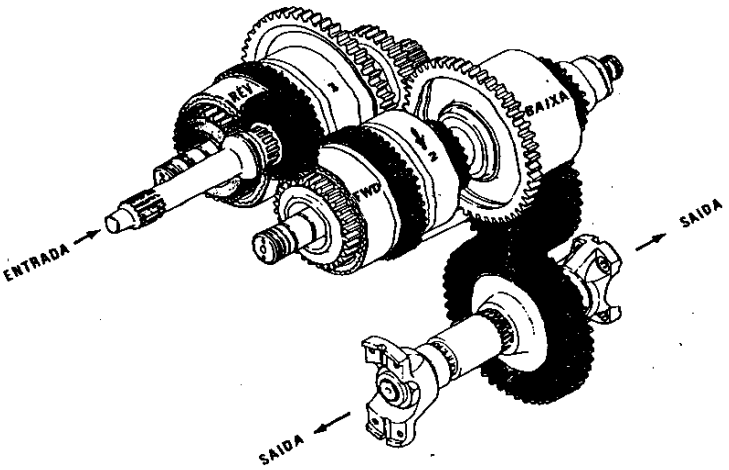
TRANSMISSÃO 28320

2ª velocidade



TRANSMISSÃO 28320

3ª velocidade



TRANSMISSÃO 28320

reversão da 2ª

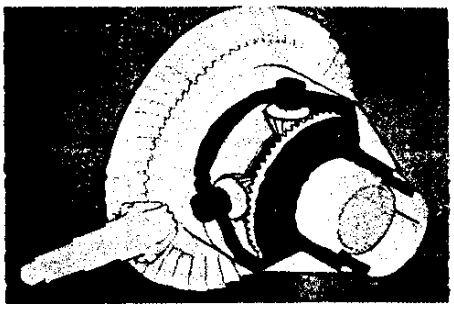
CLARK

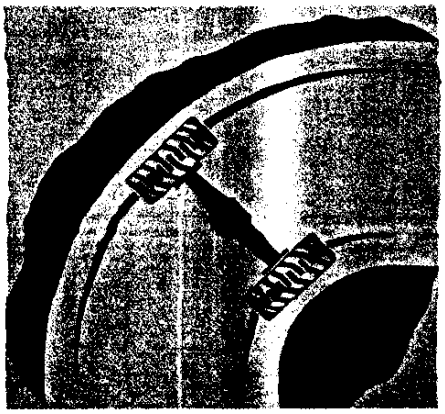
Diferenciais Clark

Teoria de Operação

O DIFERENCIAL

A finalidade de um diferercial é proporcionar uma distribuição igual de força em ambas as rodas em operação normal,...

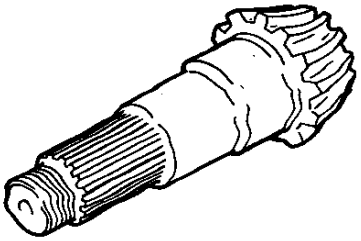




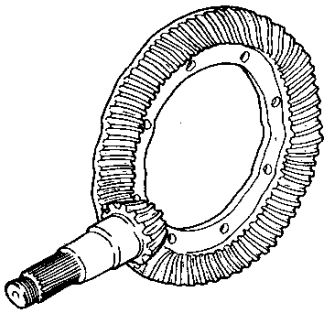
e permitir que as rodas girem em velocidades diferentes quando a máquina faz uma curva.

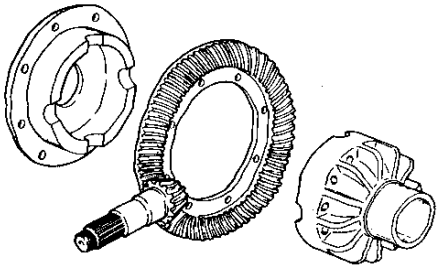
Os componentes que formam um diferencial são:

1. O pinhão



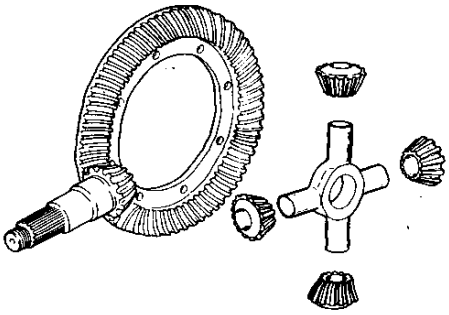
2. A coroa



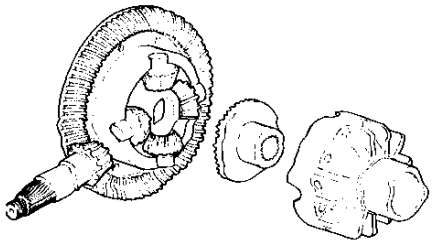


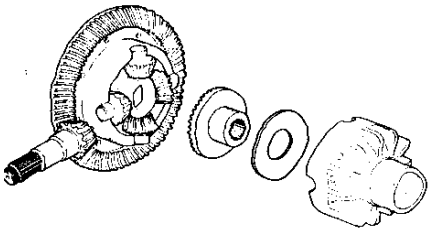
3. As carcaças laterais

4. Conjunto de satélites composto da cruzeta e das engrenagens satélites.



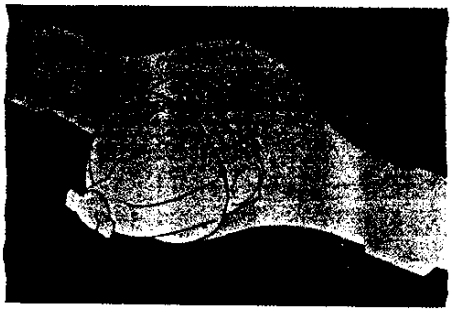
5. *Engrenagens laterais com estrias internas para encaixe das pontas estriadas dos semi-eixos.*



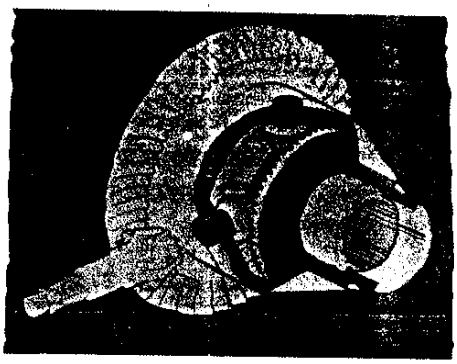


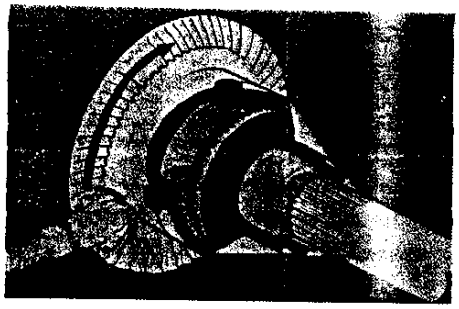
6. Arruelas de encosto colocadas entre as engrenagens laterais e as carcaças.

7. A carcaça do diferencial a parafusada na carcaça do eixo.



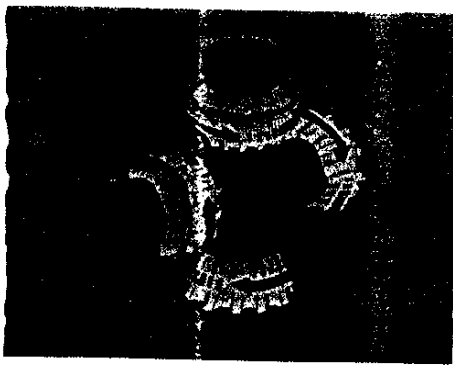
Aqui está como um diferencial "standard" trabalha quando a máquina está andando em linha reta. A coroa é aparafusada na carcaça lateral e o conjunto de satélites fica preso entre as carcaças laterais.



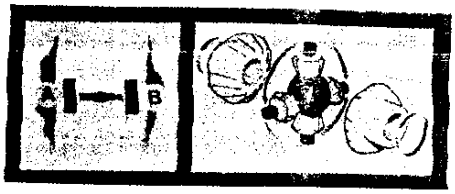


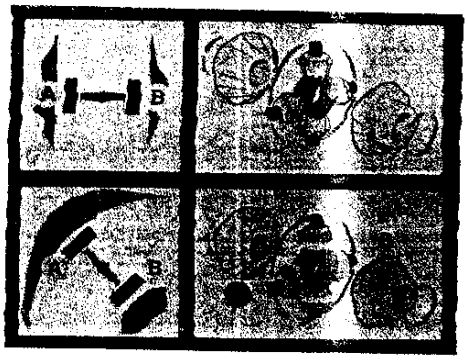
Entretanto, à medida que o pinhão gira, ele roda a coroa, o que provoca a rotação de todo o diferencial como uma unidade.

As engrenagens satélites são forçadas a girar com a cruzeta, mas estão livres para girar no seu próprio eixo quando necessário



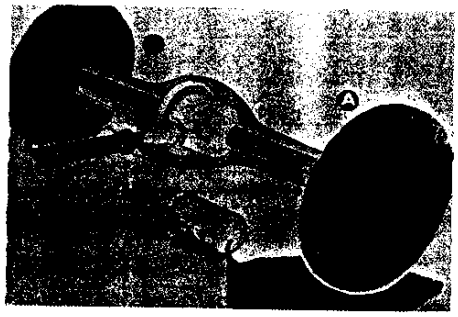
Quando a máquina está operando em linha reta, ambas as rodas tem igual tração e ambas as rodas "A" e "B" rodam na mesma velocidade. O conjunto gira como uma unidade.



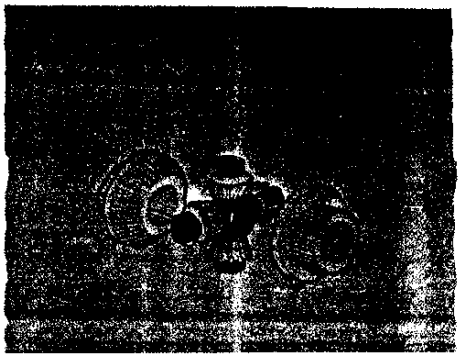


À medida que a máquina entra em curva, a roda interna "B" não quer andar tão rápido como em linha reta. A roda externa "A" quer rodar mais rápido porque tem um caminho maior a percorrer. As engrenagens laterais estão presas nos semi-eixos e giram na mesma velocidade das rodas correspondentes aos seus semi-eixos. As engrenagens laterais podem deslizar nas placas de pressão. Devido ao engrenamento das engrenagens laterais com os satélites, quando aquelas engrenagens giram em velocidades diferentes,as engrenagens satélites passam a girar sobre seu eixo. Agora não temos mais o giro de todo o conjunto como aconteceu quando a máquina estava andando em linha reta. Assim é o funcionamento do diferencial "standard".

A intenção à principio era permitir que uma roda girasse mais rapido do que a outra. Mas quando a roda "A" gira mais rápido, ou desliza girando mais fácil que a roda "B", temos o diferencial em ação permitindo que toda a força seja entregue à roda que desliza. Isto acontece toda vez que uma roda pode girar mais fácil que a outra.



Para melhorar o diferencial um novo conjunto foi desenvolvido chamado "Limited" Slip". A seguir veremos como opera este conjunto no diferencial. As duas engrenagens laterais, além das estrias internas passam a ter estrias também no seu diametro externo.



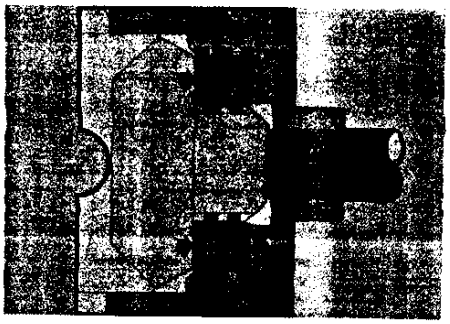


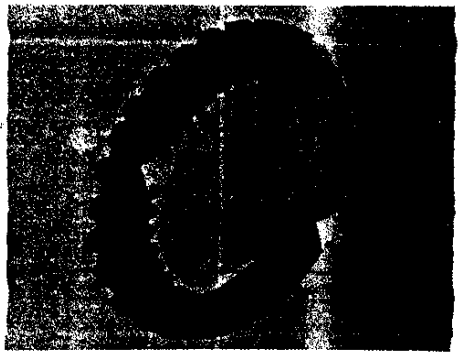
As carcaças laterais também possuem estrias no seu diametro interno.

Dois conjuntos de embreagens com discos estriados interna e externamente são colocados em cada lado do diferencial. Estes conjuntos de embreagem substituem a placa de pressão do diferencial "standard"



As carcaças laterais são aparafusadas juntas de forma que os discos são pressionados uns contra os outros.



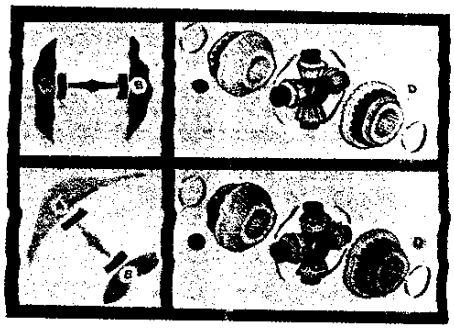


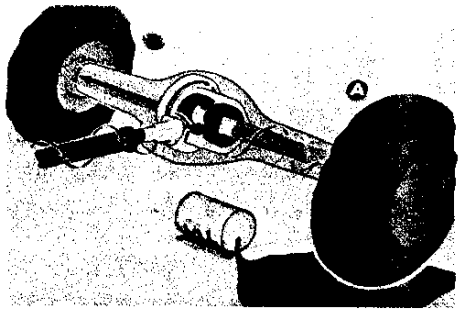
A aderencia entre os discos terá que ser ultrapassada antes que as rodas passem a girar em velocidades diferentes.

Quando ambas as rodas tem igual aderencia, a roda "A" gira na mesma velocidade da roda "B" e os conjuntos "C" e "D" permanecem sem ação entre a engrenagem lateral e a carcaça.



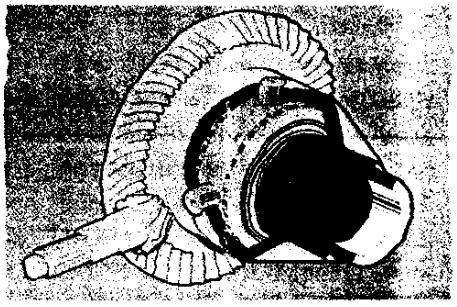
Quando a máquina entra numa curva e ambas as rodas tem a mesma aderencia, a roda interna "B" não quer girar tão rápido quanto a "A", que gira mais rápido pela ação da curva. Sobre os conjuntos "C" e "D" teremos forças que deslizarão os discos permitindo que as engrenagens laterais girem em velocidades diferentes. Deste modo a ação é semelhante ao diferencial "standard" mas irá limitar o deslizamento da roda.



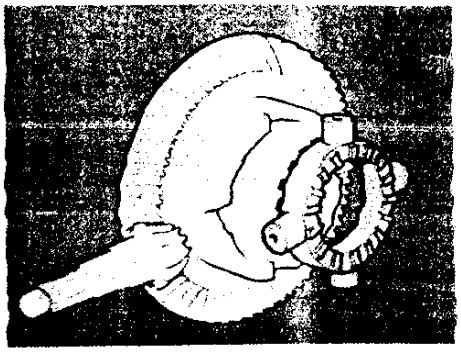


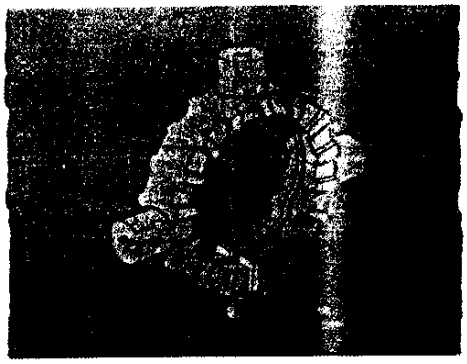
Este tipo de montagem permite que as rodas tenham velocidades diferentes, com as embreagens transferindo força para ambas as rodas em qualquer situação. Quando uma roda "A" perde aderencia ou começa a deslizar, a embreagem de disco não permitirá que esta roda consuma toda a força do diferencial, transferindo parte da força para a roda "B" com mais aderencia. Este é o principio básico do diferencial "Limited Slip".

Entretanto, em algumas aplicações não podemos ter perda de potencia em nenhuma roda. Por este motivo um novo tipo de diferencial foi desenvolvido: O diferencial "No-spin".



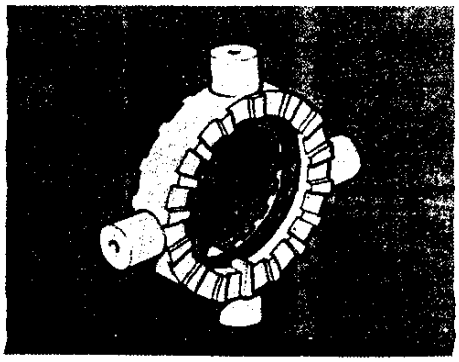
O diferencial "No-Spin" é constituido de muitas partes semelhantes às usadas nos tipos "*Standard*" e "*Limited-Slip*". O conjunto da cruzeta é engatado dentro das carcaças laterais.



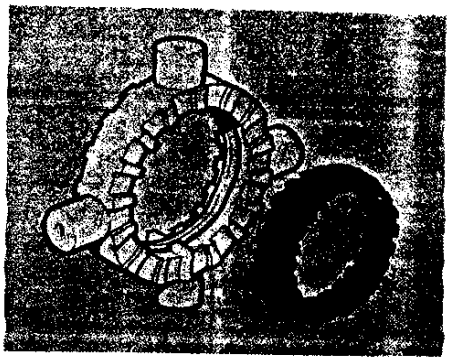


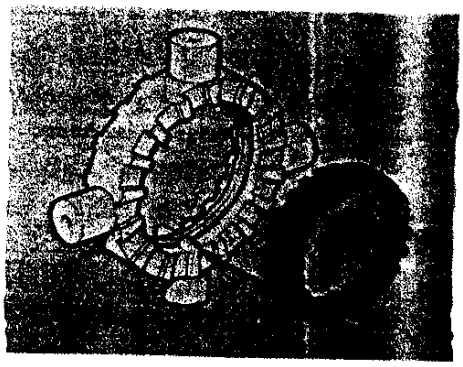
Entretanto, na cruzeta é colocada uma chaveta no diametro interno. Esta chaveta se assemelha a um dente mais longo do que os dentes nas faces laterais da cruzeta.

Um anel de pressão encaixa em um rasgo na parte interna da cruzeta.



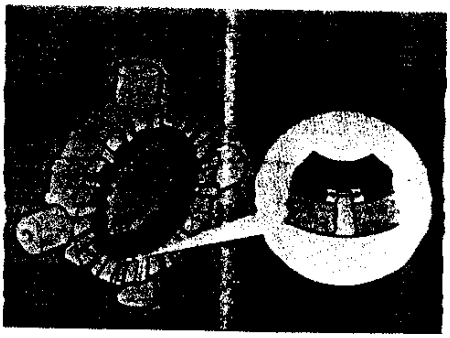
Este anel encaixa em um rasgo na parte externa de um centralizador que fica situado dentro da cruzeta



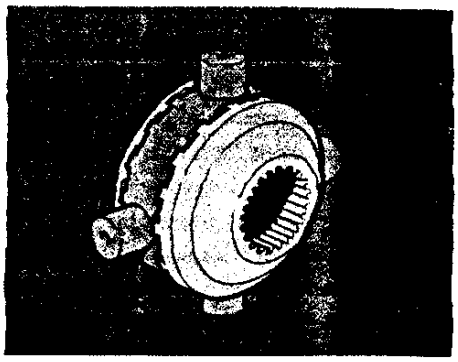


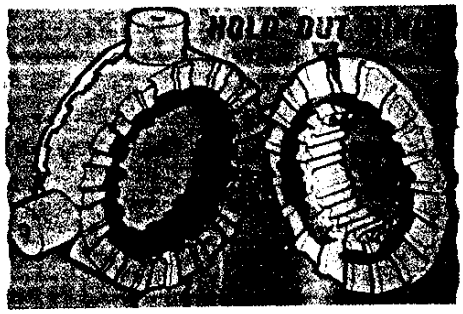
Um rasgo no centralizador permite o encaixe da chaveta quando montado dentro da cruzeta.

Este rasgo é mais largo que a chaveta e permite que o centralizador gire um pouco para cada lado.



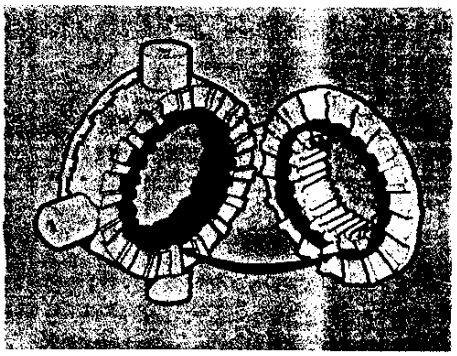
Um par de engrenagens conduzidas encaixa em cada lado da cruzeta com o centralizador



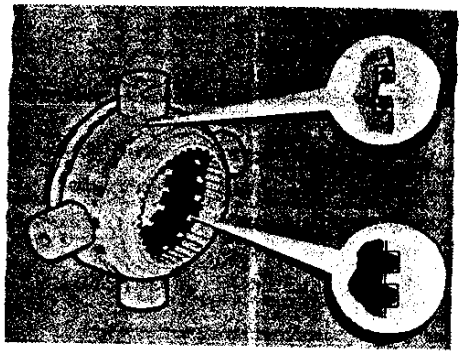


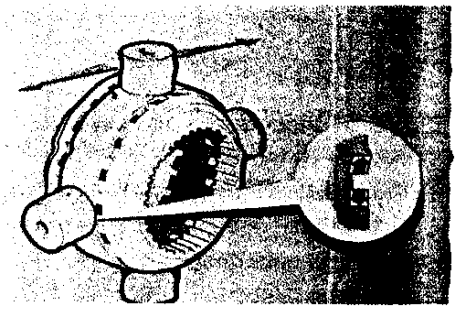
Entre a engrenagem conduzida e o conjunto da cruzeta, temos um a-*nel giratôrio espulsante que en-*caixa em um rasgo transversal aos dentes da engrenagem.

A abertura entre as extremida-*des do anel devem coincidir com* a parte saliente da chaveta montada na cruzeta.



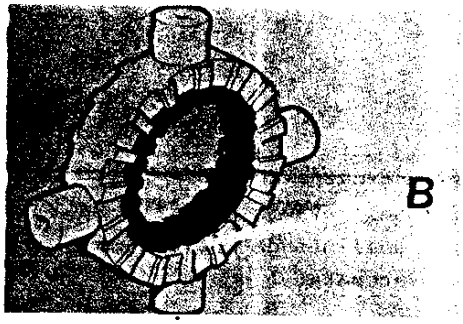
As saliencias internas dos dentes da engrenagem conduzida, encaixam entre os dentes do centralizador. As saliencias externas dos dentes da engrenagem conduzida, encaixam com folgas laterais entre os dentes da cruzeta.



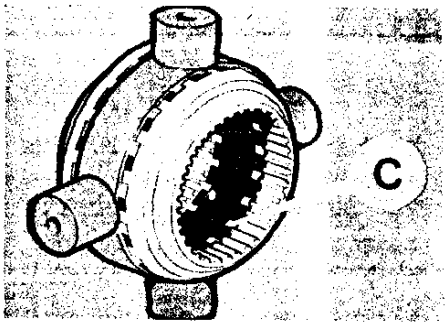


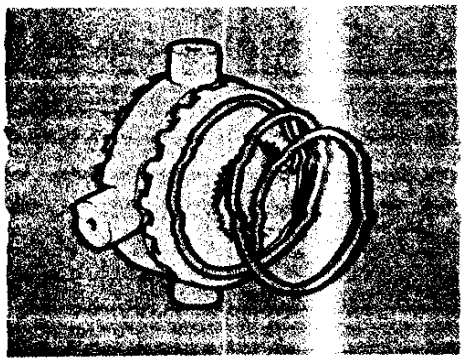
Se as duas engrenagens conduzidas são *mantidas encostadas contra a cruzeta* e o centralizador, somente a cruzeta irá oscilar na folga existente nos dentes de encaixe.

O centralizador oscila na cruzeta devido a folga no encaixe do ponto "B".



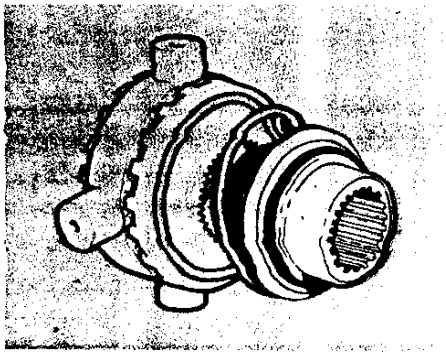
O centralizador é retido por cada engrenagem conduzida pelo encaixe do dente do centralizador na abertura entre dentes no ponto "C".



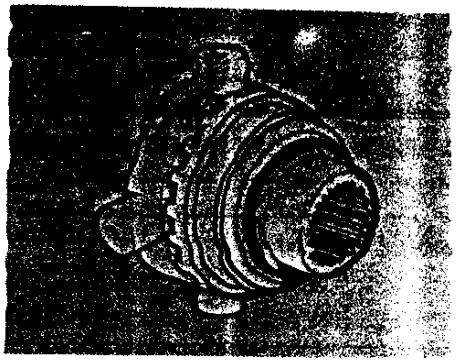


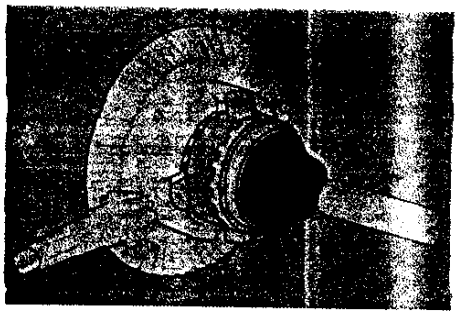
Uma mola encaixa sobre a parte externa da engrenagem conduzida

Do outro lado a mola é retida pela flange de cada engrenagem lateral



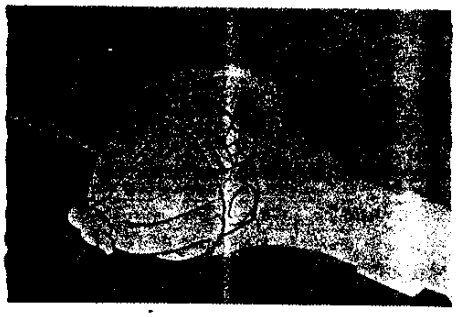
Para permitir que as estrias externas da engrenagem lateral encaixem nas estrias internas da engrenagem conduzida a mola deverá ser comprimida.



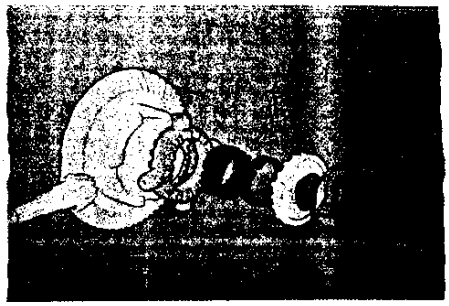


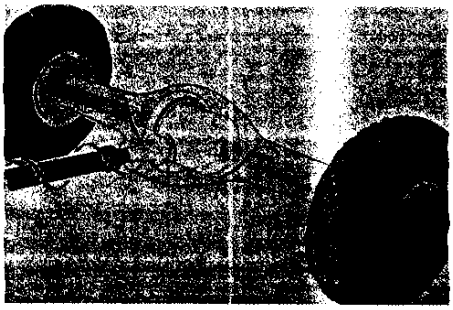
Cada engrenagem lateral encaixa nas caças laterais do diferencial e rece nas suas estrias internas os semi-ei

Todo o conjunto do diferencial, coroa e pinhão são montados em uma carcaça. Esta carcaça é presa na carcaça do eixo, completando a montagem



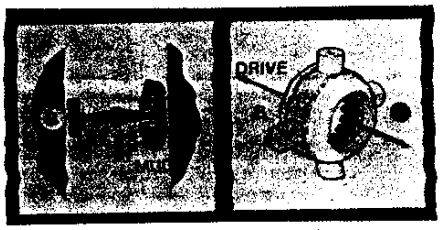
Estes são os componentes do diferencial "No-Spin". O diferencial "No-Spin" realmente tem somente algumas modificações em relação ao tipo "Standard" e "Limited-Slip".



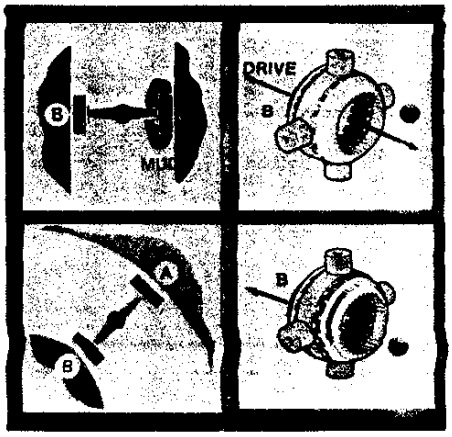


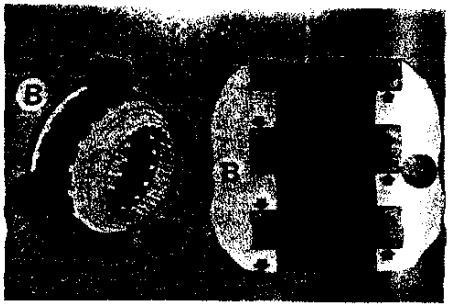
Quando temos igual aderencia em ambas as rodas, todo o conjunto gira como uma unidade. Os dois semi-eixos estão bloqueados juntos através das engrenagens laterais junto com as engrenagens conduzidas girando junto com a cruzeta e a coroa.

Quando uma máquina anda em linha reta e uma roda perde aderencia, o bloqueio do diferencial permite que se tenha mesma força nas duas rodas. Esta é a principal vantagem deste tipo de diferencial



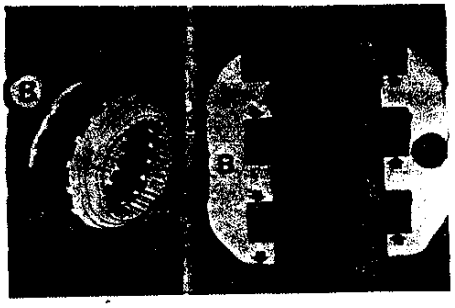
À medida que a máquina entra numa curva, a roda externa "A" sob ação da força de giro, desengata e gira mais rápido que a roda interna "B". A roda interna "B" continua a conduzir a máquina na curva.



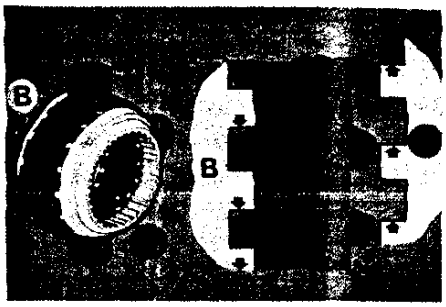


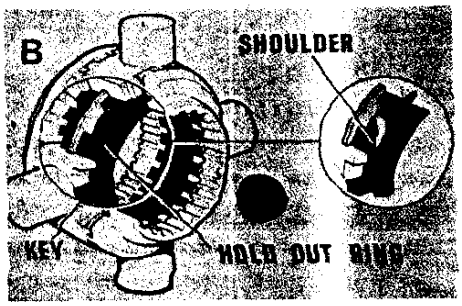
É mais fácil para a engrenagem "A" empurrar a mola, escorregando seus dentes por sobre os dentes do centralizador do que empurrar o centralizador

Para entender como a roda externa desengata e roda mais rápida que a roda interna, consideremos este exemplo. Se a engrenagem "A" é empurrada mais rápida que a engrenagem "B", os ressaltos internos de "A" tentarão empurrar o centralizador com eles. Os ressaltos internos de "B" porém irão reter o centralizador.



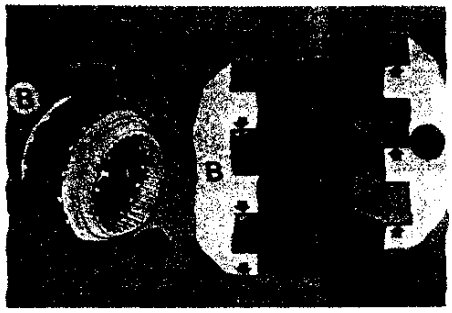
À medida que a engrenagem "A" escorrega sobre os dentes do centralizador



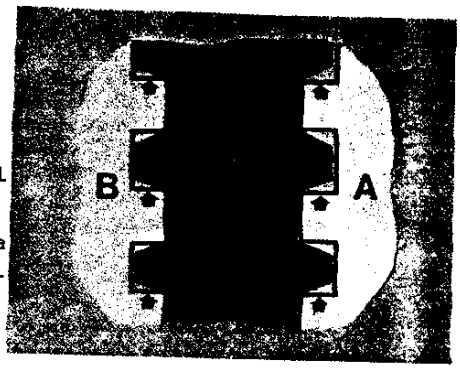


os dentes do "anel de expulsão " deslizam sobre o ressalto do centralizador.*O anel de expulsão escorrega contra a chaveta da cruzeta e para de mover tão rápido quanto o movimento da engrenagem* "A"

A engrenagem "A" está agora afastada da cruzeta girando sobre o anel de expulsão, livre de ser *conduzida mais rápida do que a* cruzeta e a engrenagem "B".



Tão logo a engrenagem "A" retome a mesma velocidade da engregem "B", o anel de expulsão voltará a sua posição. Ambas as rodas irão agora girar na mesma velocidade. Este é o funcionamento do diferencial "No-Spin".





O STANDARD; LIMITED-SLIP e NO-SPIN, todos são diferenciais que produzem excelentes trabalhos dependendo do tipo de aplicação. Dispondo dos 3 *tipos teremos sempre um diferencial* para qualquer tipo de aplicação.

DEFEITOS

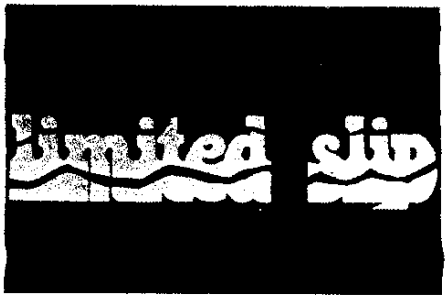
Aqui estão alguns problemas que podem causar falhas em um diferencial



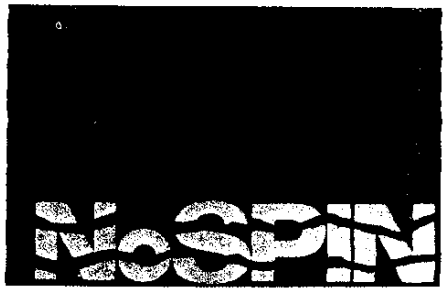


Coroa, pinhão, engrenagem lateral ou rolamentos podem ser causa de falhas em um diferencial independente do tipo.

No "Limited-Slip" falhas menos frequentes ocorrem nos discos de engate



No difererencial "No-Spin", a mola ou outro componente do conjunto pode apresentar falhas.





Todas estas falhas podem ser provocadas por uso indevido, falta ou contaminação do lubrificante ou um reparo mal feito.
Se algumas destas falhas ocorrerem, a primeira indicação é de ruído no diferencial. Em alguns casos a máquina *não vira corretamente ou ocorre o* bloqueio do diferencial. Isto parece muito evidente mas esteja certo que o problema é no diferencial antes de iniciar qualquer desmontagem.

A desmontagem de um diferencial não é complicada, mas esteja certo que ao desmontar e montar um diferencial voce seque as instruções do manual correto para seu modelo de eixo

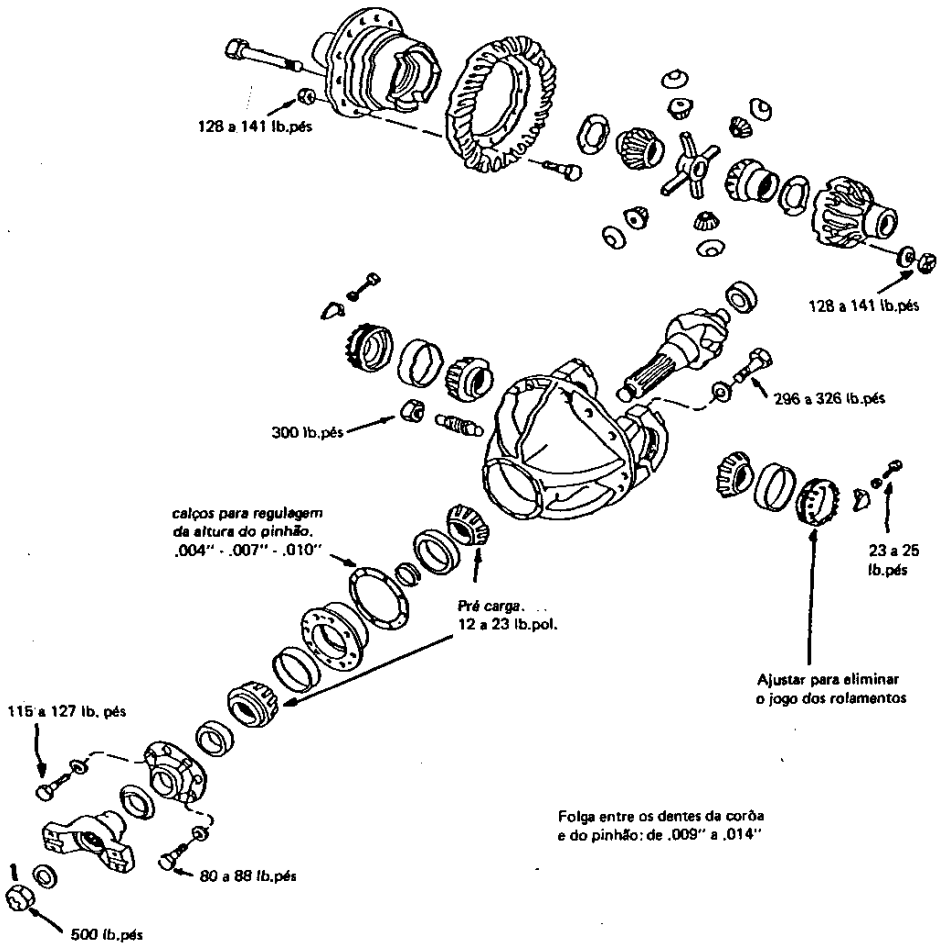


CLARK

Especificações de Torques e Regulagens dos Diferenciais

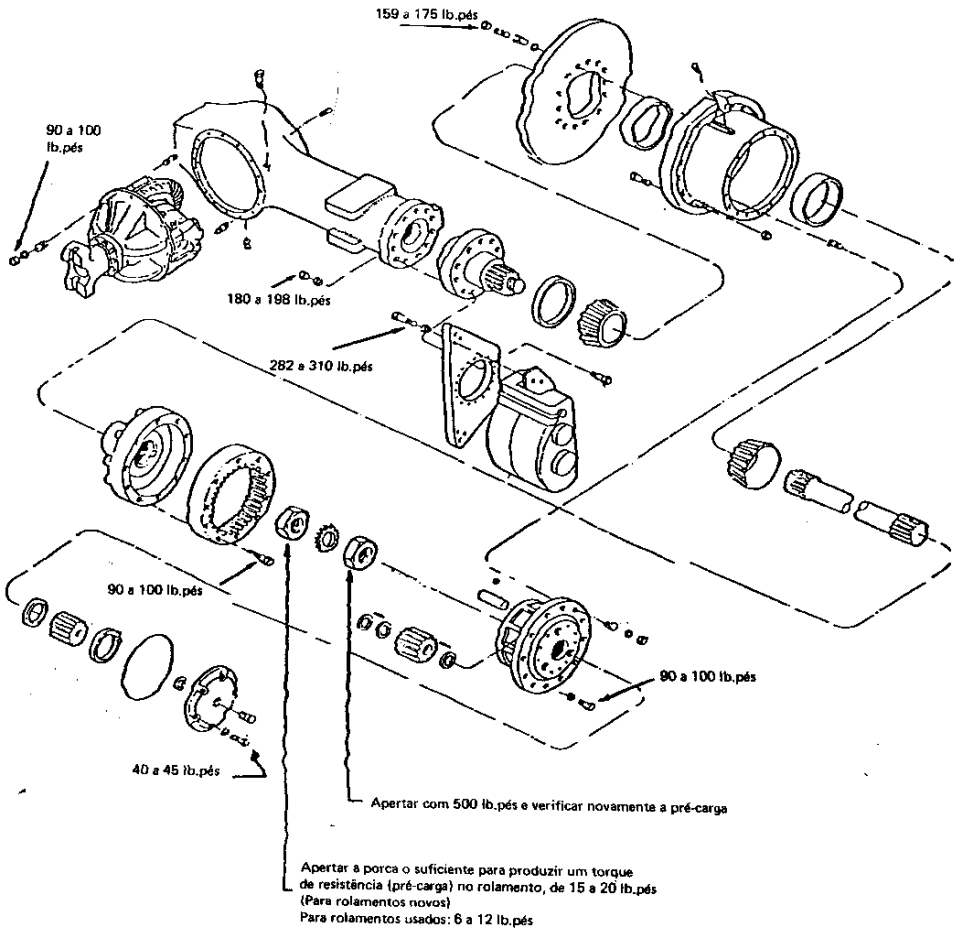
PÁS CARREGADEIRAS MODELOS 45C 55Art 75III/HD

ESPECIFICAÇÕES DE TORQUES E REGULAGENS DOS DIFERENCIAIS

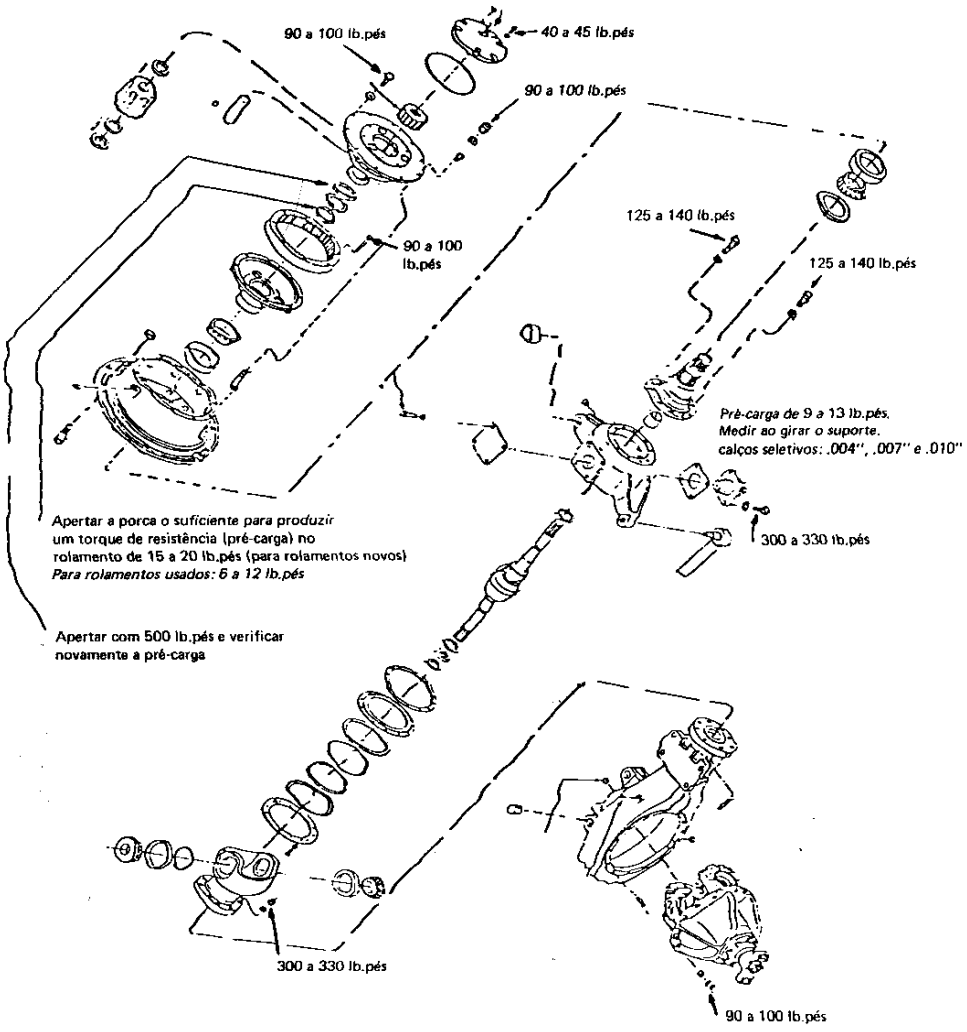


Folga entre os dentes da corôa e do pinhão: de .009" a .014"

PÁS CARREGADEIRAS MODELOS 45C 55Art 75III/HD
ESPECIFICAÇÕES DE TORQUES E REGULAGENS DOS EIXOS

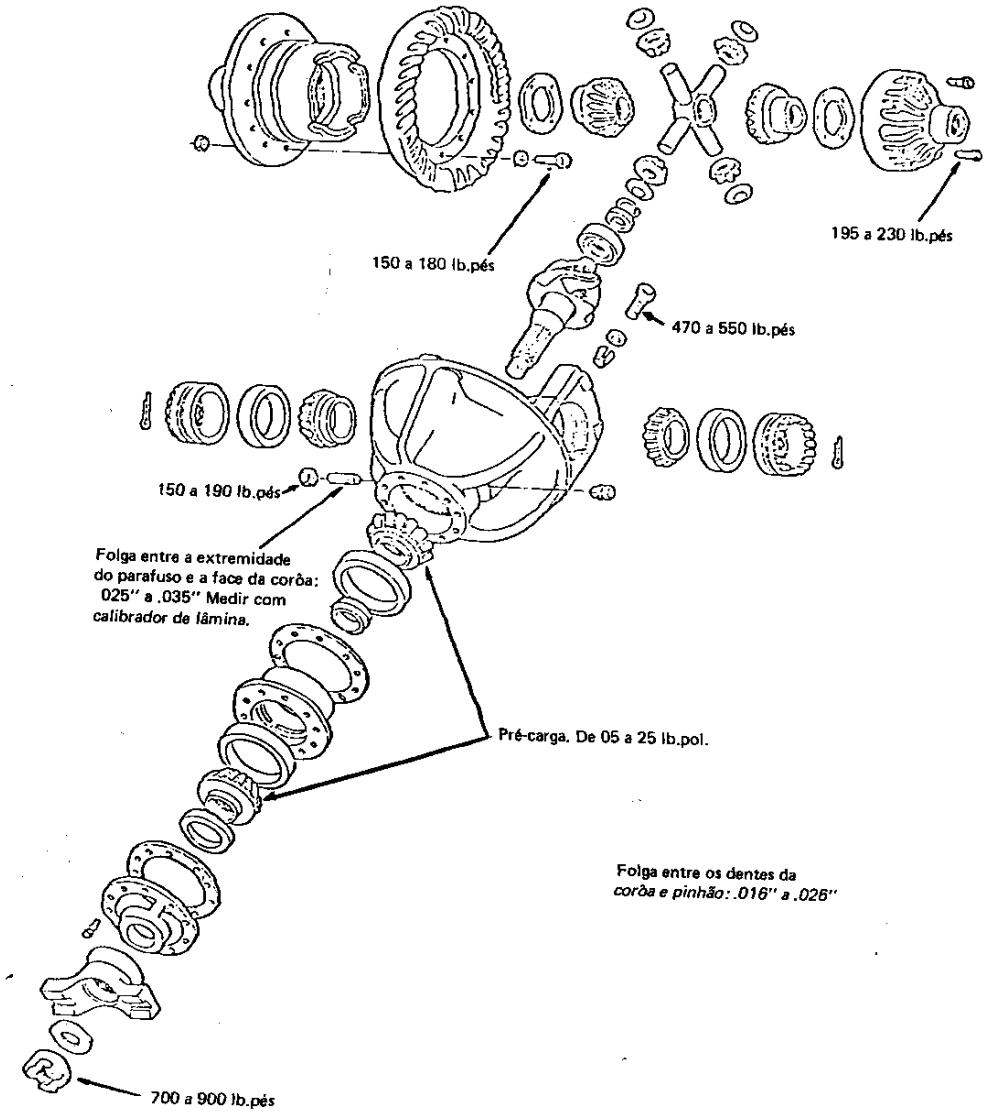


PÁ CARREGADEIRA MODELO 75 III/HD
ESPECIFICAÇÕES DE TORQUES E REGULAGENS DO EIXO TRASEIRO

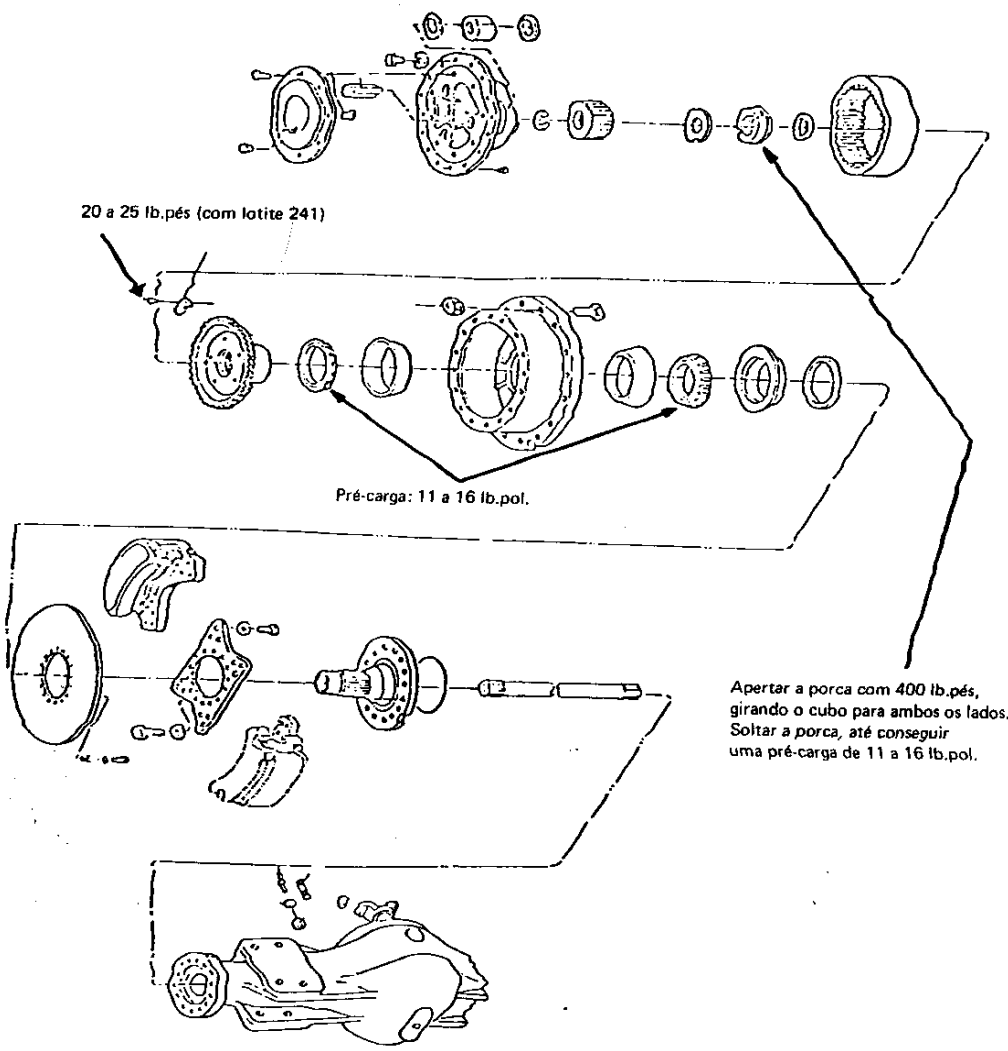


PÁ CARREGADEIRA MODELO 125C

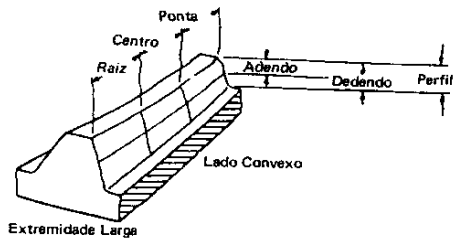
ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE E REGULAGENS DOS DIFERENCIAIS

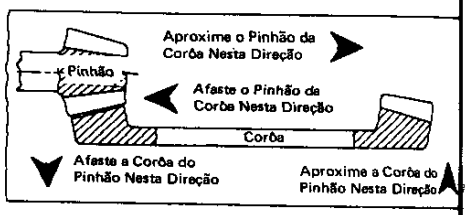


PÁ CARREGADEIRA MODELO 125C
ESPECIFICAÇÕES DE TORQUE E REGULAGENS DO EIXO



MAPA DOS PADRÕES DE CONTACTO DOS DENTES DE CORÔA E PINHÃO







TODOS OS PADRÕES DE CONTATO ILUSTRADOS SÃO DE CONJUNTO CORÔA E PINHÃO DIREITO – O LADO FUNCIONAL É O LADO CONVEXO DO DENTE.



PADRÃO 1

CONTATO TÍPICO PREFERIDO EM AMBOS OS LADOS DO DENTE ENQUANTO SOB CARGA LEVE.



PADRÃO 2

CONTATO DE PONTA EM AMBOS OS LADOS DO DENTE PRODUZINDO RUÍDO. PARA MOVER O CONTATO EM DIREÇÃO DA RAIZ; AUMENTE A FOLGA, DENTRO DOS LIMITES, AFASTANDO A CORÔA DO PINHÃO.



PADRÃO 3

CONTATO NA RAIZ NOS LADOS DO DENTE, PRODUZINDO RUÍDO E POSSIVELMENTE RESULTANDO EM FALHA PREMATURA. PARA DESLOCAR O CONTATO EM DIREÇÃO A PONTA, DIMINUA A FOLGA, DENTRO DOS LIMITES, APROXIMANDO A CORÔA DO PINHÃO.



PADRÃO 4

CONTATO NA PARTE INFERIOR DOS DENTES DA CORÔA E NA PARTE SUPERIOR DOS DENTES DO PINHÃO. CORRIJA AFASTANDO O PINHÃO DA CORÔA. AUMENTE A DISTÂNCIA DE MONTAGEM ACRESCENTANDO CALÇOS ENTRE O SUPORTE DO ROLAMENTO DO PINHÃO E A CARCAÇA DO DIFERENCIAL.





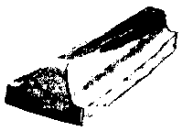
PADRÃO 5

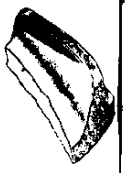
CONTATO NA PARTE SUPERIOR DOS DENTES DA CORÔA E NA PARTE INFERIOR DOS DENTES DO PINHÃO. CORRIJA, APROXIMANDO O PINHÃO DA CORÔA. REDUZA A DISTÂNCIA DE MONTAGEM DIMINUINDO CALÇOS ENTRE O SUPORTE DO ROLAMENTO DE PINHÃO E A CARCAÇA DO DIFERENCIAL.



FOLGA

A FOLGA DEVE SER MEDIDA COM UM MICRÔMETRO COM MOSTRADOR E PONTEIRO, RIGIDAMENTE MONTADO COM A HASTE PERPENDICULAR À SUPERFÍCIE DO EXTREMO DA RAIZ DOS DENTES.





PESQUISA DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Descobrir a origem de ruídos e vibrações em uma carregadeira pode ser algumas vezes difícil porque existem vários eixos de propulsão em uma máquina. Outro problema é que o ruído ou vibração pode ser transmitido de sua origem para outro componente do sistema de propulsão. Por exemplo, uma transmissão defeituosa pode transmitir vibrações ao eixo traseiro aparecendo este como defeituoso. Para facilitar a identificação de uma provável falha nos eixos de propulsão, damos a seguir uma lista de possíveis causas:

1. Parafusos das cruzetas frouxos ou porcas das flanges soltas
2. Desalinhamento das flanges
3. Eixo de propulsão desbalanceado
4. Desalinhamento das cruzetas
5. Rolamentos defeituosos no conversor, transmissão, ou mancal intermediário
6. Diferencial defeituoso

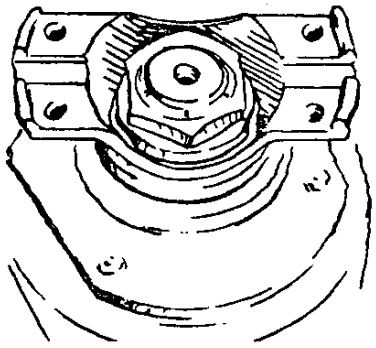
O primeiro passo para localizar um problema, é uma boa inspeção visual. Verifique cada eixo quanto à:

1. Perda de pesos do balanceamento
2. Perda de parafusos na montagem da junta
3. Defeitos Evidentes
4. Desalinhamento das cruzetas
5. Vazamento pelo retentor das flanges na transmissão e no mancal intermediário

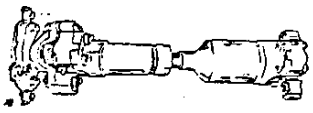
NOTA: Retentores com vazamento podem indicar que os rolamentos estão defeituosos e permitindo folga às flanges.

PARAFUSOS DAS CRUZETAS FROUXOS OU PORCAS DAS FLANGES SOLTAS

O eixo de propulsão deve ser retirado para se verificar o aperto da porca da flange da transmissão, conversor ou mancal intermediário. Se a porca da flange está solta, aperte-a no torque especificado. Aproveite e examine as condições dos retentores das flanges.

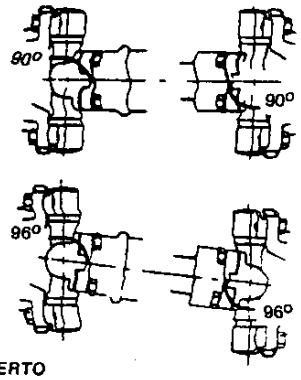


Os parafusos das juntas podem ser verificados enquanto o eixo estiver montado na máquina. Verifique se tanto a porca como o parafuso estão apertados nas juntas.

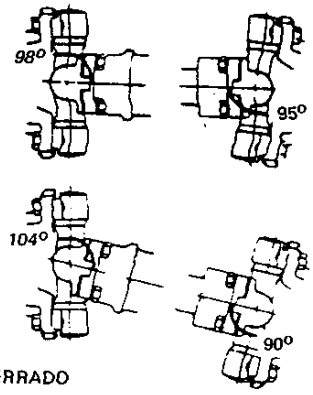


DESALINHAMENTO DAS FLANGES

As superfícies usinadas de dois flanges ligados por um eixo de propulsão devem estar paralelas entre si, pois se não estiverem poderão causar vibração e problemas aos rolamentos das juntas.

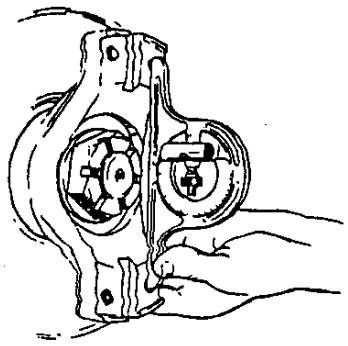


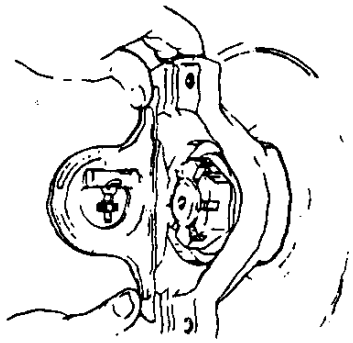
CERTO



ERRADO

Para verificar o paralelismo das flanges, utilize um nível como na figura.





1. Coloque o nível na face da junta dianteira e nivele a bolha. Leia o ângulo indicado na escala do nível.

2. Coloque o nível na face da junta traseira e nivele a bolha. Leia o ângulo indicado na escala: esta leitura deverá ser igual à primeira a menos de 1 grau.

Causa do desalinhamento das flanges

1. Parafusos frouxos na transmissão, motor, caixas intermediárias e eixos.

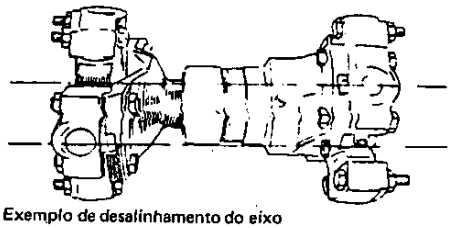
2. Material estranho ou sujeira entre as superfícies do chassis e dos componentes. Por exemplo: sujeira na superfície de montagem da caixa intermediária pode desalinhar a mesma. Isto significa que a flange da caixa intermediária e a flange da transmissão não estão paralelos. Isto significa também que a flange dianteira da caixa intermediária e a flange do eixo dianteiro não estão paralelos.

3. Pinos da articulação excessivamente gastos.

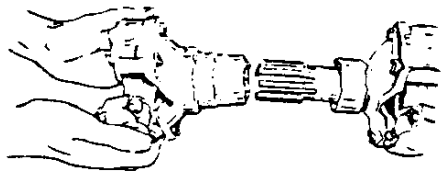
4. Flange Empenada.

DESALINHAMENTO DAS CRUZETAS

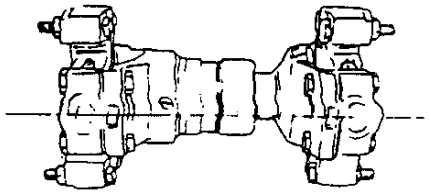
As cruzetas montadas em um mesmo eixo de propulsão devem estar alinhadas dentro de um mesmo plano.



Exemplo de desalinhamento do eixo



Soltando o prendedor do conjunto, separe as duas partes



Alinhe as estrias de tal forma que as cruzetas agora fiquem alinhadas e no mesmo plano.

EIXOS DE PROPULSÃO DESBALANCEADOS

A não ser que os eixos tenham sido alterados de alguma forma, eles normalmente não perdem o balanceamento. Algumas vezes pequenos pesos são soldados na parte externa do tubo para balancear o conjunto. Se estes pesos soltarem, o eixo poderá ficar desbalanceado. Se isto acontecer, os eixos deverão ser novamente balanceados em máquina própria para este fim.

ROLAMENTOS DEFEITUOSOS NA TRANSMISSÃO, CONVERSOR OU CAIXA INTERMEDIÁRIA

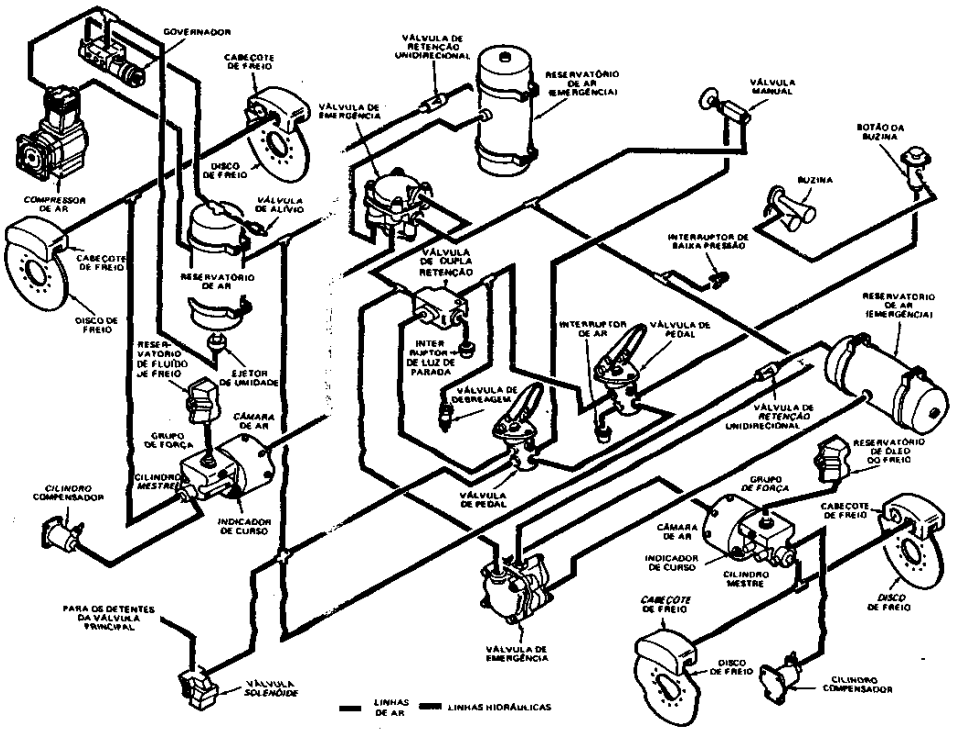
Se os rolamentos em qualquer dos componentes do conjunto de força estiverem danificados por falta de lubrificação ou ajustagem indevida, a primeira pista do defeito será barulho e vibração no conjunto dos eixos de propulsão. Esteja certo em verificar todos estes componentes antes da desmontagem destes conjuntos.

DIFERENCIAL DEFEITUOSO

Qualquer problema no diferencial devido à excesso de folga entre corôa e pinhão ou rolamento defeituoso pode estabelecer um barulho ou vibração que mais parecem vir dos eixos de propulsão. Esteja certo na verificação evitando uma desmontagem desnecessária do diferencial.

Sistema de Freios

SISTEMA DE FREIO



Neste sistema (ar sobre hidráulico), o ar pressurizado é usado para controlar a parte hidráulica do sistema. As linhas azuis simbolizam a parte de ar do sistema e as linhas vermelhas a parte hidráulica. A buzina é acionada pelo ar do sistema de freio, que também libera os detentes da válvula hidráulica principal.

O interruptor de baixa pressão do ar comanda a cigarra (sirene) e a luz de advertência da pressão do ar, no painel de instrumentos.

A luz e a cigarra são acionadas quando a pressão na linha cai para menos de 60 PSI (413,7 Kpa) 4,2 Kgf/ cm^2).

Quando a pressão do ar atinge a válvula de dupla retenção, o interruptor aciona o indicador de pressão no painel de instrumentos.

A função do sensor da pressão é acionar o manômetro da pressão do ar, localizado no painel de instrumentos.

O interruptor de fim de curso, localizado na câmara de pressão do cilindro mestre, aciona a cigarra e a luz de advertência da pressão do óleo do freio, localizadas no painel de instrumentos. Existe um interruptor de fim de curso em cada cilindro mestre.

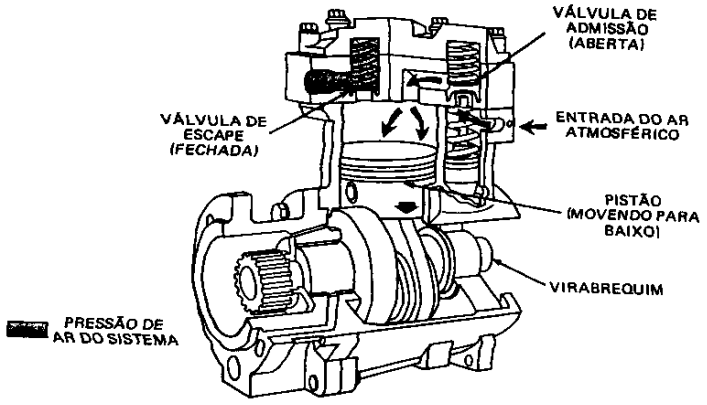
Os indicadores de curso (varetas) nos cilindros mestre, indicam a distância que o pistão percorre quando os freios são aplicados.

A seguir, descrevemos a seqüência de operação do *sistema.*

COMPRESSOR DE AR E GOVERNADOR

O compressor comprime o ar e o envia para o sistema, para acionar os freios de serviço e de emergência.

CURSO DE ADMISSÃO

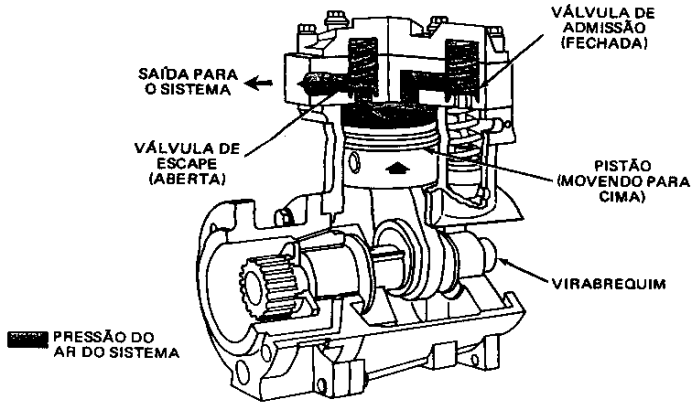


Quando o compressor se encontra no curso (tempo) de admissão, o pistão está descendo. Isto provoca um vácuo no cilindro e o ar atmosférico empurra a válvula de admissão de sua sede contra a mola, entrando para o cilindro.

Quando o pistão atinge o fim do seu curso, ele deixa de causar vácuo. O ar flui para dentro do cilindro, até que a diferença de pressão de um lado para outro da válvula de admissão diminua o suficiente para que a mola possa fechar a válvula.

A pressão do ar do sistema e a mola, mantêm a válvula de escape fechada.

CURSO DE COMPRESSÃO

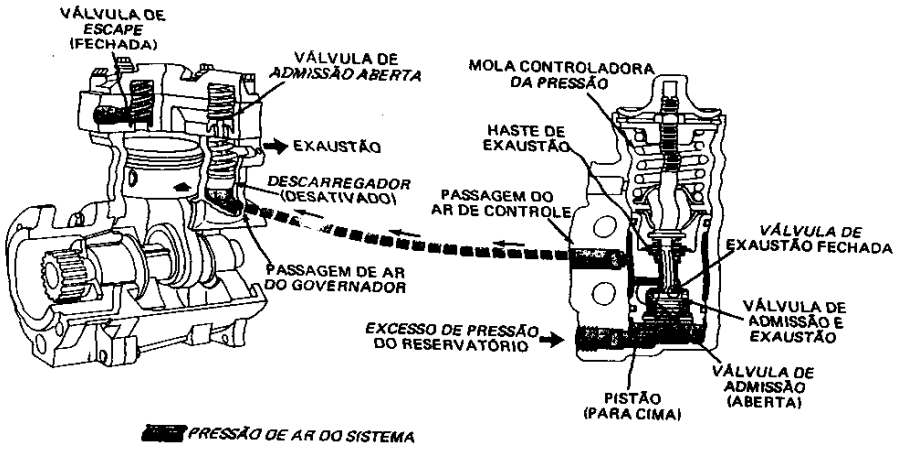


Quando o compressor de ar atinge o curso de compressão, o pistão está subindo. Ao subir, o pistão comprime o ar na câmara, aumentando assim sua pressão. Quando a pressão na câmara se torna maior que a pressão do sistema, a válvula de escape abre e o ar é empurrado para o sistema. Ao atingir o fim do curso, o pistão para de comprimir. O ar flui para o sistema, até que a pressão na câmara do cilindro diminua o suficiente para que a mola da válvula de escape empurre e feche a válvula.

A cada revolução do virabrequim, há um tempo de admissão e um de compressão em cada cilindro do compressor.

GOVERNADOR NA POSIÇÃO DE ALÍVIO – *COMPRESSOR NO CICLO DE DESCARGA*

O governador controla a operação do compressor.



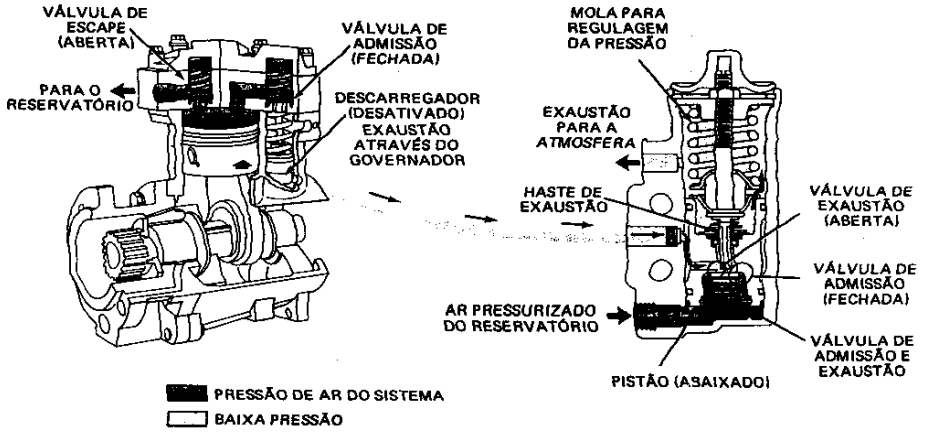
Quando a pressão do ar no sistema atinge a pressão máxima, o pistão do governador é empurrado para cima, carregando consigo as válvulas de admissão e escape.

Quando as válvulas de admissão e escape encostam *na haste de exaustão, inicia-se a abertura da válvula de* admissão. Isto faz com que a pressão do ar atinja uma área maior do pistão, forçando-o para cima, provocando a abertura total da válvula de admissão.

Agora, o ar pressurizado do sistema flui, através da válvula de admissão do regulador, até atingir o descarregador do compressor, empurrando-o para cima, o que provoca a abertura da válvula de admissão do compressor.

Como a válvula de admissão permanece aberta, quando o pistão do compressor está no tempo de admis*são, o ar entra através da válvula de admissão, mas não* sai pela de escape, porque a pressão do ar admitido é muito pequena e insuficiente para abri-la. Então, o ar permanece entrando e saindo pela válvula de admissão, até que a pressão do sistema diminua, fazendo com que o pistão do governador volte à posição normal.

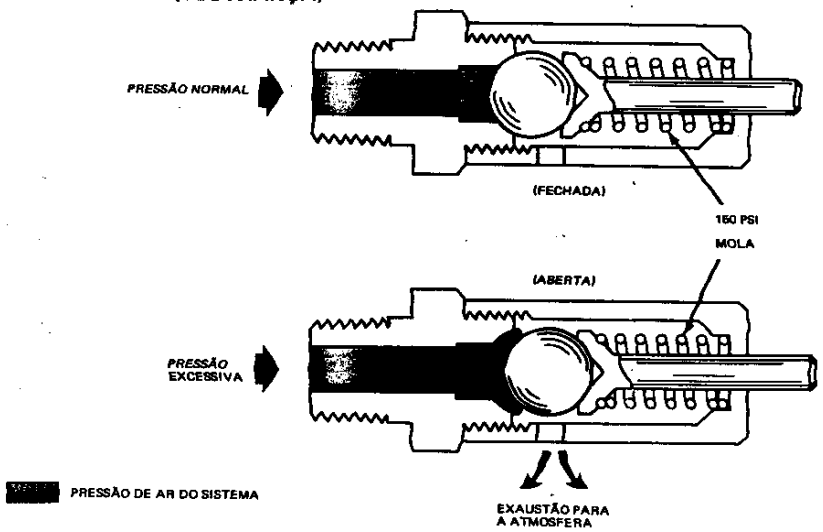
GOVERNADOR NA POSIÇÃO NORMAL – COMPRESSOR PRESSIONANDO (*CICLO DE CARGA*)



Quando a pressão do sistema diminui e o pistão do governador volta à posição normal, a *válvula de admissão* do governador fecha, diminuindo agora a quantidade de ar que empurra o pistão para cima. Isto faz com que o pistão desça ainda mais, levando ambas as válvulas consigo, *fazendo com que o ar que estava abrindo o descarregador passe por dentro da haste de exaustão do governador e flua para a atmosfera, eliminando o calço pneumático* sob a válvula de admissão do compressor.

Com o descarregador fechado, o compressor passa a funcionar normalmente, admitindo o ar atmosférico e *enviando-o para o sistema.*

VÁLVULA DE ALÍVIO (SEGURANÇA)



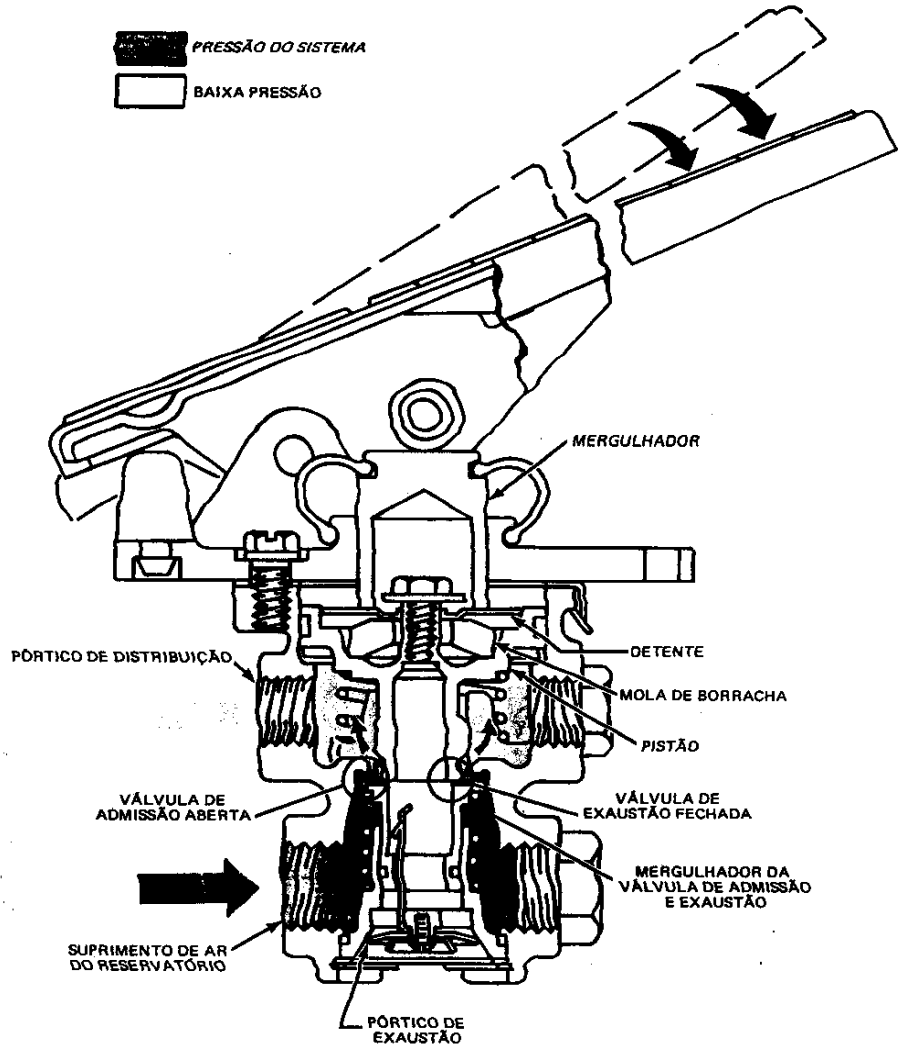
A válvula de alívio do sistema é regulada para abrir quando a pressão do ar atingir 150 PSI (1034,2 Kpa) (10,5 Kgf/cm^2).

Como o governador é regulado para abrir a uma pressão inferior a da válvula de alívio, este sempre abrirá antes. Porém, se por um problema qualquer, ele não abrir e a pressão do sistema atingir 150 PSI, o ar forçará a esfera da válvula de alívio contra a sua mola, abrindo-a.

A válvula de segurança protege os componentes do sistema contra danos causados por alta pressão.

VÁLVULA DE PEDAL

Pedal do freio acionado.

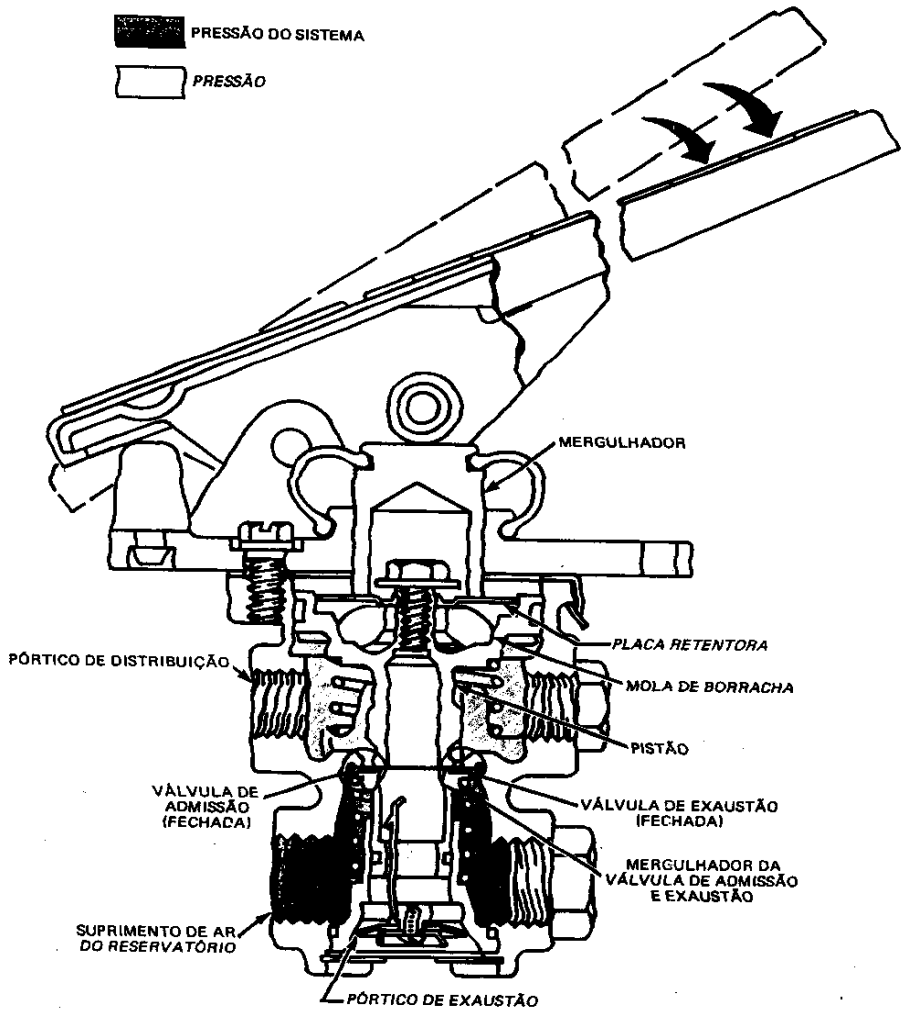


Ao acionar o pedal do freio, ele empurra o mergulhador contra a arruela detentora, que por sua vez, empurra a mola de borracha.

A mola de borracha empurra o pistão contra o mergulhador da válvula de admissão e exaustão, fechando a válvula de exaustão. O pistão continua a se mover, empurrando a válvula de admissão e exaustão para baixo, fazendo com que a válvula de admissão se abra.

O ar que vem do reservatório então, flui do pórtico de suprimento, através da válvula de admissão para o pórtico de distribuição.

PEDAL DO FREIO ACIONADO E MANTIDO



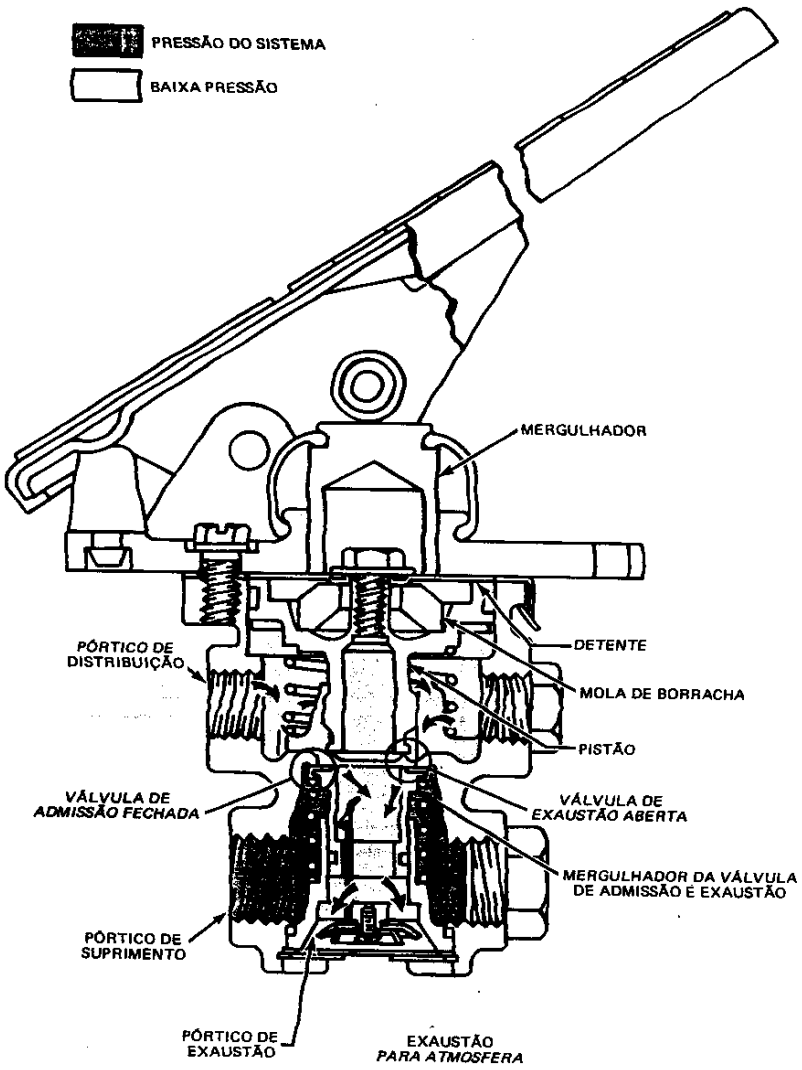
Quando o pedal é empurrado e mantido, o ar flui do pórtico de entrada para o de distribuição. A pressão no pórtico de distribuição também age contra o fundo do pistão e quanto mais o ar flui, através da válvula de admissão, maior será a pressão sob o pistão e a mola de borracha. Quando a pressão atinge um determinado valor, o pistão se movimenta até que a válvula de admissão se fecha. A válvula de escape, também, permanece fechada.

Se o pedal é empurrado ainda mais, maior pressão forçará a mola de borracha, o suficiente para fechar a válvula de admissão, o que provoca um aumento de pressão no pórtico de admissão.

Se o pedal é liberado em parte, a válvula de escape abre, permitindo que parte do ar escape. Isto provoca uma queda de pressão no pórtico de distribuição, que quando atinge um determinado valor, a mola de borracha empurra a válvula de escape para baixo, fechando a passagem do ar para a atmosfera.

Se o pedal é empurrado totalmente, a válvula de admissão se manterá aberta enquanto que a de escape permanecerá fechada.

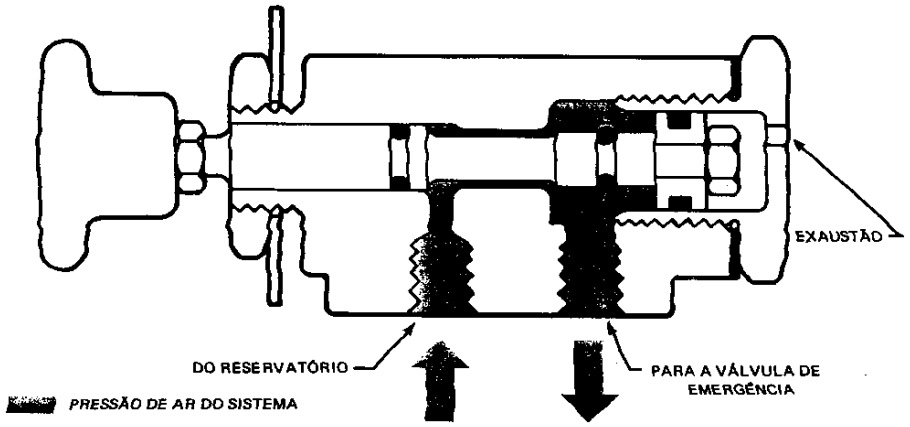
PEDAL DO FREIO LIBERADO



Quando o pedal é liberado, a mola do pistão empurra o pistão, a arruela retentora e a mola de borracha totalmente para cima. A mola da válvula de admissão e exaustão empurra o êmbolo para cima. Nesta posição, a válvula de admissão está fechada e a de escape está aberta e o ar do pórtico de distribuição flui para a atmosfera.

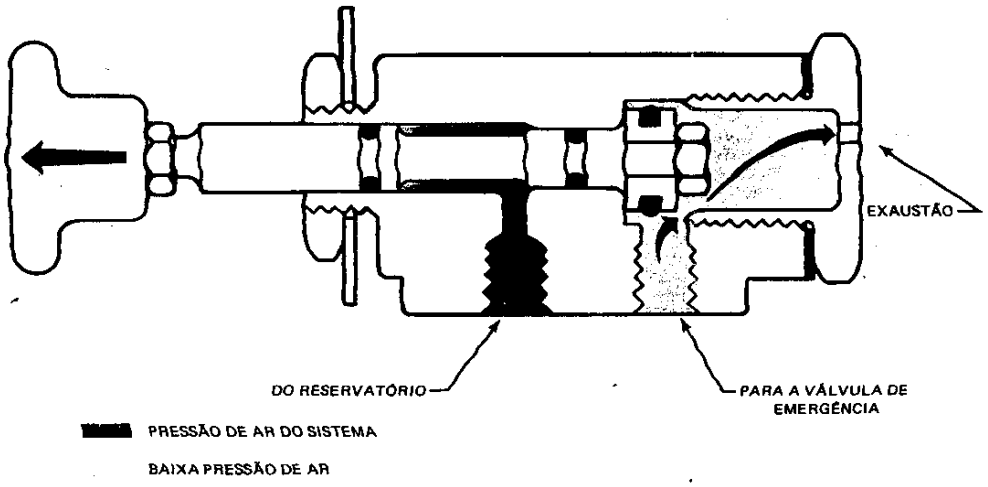
VÁLVULA MANUAL

Posição normal.



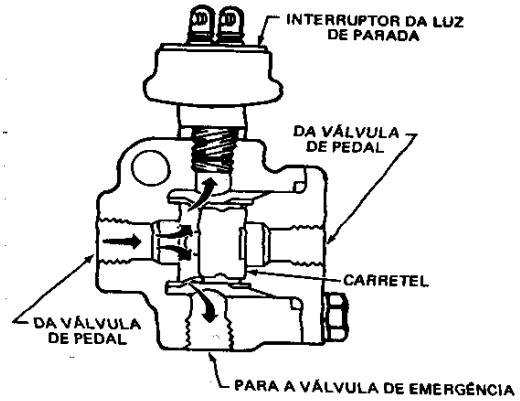
Na posição normal, a válvula manual mantém o ar do reservatório ligado com a válvula de emergência.

POSIÇÃO DE EMERGÊNCIA



Quando o carretel da válvula manual é puxado, o ar do reservatório fica preso pelo carretel, enquanto que o ar entre o carretel e a válvula de emergência flui para a atmosfera.

VÁLVULA DE DUPLA RETENÇÃO



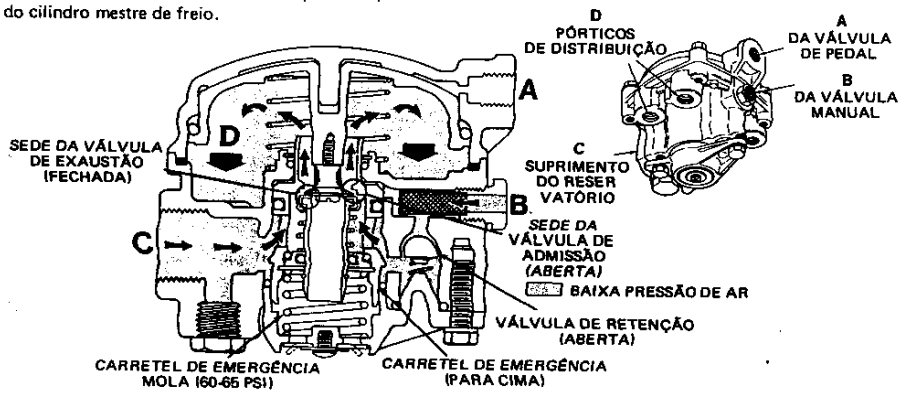
A válvula de dupla retenção permite que o ar de qualquer das válvulas de pedal flua para o interruptor da luz de emergência e para as válvulas de emergência.

O fluxo dosado de ar que vem da válvula do pedal, empurra o carretel para o outro lado, abrindo a passagem para o interruptor e as válvulas de emergência e fechando a passagem para a válvula de pedal oposta, evitando que *o ar escape pela válvula de exaustão.*

VÁLVULA DE EMERGÊNCIA

Esta válvula controla o fluxo de ar que vai e que volta do cilindro mestre de freio.

SISTEMA CARREGANDO – FREIOS AUTOMATICAMENTE APLICADOS



A mola do carretel de emergência empurra o carretel para cima e a pressão de ar que vem da válvula manual o empurra para baixo. Enquanto sobre o carretel existir uma pressão abaixo de *60 a 65 PSI*, a mola o mantém para cima, mantendo a válvula de admissão aberta. A mola *sob as válvulas de admissão e escape mantém a válvula de* escape fechada.

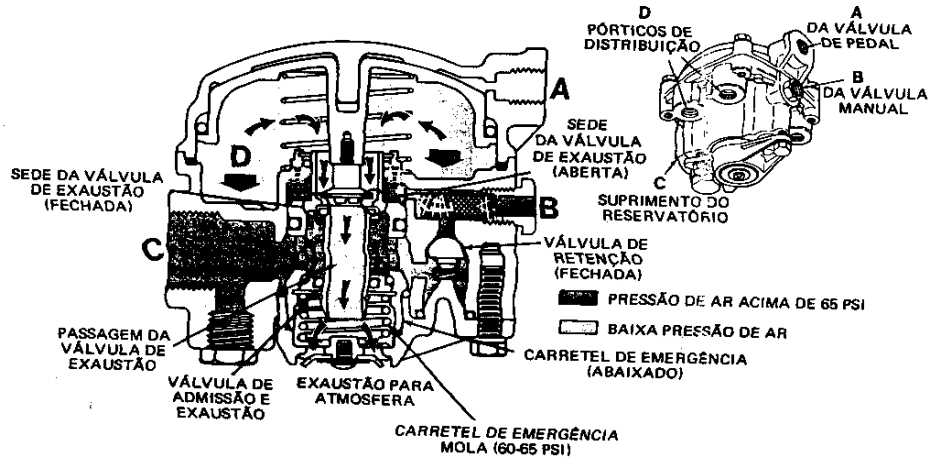
O ar que vem do reservatório de emergência entra pelo pórtico "C" e flui para os pórticos de distribuição "D", passando pela válvula de admissão. Se a pressão no pórtico "B" for maior do que a no pórtico "C", o ar que vem pelo pórtico "B" abre a válvula de retenção, permitindo que o ar do pórtico "B" flua para dentro da válvula.

Quando a pressão do ar no pórtico "B" (da válvula de emergência manual) cresce, ela empurra o carretel de emergência para baixo, contra a tensão da mola. Quando esta pressão atinge aproximadamente 65 PSI, o carretel *já foi movido o suficiente para ter fechado a válvula de* admissão, permitindo que o ar que entra pelo pórtico *"C"* flua para os pórticos de distribuição. *O carretel agora, move a válvula de admissão e escape com ele.*

Como o carretel continua o movimento para baixo, a válvula de exaustão se abre, permitindo que o ar dos pórticos de distribuição saia para a atmosfera.

FREIOS SOLTOS

A PRESSÃO RECOMENDADA PARA OPERAÇÃO DO SISTEMA É ACIMA DE 65 PSI



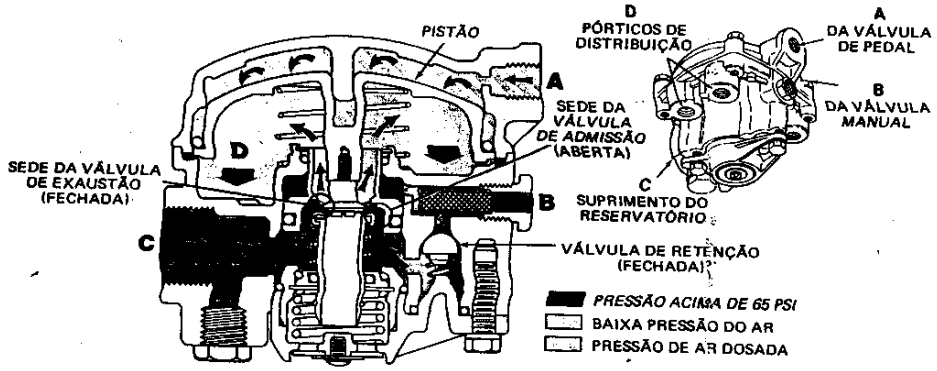
A pressão do ar nos pórticos "B" e "C" está acima de 65 PSI. A pressão no pórtico "B" empurra o carretel de emergência para baixo. Se os freios fossem aplicados, através das válvulas de pedal, o conjunto de pistões seria empurrado para baixo.

A pressão de ar abaixo do conjunto de pistões e o ar que flui dos pórticos de distribuição empurrariam o conjunto de pistões para cima, fechando a válvula de admissão e abrindo a de exaustão. O ar dos cilindros mestre poderia fluir, através dos pórticos de distribuição pela válvula de exaustão.

A mola mantém a válvula de retenção fechada.

Algumas válvulas de emergência não têm uma mola sobre o conjunto de pistões.

FREIOS SENDO APLICADOS PELA VÁLVULA DE PEDAL



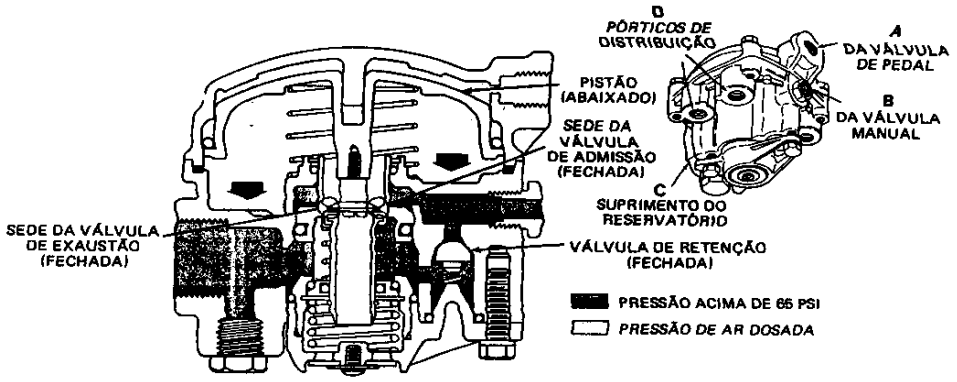
A pressão dosada de ar que entra pelo pórtico "A", vinda das válvulas de pedal, empurra o conjunto de pistões para baixo.

Quando a sede da válvula de exaustão faz contato com a válvula de admissão e exaustão, a válvula é fechada.

O conjunto de pistões agora, empurra a válvula de admissão e exaustão para baixo, abrindo a válvula de admissão, permitindo que o ar que vem do reservatório de emergência supra, através do pórtico "C", passando pela válvula de admissão para os pórticos de distribuição. O ar flui, através da válvula de admissão, enquanto a pressão de ar sob o conjunto de pistões for menor do que a pressão acima dele.

A mola mantém a válvula de retenção fechada.

FREIOS APLICADOS PELAS VÁLVULAS *DE PEDAL E MANTIDOS*

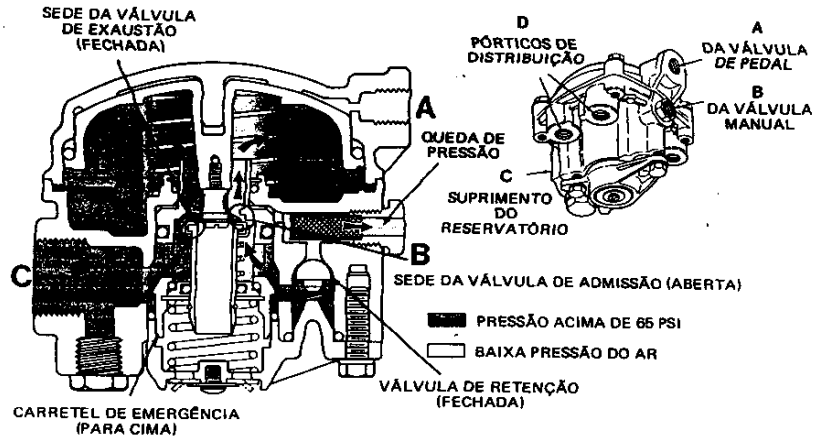


A pressão do ar nos pórticos de distribuição "D" será aproximadamente a mesma que nas válvulas de pedal "A". Como a pressão de ar abaixo do conjunto de pistão aumenta, o pistão se move para cima até que a válvula de admissão é fechada. A válvula de exaustão também permanece fechada. Enquanto a pressão for igual em ambos os lados do conjunto de pistões, ele ficará nesta posição. A pressão do ar nos pórticos de distribuição é mantida e não existe vazão através da válvula.

Se a pressão acima do conjunto dos pistões crescer, o conjunto se moverá para baixo abrindo a válvula de admissão, a qual, fechará quando a pressão abaixo do conjunto de pistões crescer o suficiente para mover o pistão para cima. Se a pressão acima do pistão diminui, o pistão se moverá para cima, abrindo a válvula de exaustão. Se a pressão do ar abaixo do pistão fluir para fora, pela exaustão, o conjunto de pistões move para baixo fechando a válvula de exaustão. Isto faz com que a pressão dos pórticos de distribuição fiquem aproximadamente igual a pressão nas válvulas de pedal "A".

A mola mantém a válvula de retenção fechada.

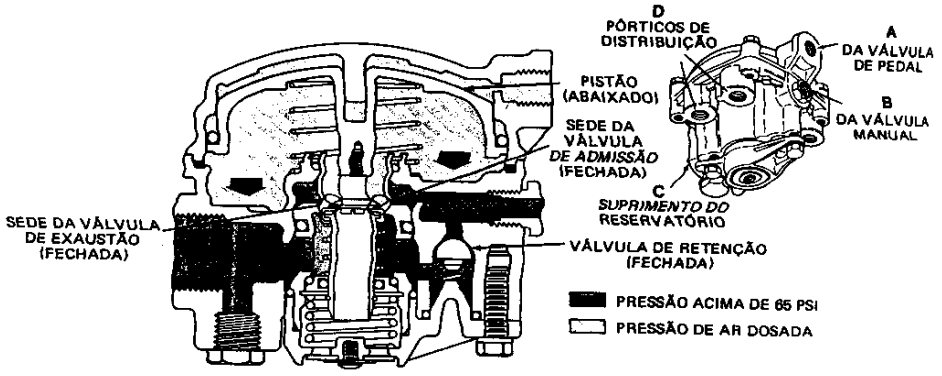
FREIO DE EMERGÊNCIA APLICADO AUTOMATICAMENTE OU MANUALMENTE



Se a pressão de ar no pórtico da válvula manual "B" estiver com menos de 60 a 65 PSI, o carretel de emergência se moverá para cima, abrindo a válvula de admissão. O ar do reservatório de emergência "C" flui para os pórticos de distribuição "D".

A pressão do ar e a mola sob o pistão mantêm a válvula de retenção fechada.

FREIOS APLICADOS PELAS VÁLVULAS DE PEDAL E MANTIDOS

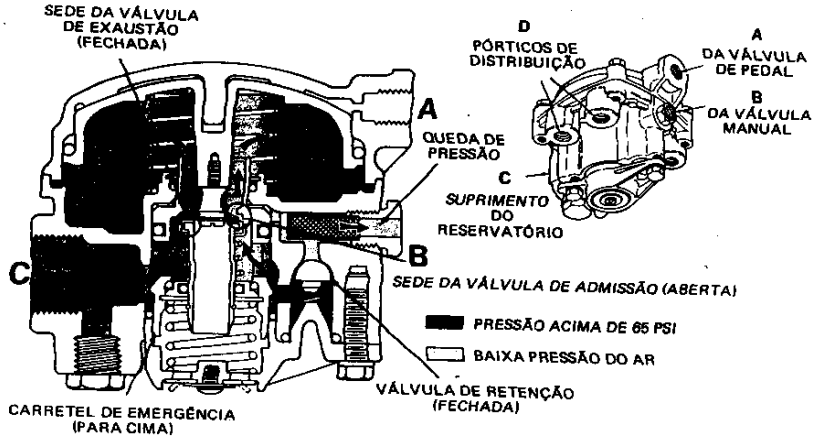


A pressão do ar nos pórticos de distribuição "D" será aproximadamente a mesma que nas válvulas de pedal "A". Como a pressão de ar abaixo do conjunto de pistão *aumenta, o pistão se move para cima até que a válvula de* admissão é fechada. A válvula de exaustão também permanece fechada. Enquanto a pressão for igual em ambos os lados do conjunto de pistões, ele ficará nesta posição. A pressão do ar nos pórticos de distribuição é mantida e *não existe vazão através da válvula.*

Se a pressão acima do conjunto dos pistões crescer, o conjunto se moverá para baixo abrindo a válvula de admissão, a qual, fechará quando a pressão abaixo do conjunto de pistões crescer o suficiente para mover o pistão para cima. Se a pressão acima do pistão diminui, *o pistão se moverá para cima, abrindo a válvula de exaus*tão. Se a pressão do ar abaixo do pistão fluir para fora, pela exaustão, o conjunto de pistões move para baixo fechando a válvula de exaustão. Isto faz com que a pressão dos pórticos de distribuição fiquem aproximadamente *igual a pressão nas válvulas de pedal "A".*

A mola mantém a válvula de retenção fechada.

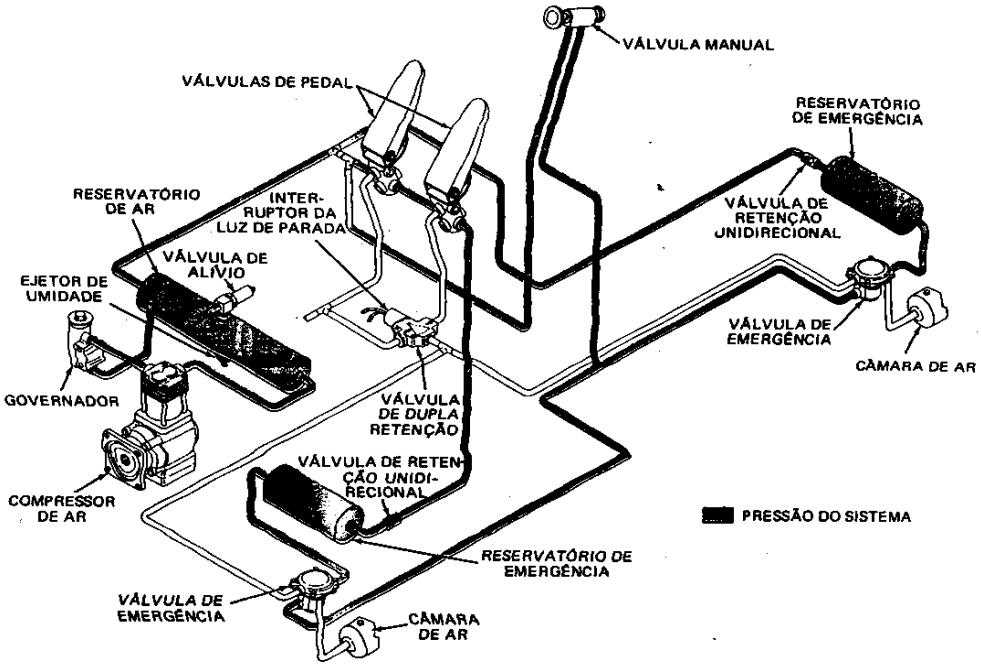
FREIO DE EMERGÊNCIA APLICADO AUTOMATICAMENTE OU MANUALMENTE



Se a pressão de ar no pórtico da válvula manual "B" *estiver com menos de 60 a 65 PSI, o carretel de emergên*cia se moverá para cima, abrindo a válvula de admissão. O ar do reservatório de emergência "C" flui para os pórticos de distribuição "D".

*A pressão do ar e a mola sob o pistão mantêm a vál*vula de retenção fechada.

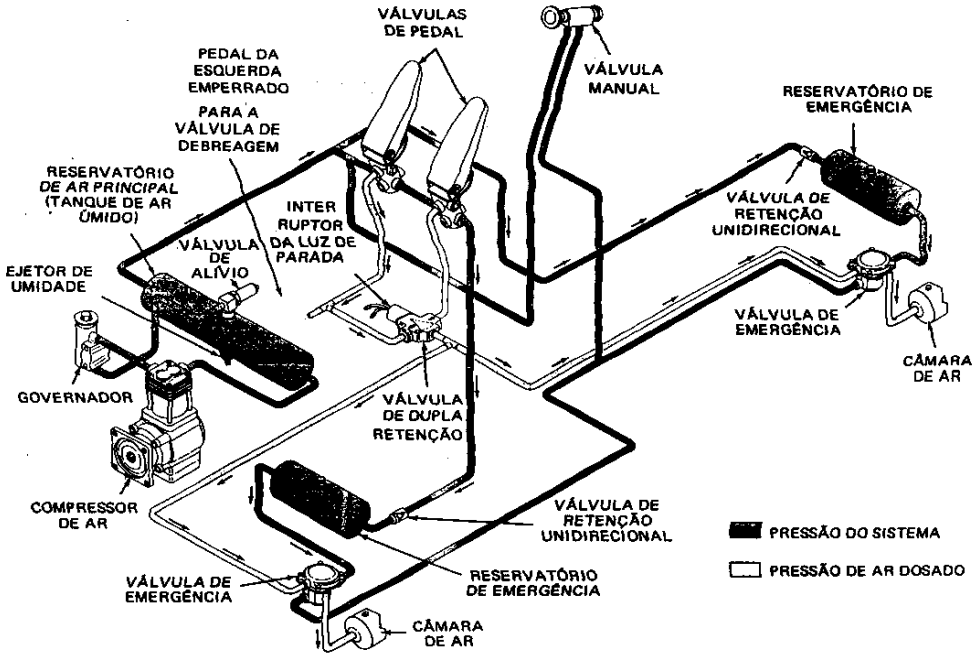
SISTEMA CARREGADO E FREIOS SOLTOS



Quando o sistema está carregado, o governador controla a pressão de ar do sistema (ver governador no ciclo de alívio compressor no ciclo de descarga).

Quando a pressão do sistema atinge 60 a 65 PSI, as válvulas de emergência atuam e permitem que o ar dos cilindros mestre fluam para a atmosfera.

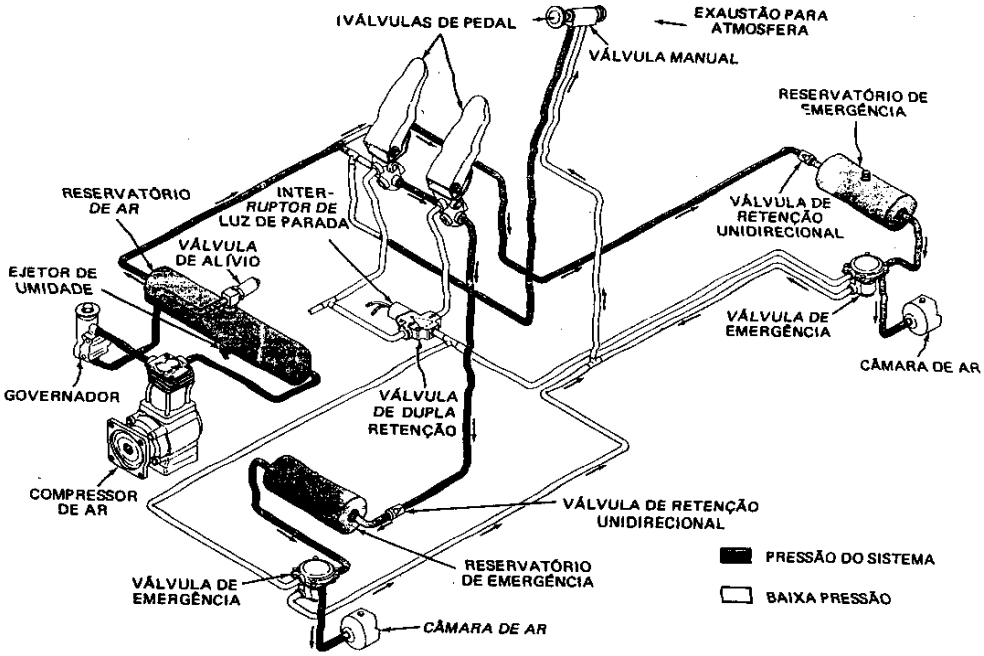
FREIO NORMAL – PEDAL DA ESQUERDA EMPURRADO



Quando o pedal esquerdo do freio é empurrado, a *pressão de ar medida flui para a válvula neutralizadora* da transmissão, ativando-a. Se a transmissão está em "frente", a pressão para a embreagem de frente é liberada, *neutralizando a transmissão. Em ré, não existe neutralização.*

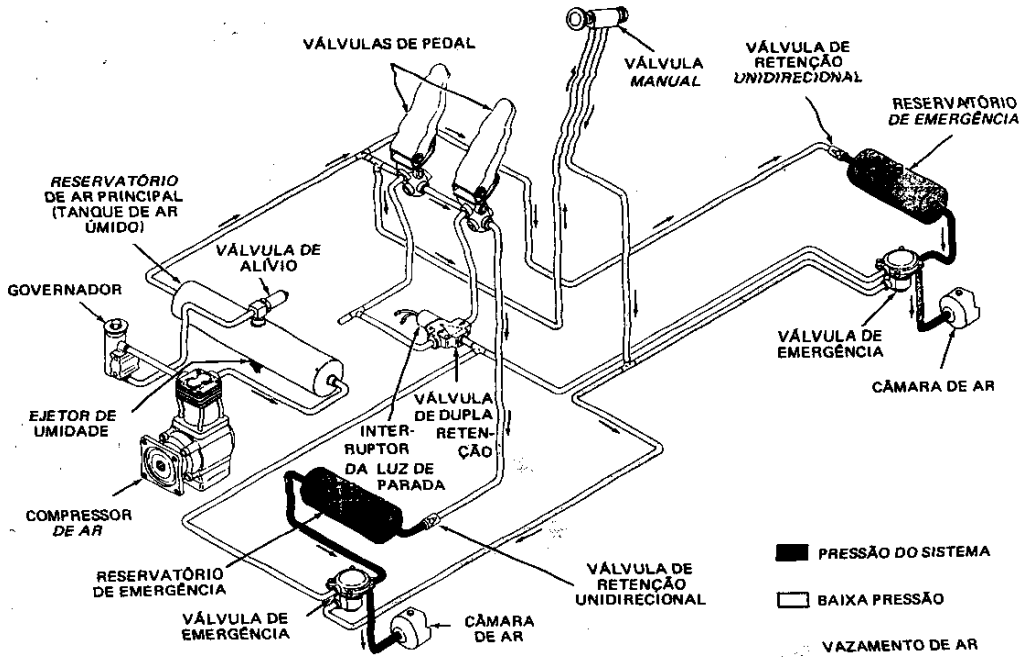
Quando o pedal esquerdo é empurrado em parte, o ar dosado passa pela válvula de pedal, pela válvula de dupla retenção, ativa o interruptor da luz de emergência e flui para ambas as válvulas de emergência. Quando o ar dosado entra nas válvulas de emergência, estas permitem *que o mesmo flua para os cilindros mestre (ver válvu*l de emergência – freios aplicados pela válvula de pedal e mantido), aplicando os freios.

FREIOS APLICADOS COM A VÁLVULA MANUAL



Quando a válvula manual é aplicada, o ar das válvulas de emergência sai para a atmosfera, através da válvula manual (ver freio de emergência aplicado automática e manualmente). Se a pressão nas linhas e acima dos carretéis de emergência se torna baixa o suficiente, o carretel se move. Isto faz com que a pressão de ar flua através das válvulas de emergência para os cilindros mestre, freando o sistema.

FREIO DE EMERGÊNCIA APLICADO AUTOMATICAMENTE

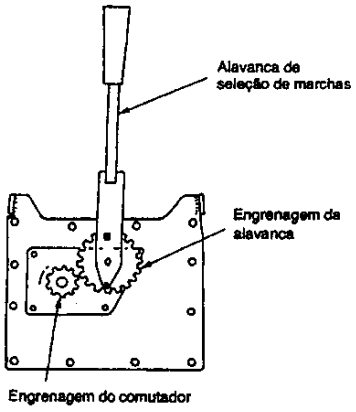


Se um vazamento de ar ou outro problema qualquer *provocar uma queda de pressão no sistema para menos* de 60-65 PSI, os freios serão aplicados automaticamente.

Os freios ficam aplicados até que exista ar nos reservatórios de emergência.

(TROLE DA TRANSMISSÃO

(ção de marchas da transmissão é feita (de solenóides, controlados eletricamente. (nóides, quando atuados pela alavanca de (de marchas, permitem a passagem do óleo (oplamento das embreagens da transmissão.



(ela de acionamento dos solenóides

(A	PÓLOS CONECTADOS NO COMUTADOR	SOLENÓIDES ACIONADOS
0	1~9	–
	1 - 2 - 7	1 - 6
	1 - 3 - 7	2 - 6
	1 - 2 - 6	1 - 5
	1 - 3 - 6 - 8	2 - 5
	1 - 4 - 7 - 8	3 - 6
	1 - 4 - 6 - 8	3 - 5
	1 - 2 (5 - 10)	1 - 4
	1 - 3 (5 - 10)	2 - 4
	1 - 4 - 8 (5 - 10)	3 - 4

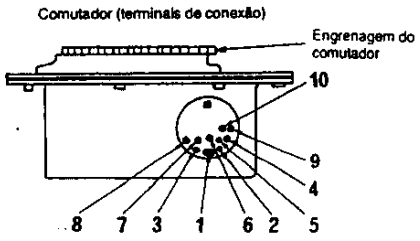
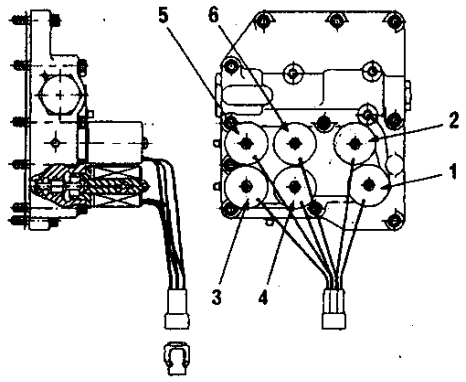


Tabela de conexões

TERMINAL nº 1	BATERIA (+)
TERMINAL nº 2	SOLENÓIDE No 1
TERMINAL nº 3	SOLENÓIDE No 2
TERMINAL nº 4	SOLENÓIDE No 3
TERNIMAL nº 5	SOLENÓIDE No 4
TERMINAL nº 6	SOLENÓIDE No 5
TERMINAL nº 7	SOLENÓIDE No 6
TERMINAIS nºs 8, 9 e 10	SEM CONEXÃO

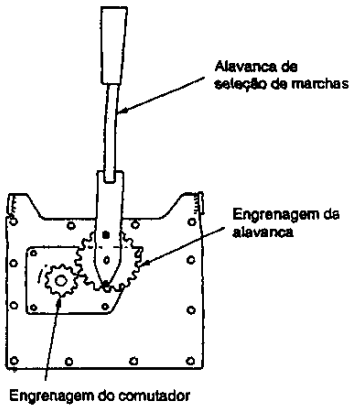
Grupo de válvulas da transmissão



1 - Solenóide nº 1 (para embreagem da 1ª velocidade)
2 - Solenóide nº 2 (para embreagem da 2ª velocidade)
3 - Solenóide nº 3 (para embreagem da 3ª velocidade)
4 - Solenóide nº 4 (para embreagem de marcha a ré)
5 - Solenóide nº 5 (para embreagem de marcha avante alta)
6 - Solenóide nº 6 (para embreagem de marcha avante baixa)

ROLE DA TRANSMISSÃO

› de marchas da transmissão é feita
solenóides, controlados eletricamente.
ides, quando atuados pela alavanca de
› marchas, permitem a passagem do óleo
amento das embreagens da transmissão.



a de acionamento dos solenóides

PÓLOS CONECTADOS NO COMUTADOR	SOLENÓIDES ACIONADOS
1~9	—
1 - 2 - 7	1 - 6
1 - 3 - 7	2 - 6
1 - 2 - 6	1 - 5
1 - 3 - 6 - 8	2 - 5
1 - 4 - 7 - 8	3 - 6
1 - 4 - 6 - 8	3 - 5
1 - 2 (5 - 10)	1 - 4
1 - 3 (5 - 10)	2 - 4
1 - 4 - 8 (5 - 10)	3 - 4

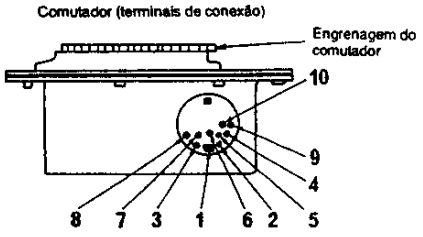
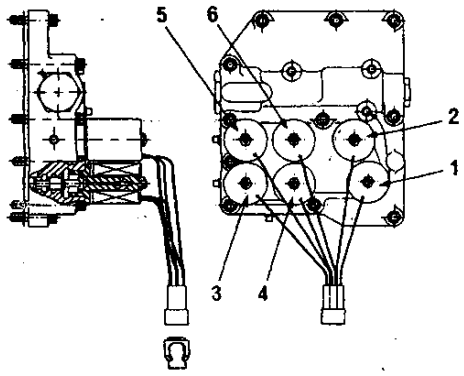


Tabela de conexões

TERMINAL nº 1	BATERIA (+)
TERMINAL nº 2	SOLENÓIDE No 1
TERMINAL nº 3	SOLENÓIDE No 2
TERMINAL nº 4	SOLENÓIDE No 3
TERNIMAL nº 5	SOLENÓIDE No 4
TERMINAL nº 6	SOLENÓIDE No 5
TERMINAL nº 7	SOLENÓIDE No 6
TERMINAIS nºs 8, 9 e 10	SEM CONEXÃO

Grupo de válvulas da transmissão



1 - Solenóide nº 1 (para embreagem da 1ª velocidade)
2 - Solenóide nº 2 (para embreagem da 2ª velocidade)
3 - Solenóide nº 3 (para embreagem da 3ª velocidade)
4 - Solenóide nº 4 (para embreagem de marcha a ré)
5 - Solenóide nº 5 (para embreagem de marcha avante alta)
6 - Solenóide nº 6 (para embreagem de marcha avante baixa)