

# **MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

**MODÉLO**

**TW 20-25 BR**  
**TW 33A**

**empilhadeira nº de série**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE  
CATÁLOGO ABRANGEM AS MÁQUINAS  
A PARTIR DO N.º DE SÉRIE 91/962 BR

**PARQUE INDUSTRIAL CLARK**

VIA ANHANGUERA, Km 64  
VALINHOS - SÃO PAULO



# ÍNDICE

<b>ESPECIFICAÇÕES DIMENSIONAIS .....</b>	6
<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	5, 7, 8, 9 e 10
<b>PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	3 e 4
<b>OPERAÇÃO</b>	
Controles .....	13
Instruções de Operação .....	11 e 12
Lubrificação .....	19, 20, 21, 22 e 99
Normas de Segurança .....	18
Operações .....	14 e 15
Sugestões de Operação e Segurança .....	16 e 17
<b>MANUTENÇÃO</b>	
<b>CONJUNTO DO FREIO</b>	
Chave Limitadora do Freio .....	58
Cilindro Mestre do Freio .....	37 e 48
Conj. do Cilindro da Roda .....	48
Conj. do Freio .....	23 e 44
Conj. do Freio Hidráulico .....	40
Conj. de Regulação Automática do Freio .....	42
Curso do Freio .....	36
Freio de Estacionamento .....	34
Freio de Serviço .....	38
Guia de Localização e Eliminação de Defeitos do freio .....	51 e 52
Inspeção do Sistema de Freio .....	41
<b>MONTAGEM DO CILINDRO DA RODA</b>	
Princípios de Operação .....	39
Procedimento p/ Manutenção do Cilindro da Roda .....	46 e 47
Procedimento de Sangria do Freio .....	49 e 50
Procedimento p/ Substituição Conj. Separatas e Lentes do Freio .....	43
<b>RESPIRO DA TAMPA DO CILINDRO MESTRE</b>	
Sangria do Freio .....	49
Sistema de Freio .....	37
Unidade Motriz e Conj. do Freio .....	23
Varões do Freio de Estacionamento .....	35 e 45
Verificação do Curso Livre do Pedal do Freio .....	36
<b>UNIDADE MOTRIZ</b>	
Eixo Propulsor .....	33
Remoção da Unidade Motriz .....	24
Unidades Propulsoras .....	33
<b>SISTEMA DA DIREÇÃO</b>	
Cabos da Direção .....	31
Caixa de Direção e Corrente .....	25 e 30
Conj. da Direção .....	29
Direção .....	25
Eixo Direcional .....	28 e 57
Interruptor do Freio .....	32
Munhões .....	32
Balimentos da Roda de Direção .....	26 e 27
Verificação da Regul. do Freio do Assento-Munhões-Freios - Interruptor do Freio .....	32
Verificação do Funcionamento da Direção .....	26
<b>SISTEMA ELÉTRICO</b>	
Bateria .....	53, 54 e 55
Chave Limitadora do Freio .....	58
Chave de Controle da Bomba .....	58
Carregamento da Bateria - Alta e Baixa Voltagem .....	55
Escovas do Motor .....	60 e 64
Esquema de Velocidades .....	65 e 72
Guia de Localização e Eliminação de Defeitos no Sistema Elétrico .....	73, 74 e 75
Manutenção do Motor da Bomba .....	59
Manutenção dos Motores de Tração .....	64
Manutenção do Painel de Comando .....	62
Micro-Contactores .....	63
Motor da Bomba .....	59
Painel de Comando .....	62
Painel de Contactores .....	62 e 63
Regulação dos Contactores .....	61
Sistema Elétrico .....	53
<b>ACELERADOR E CONTROLES</b>	
Ajuste do Controle de Curso .....	80
Caixa de Interruptores do Acelerador .....	82
Conj. de Controle do Acelerador .....	76, 77, 78 e 79
Posição Neutra a 2a. Veloc. 2a. a 3a. e 3a. a 4a. .....	81
Regulação da Ação de Retardamento .....	81
Regulação da Caixa do Acelerador .....	83
Regulação de Controle da Reversão .....	80
Sequência Operacional da Chave de Aceleração .....	83 e 84
<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>	
Ajuste do Interruptor de Inclinação .....	95
Bomba Hidráulica .....	88 e 89
Carcasa .....	90
Cilindros - Elevação e Inclinação .....	98
Como Colocar a Bomba Novamente em Funcionamento (Testes) .....	91
Conjunto de Engrenagem .....	89
Correntes de Elevação .....	98
Dispositivos Opcionais .....	100
Drenagem do Reservatório .....	86
Filtro do Reservatório Hidráulico .....	86
Filtro Hidráulico .....	87
Fluido Hidráulico .....	85
Guia p/ Localização e Eliminação de Defeitos do Sistema Hidráulico .....	92, 93, 94 e 95
Informações Gerais (Bombas Hidráulicas) .....	91
Lubrificação da Máquina .....	99
Placas-Frontal e Traseira .....	90
Princípios de Operação .....	100
Regulação do Corrente Elevadora .....	98
Regulação do Interruptor de Elevação .....	96
Re-Montagem .....	90
Reservatório Hidráulico .....	85
Sistema Hidráulico .....	85
Sistema Hidráulico de Inclinação do Montante .....	96
Tubulações do Sistema Hidráulico .....	86

Válvula de Controle Hidráulico .....	97
Válvula Hidráulica (Vickers) .....	100
Verificação do Nível do Fluido .....	86

## VÁLVULA DE COMANDO HIDRÁULICA

Abertura Bloqueada "A" .....	101
Aplicações da Chave do Embolo "T" ou "W" .....	107
Carretel "A" - Carretel "C" (Válvulas) .....	103
Conexões das Aberturas .....	106
Conjunto de Válvula Hidráulica .....	109
Controle de Fluxo .....	104
Desmontagem .....	109
Desvios Estreitos .....	106
Detentores dos Embolos .....	106
Instalação do Interruptor (Tandem) .....	105, 106
	e 107
Instalação Dupla (Tandem) .....	107
Manutenção Periódica do Funcion. do Carretel .....	111
Operação Dupla (Tandem) .....	105
Operação do Embolo (Carretel) .....	101
Operação do Embolo Carretel "W" - Embolo "B" ...	102
Embolo "A3" e "A4" .....	102
Re-Montagens .....	110
Secções Inoperantes .....	105
Seção do Interruptor Elétrico .....	106
Seção de Saída .....	105
Tubulações Hidráulicas .....	108
Válvula de Alívio .....	103, 104
	105 a 107
Válvula de Segurança .....	104
Válvula Hidráulica .....	112
<b>MONTANTE</b>	
Ajuste dos Rolamentos da Montante e Suporte de Elevação dos Garfos .....	113 e 114

Ajuste do Rolete do Suporte de Elevação (Corrinho) .....	115, 116
	e 117
Anel da Flange e Anel Vedador .....	122
A ser feito sómente em Cilindros c/ Base Removível .....	126
A ser observado em Quaisquer Cilindros .....	125
Bucho da Flange e Anéis de Segmento .....	121
Cilindro de Elevação Padrão .....	123, 127
	e 133
Cilindros de Elevação Compastos .....	127
Cilindro de Elevação (Hi-La) .....	129
Cilindro com Bases Soldadas Não Removível .....	126
Cilindro de Elevação Montante Padrão .....	128
Cilindro de Elevação Padrão (Hi-La) e 3 Estágios ..	132
Conjunto do Cilindro de Elevação .....	130
Conjunto da Flange .....	121
Desmontagem da Montante .....	122
Desmontagem e Montagem .....	120
Em Cilindros com Base Removível .....	124
Em Cilindros com Base Soldada, Não Removíveis ..	124
Em Cilindros de Ambos os Tipos .....	126
Em Cilindros de Tipos Diversos .....	124
Ferramenta Especial .....	125
Flanges de Ajustamento .....	134
Instalação das Gachetas .....	135, 136
	e 137
Lubrificação do Pino de Pivotamento do Cilindro de Elevação .....	120
Lubrificação do Rolamento .....	119
Lubrificação do Rolete da Montante .....	119
Manutenção do Cilindro de Inclinação .....	120
Rolamento Convencional da Montante .....	119
Re-Montagem do Cilindro .....	131
Roletes de Encosto (externos) .....	117
Rolletes de Encosto (internos) .....	118

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUTENÇÃO DE EMPILHADEIRAS

O trabalho a ser desempenhado pelas empilhadeiras pode ser comprometido se a devida manutenção não for prestada. Assim sendo, pessoal devidamente treinado e um programa pré-determinado contribuirão para execução da manutenção correta.

A manutenção e inspeção das empilhadeiras devem ser executadas de conformidade com as recomendações contidas neste manual:

1. Sómente pessoal qualificado e autorizado deve prestar manutenção, reparos, ajustes e inspeção a empilhadeira, devendo-se elaborar um programa de manutenção preventiva, lubrificação e inspeção, o qual deve ser seguido criteriosamente.
2. Quando a empilhadeira for estacionada para manutenção, observe o seguinte: Desligue o motor, abaixe os garfos, coloque as alavancas de controle direcional em posição neutra, (empilhadeira com câmbio mecânico pode permanecer com a marcha engatada) e aplique o freio de estacionamento, bloqueando as rodas.
3. Antes de iniciar o serviço na máquina, levante as rodas de tração até ficarem livres do solo ou desligue a tomada de energia elétrica. Use calço ou outro dispositivo para bloquear o suporte dos garfos e chassi. Ao trabalhar em motores de combustão a gasolina, assegure-se que a chave de corte de combustível esteja desligada; em empilhadeiras acionadas à gás feche totalmente a válvula de corte de combustível, mantendo o motor ainda em funcionamento, até que paralize por esgotamento total de combustível.
4. Ao dar partida no motor, coloque as alavancas de mudança em posição neutra e pise no pedal da embreagem (ou pedal do freio no caso de máquinas com transmissão automática).
5. Evite a possibilidade de incêndio, utilizando o equipamento de proteção adequadamente. Não utilize chama viva para verificação de nível, vazamentos de combustível, da solução da bateria ou do fluido de refrigeração. Não utilize recipientes abertos para combustível ou fluidos inflamáveis para a limpeza das peças.
6. A área de trabalho deve ser devidamente ventilada, livre de fumaça e com piso limpo e seco.
7. Deve-se tomar absoluto cuidado no manuseio dos tanques de gás, os quais, em hipótese alguma, podem sofrer quedas ou batidas.
8. Freios, mecanismos da direção, mecanismos de controle, dispositivos de segurança de sobrecarga, e instrumentos de controle do painel, devem ser inspecionados regularmente e mantidos em condições de operação.



9. Todas as peças componentes dos mecanismos de elevação, inclinação e do chassi, devem ser regularmente inspecionadas, e mantidas em perfeitas condições de operação.
10. Empilhadeiras ou dispositivos especiais desenhados e aprovados para funcionamento em áreas perigosas devem receber especial atenção para assegurar que a manutenção conserve a qualidade original de segurança do produto.
11. Os sistemas de combustível devem ser verificados quanto a vazamentos e condições das peças. Atenção especial deve ser prestada no caso de vazamento no sistema de combustível. Não se deve trabalhar com a empilhadeira antes que o vazamento seja eliminado.
12. Todo o sistema hidráulico deve ser regularmente inspecionado e mantido de conformidade com as instruções contidas neste manual. Cilindros de inclinação, válvulas e outras peças similares devem ser verificadas a fim de que deformações ou alterações no acabamento dos êmbolos não se desenvolvam a ponto de danificar seriamente os conjuntos.
13. Placas de Instrução, Manutenção, operação, capacidade, e decalcomanias, devem ser mantidas legíveis.
14. Baterias, motores, controles, chaves limitadoras, dispositivos de proteção, condutores de eletricidade e conexões devem ser inspecionados e mantidos nas condições descritas por este manual.  
Atenção especial deve ser dedicada às condições do isolamento do sistema elétrico.
15. Empilhadeiras elétricas devem ser mantidas limpas, a fim de eliminar os riscos de incêndio e facilitar a localização de peças frouxas ou defeituosas.
16. Modificações ou inclusões que venham a afetar a capacidade determinada do equipamento e sua segurança não devem ser executadas sem prévia autorização do fabricante.
17. Ao substituir peças assegure-se de estar utilizando peças originais Clark, para preservar o bom funcionamento da unidade.



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

TW - 20/25  
DESEMPENHO CALCULADO

## VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO

CARGA (kg)	CORRENTE (A)	RPM MOTOR	km/h
1000	110	3475	10,0
1250	120	3400	9,7

CAPACIDADE DE VENCER RAMPAS  
(Baseado em torque de 5,53 kgm do motor)

CARGA (kg)	PORCENTAGEM
1000	30% MAX
1250	25% MAX

CARGA (kg)	CORRENTE (A)	VAZÃO (l/min)	PRESSÃO (kg/cm <sup>2</sup> )	VEL. ELEV. (m/min)
1000	240	19,3	100	12,2
1250	225	16,3	118	10,7

## EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS CLARK MODELOS TW 20/25

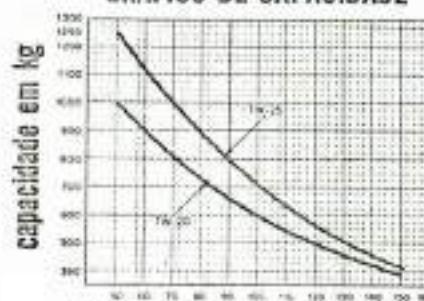
### Especificações Dimensionais

#### TABELA DE DIMENSÕES DO MONTANTE

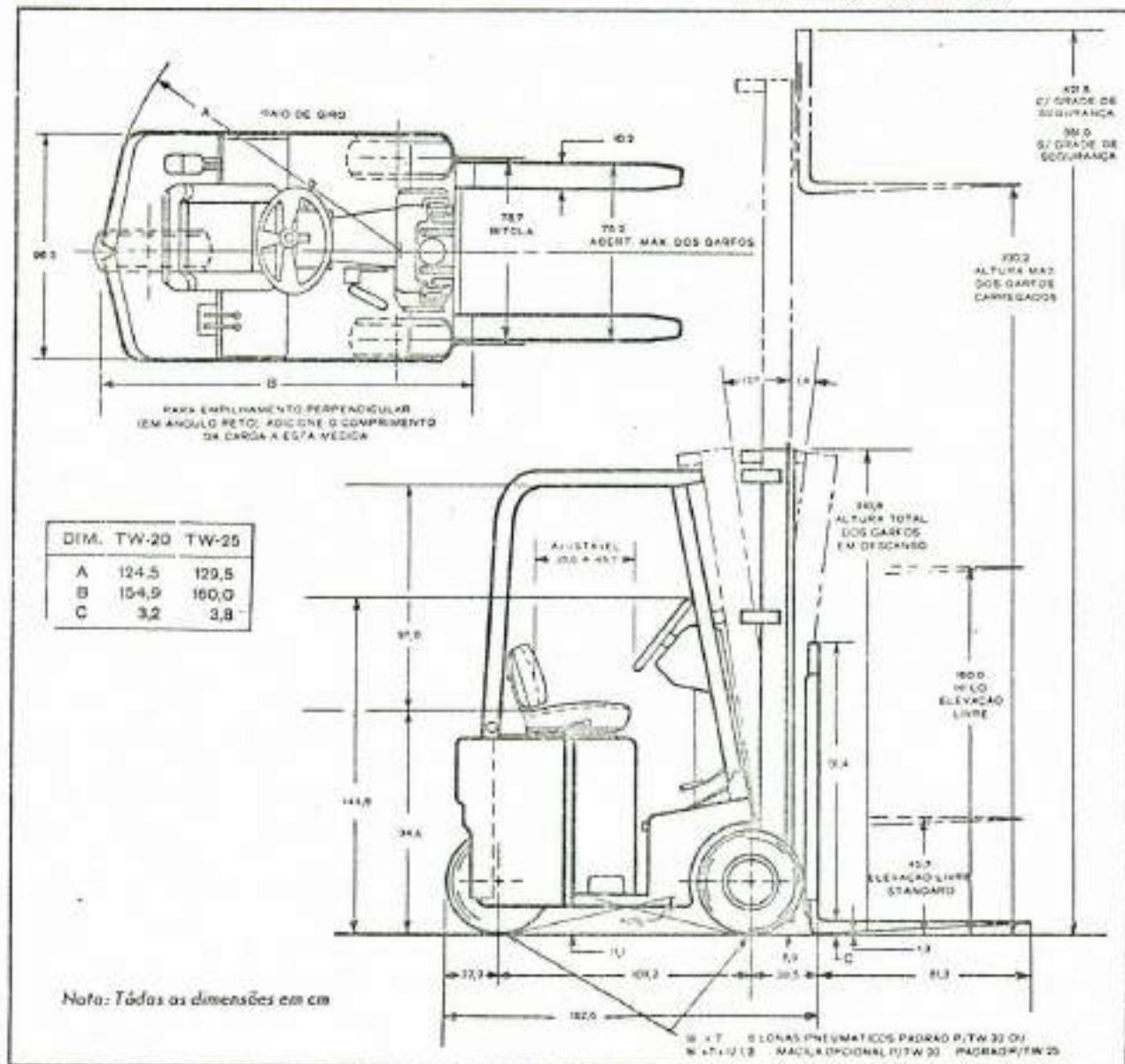
ALTURA (cm)		ELEVAÇÃO LIVRE (cm)
PADRÃO	MONTANTE ABAIXADO	
* 209	180	46
* 330	211	46
* 391	244	46

\* Medidas padrões. Outras disponíveis sob consulta.

#### GRÁFICO DE CAPACIDADE



Centro de carga em centímetros, a partir da face dianteira dos garfos.  
As capacidades semelhantes acima foram computadas com o montante na posição vertical e aplicam-se até à altura máxima de levantamento - 330 mm (130°).



## EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS CLARK MODELOS TW 20/25

## Especificações Técnicas

		TW-20	TW-25
<b>PESO</b>	Com bateria de 508 kg e montante padrão	2.314 kg	2.530 kg
<b>CAPACIDADE</b>	Com centro de carga a 50 cm	1.000 kg	1.250 kg
<b>DIMENSÕES</b> (em cm)	Comprimento (até a face dos garfos) Entre eixos Largura Raio de giro - A Raio de giro - B (Para empilhamento perpendicular (em ângulo reto) adicione o comprimento da carga a esta medida)	162,6 109,2 96,5 124,5 154,9	162,6 109,2 96,5 129,5 160,0
<b>VÃOS LIVRES</b> (em cm)	No montante No eixo dianteiro No eixo traseiro No centro do chassi	8,9 7,6 12,7 11,1	8,9 7,6 12,7 11,1
<b>VELOCIDADES</b> (a 24 volts)	De trânsito, em ambos os sentidos Idem De elevação Idem Capacidade de vencer rampa	corregida vazio vazia carregada corregida	10,0 km/h 10,9 km/h 21,3 m/min. 12,2 m/min. 10% 10%
<b>PNEUS</b>	Pneumático Sólido		18" x 7" (8 lados) 18" x 5" x 12½" (opcional) 18" x 5" x 12½" (Standard)

**FONTE DE ENERGIA** - Bateria de 24 volts, com capacidade adequada de Ampère hora. Compartimento da bateria padrão 34,6 cm de largura, 93,0 cm de comprimento e 61,0 cm de altura.

**ALAVANCA DE CONTROLE** - A alavanca de sentido de marcha está montada na coluna de direção. O pedal do acelerador tem 4 regulagens de velocidade. Um controle de retardamento oferece uma aceleração macia até a velocidade máxima.

**FREIOS** - As Empilhadeiras Elétricas Clark apresentam dois métodos de aplicar os freios. Um é hidráulico, através do tambor de freio normal, acionado por pedal. Esse freio é montado no eixo intermediário das engrenagens reduutoras e é de ajustagem automática. Quando o pedal de freio é acionado, uma chave interrompe o circuito da corrente ao motor de propulsão. O segundo método aciona automaticamente os freios quando o operador deixa o assento.

**SISTEMA HIDRÁULICO** - A pressão máxima do sistema hidráulico é de 2000 psi. O motor da bomba hidráulica é acionado por um contato, que se liga quando a válvula hidráulica é acionada. A mangueira de sucção é provida de um filtro de 10 microns. Válvulas de controle de alta precisão proporcionam operação suave, sem choques no sistema hidráulico. A velocidade descendente dos garfos é controlada por válvula reguladora do fluxo hidráulico. O sistema hidráulico possui válvula de alívio, que evita sobrecargas no sistema.

**MOTORES** - Dois de tração e um da bomba são de enrolamento em série, montados horizontalmente. Todos são ventilados, sendo o motor da bomba resfriado por ventilador.

**EIXO PROPULSOR** - Clark, do tipo para serviços pesados, com redução dupla por engrenagens.

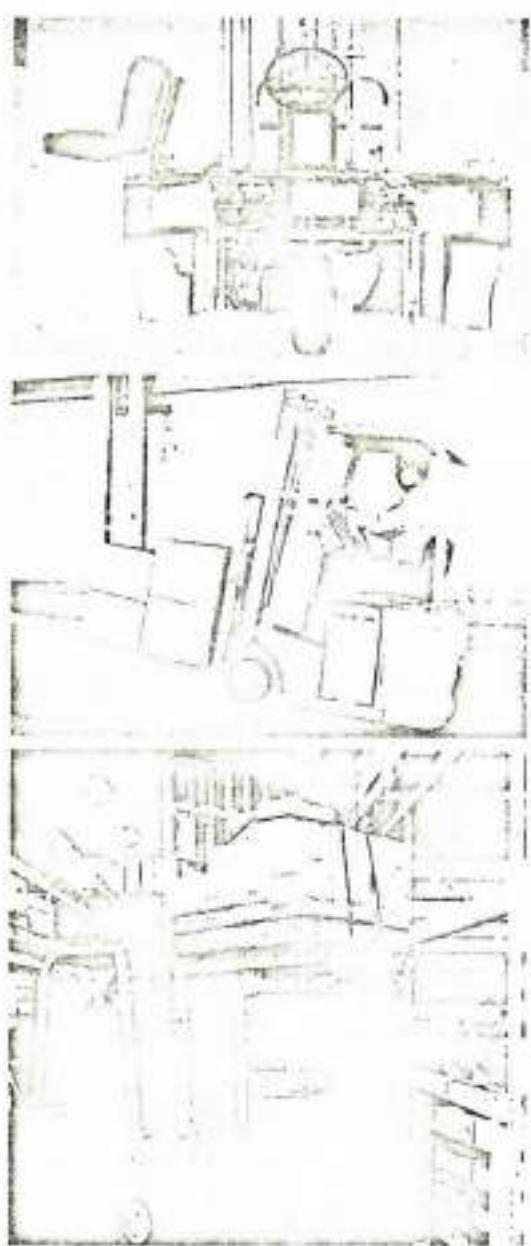
**MONTANTE** - Telescópico de guias embutidas que deslizam sobre rolamentos ajustáveis. Vigas internas embutidas em vigas externas fixas, todas em aço especial. O suporte dos garfos possui roletes laterais de encosto, montados externamente. O cilindro de inclinação do montante possui êmbolo cromado. A inclinação é de 10 graus para trás e de 6 graus para frente.

**CILINDRO DE ELEVAÇÃO** - Do tipo de pistão, com manutenção de livre flutuação, que reduz esforços laterais. Válvula reguladora do fluxo controla a velocidade descendente dos garfos.

**SUPTORES E GARFOS** - Dois garfos forjados e térmicamente tratados, de 81,3 cm de comprimento, por 10,2 cm de largura e 3,2 cm para TW-20 e 3,8 cm para TW-25 de espessura na base, afinando-se nas extremidades para facilitar o carregamento de volumes sem estrado. Ajustagem lateral dos garfos no suporte de 0 a 76,2 cm.

**ASSENTO** - Cientificamente desenhado. Tanto o assento como o encosto são estofados e revestidos de plástico vinílico. Uma trava do tipo convencional permite ajustagem longitudinal do assento até 10 cm.

**VANTAGENS ADICIONAIS** - Protetor de operador, grade de apoio de carga, buzina elétrica, horímetro de leitura direta, indicador de descarga da bateria, chave de contato.

**empilhadeiras****TW 20 / 25****ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS****FÁCIL ACESSO AOS COMPONENTES:**

Acessibilidade instantânea é possível ao soltarmos o parafuso borboleta que prende os laterais. Os componentes ficam então expostos para inspeção rápida e manutenção.

**OPERAÇÃO ISENTA DE FUMAÇA:**

Baterias podem ser adquiridas em várias capacidades até a máxima de 12 kilowatts. Uma única bateria de 24 volts é montada num compartimento aberto, de fácil acesso. Rolletes para o compartimento de baterias são incorporados como equipamento standard, para facilitar a remoção da bateria de qualquer um dos lados. Para a rotineira inspeção do nível da água, o assento é inclinado para trás e suspensa a tampa articulada da bateria.

**VELOCIDADES PARA MÁXIMA PRODUÇÃO:**

- Com carga nominal -

TW-20	-	9,9 km/h	- ou	6,2 milhas p/h
TW-25	-	9,7 km/h	- ou	6,0 milhas p/h

Essas velocidades adicionadas a seu formato compacto, tornam estes empilhadeiros - tipo com assento - extremamente produtivos e de fácil manejo. Os controles são agrupados, visando a conveniência e eficiência da operação. Uma alavanca situada na coluna de direção, abaixo do volante, comanda o sentido de deslocamento. O pedal do acelerador controla a velocidade da empilhadeira. Alavancas de controles reversíveis de elevar, abaixar e inclinar estão localizadas no lado direito do assento do operador.

**LEVANTA MAIS CARGAS EM MENOS TEMPO:**

Características operacionais do montante Clark: garfos extra reforçados - rolletes selados do corrinho - rolletes de retenção dos trilhos - vedadores de bronze do êmbolo - rolamentos longos e antifriction, suporte fluente dos cilindros e modulador de fluxo.

**empilhadeiras****TW 20 / 25****ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

A FÓRÇA MOTRIZ É TRANSMITIDA INDEPENDENTEMENTE A CADA RODA DIANTEIRA DETRAÇÃO, PROPORCIONANDO MÁXIMA TRANSMISSÃO DE ENERGIA:

Cada roda de tração é acionada, através de engrenagem de redução, por motores de tração separados do tipo serviço-pesado. As engrenagens trabalham em banho de óleo. Não sendo necessário a utilização de diferencial, o desempenho da máquina é altamente melhor. Além disso, uma vez que as rodas dianteiras são as motrizes, a tração para deslocamento e frenagem é aumentada quando estas empilhadeiras estão carregadas. Quando o volante de direção é girado mais de 30°, o motor que fornece energia à roda interior é automaticamente desligado. A roda interna torna-se então uma roda livre. Esta característica possibilita que a empilhadeira tenha o menor raio de giro possível, diminuindo o atrito dos pneus ao solo e assegurando funcionamento suave quando o volante de direção é reposto à sua posição original (máquina trabalhando em linha reta).

**ALTA PRODUTIVIDADE EM ÁREAS RESTRITAS COM REDUZIDO RAIO DE GIRO:**

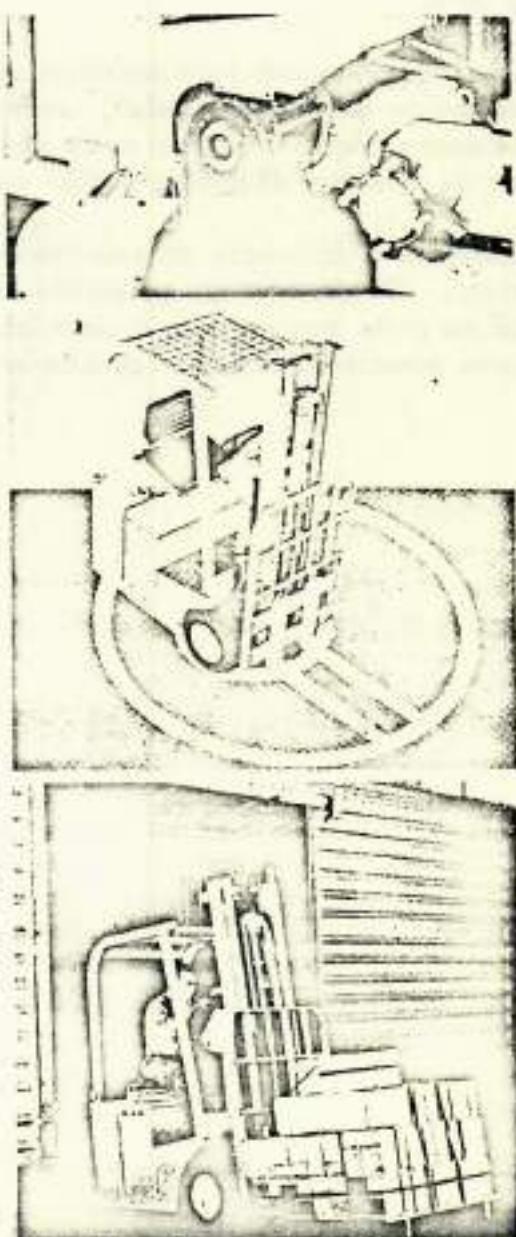
A empilhadeira com três rodas possibilita o giro do volante de direção 90° para esquerda e para a direita. A empilhadeira TW-20 tem um raio de giro de 1,24 m. E a TW-25 de 1,29 m.

**EXCELENTE ESTABILIDADE OPERACIONAL:**

A silhueta baixa proporciona um centro de gravidade baixo. O assento das empilhadeiras elétricas Clark, de 3 rodas, está apenas a 94,60 cm do piso. A parte mais alta do protetor do operador mede somente 1,99 m do piso. As empilhadeiras Clark 3 rodas, dada sua silhueta, são excelentes para entrar e sair em vagões.

**MÁXIMA TRAÇÃO (COM PNEUMÁTICOS) PARA OPERAÇÃO INTERNA OU EXTERNA:**

Pneumáticos proporcionam operação mais macia, e maior conforto do operador, aumentando consequentemente sua eficiência operacional, e proporcionando também um transporte da carga mais suave. Pneumáticos são fornecidos como equipamento standard com a empilhadeira TW-20. Pneus maciços são equipamento standard na TW-25 e opcional na empilhadeira TW-20.



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A construção em 3 rodas permite um esterçamento de 90°, proporcionando pequeno raio de giro e consequentemente operação em passagens estreitas.

Tração dianteira por dois motores, proporciona aptidão para vencer rampas de 25% a 30%.

Uma das principais características das empilhadeiras TW-20 é sua silhueta baixa. O centro de gravidade é baixo, sendo a estabilidade considerada excepcional. Uma vantagem importante para maior segurança é a possibilidade de operação com protetor de operador dentro de vagões ou caminhões com carrocerias fechadas.

Conforme a aplicação da empilhadeira pode-se optar entre pneumáticos ou rodas maciças. Os pneumáticos proporcionam operação mais macia e maior aderência. O capô na parte traseira com o contrapeso bipartido abre-se como uma porta dupla. Esta nova característica reduz consideravelmente o tempo necessário para manutenção.

INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃOCONSTRUÇÃO:

A energia é transmitida às duas rodas dianteiras por fontes independentes. Cada roda é impulsionada através de uma engrenagem de redução, por um motor de corrente direta, ligado com chaves eléctro-magnéticas. Os pinhões da caixa de redução operam em banho de óleo. Ao girar o volante de direção mais de 30°, o motor interno é desligado automaticamente. Esta característica resulta no menor raio de giro possível, reduzindo ao mínimo o desgaste dos pneus e ao mesmo tempo proporcionando máxima suavidade de operação avante.

A alavanca direcional está situada à esquerda da coluna de direção, abaixo do volante. Um pedal atua as quatro fases da chave mestre, proporcionando quatro velocidades individuais tanto em avante como a ré. O dispositivo especial de bloqueamento impossibilita a aplicação de plena voltagem até que o bloqueamento cesse.

O freio é hidráulico, tipo tambor, acionado por um pedal. É montado sobre o eixo intermediário da transmissão e é auto-ajustável. Quando o pedal do freio é atuado, a energia ao motor é desligada por um interruptor.

O freio de estacionamento (ou do assento) é automaticamente aplicado quando o operador abandona o assento (liberando o conjunto da mola e haste que, por sua vez aplicam os freios de serviço através de tirantes e cabos ligados às alavancas de atuação da sapata do freio).

O esterçamento é obtido através de uma engrenagem, uma corrente e um cabo de aço ligados ao conjunto da roda traseira. Sua angularidade máxima é 90°. São necessárias 3.67 voltas do volante de direção para atingir o ângulo máximo.

A pressão hidráulica é regulada para 2000 psi máxima. O motor da bomba é acionado ao mover-se a alavanca da válvula de comando. A bomba tipo engrenagem é acoplada ao motor e tem uma vazão aproximada de 18,9 l. por minuto a 2000 psi ou (3000 R.P.M.).

Capacidade aproximada do reservatório é de 15,9 l.

O sistema é provido de um filtro de óleo. A velocidade máxima de abaixamento é limitada por uma válvula reguladora de fluxo.

O montante é do tipo de rolamentos embutidos com cilindro de elevação central, incluindo duas correntes elevadoras e o suporte dos garfos com rolletes. Os cilindros de elevação e inclinação são brunidos. Os êmbolos dos cilindros têm sua superfície revestida de cromo duro. Os garfos são forjados com aço de alta qualidade e podem ser ajustados lateralmente, em seu suporte.

O compartimento de baterias tem 13 5/8" ou 34,6 cm de comprimento, 36 5/8" ou 93 cm



de largura por 24" ou 60,9 cm de altura. É próprio para baterias de 24 volts e 12 elementos.

As peças componentes da estrutura da máquina são pintadas com fundo anti-ferrugíoso. O assento do operador é ajustável.

### OPERAÇÃO

Não é essencial que os eventuais operadores tenham experiência com este tipo de máquina, porém é importante que tenham bons conhecimentos práticos de empilhadeiras e sua manutenção. Um operador com experiência anterior em equipamento automotriz deve facilmente ficar familiarizado com a construção e operação de empilhadeiras elétricas.

### VERIFICAÇÕES INICIAIS, ANTES DA PARTIDA

Antes de colocar a máquina em funcionamento, devem ser observadas as instruções de manutenção preventiva abaixo descritas:

1. Verificação da bateria
2. Inspeção da buzina
3. Inspeção do freio de serviço e de estacionamento.

### FINALIDADE E LOCALIZAÇÃO DOS CONTROLES:

A alavanca de controle direcional, localizada na coluna de direção possibilita ao operador, com um leve toque da ponta dos dedos, a mudança das posições: avante, neutra e ré. O acionamento da alavanca para frente proporciona marcha avante e para trás, a marcha ré.

As alavancas de controle do sistema hidráulico de elevação e inclinação são montadas ao lado direito do assento do operador. O acionamento da alavanca do cilindro de elevação, para frente e para trás, proporciona respectivamente o abaixamento e elevação dos garfos. O acionamento para frente e para trás da alavanca de controle do cilindro de inclinação proporciona, respectivamente a inclinação do montante, para frente e para trás. A alavanca mais próxima do assento do operador é a que controla a elevação dos garfos.(fig. 1).

Os pedais do freio de serviço e acelerador estão situados no piso da empilhadeira ao lado direito do operador.

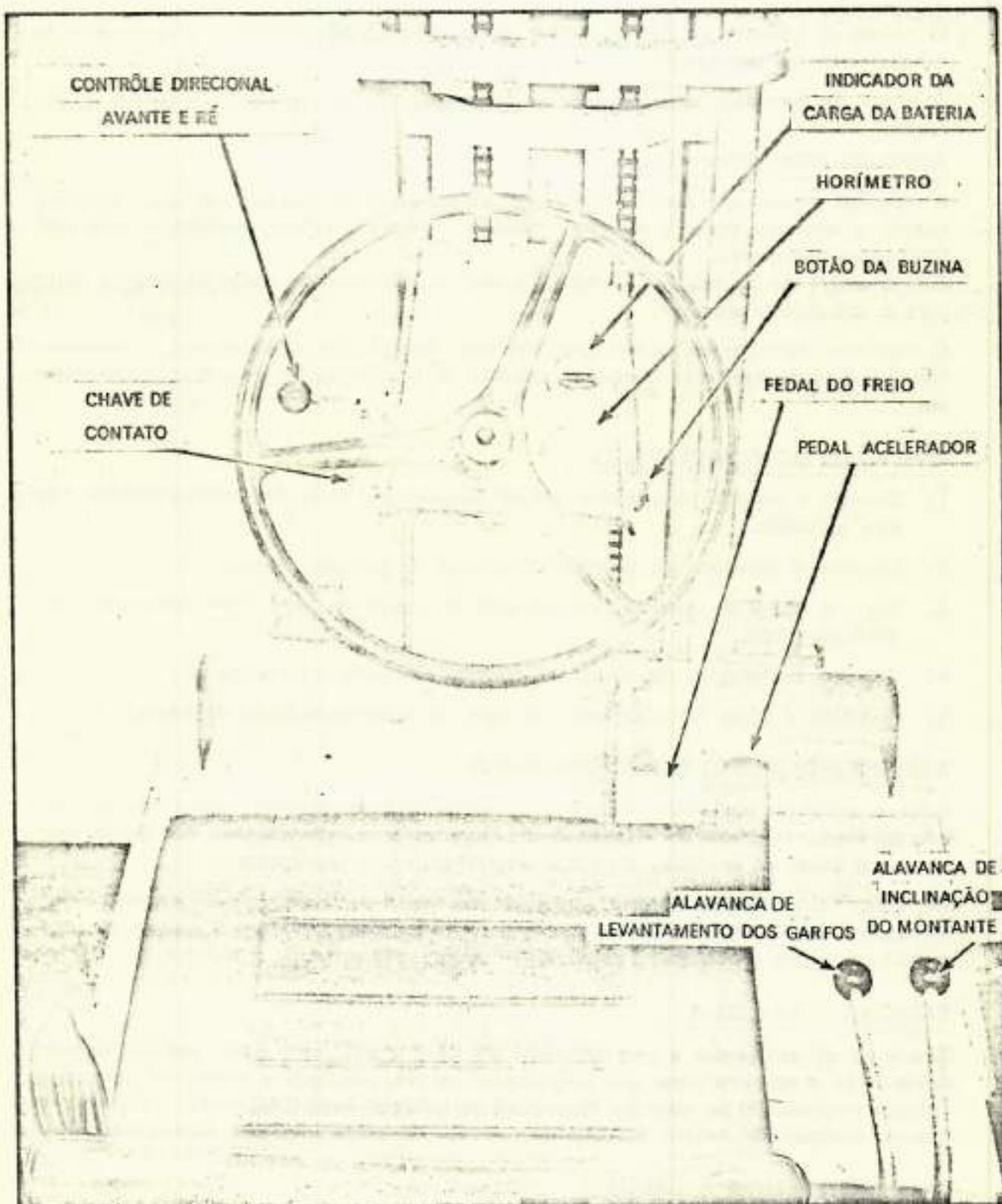


Fig. 1 - Controles

## OPERACÕES

### INSTRUMENTOS

O painel de instrumento inclui o indicador da carga da bateria e o marcador de horas de serviço da máquina.

A chave de contato está localizada ao lado esquerdo do operador, na coluna da direção.

### FREIO DE ESTACIONAMENTO

A máquina é equipada com um freio de estacionamento automático que funciona quando o operador deixa o assento. Quando o assento estiver ocupado o freio está totalmente desligado.

Com a chave de contato na posição "ligada" o indicador da carga da bateria indicará a voltagem disponível.

O marcador de horas registra o total de horas trabalhadas pela máquina. Isto facilitará a determinação dos intervalos corretos de lubrificação e manutenção preventiva.

### OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO

1. Quando o assento do operador estiver ocupado, o freio de estacionamento não está aplicado.
2. Coloque a alavanca de controle direcional na posição neutra.
3. Ligue a chave de contato, conservando os pedais de freio e do acelerador totalmente livres.
4. Coloque a alavanca direcional na posição desejada (avante ou ré).
5. Pressione o pedal do acelerador de forma a obter velocidade desejada.

### MUDANÇA DE CURSO DO EQUIPAMENTO

Solte o pedal do acelerador e diminua a velocidade da máquina através da aplicação do freio, mudando em seguida a alavanca para posição oposta. No ato da mudança do curso da unidade, pressione vagarosamente o acelerador.

Um fluxo controlado de energia é dirigido ao motor de tração, o qual aumenta a velocidade da reversão, permitindo que a energia da bateria supere a parada da empiladeira. Isto é chamado "Frenagem - torção reversa".

### PARADA DA MÁQUINA

Tire o pé do acelerador e pise no pedal do freio o suficiente para parada da máquina. Se a máquina tiver que permanecer parada, desligue a chave de contato e coloque a alavanca de controle direcional na posição neutra (central). Quando o assento do operador estiver desocupado, o freio de estacionamento está aplicado.

### PARA MOVIMENTAR A CARGA

Os garfos devem ser ajustados lateralmente no suporte do montante, a fim de obter-se



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



o máximo balanceamento em proporção a largura da carga. Levante ou abaixe os garfos, centralizando ou nivelando a carga o mais próximo quanto possível dos garfos. Incline o montante para trás o suficiente para impedir a queda da carga.

Ajuste os garfos com a carga, de maneira que estejam próximos ao solo a uma altura tal que evite impacto com obstruções. O operador deve ter uma visão perfeita ao mover a máquina avante. Quando isto não for possível, o operador deve movimentar a máquina em marcha a ré, observando atentamente o curso do equipamento.

Quando a carga tiver que ser empilhada, coloque os estrados de forma centralizada para evitar sua queda. Deposite a carga no local designado, baixando a seguir, lentamente, os garfos ao solo.

### IMPOR TANTE

Cada 8 horas de operação (ou após cada turno de trabalho) eleve o montante à altura máxima. Esta operação proporciona lubrificação da parte superior do cilindro de elevação.

SUGESTÕES DE OPERAÇÃO E SEGURANÇA:

A utilização de veículos industriais elétricos está sujeita a certos riscos que não podem ser sobrepujados através de meios únicamente mecânicos. O operador deve trabalhar com toda atenção possível e ser extremamente cuidadoso a fim de eliminar os riscos decorrentes de sobrecarga, derrapagem ou queda da carga; obstruções na passagem de serviço ou aplicação do equipamento para finalidades outras para a qual a máquina foi projetada.

A seguir citamos algumas sugestões que devem ser observadas na operação desta empiladeira:

1. Durante a operação da máquina, com ou sem carga, os garfos devem ser mantidos próximos ao solo, porém em altura suficiente para que evite impactos ou obstruções.
2. Se a visibilidade for obstruída pela carga, opere em ré, e em posição que permita visibilidade total para trás.
3. Evite paradas ou arranques violentos. Ao deslocar o veículo em ré certifique-se que não haja pessoas diante da máquina em movimento.
4. Dirija sempre com CUIDADO, especialmente em cruzamentos. Use a buzina para maior segurança.
5. Certifique-se que a carga esteja bem distribuída e devidamente centralizada sobre os garfos. Consulte a tabela da seção ESPECIFICAÇÕES DE CAPACIDADES, para classificação dos centros de carga.
6. Um operador deve ser designado para uma máquina específica.
7. O operador deve ser qualificado e, ao operar, deve seguir sempre as normas de segurança de sua companhia.
8. Se o funcionamento da máquina apresentar irregularidades, comunique imediatamente o mecânico de manutenção. Um reparo simples neste instante pode evitar danos de maiores proporções mais tarde.
9. Não permita passageiros ao seu lado.
10. Mantenha distância atrás de outros veículos.



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



11. Não opere a máquina com as mãos molhadas ou sujas de graxa.
12. Observe as leis de trânsito quando em operação na fábrica.
13. Dirija cuidadosamente em pisos molhados e escorregadios.
14. Mantenha os pés dentro dos limites da empilhadeira.
15. Observe as normas de operação e instruções de manutenção preventiva aplicáveis a veículos industriais elétricos.
16. Evite sobrecarregar o veículo como medida de segurança contra lesões ao operador e trabalhadores. Sobrecarga encurta a vida da empilhadeira e aumenta a despesa de manutenção.
17. Assegure-se que os freios estejam em perfeitas condições de trabalho. Certifique-se que todos componentes mecânicos e elétricos estejam trabalhando corretamente.

NORMAS DE SEGURANÇA

1. Somente pessoal treinado e qualificado deve operar esta empilhadeira.
2. Opere a máquina ou acessórios especiais somente do assento do operador.
3. Utilize sempre o protetor de operador e grade de apôio de carga a não ser que as condições de trabalho não o permitam.
4. Para acionar a empilhadeira, pise no pedal do freio, movimente a alavanca de controle direcional e, a seguir, solte o freio e pise no pedal do acelerador.
5. Ajuste convenientemente os garfos, sob a carga. Não movimente material que não esteja devidamente disposto sobre o estrado.
6. Dedique extrema atenção ao transportar cargas longas, altas ou largas. Não movimente material cujo peso ultrapasse a capacidade especificada da máquina.  
VIDE PLACA DE ESPECIFICAÇÕES.
7. Transporte a carga a uma altura mínima do solo, com o montante inclinado para trás.
8. Opere em rampas com a carga nivelada em relação ao solo, lenta e cautelosamente, não fazendo curvas.
9. Evite partidas violentas, paradas repentinhas, mudanças bruscas do curso da empilhadeira, velocidades exageradas e frenagem severa. Reduza a velocidade nas curvas ou em superfícies desniveladas e/ou escorregadias.
10. Eleve a carga ou mecanismo de elevação somente para apanhar ou depositar cargas. Evite obstruções.
11. Com a carga elevada utilize uma inclinação mínima do montante, para frente ou para trás, apenas para apanhar ou depositar a carga.
12. Não permita a presença de pessoas ao redor da máquina ou sob o montante durante o trabalho.
13. Não admita passageiros na empilhadeira. Não eleve pessoas sobre os garfos sem a plataforma de segurança.
14. Ao deixar a máquina: desligue a chave de contato, abaixe os garfos e coloque a alavanca direcional na posição neutra. Desligue a tomada da bateria se a máquina fôr permanecer parada durante longo período. Bloqueie as rodas quando em declives.

## L U B R I F I C A Ç Ã O

Consulte a tabela de lubrificação na página 22.

### 1. VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA DIREÇÃO:

Cada 100 horas de operação, verifique o funcionamento da direção, efetuando ajustes se necessários. Veja - direção, na página 25.

### 2. VERIFICAÇÃO DOS TIRANTES DO FREIO DE ESTACIONAMENTO:

Cada 100 horas de operação verifique o funcionamento dos tirantes do freio, efetuando ajustes se necessários - consulte a página 34.

### 3. VERIFICAÇÃO DO MOTOR DA BOMBA:

A cada 1000 horas de operação inspecione o motor da bomba e escâvas - consulte a página 59.

### 4. VERIFICAÇÃO DO PAINEL ELÉTRICO:

Cada 100 horas de operação verifique os platinados no painel elétrico e efetue ajustes se necessários - veja páginas 62 e 63 - consulte os esquemas elétricos para funcionamento correto da máquina na Seção Elétrica deste manual.

### 5. SUBSTITUIÇÕES DO FILTRO DO RESERVATÓRIO:

Cada 500 horas de operação o filtro do reservatório deve ser removido, instalando-se então um novo elemento filtrante. Veja instruções na página 86.

### 6. ROLAMENTOS DA RODA DE DIREÇÃO:

A cada 1000 horas de operação, ou cada 6 meses (dos prazos o que ocorrer) remova a roda, limpe os rolamentos, acondicionando-os com graxa de rolamento de viscosidade média para alta temperatura, conforme especificação Clark MS9C. Ajuste os rolamentos - veja páginas 25 e 26.

### 7. VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO:

Cada 1000 horas de operação verifique a pressão do sistema. Consulte as especificações na página 7 deste manual para determinação da pressão correta. Para verificar a pressão, eleve o montante a altura máxima e mantenha a alavanca de elevação na posição de elevar ao fazer a leitura do manômetro (manômetro de 4000 psi deve ser instalado na abertura do bujão de verificação localizada na válvula de comando). Se a pressão não estiver de acordo com a especificada comunique o fato a pessoa responsável. Consulte o guia de localiza-



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



ção de defeitos do sistema hidráulico. NÃO MANTENHA A ALAVANCA DE ELEVAÇÃO NA POSIÇÃO DE ELEVAR POR QUALQUER PERÍODO PROLONGADO APÓS O MONTANTE ATINGIR SUA ALTURA MÁXIMA. ISTO ACARRETARÁ AQUECIMENTO DO FLUIDO HIDRÁULICO QUE DEVE SER EVITADO.

### **8. VERIFICAÇÃO DA BATERIA:**

Cada 8 horas de operação ou após cada turno de trabalho verifique a bateria conforme instruções das páginas 53, 54 e 55. NOTA: Ao carregar a bateria siga as instruções supridas com o carregador.

### **9. VERIFICAÇÃO DO MOTOR PRINCIPAL:**

Cada 1000 horas de operação inspecione as escovas do motor - veja pág. 60 e 64.

### **10. VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO DOS PNEUS:**

Cada 8 horas de operação verifique a pressão dos pneus (máquinas equipados com pneumáticos) consultando especificações para determinação da pressão correta.

### **11. VERIFICAÇÃO DO CONTROLE MESTRE DO ACELERADOR:**

Cada 100 horas de operação verifique o funcionamento - consulte as pág. 76, 77, 78 e 79.

### **12. VERIFICAÇÃO DOS FREIOS DE SERVIÇO:**

Cada 8 horas de operação verifique o funcionamento dos freios - cada 100 horas verifique o curso livre de trabalho do pedal e nível de óleo do reservatório do cilindro. Cada 1000 horas de operação verifique o sistema de freios. Consulte as instruções relacionadas nas páginas 33 até 52.

### **RESERVATÓRIO HIDRÁULICO:**

Cada 100 horas de operação verifique o nível do fluido - consulte a página 85. Reabasteça, se necessário, com fluido recomendado - consulte a tabela de lubrificação.

### **MUNHÃO DE DIREÇÃO:**

Cada 100 horas de operação verifique o nível do fluido. Cada 1000 horas drene e reabasteça. Consulte a tabela de lubrificação para utilização do lubrificante recomendado.

### **EIXOS PROPULSORES:**

Cada 100 horas de operação verifique o nível do fluido. Cada 1000 horas drene e reabasteça. Consulte as páginas 76, 77, 78 e 79.



## L U B R I F I C A Ç Ã O

Consulte o esquema de lubrificação para determinação do lubrificante recomendada (fig. 2).

### ROLÊTES DO MONTANTE E CARRINHO (SUPORTE DOS GARFOS):

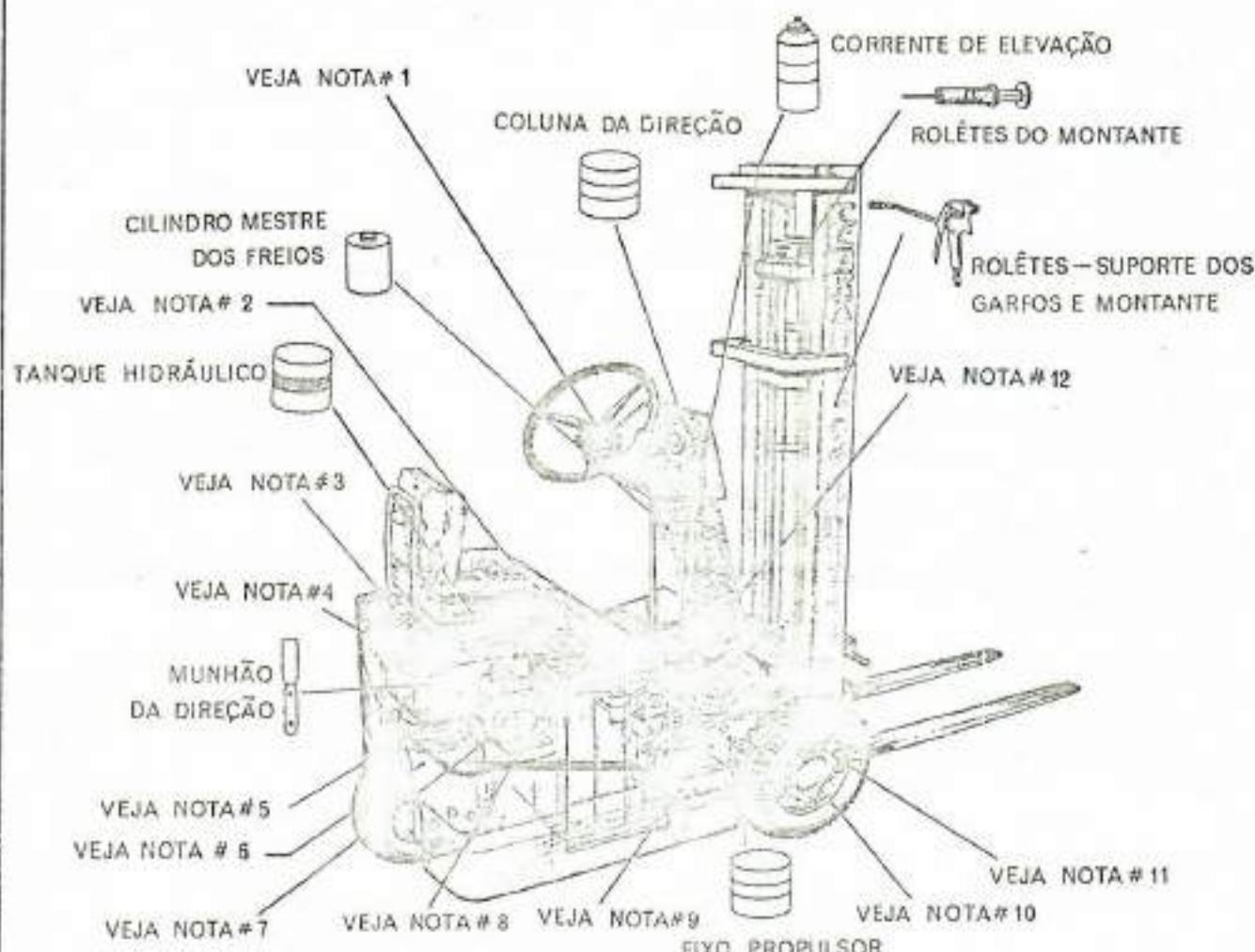
Cada 100 horas de operação lubrifique os graxeiros dos rolês. Consulte a figura 2 "Montante e Carrinho de Elevação" para lubrificação dos rolês sem graxeiros.

### CORRENTE DE ELEVAÇÃO:

Cada 100 horas de operação lubrifique a corrente com graxa - consulte o esquema de lubrificação.

### CAIXA DA DIREÇÃO:

Cada 100 horas de operação verifique o nível de lubrificante, completando se for necessário. Consulte a tabela de lubrificação e as páginas 25 e 30.



GRAXA DE CHASSI



ÓLEO DO MOTOR S.A.E. 20



ROLAMENTOS DA RODA DIRECIONAL - UTILIZE GRAXA DE ROLAMENTO DE RODA CFME ESPECIFICAÇÃO CLARK MS-90. CONSULTE A PÁGINA ANTERIOR PARA INSTRUÇÕES FOMENORIZADAS

ELEMENTO FILTRANTE - FILTRO DE ÓLEO



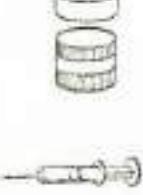
FLUIDO DE FREIO HIDRÁULICO ESP. S.A.E. 70RS.



LUBRIFICANTE DE CORRENTE



LUBRIFICANTE DE ENGRENAÇÃO S.A.E. 90



FLUIDO DE FREIO HIDRÁULICO - ESP. CLARK MS-60.

CONSULTE A SEÇÃO DO "MONTANTE". NESTE MANUAL, PARA ESTABELECER O PROCEDIMENTO DE LUBRIFICAÇÃO

Fig. 2 - Lubrificação

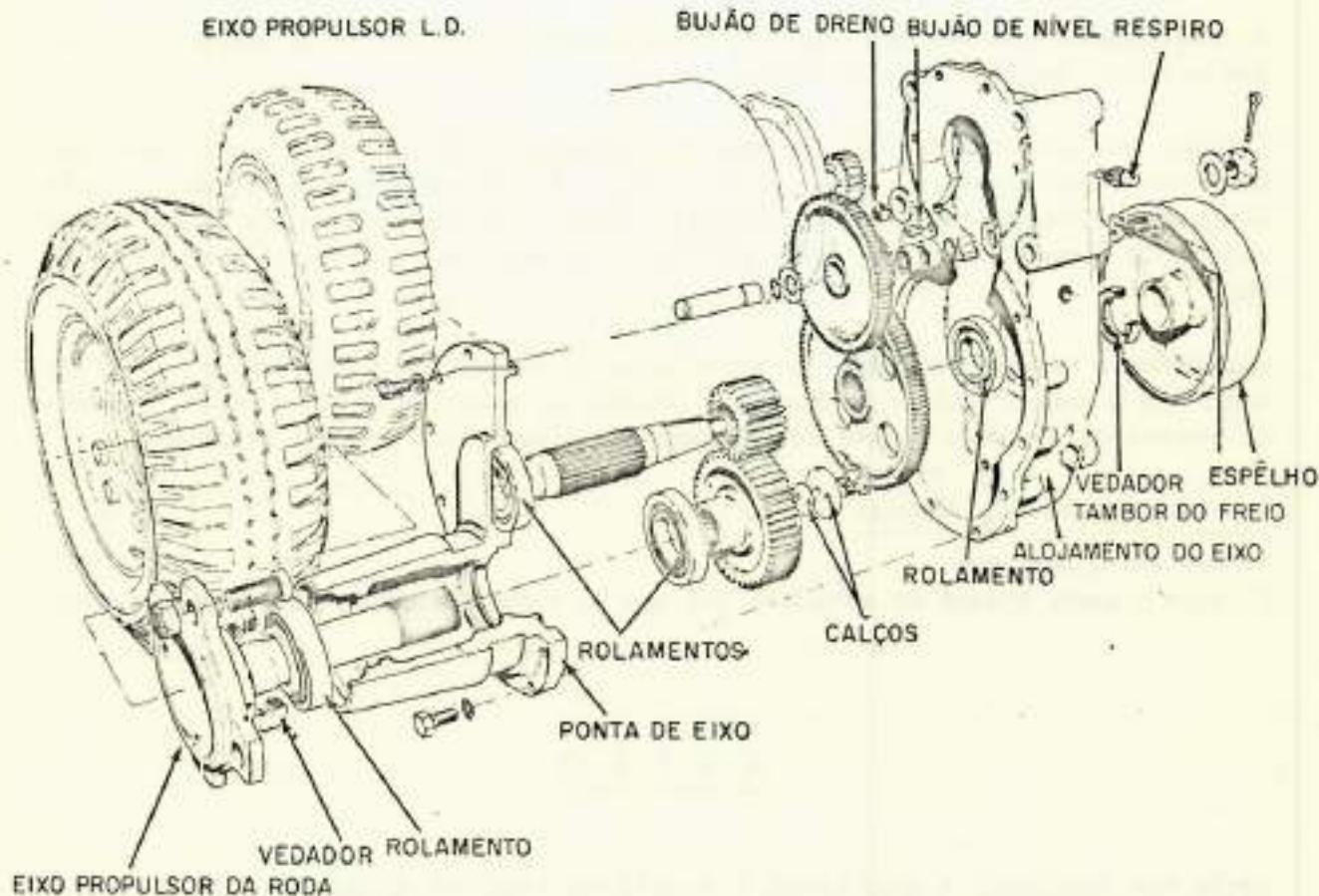


Fig. 3 - Unidades Propulsoras

MANUTENÇÃOUNIDADES MOTORAIS

Esta máquina é equipada com dois motores de tração independentes, um para cada roda motora. As rodas dianteiras motrizes são acionadas através de engrenagens de redução, pelos dois motores. O pinhão primário é montado sobre as estriais do eixo induzido do motor de tração. Este pinhão está em engrenamento constante com as engrenagens redutoras, através das quais a força do motor de tração é transmitida ao eixo de saída, no qual a roda motora é fixada. Todas as engrenagens são do tipo dentes retos, montadas de maneira a proporcionar sua fácil remoção. Os eixos são apoiados por rolletes e rolamentos de agulha, exceto o eixo de saída, o qual é montado sobre rolamentos cônicos. Os rolamentos cônicos do eixo de saída são ajustados através de calços. Para ajustagem dos rolamentos, proceder conforme segue:

- Remova os parafusos da carcaça da transmissão a carcaça do eixo de saída e, a seguir, retire a carcaça.
- Na extremidade interna do eixo de saída, remova a engrenagem e adicione ou elimine calços entre a arruela e o eixo até que a precarga correta do rolamento seja obtida. A precarga correta para estes rolamentos é de 5 ou 6 lbs.pol /ou 5,8 kg.cm ou 6,9 kg.cm.
- Aperte os parafusos fixadores das arruelas com 9,25 a 10,25 lbs.pol ou 10,7 kg.cm a 11,8 kg.cm.

M A N U T E N Ç Ã O :

As engrenagens contidas nas carcaças trabalham em banho de óleo, lubrificando todos as partes internas da transmissão.

O óleo deve ser drenado após 50 horas de operação. O reabastecimento deve ser feito com lubrificante para engrenagens S.A.E. 90 até que o óleo transborde pelo bujão de verificação do nível na carcaça. Após a primeira troca de óleo, drene cada 1000 horas e verifique, cada 100 horas ou uma vez por semana o nível do óleo.

Inspecione o respiro localizado na parte superior da carcaça, limpando-o se estiver sujo. Se o respiro estiver obstruído, a pressão na caixa de redução subirá, causando vazamentos de óleo ou até danificando os vedadores da unidade propulsora.

Remoção da Unidade Motriz:

1. Remova o montante
2. Erga a parte frontal da máquina, até que as rodas percam o contato com o solo.

A V I S O

APÓS TER ERGUIDO A MÁQUINA E ANTES DE INICIAR QUALQUER TRABALHO, COLOQUE CALÇOS (SUFICIENTEMENTE FORTES PARA SUPORTAR O PESO DO EQUIPAMENTO) EM BAIXO DO CHASSI PARA EVITAR QUEDA ACIDENTAL DO VEÍCULO, E LESÕES A MECÂNICOS OU TRABALHADORES.

3. Remova as rodas motrizes:
4. Utilize calços para apoio da unidade motriz, remova o suporte da polia do cabo do freio de estacionamento, desligando os cabos do motor de tração e linhas do freio.
5. Remova os parafusos de fixação da unidade motriz ao chassi. A unidade motriz e o motor de tração podem ser removidos como conjunto completo.
6. Remova a porca de fixação do tambor do freio, utilizando em seguida um sacador para remoção do tambor. Após a remoção do tambor, o cabo do freio de estacionamento pode ser removido.



Fig. 4 - Caixa de Direção e Corrente

DIREÇÃO:

O eixo direcional traseiro é montado sobre um munhão e pode ser girado 90° com 3.67 voltas do volante. Este munhão vertical é suportado por dois rolamentos cônicos. O giro do eixo direcional é controlado por cabos de aço presos a uma corrente, a qual trabalha sobre uma catraca na caixa de direção. O movimento da engrenagem da direção aciona os cabos, os quais giram o eixo direcional.

MANUTENÇÃO:

Verifique o nível de lubrificante da caixa de direção cada 100 horas de operação e complete se for necessário, utilizando lubrificante S. A. E. 90. O nível deve ser raso

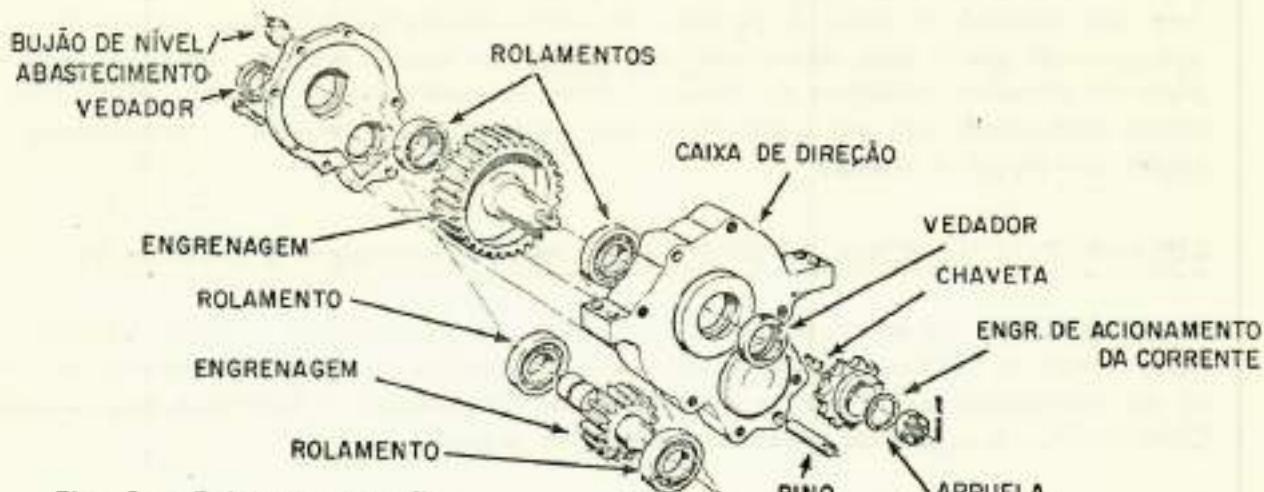
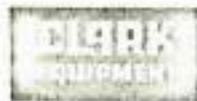


Fig. 5 - Caixa de Direção

em relação à abertura do bujão na carcaça. Limpe a corrente uma vez por semana, lubrificando-a com o lubrificante adequado.

A cada 1000 horas de operação limpe e acondicione com graxa os rolamentos e munhão do eixo de direção. Use graxa de viscosidade média - alta temperatura - para rolamentos - (especificação Clark MS-96). Verifique a regulagem dos rolamentos cônicos do munhão.

Levante a parte traseira da máquina a fim de que a roda não tenha contato com o solo. (Veja "PRECAUÇÕES"). Ao girar o munhão alternadamente para esquerda e para direita, aperte a porca de regulagem até que haja uma ligeira interferência



(para assegurar-se que todas as superfícies dos rolamentos estejam em contato). Desaperte a porca de regulagem de  $1/6$  a  $1/4$  de volta ou até o próximo furo de travamento, certificando-se que o munhão gire livremente. Então trave e fixe a porca usando um novo contrapino.

Inspecione os rolamentos da roda ao mesmo tempo e, se for necessário um reajuste - proceda da mesma forma da regulagem dos rolamentos do munhão. O eixo articulado da roda de direção é do tipo de lubrificante permanente. Verifique se não há parafusos soltos em intervalos regulares (cada 500 horas de operação).

#### VERIFICAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA DIREÇÃO:

A fim de obter o menor raio de giro possível, duas chaves (31) são montadas próximas e operadas pelo ressalto (cane) do eixo de direção (16). Ao girar o eixo direcional para um ângulo de  $30^\circ$ , a energia dirigida ao motor da roda interna (raio de giro) é interrompida ao ser atuado a chave (31) pelo ressalto do eixo (16). A máquina é então acionada sómente pelo motor do lado externo do raio de giro.

#### REGULAGENS:

As chaves (31) são reguladas soltando-se os parafusos (32) e em seguida, movendo-as (em seu suporte, o qual é provido de furos oblíquos) conforme necessário. É aconselhável que o eixo direcional seja girado até que o ressalto esteja no lado oposto da alavanca atuadora da chave. Solte os parafusos de fixação, movimento a chave para dentro até que a alavanca atue, apertando em seguida os parafusos de fixação sem mover a chave.

#### ROLAMENTOS DA RODA DE DIREÇÃO: (Limpeza, regulagem e lubrificação)

Cada 1000 horas de operação ou cada 6 meses, o que primeiro ocorrer, remova a roda, limpe os rolamentos num solvente tipo "Stoddard", acondicionando-os com graxa de viscosidade média para rolamentos (alta temperatura) - conforme especificação Clark MS9C, e regule os rolamentos conforme segue:

1. Erga a parte traseira da máquina para que o pneu não tenha contato com o solo.



### P R E C A U Ç Ã O

APÓS TER ERGUIDO A MÁQUINA E ANTES DE INICIAR QUALQUER TRABALHO, COLOQUE CALÇOS (SUFICIENTEMENTE FORTES PARA SUPORTAR O PÊSO DO EQUIPAMENTO) EM BAIXO DO CHASSI PARA EVITAR QUEDA ACIDENTAL DO VEÍCULO, E LESÕES A MECÂNICOS OU TRABALHADORES.

2. Remova a tampa do cubo e contrapino da manga de eixo. Puxe a roda e rolamentos da manga de eixo, limpando a seguir as capas e cônes com solvente tipo "stoddard".
3. Relubrifique os rolamentos, aplique graxa na manga de eixo e instale os rolamentos e a roda.
4. Aperte a porca e, ao mesmo tempo gire a roda em uma e outra direção até que haja uma pequena interferência a êsses movimentos giratórios, para assegurar-se que todas as superfícies dos rolamentos estejam bem assentadas. A seguir desaperte a porca, 1/6 a 1/4 de volta, permitindo que a roda gire livremente. Trave a porca nesta posição com um novo contrapino.

Verifique a folga axial, balançando a roda para dentro e para fora. Agora segure a parte dianteira e traseira do pneu, movimentando para frente e para trás. Se houver folga, remova o contrapino da manga de eixo, ajustando conforme esplanado anteriormente.

5. Após travar a porca com um novo contrapino, recoloque a tampa do cubo.

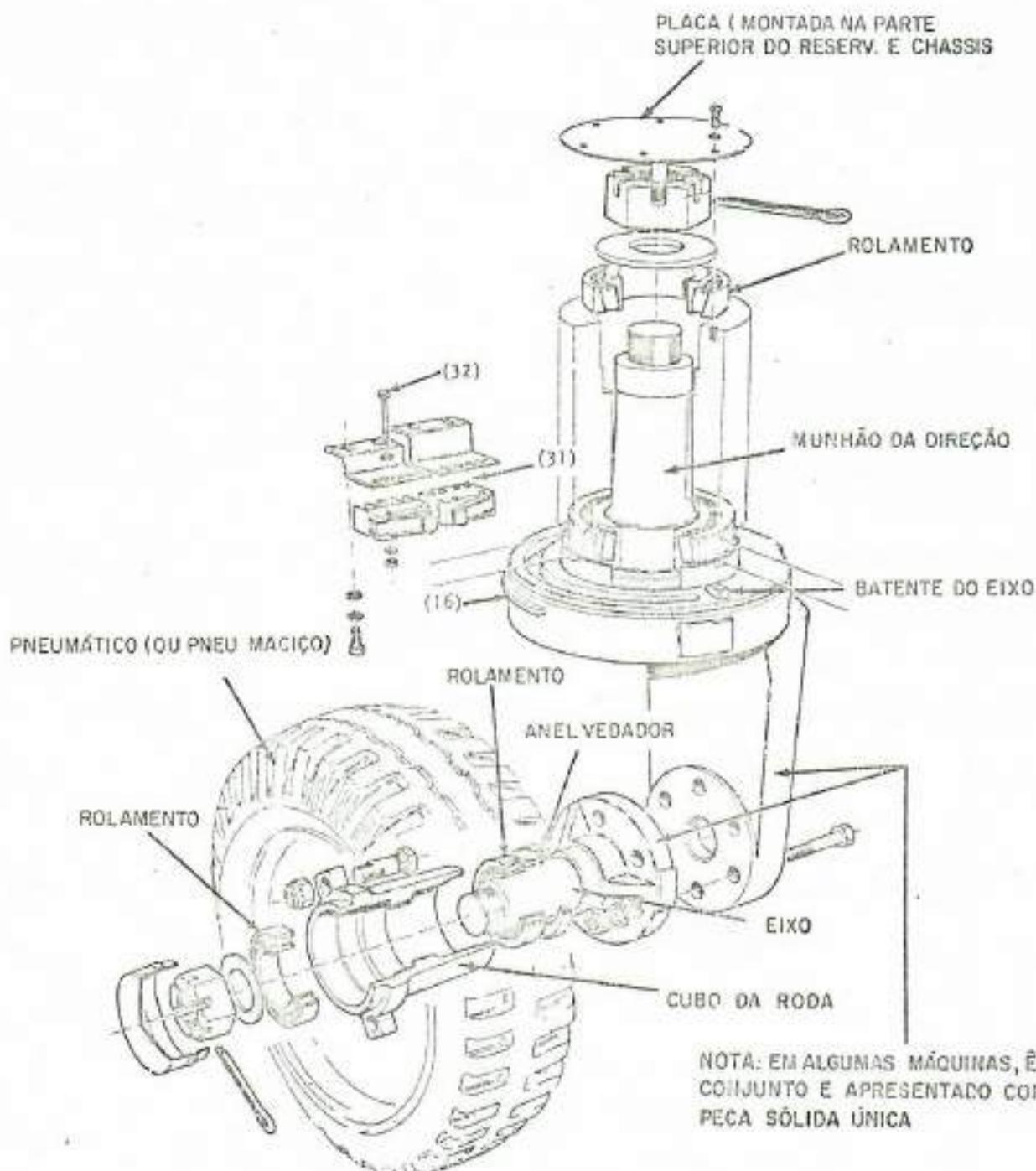


Fig. 6 - Eixo Direcional

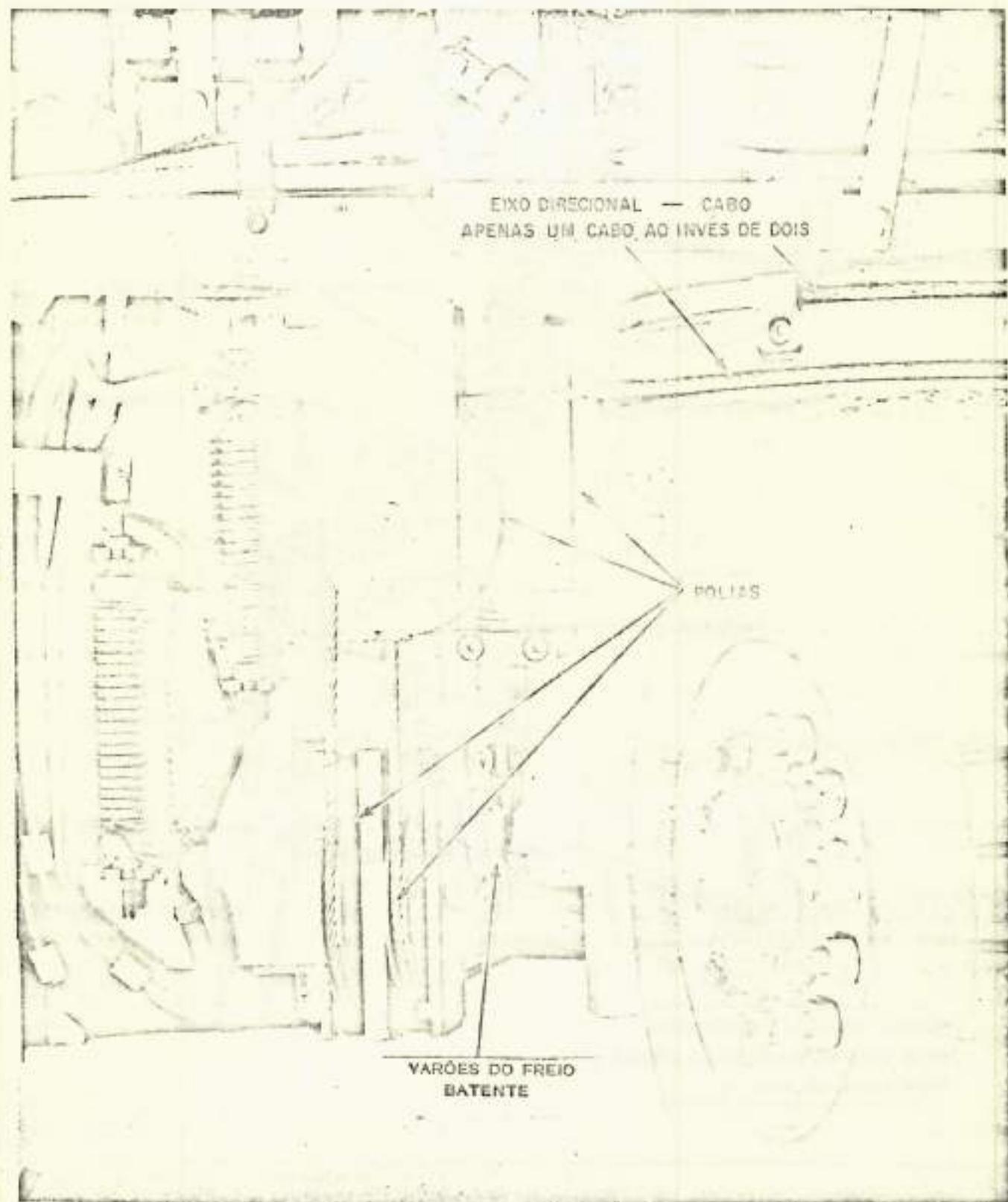
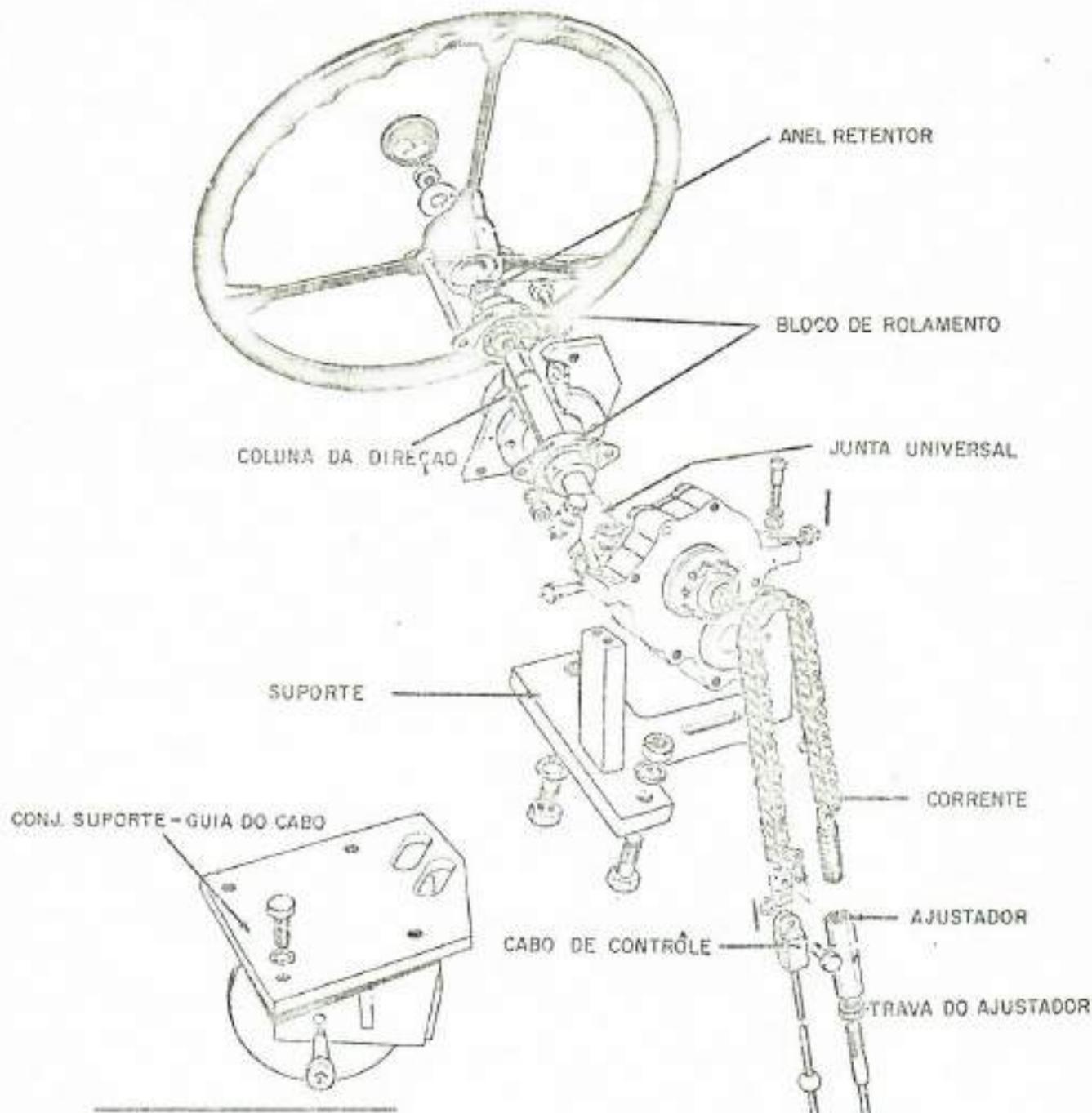


Fig. 7 - Conjunto da Direção



AJUSTAR APENAS EM INTERVALOS  
PARA REPAROS -- UTILIZADO APENAS  
PARA ALINHAMENTO.

Fig. 8 - Caixa de Direção e Corrente

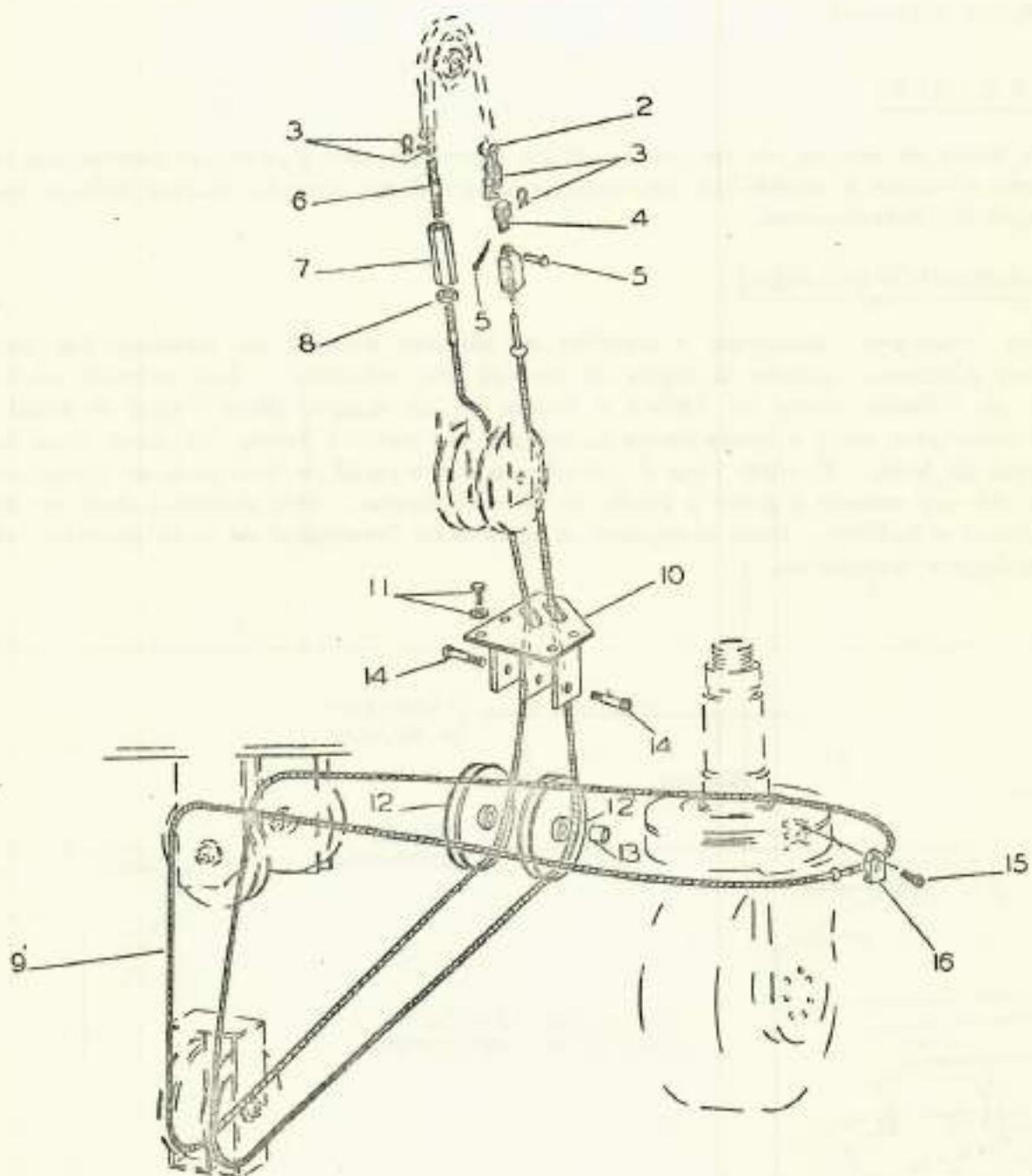


Fig. 9 - Cabos da Direção

MUNHÃO DO EIXO DIRECIONAL: (Limpe, engraxe e ajuste)

Cada 1000 horas de operação ou cada 6 meses, dos dois o que primeiro ocorrer, remova, limpe, engraxe e ajuste os rolamentos (itens 17 e 18) conforme descrito nas páginas anteriores.

F R E I O S :

Os freios de serviço são do tipo mecânico equipados com ajustadores automáticos os quais eliminam a necessidade da regulagem manual das sapatas, durante toda a duração dos revestimentos.

INTERRUPTOR DO FREIO:

Este interruptor interrompe o controle do circuito elétrico de comando dos motores principais, quando os freios de serviço são aplicados. Está montado abaixo do cilindro mestre do freio e é atuado por um ressalto sobre o eixo do pedal. O interruptor corta o fornecimento de energia aos motores dentro do curso livre do pedal do freio. O curso livre é a distância que o pedal do freio pode ser comprimido até que comece a atuar o pistão do cilindro mestre. Esta distância deve ser de 4,76mm e 6,35mm. Furos alongados no suporte do interruptor do freio permitem as regulagens necessárias.

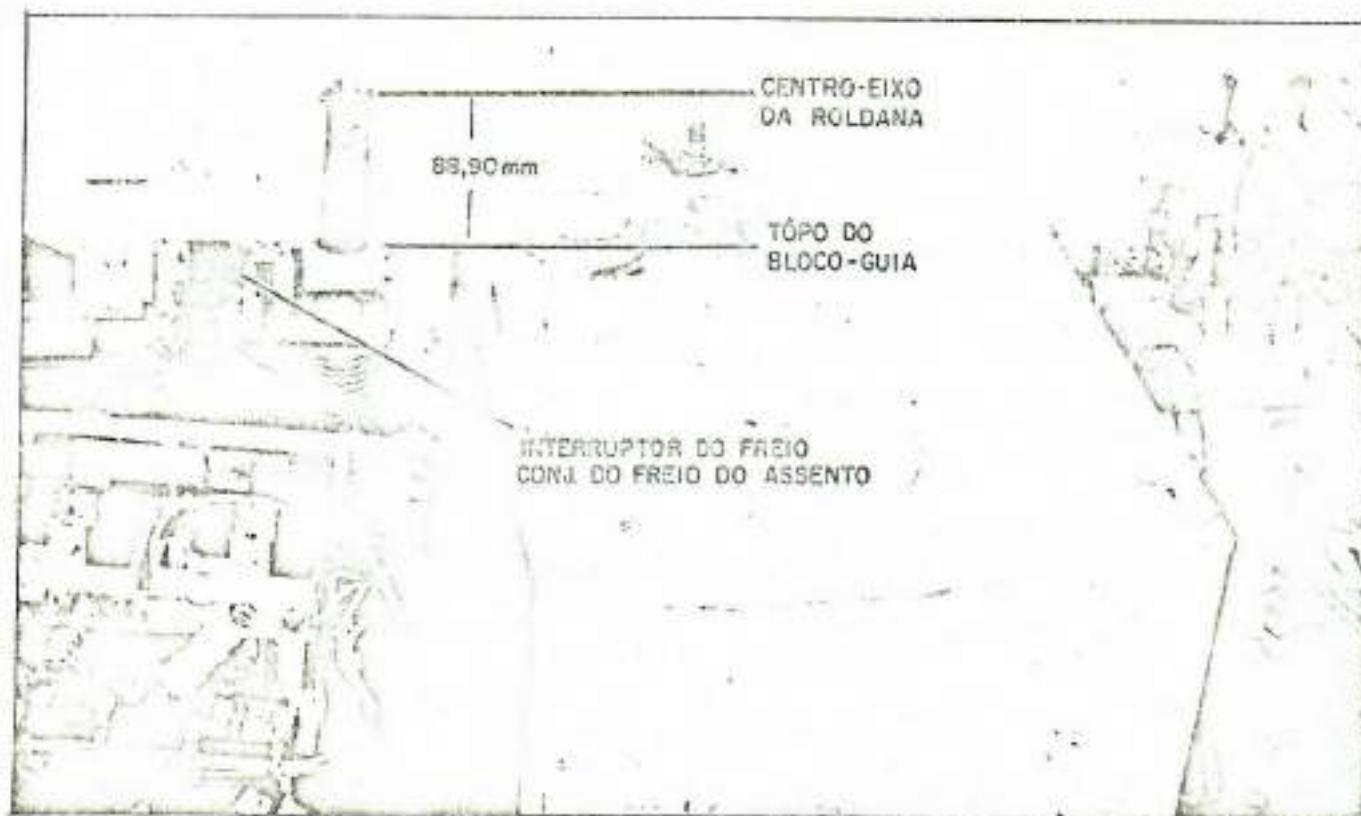


Fig. 10 - Verificação da Regulagem do Freio do Assento

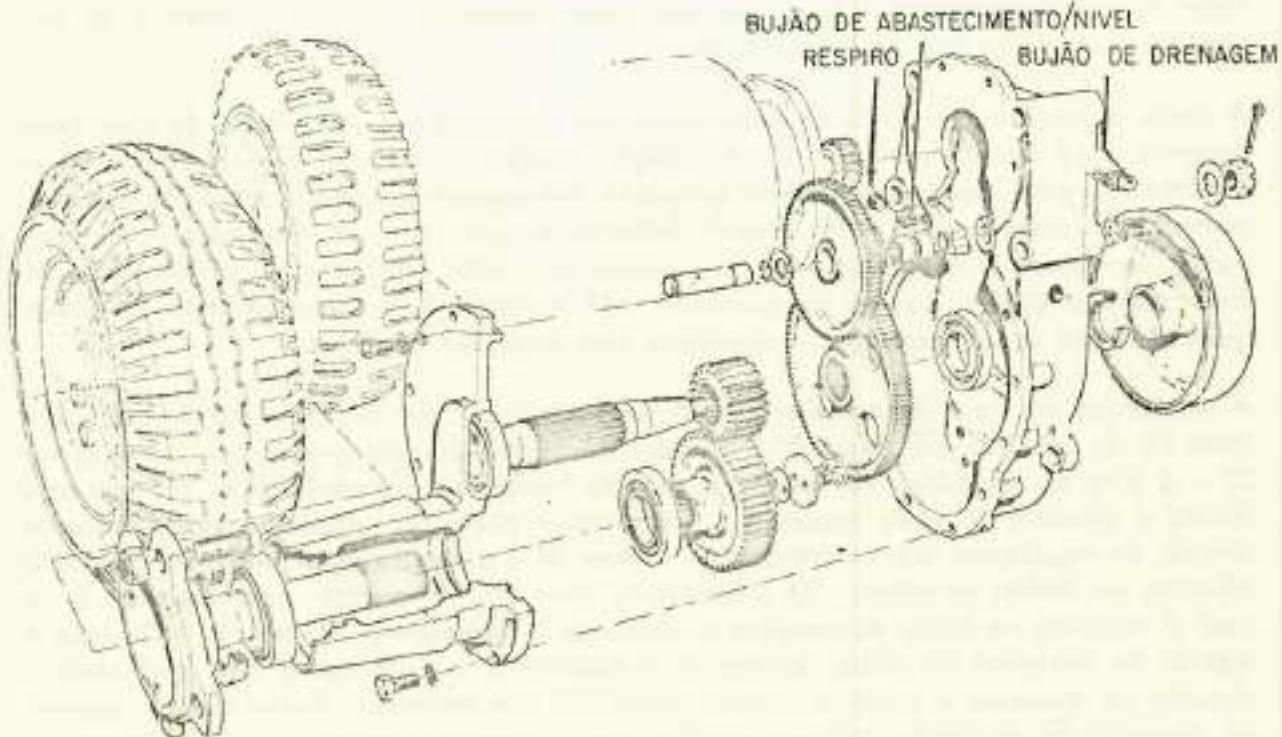


Fig. 11 - Eixo Propulsor e Conj. do Freio

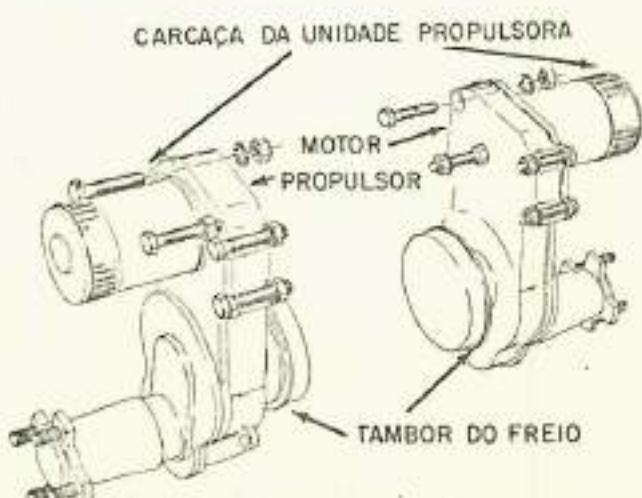


Fig. 12 - Unidades Propulsoras

FREIO DE ESTACIONAMENTO:

O freio de estacionamento é automático, sendo aplicado quando o operador abandona a máquina, da seguinte forma: uma haste localizada logo abaixo do assento do operador é impulsionada para cima, por uma mola, fazendo com que as sapatas se expandam firmemente nos tambores do freio.

A haste acionadora do freio de estacionamento deve ter um movimento de aproximadamente 76,2 mm da posição livre à posição atuada. O curso desta haste é muito importante, pois assegura o retorno completo das sapatas quando o freio de estacionamento fôr solto. Uma outra medida importante que deve ser observada e regularmente verificada é a distância entre o centro do rolête da haste de acionamento do freio sobre a qual o assento do operador está apoiado e à face superior do bloco guia da haste de acionamento - distância esta deve ser 88,9 mm.

A eficiência do freio de estacionamento pode ser regulada através das forquilhas - itens 16 ou 26. Se fôr necessário ajustar, desaperte as contra-porcas - itens 17 ou 27 - e gire as forquilhas 16 ou 26 no sentido horário ou contra-horário, até que seja obtida a eficácia do freio desejada. Cada roda pode ser ajustada separadamente através da regulagem das contra-porcas - item 34 - a fim de obter frenagem de efeito idêntico em ambas as rodas. O interruptor, item 50, é atuado pelo ressalto 5, o qual é montado na haste acionadora do freio de acionamento - item 1. Quando o assento do operador fôr solto, aciona-se o ressalto 5 e interruptor 50, que abre o circuito de comando e corta o circuito principal dos motores. Assim que o assento do operador fôr abaixado, solta o ressalto 5 e a alavanca acionadora, sendo novamente fechados o circuito principal e contrôles. O interruptor número 50 deve abrir durante os últimos 50,8 mm ou 76,2 mm do curso do assento, descendente, sendo ajustado pelo desaperto dos parafusos de fixação - item 47 e movimentando o interruptor para frente ou para trás o que é possibilitado pelos furos alongados.

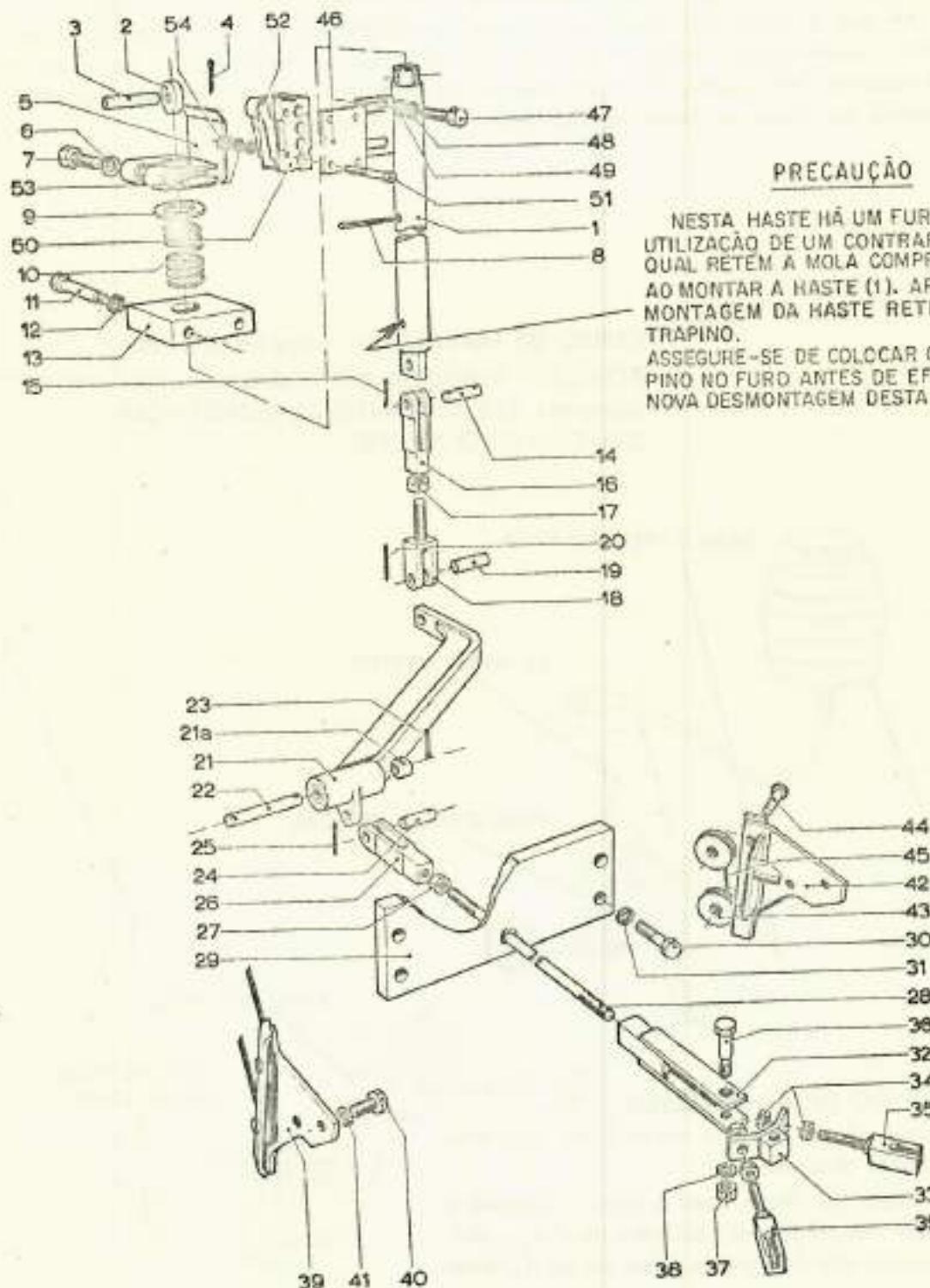
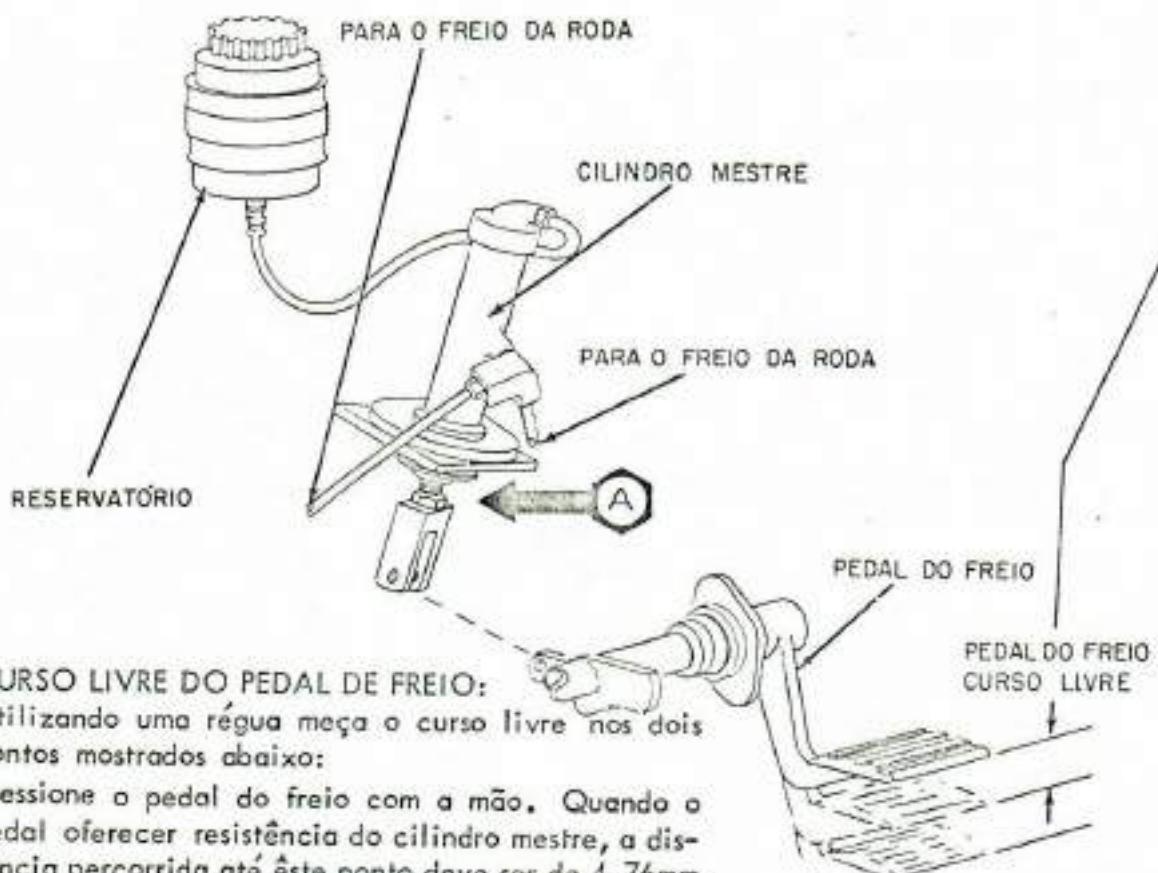


Fig. 13 - Varões do Freio de Estacionamento

CURSO DO FREIO

Os ajustadores automáticos do freio manterão o curso do pedal, com pequena variação, até que as lonas do freio necessitem ser substituídas. Nesta ocasião o pedal do freio permanecerá próximo ao piso não oferecendo frenagem. Se o curso do pedal superar este ponto, é indicação da falta de fluido no cilindro mestre, ou no sistema ou lonas de freio necessitando de substituição.

**CURSO DE TRABALHO - meça nesse trecho  
POSIÇÃO SUPERIOR DO PEDAL (semacionamento) ATÉ O PONTO DE RESISTÊNCIA  
DO CILINDRO MESTRE.**

**CURSO LIVRE DO PEDAL DE FREIO:**

Utilizando uma régua meça o curso livre nos dois pontos mostrados abaixo:

Pressione o pedal do freio com a mão. Quando o pedal oferecer resistência do cilindro mestre, a distância percorrida até este ponto deve ser de 4,76mm a 6,35mm.

Se o curso livre for incorreto, ajuste conforme segue:

1. Solte a contra-porca (A)
2. Gire o ajustador para obter o curso livre do pedal especificado
3. Aperte a porca para fixar a regulagem.

Fig. 14 - Verificação do Curso Livre do Pedal do Freio

SISTEMA DE FREIO:

Verifique o nível de fluido no cilindro mestre. O fluido deve estar no mínimo a 6,35 mm do topo. Se necessário - complete o nível com fluido de freio para serviço pesado S.A.E. 70 R3.

Respiro da Tampa do Cilindro Mestre: Verifique que não haja obstrução no orifício de respiro do cilindro mestre. Limpe se for necessário.

PRECAUÇÃO:

**É DE VITAL IMPORTÂNCIA PARA O FUNCIONAMENTO CORRETO DO FREIO, A REGULAGEM DO CURSO DO PEDAL.**

Uma ajustagem perfeita do pedal do freio é importante a fim de que as aberturas internas do cilindro mestre não sejam bloqueadas pelo pistão.

A regulagem incorreta do curso do pedal bloqueará as aberturas internas, sendo que, ao soltar o pedal o fluido ficará comprimido na tubulação, mantendo as lentes de freio em contato com o tambor. Isto ocasionará, prematuramente, o desgaste das lentes e descarga da bateria. (fig. 15 e 16)

**Regulagem do Pedal do Freio:** Consulte a página anterior, orientando-se pelas instruções e diagramas nela constantes, para execução desta tarefa.

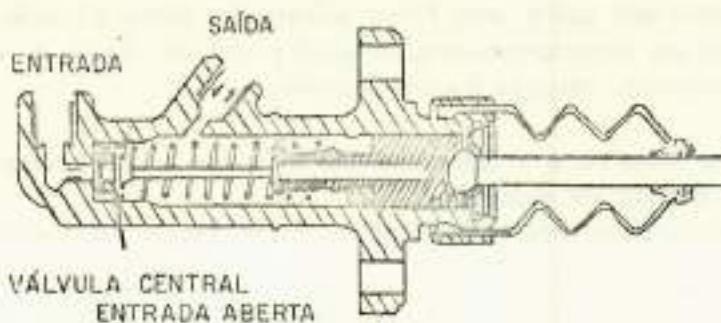


Fig. 15

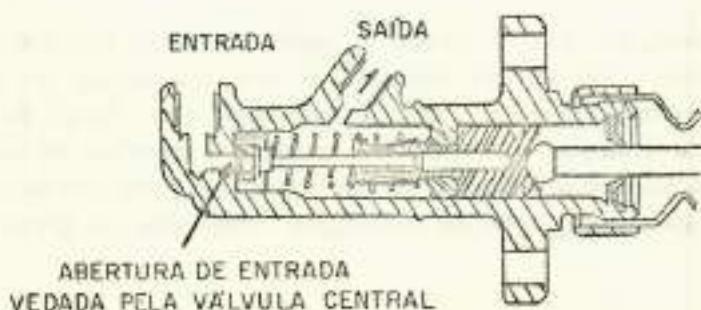


Fig. 16 - Cilindro Mestre do Freio

MANUTENÇÃOFREIOS DE SERVIÇO:

O sistema de freio é do tipo de sapatas de expansão internas flutuantes, equipado com dispositivo de regulagem automática e freio de estacionamento. O freio é dotado de um cilindro de 1" ou 25,4 mm de diâmetro e furo reto.

Cada conjunto do freio é composto de duas sapatas, uma dianteira e uma traseira. A mola de retorno é montada entre as sapatas, na parte superior do freio, e as extremidades inferiores das sapatas são mantidas contra a placa de ancoragem por uma mola de retenção.

Cada sapata é mantida em contato com a placa de encôsto por uma mola suportadora. Esta mola é presa à placa de encôsto e apoiada à superfície externa da ranhura superior da sapata.

As extremidades inferiores de cada ranhura da sapata se apoiam contra a placa de ancoragem, a qual é rebitada à placa de encôsto.

As extremidades das sapatas são mantidas em seu lugar através de uma placa de retenção de sapatas localizada na parte superior da ancoragem.

A alavanca do freio de estacionamento e o varão de regulagem automática são presos à sapata traseira. A alavanca e o varão são fixados à parte externa da ranhura da sapata por um pino que é preso por uma arruela "C" na ranhura do mesmo. Uma arruela arqueada é localizada entre o retentor e a ranhura superior da sapata, a fim de manter a alavanca presa contra a sapata. O furo do varão é maior que o diâmetro do pino, permitindo assim uma folga necessária entre o varão e o pino.

A alavanca do freio de estacionamento, a qual pivoteia sobre a sapata traseira é ligada à sapata dianteira, através de um suporte.

A ranhura da sapata traseira e a alavanca do freio de estacionamento estão ligadas num rasgo ao lado direito do suporte.

A ranhura ou a sapata dianteira estão ligadas a um rasgo na extremidade esquerda do suporte.

Uma mola de retorno localizada entre o suporte do freio de estacionamento e o conjunto do cilindro da roda, é presa às ranhuras superiores das sapatas dianteira e traseira.

O varão de ajustagem automático, ao qual é fixado a sapata traseira por um pino, é também preso à sapata dianteira. Na sapata traseira, o furo do varão é ligeiramente maior que o pino, conforme ilustrado. Isto proporciona uma folga de trabalho do varão, relativa à sapata traseira. A sapata dianteira é provida de um rasgo no varão, a fim de permitir movimentação entre os varões e a sapata dianteira. Este movimento, entretanto é restrito pelas peças de ajustagem ilustradas na gravura que segue.

As peças do ajustador, dispostas conforme ilustra a gravura seguinte, consistem de um parafuso, uma arruela lisa e uma porca tipo com trava, juntamente com uma série

de arruelas cônicas, montadas sob a porca. A regulagem do movimento do varão, entre a sapata dianteira e o ajustador é controlada pelo aperto dado à porca na montagem do conjunto.

O conjunto do cilindro da roda é preso ao topo do espelho do freio, através de dois parafusos. O conjunto do cilindro é idêntico aos cilindros de freio convencionais. Cada extremidade da carcaça do cilindro contém um copo (borracha), um pistão de alumínio e um guarda-pó (borracha). Os copos são mantidos em sua posição correta, contra os pistões por uma mola espiral. Uma peça de aço é inserida sob pressão no pistão para receber a carga entre o pistão e a nervura da sapata. Na parte traseira do freio, o corpo do cilindro contém uma abertura de admissão de fluido e um sangrador do sistema.

### PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO

A figura nº 17 mostra o freio sem o tambor. O giro do tambor para frente - (movimentação da empilhadeira avante) - correspondê ao movimento contrário dos ponteiros do relógio, conforme indicado pela seta.

Quando a pressão hidráulica é aplicada ao cilindro da roda, os pistões expandem as extremidades superiores das sapatas e as lonas são pressionadas contra a superfície do tambor do freio. A sapata dianteira é atuadora própria, uma vez que a fricção entre o tambor e a lona ocasiona um movimento contrário ao dos ponteiros do relógio ao redor da placa de ancoragem. Este movimento aumenta a força de aplicação do cilindro da roda, auxiliando assim a ação da sapata contra o tambor. Por outro lado, a sapata traseira ou de arraste é atuada, uma vez que a força de fricção se opõe à força exercida pelo cilindro da roda. Em sistemas de freio do tipo sapata dianteira acionada, esta desempenha grande porção da ação do frenagem. Quando a pressão hidráulica não é exercida pelo cilindro da roda, a mola de retorno da sapata retira os patins do tambor, evitando arraste do freio. Quando a frenagem ocorre durante uma marcha a ré da empilhadeira (correspondente ao movimento do tambor, no sentido dos ponteiros do relógio) a sapata traseira torna-se a "sapata dianteira" (de comando) e a sapata dianteira torna-se a "sapata traseira" (de arraste), proporcionando que o freio seja igualmente eficiente também em marcha a ré. O freio de estacionamento mecânico funciona independentemente da ação hidráulica do sistema do freio. Quando o freio de estacionamento é aplicado pelo operador, a força é transmitida através do cabo à extremidade da alavanca do freio. Isto gira a alavanca no sentido dos ponteiros do relógio, ao redor do pino localizado na parte superior da sapata traseira. O giro da alavanca aciona a parte superior da sapata traseira para o lado direito, contra o tambor e também transmite uma força através do suporte para o lado esquerdo do topo da sapata dianteira. A força do suporte move a sapata dianteira contra o tambor. O dispositivo de ajustagem automática é projetado para manter as sapates separadas do tambor quando o desgaste das lonas ocorre.

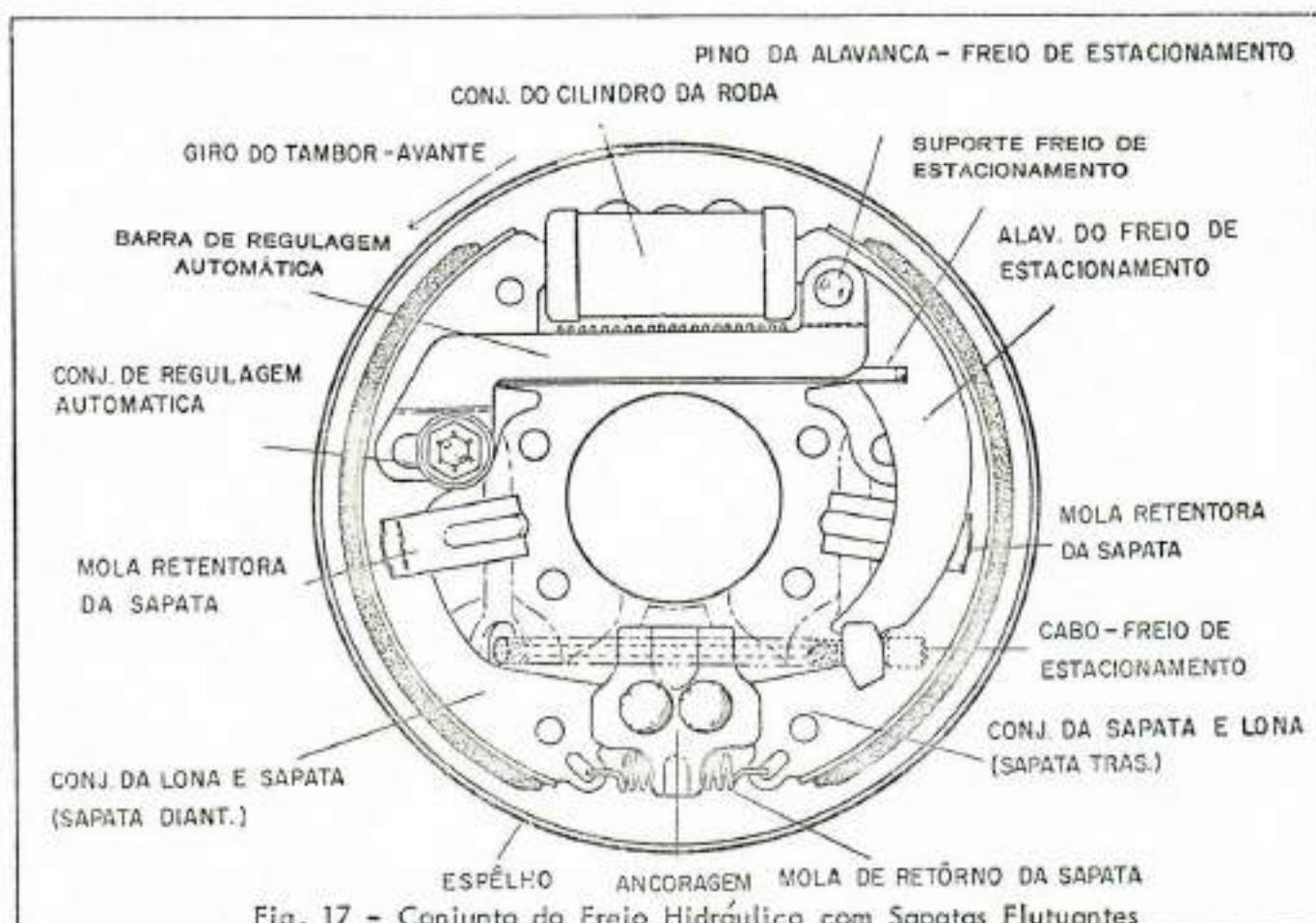


Fig. 17 - Conjunto do Freio Hidráulico com Sapatas Flutuantes

Isto mantém a reserva de pedal no sistema hidráulico do freio, reduzindo a perda de curso das sapatas do freio, em virtude do desgaste das lonas. O ajuste automático, entretanto, não reduz o curso requerido pelo pedal ou alavanca do freio de emergência, tornando-se necessário o aumento do curso quando o desgaste das lonas ocorre. Quando as sapatas se expandem durante a aplicação do freio, o pino da alavanca da sapata traseira (consulte a ilustração seguinte sobre o "ajustador automático") se desloca para o lado direito do furo, na extremidade direita do varão do ajustador automático. Quando os freios não estão aplicados, a mola recolhe as sapatas do tambor e o pino se desloca para o lado esquerdo do furo. A medida que o desgaste da lona ocorre, o pino se movimenta progressivamente para o lado direito do furo. Quando desgaste acentuado ocorrer, o pino toca no varão do ajustador, superando a força de fricção na sapata dianteira e o varão é movido gradativamente para a sapata dianteira. A sapata dianteira é, nestas circunstâncias, fixada numa nova posição no varão ajustador. Quando os freios forem soltos, a mola de retorno retira as sapatas do tambor, e o pino da alavanca se desloca para o lado esquerdo do furo no varão de ajustagem.

INSPEÇÃO DO SISTEMA DO FREIO:

1. Ispécione o reservatório do cilindro mestre cada 100 horas de operação, adicionando fluido do freio, se necessário. O nível do fluido deve ser mantido a aproximadamente 6,35 mm da abertura do bujão. Mantenha o respiro na tampa do reservatório sempre desobstruído.
2. Ispécione os freios periodicamente para determinar o total de lona remanescente nas sapatas do freio. Os cilindros da roda devem também ser verificados, observando-se evidências de vazamentos.
3. Cada 100 horas de operação ajuste as hastes do freio de estacionamento para reduzir o curso da alavanca ou pedal, a medida que for acontecendo o desgaste das lonas.

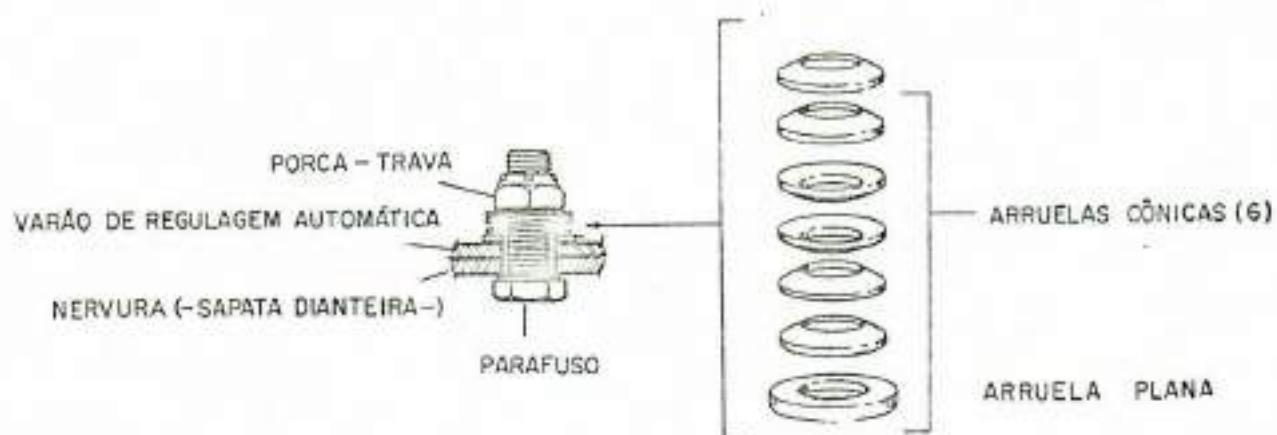
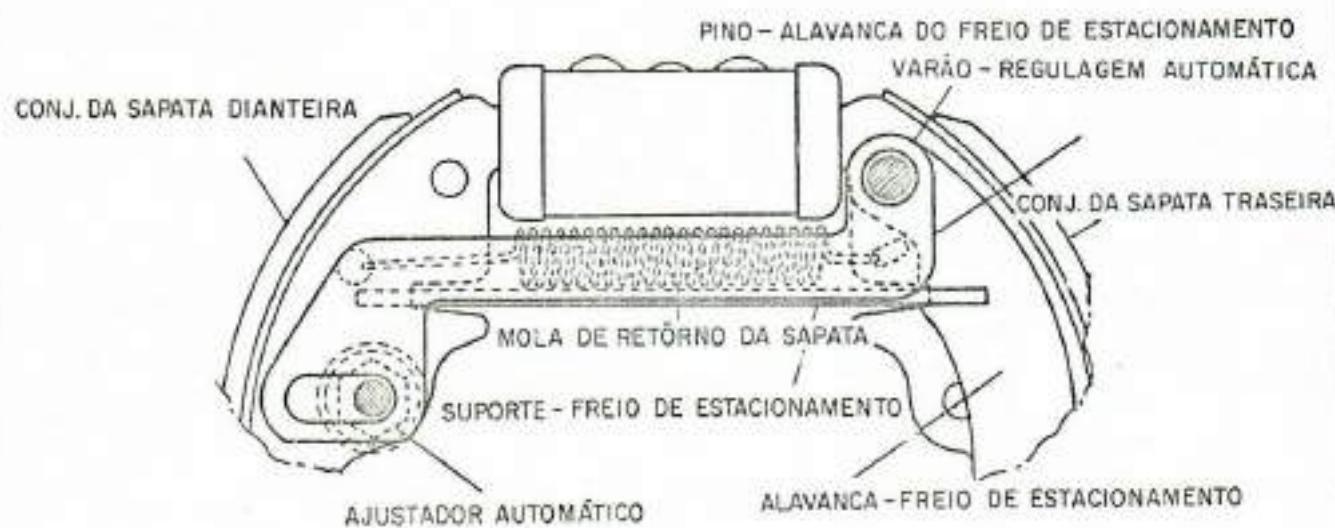


Fig. 18 - Conjunto Regulagem Automática do Freio



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



### PROCEDIMENTO PARA SUBSTITUIÇÃO DOS CONJUNTOS DE SAPATAS E LONAS DE FREIO

(Consulte a ilustração na página anterior)

#### Remoção dos conjuntos da sapata e lona do freio:

1. Remova o tambor de freio.
2. Prenda com um arame o cilindro da roda, a fim de reter os pistões em seu lugar, enquanto as sapatas são removidas.
3. Retire a mola que envolve o cabo do freio de estacionamento e remova do gancho da alavanca, o terminal do cabo.
4. Remova as peças de fricção do ajustador automático para separar o varão ajustador da sapata dianteira.
5. Desengate a mola de retorno da sapata dianteira.
6. Puxe as extremidades superiores das sapatas do cilindro da roda, remova o suporte do freio de estacionamento e desengate das molas suportadoras, as nervuras das sapatas.
7. Para remover a alavanca do freio de estacionamento e o varão de ajustagem automática da sapata traseira, abra a arruela "C" localizada na parte traseira da nervura superior da sapata. Desengate o retentor do pino da alavanca e retire a arruela côncica.
8. Separe a alavanca do freio de estacionamento e o varão de ajustagem automática da sapata.

#### Limpeza das Peças Componentes do Freio:

Limpe as peças do freio, a placa de encôsto e o conjunto do cilindro da roda. Remova as impurezas e ferrugens das patins da sapata, usando lixa fina. Mantenha as lonas das sapatas do freio totalmente livres de óleo e fluido de freio.

#### Reinstalação dos Conjuntos das Sapatas e Lonas de Freio:

**NOTA:** Para assegurar-se que as peças estão corretamente montadas, consulte a gravura do conjunto do freio nas páginas anteriores. Deve ser notado que no caso da montagem do freio do lado oposto, as localizações das sapatas dianteiras e traseiras são opostas as da gravura.

Em ambos os casos, as sapatas dianteiras e traseiras situam-se respectivamente, na direção da parte frontal e traseira da máquina. A alavanca do freio de estacionamento e o varão de ajustagem automática não são intercambiáveis nos dois conjuntos de freio.

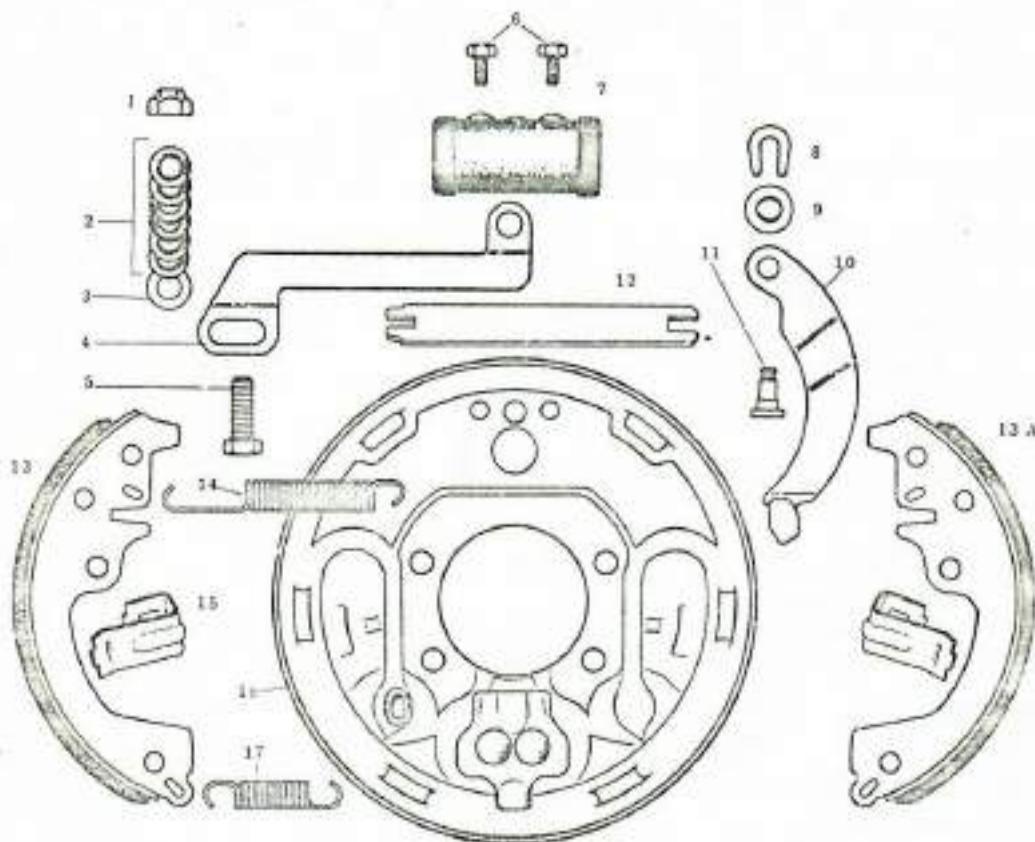


Fig. 19 - Conjunto do Freio

- 1 - PORCA - TRAVA
- 2 - ARRUELAS CÓNICAS (6)
- 3 - ARRUELA PLANA
- 4 - HASTE DE REGUL. AUTOMÁTICA
- 5 - PARAFUSO DE REGUL. AUTOMÁTICA
- 6 - CONJ. - ARRUELA E PARAFUSO - FIXAÇÃO DO CILINDRO DA RODA
- 7 - CONJUNTO DO CILINDRO DA RODA
- 8 - RETENTOR - FREIO DE ESTACIONAMENTO
- 9 - ARRUELA
- 10 - ALAVANCA - FREIO DE ESTACIONAMENTO
- 11 - PINO - DA ALAV. DO FREIO DE ESTACIONAMENTO
- 12 - SUPORTE DO FREIO DE ESTACIONAMENTO
- 13 - CONJ. LONA E SAPATA (DIANT.)
- 13 A - CONJ. LONA E SAPATA (TRAS.)
- 14 - MOLA - RETORNO DA SAPATA
- 15 - MOLA - RETENÇÃO DA SAPATA
- 16 - ESPÉLHOS (PLACA DE ENCÔSTO)
- 17 - MOLA - RETENTORA DA SAPATA

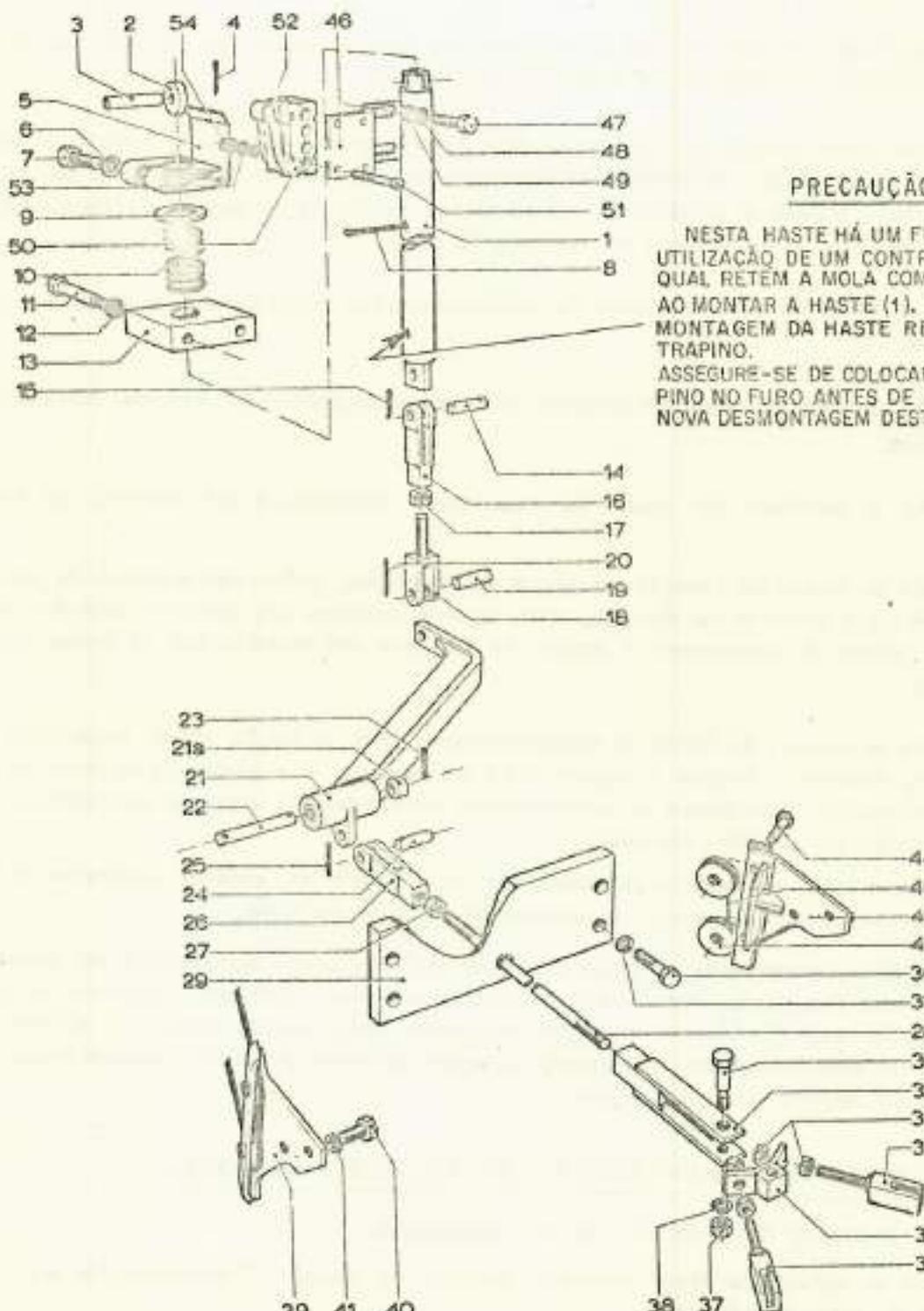


Fig. 20 - Varões do Freio de Estacionamento



## M A N U T E N Ç Ã O

1. Aplique uma camada de fluido de freio nos blocos guias das sapatas, na placa de encosto e nas bordas da placa de ancoragem.
2. Aplique uma camada de fluido no pino da alavanca, colocando a haste de ajustagem automática e alavanca do freio de estacionamento na nervura da sapata traseira. Instale a arruela cônica no pino, fechando a seguir os terminais do retentor "C", para fixá-lo na ranhura do pino.
3. Puxe a mola do cabo do freio de estacionamento, colocando-o a seguir na alavanca.
4. Instale a mola de retenção (extremidade de ancoragem) às sapatas dianteira e traseira.
5. Instale o parafuso da haste de regulagem automática na ranhura da sapata.
6. Instale as molas de fixação na placa de retenção, colocando a seguir as sapatas dianteira e traseira no espelho, com as extremidades das nervuras voltadas contra a placa de ancoragem. Instale as nervuras das sapatas sob as molas retenedoras.
7. Instale o suporte do freio de estacionamento com a fenda maior encaixada na sapata traseira. Engate o suporte com as nervuras e a alavanca de freio de estacionamento, colocando as extremidades superiores das nervuras da sapata contra os pistões do cilindro da roda.
8. Instale a mola de retorno (extremidade do cilindro) às sapatas dianteira e traseira, removendo a seguir, o grampo do cilindro da roda.
9. Coloque a extremidade oblonga do varão de regulagem automática ao parafuso na sapata dianteira, instalando as arruelas e trava, conforme sequência da gravação da página 44. Empurre as sapatas para dentro, contra o suporte do freio de estacionamento, apertando a seguir a porca de trava com um torque de 20 a 25 lbs/pol ou 1,152 kgcm.

### PROCEDIMENTO PARA MANUTENÇÃO DO CILINDRO DA RODA:

1. Separe o tambor do freio do eixo da transmissão.
2. Remova as sapatas do freio conforme descrito na seção "Desmontagem dos conjuntos de sapatas e lonas".

### Desmontagem dos cilindros da Roda (ilustração nº 21):

1. Remova o grampo do cilindro da roda.

2. Retire os dois guarda-pós e remova os pistões do cilindro. Separe os guarda-pós dos pistões. Não remova as peças de aço dos pistões.
3. Remova os copos de borracha e mola do cilindro.

#### Limpeza e Inspeção das Peças do Cilindro (Cilindro Mestre e Cilindro da Roda)

As peças de borracha (copos de pistão e guarda-pós) devem ser substituídos por peças novas, quando o cilindro fôr reinstalado. Limpe o furo do cilindro com um pano limpo (isento de partículas metálicas ou impurezas).

Verifique que as paredes internas do cilindro estejam isentas de oxidação e riscos, superficiais ou profundos. As marcas de oxidação e riscos superficiais devem ser eliminados com pano especial revestido de óxido de ferro (crocus cloth) e lixa fina, respectivamente. Riscos profundos devem ser removidos através de refírica do cilindro, sendo aconselhável, neste caso, a substituição por uma peça nova. Assegure-se de que todas as partículas metálicas tenham sido removidas do furo do cilindro, após ter efetuado qualquer operação de acabamento.

As peças componentes do cilindro devem ser depositadas em local limpo, a fim de evitar que impurezas possam penetrar no sistema hidráulico do freio, quando o cilindro fôr montado.

#### Montagem do Cilindro (consulte a ilustração nº 21).

1. Aplique uma camada de fluido de freio no furo do cilindro.
2. Aplique uma camada de fluido de freio no guarda-pó, instalando o seguir os copos e a mola no cilindro. A mola deve estar centralizada nos copos. Para guiar o copo de borracha no cilindro da roda, utilize uma chave de fenda ou uma ferramenta de ponta colocada entre o copo e a superfície do cilindro.
3. Coloque os pistões no cilindro e instale o grampo para manter a mola comprimida. Fixe os guarda-pós no ressalto da carcaça do cilindro. Elimine o excesso de fluido de freio do cilindro.

#### Cilindro da Roda

4. Monte as sapatas do freio, conforme descrito na secção "Re-instalação dos conjuntos das sapatas e lonas".
5. Recoloque o tambor do freio.

#### Cilindro Mestre

6. Recoloque o cilindro Mestre.

**NOTA:** Sempre que os cilindros do freio forem inspecionadas, o sistema hidráulico deve ser sangrado a fim de remover o ar das tubulações do freio e dos cilindros. Depois que os freios forem completamente montados, e o tambor recolocado, sangre o sistema conforme descrito no "Procedimento de Sangria" que segue.

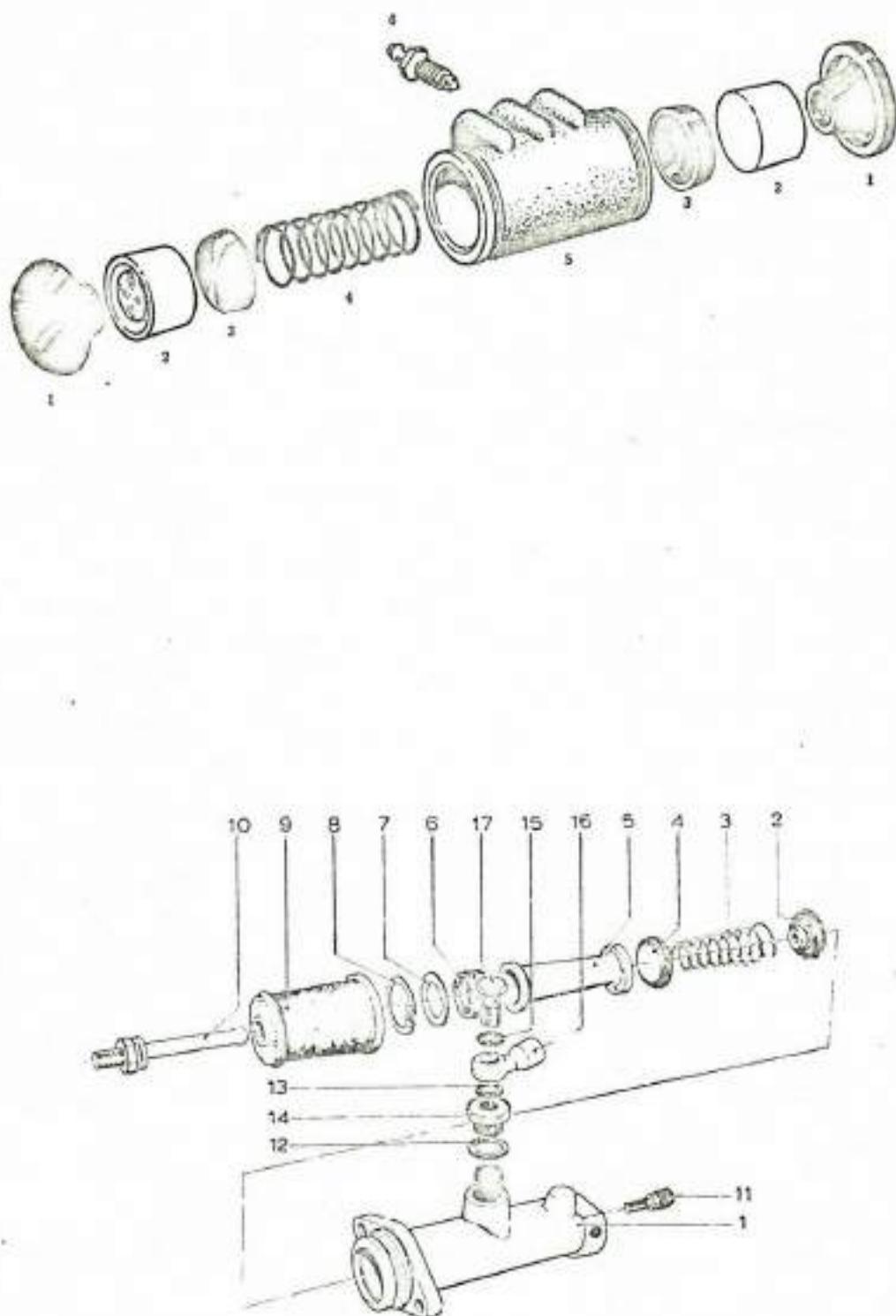


Fig. 21 - Conj. do Cilindro da Roda e do Cilindro Mestre dos Freios

M A N U T E N Ç Ã OPROCEDIMENTO DE SANGRIA:

1. Ispécione o sistema para assegurar-se que todas conexões estejam apertadas e todos os parafusos de sangria fechados.
2. Elimine as impurezas que se depositam na tampa do bujão do reservatório, removendo-a.
3. Abasteça o reservatório do cilindro mestre com fluido de freio novo, conforme especificação: (Fluido de freio para serviço pesado S. A. E. 70 R3 -

DURANTE A OPERAÇÃO DE SANGRIA, O RECIPIENTE DEVE SER ELEVADO A UMA POSIÇÃO SUPERIOR A DO PARAFUSO DE SANGRIA ASSEGURANDO-SE QUE A EXTREMIDADE DA MANGUEIRA ESTEJA SUBMERSA NO FLUIDO.

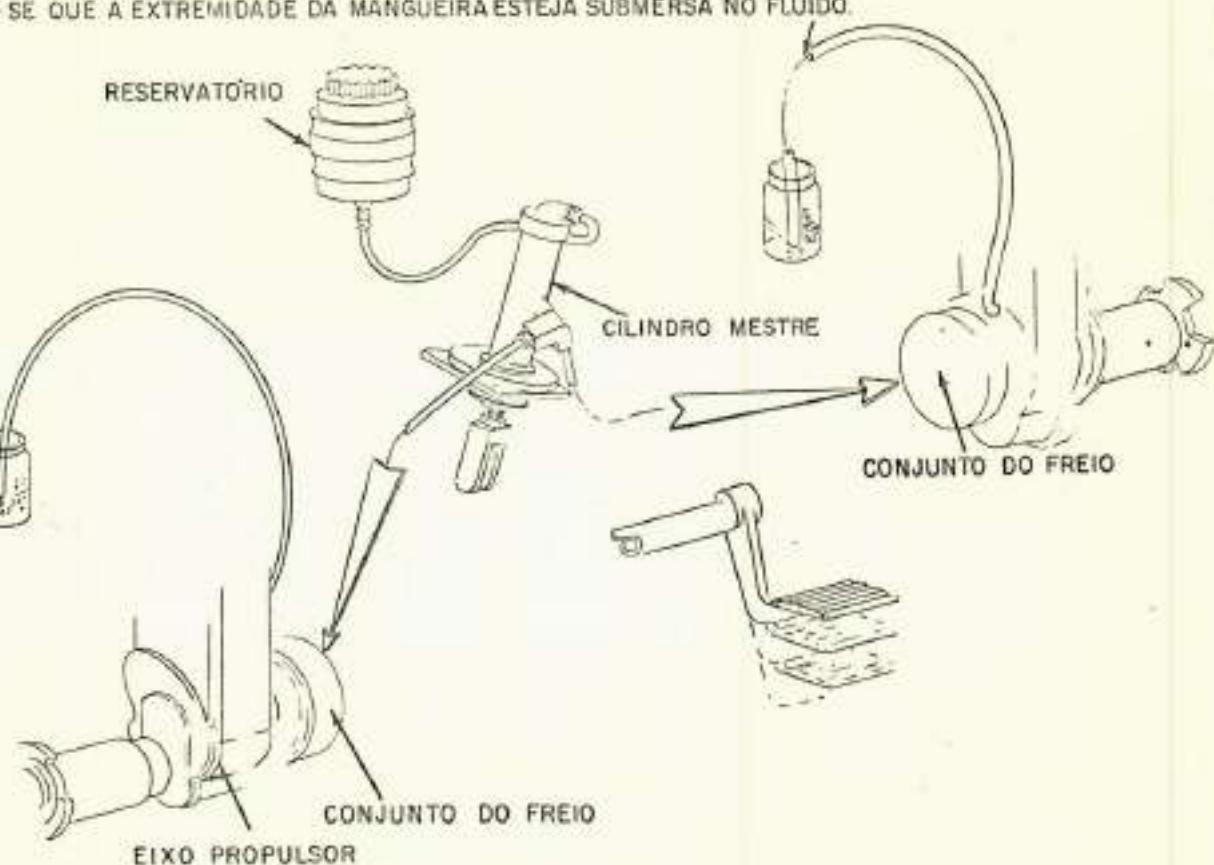


Fig. 22 - Sangria dos Freios



4. Ligue uma mangueira de sangria ao parafuso de sangria no cilindro do freio da roda.

Mergulhe a extremidade aberta da mangueira num vasilhame, contendo um pouco de fluido de freio. Mantenha a extremidade da mangueira submersa no fluido.

5. Abra o parafuso de sangria e aplique o pedal do freio. Repita esta operação até que saia da mangueira de sangria fluido livre de bolhas, após isto, aperte o parafuso de sangria.

#### N O T A

Adicione fluido ao reservatório do cilindro mestre, se necessário. O nível do fluido deve ser mantido dentro de aproximadamente, 6,35 mm do topo da abertura de abastecimento.

6. Repita o procedimento descrito nos itens 3, 4 e 5 no outro freio. Depois que o sistema tiver sido devidamente sangrado, o pedal do freio deve ser de funcionamento firme e não "esponjoso".

## GUIA DE LOCALIZAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DEFETOS DO FREIO

### DEFEITO

### CAUSA PROVÁVEL

A. Pedal do freio vai até ao assoalho

1. Vazamento no sistema
2. Ar no sistema
3. Regulagem imprópria do pedal

B. Ambos os freios presos

1. Utilização de óleo mineral ao invés do fluido de freio recomendado.
2. Regulagem imprópria do pedal

C. Freio prendendo em uma roda

1. Mola de retorno do freio quebrada ou fraca
2. Tubulação de freio entupida ou massada, permitindo a entrada do óleo sob pressão, mas restringindo seu retorno para a soltura do freio.
3. Deformação dos copos das pistões.

D. Máquina puxa para um lado.

1. Lonas de freio impregnadas de graxa ou fluido.

### SOLUÇÃO

1. Localizar e corrigir
2. Sosnar os freios
3. Ajuste o curso livre do pedal a 6,35 mm antes do cilindro mestre acionar o freio. Deve ser obtida uma folga mínima de 50,80 mm com os freios aplicados.
4. Localizar o defeito e re-abastecer o reservatório.
1. Substitua todas as peças danificadas. Limpe as tubulações e cilindro antes de efetuar a montagem. Reabasteça o sistema com fluido de freio. Drene os freios
2. Regule o curso livre do pedal para 1/4" ou 6,35 mm.
1. Instale uma nova mola
2. Limpe ou substitua a tubulação se as condições assim o exigirem.
3. Uma vez que este defeito se origina da utilização de fluido incorreto, todo sistema de freio deve ser recuperado.
1. Se as lonas não puderem ser totalmente limpas com solvente, far-se-á necessária a substituição das lonas.



**GUIA DE LOCALIZAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DEFETOS DO FREIO**

**DEFEITO**

**CAUSA PROVÁVEL**

**SOLUÇÃO**

- | <b>DEFEITO</b> | <b>CAUSA PROVÁVEL</b>  | <b>SOLUÇÃO</b>  |
|----------------|--|---|
|                | 2. Fixação imprópria da placa de retenção (espelho) no eixo                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Apertar as porcas dos parafusos de fixação da placa de retenção no eixo. Se os furos dos parafusos da placa de retenção estiverem ovalados é necessário a substituição do espelho (placa de retenção).</li> </ol>   |
|                | 3. Lonas de procedências e composições diversas  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Substitua as lonas do freio, observando que sejam do mesmo tipo, em todas as 4 sapatas.</li> </ol>  |
| E.             | 1. Graxa ou fluido de freio nas lonas<br>2. Utilização de lonas impróprias             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpe ou substitua as lonas</li> <li>2. Substituir as lonas, utilizando o tipo correto.</li> </ol>  |
| F.             | 1. Vazamento no sistema - fluido nas lonas<br>2. Pedal do freio vai até o piso         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Localizar e eliminar o vazamento.<br/>Se as lonas não puderem ser totalmente limpas com solvente, será necessário substituí-las, assegurando-se antes que a origem do defeito tenha sido efetivamente eliminada.</li> <li>2. Ajuste o curso livre do pedal a 6,35 mm antes da aplicação do freio pelo cilindro mestre.</li> <li>3. Instale novas lonas de freio, seguindo as instruções contidas na secção "Freio" deste manual.</li> </ol> |
| G.             | 1. Placa de Retenção (espelho) frouxa<br>2. Lona de freio embebidas de fluido ou graxa | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste</li> <li>2. Limpe</li> </ol>   |





## M A N U T E N Ç Ã O

### SISTEMA ELÉTRICO

O sistema elétrico consiste da bateria, tomada da bateria (receptáculo), painel de controle de contactores, pedal do acelerador, buzina, chave limitadora de freio, chave de controle de elevação e inclinação, chave de controle direcional, chave de contacto, motor da bomba, motores de acionamento dos eixos e fios.

#### Bateria

A bateria poderá ser utilizada durante longo período, satisfatoriamente, se fôr dedicada a manutenção necessária.

A bateria é montada e devidamente fixada em seu compartimento.

#### Bateria do tipo Molhada (Tracionária)

A bateria do tipo molhada, consiste de placas positivas de peróxido de chumbo e de placas negativas de dióxido de carbono, utilizando uma composição eletrolítica de ácido sulfúrico.

A bateria não armazena eletricidade. Quando é ligada a um circuito elétrico, inicia-se uma reação química no interior da bateria. Esta reação química produz a sulfatização nas placas positivas e negativas; a ação química produz a corrente elétrica, através do circuito elétrico. Esta ação continua somente enquanto o circuito estiver fechado do polo negativo para o positivo. A medida que as placas da bateria forem se tornando cobertas por uma camada de sulfato de chumbo, a voltagem da bateria diminui. Quando ambos os polos, negativo e positivo, se tornarem totalmente cobertos de sulfato de chumbo, a corrente elétrica é interrompida e o contato das placas torna-se idêntico ao de dois metais similares.

A recarga é obtida, ligando-se a bateria a uma fonte de energia direta, de tal forma que o fluxo de corrente se dirija em sentido oposto da corrente da bateria.

#### Duração da Bateria

Operação eficiente e econômica da empiladeira elétrica depende, efetivamente da eficiência e duração da bateria.

Durante a operação da empiladeira, surgem diversos fatores que, se não corrigidos ou evitados, podem reduzir a duração da bateria.

O operador deve conhecer os limites de capacidade da empiladeira, a fim de selecionar com segurança a marcha a ser aplicada para movimentar todos os cargas sem superar a capacidade nominal.

A capacidade da bateria é determinada em amperes/hora e é dimensionada em função do trabalho a ser executado. O prolongamento exagerado do trabalho significará descarga excessiva, o que resultará na diminuição da duração da bateria. O carrega-



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



mento excessivo utilizando-se corrente muito alta provocará formação de gases ao ser atingida a marca "carga máxima", o que encurta a duração da bateria.

Se para a execução de um trabalho forem necessárias apenas descargas parciais da bateria, é desnecessário re-carregar após cada descarga parcial. Quando a leitura do hidrômetro acusar uma descarga de 75%, é necessário recarregar a bateria.

Um método de controle de carga e descarga é fator muito importante no tempo de duração da bateria.

A descarga da bateria pode ser controlada de diversas formas:

Conforme mencionado anteriormente, as baterias são dimensionadas em função do trabalho a ser executado. Uma bateria com carga máxima executa um certo volume de trabalho ou perdura um certo período de tempo, num serviço específico. Baseados em informações deste tipo, um ciclo de rendimento pode ser elaborado, e as baterias podem ser trocadas ou recarregadas em seu devido tempo.

Operadores com experiência podem determinar pela ação da empiladeira, quando a bateria está atingindo o ponto em que deve ser trocada ou recarregada. A recarga imediata após esta indicação prolongará a duração da bateria.

Existem diversos indicadores para utilização em empiladeiras elétricas. Estes indicadores - mostram ao operador - o estado da carga da bateria (nível de potência útil), ou simplesmente quando esta tem que ser substituída ou recarregada.

### M A N U T E N Ç Ã O

Conserve sempre a parte superior da bateria limpa e seca. Normalmente basta limpar o topo da bateria com um pano seco. Se a bateria for removida da empiladeira pode ser lavada com água limpa. Se o eletrólito for derramado não secará. Neutralize o ácido com uma solução de bicarbonato de sódio, lavando completamente com água limpa.

Os respiros devem estar em seus devidos lugares ao utilizar, lavar ou carregar a bateria. Devem ser limpos semanalmente por imersão, em um balde de água limpa, durante meia hora. Inspire os orifícios de ventilação nos respiros, limpando-os. Os orifícios devem estar sempre abertos a fim de que os gases desprendidos das celas sejam eliminados.

### A V I S O

DESAPERTE OS RESPIROS MEIA VOLTA AO CARREGAR A BATERIA



As baterias devem ser numeradas e designadas para uma respectiva empilhadeira. Deverem ser anotadas as seguintes informações: (1) Leitura diária do hidrômetro de uma célula piloto, no início de cada carregamento (2) Leitura semanal da célula piloto após carregamento e (3) Leitura do hidrômetro de todas as células e temperatura de uma célula. Quando a bateria indicar leituras não uniformes e inabilidade para completar o trabalho durante um turno é indicação que uma substituição se faz necessária.

#### Carregamento com Alta e Baixa Voltagem:

Carregamento com dupla Voltagem, consiste da utilização de alta e baixa voltagem. A alta voltagem no início da carga é automaticamente alterada para alta voltagem, no fim do ciclo de carregamento. A variação de carga alta para baixa, em carregadores modernos é obtida através da utilização de um relé no circuito da carga. Quando a voltagem da célula da bateria se elevar o aproximadamente, 2,37 volts por célula, a uma temperatura de 77° F ou 25° C o relé reduz automaticamente a corrente de carga. O mesmo relé de voltagem operando com interruptor de tempo pode também ser utilizado para interromper automaticamente o carregamento da bateria.

Carregamento de "dupla voltagem" é geralmente usado com retificadores; ou com gerador, quando a voltagem for muito alta para carga com diminuição gradual.

#### Diminuição Gradual da Carga

A diminuição gradual (modificação constante de potência) é obtida permanentemente num circuito, pelo balanceamento da voltagem de carga contra a elevação de voltagem da bateria, durante o carregamento. A medida que a voltagem da bateria eleva, aproxima-se ao valor da carga sendo fornecida pelo carregador, havendo por tanto menor diferença entre a fonte de energia e a voltagem da bateria. Em decorrência disto, o fluxo da corrente elétrica de carregamento diminuirá gradualmente em relação a elevação da voltagem da bateria.

Este processo de diminuição gradativa de carga requer tolerâncias críticas (+ ou - 3%) da voltagem da fonte de carregamento (2,63 vezes o número de células) quando mais que um circuito de carga for utilizado numa mesma máquina. Um limitador de voltagem simples, da mesma forma que a redução gradual da carga é obtido naturalmente da característica funcional do gerador.

Os circuitos de carregamento deste tipo são especificamente planejados para um número definido de células da bateria, para obter-se redução gradativa da carga. A única função executada pelo relé de tempo-voltagem no circuito de redução é parar o carregamento.

Descrição

O sistema elétrico consiste dos seguintes componentes:

- dois motores propulsores com induzido e bobinas de campo
- acelerador - resistências
- chave de controle direcional
- chave principal ou chave do acelerador
- relé
- fusível - circuito principal
- fusível - circuito de controle
- chave de contato
- chave - freio de estacionamento - (normalmente aberta)
- chave - freio de serviço (normalmente fechada)
- indicador de carga da bateria
- marcador de horas de serviço
- buzina e interruptor
- chave - controle da bomba - elevação e inclinação
- chave - bomba principal - consiste de bobina e contactores
- chaves - eixo de direção
- chaves - avante e ré
- Contactores principais - acelerador e direcional

A máquina é provida de quatro velocidades, tanto para frente como para trás. Em curvas fechadas, a energia dirigida a roda interna propulsora é interrompida e a máquina é acionada apenas pela roda externa. Quando o motor da direita ou da esquerda for cortado, apenas 3 velocidades para frente e para trás podem ser selecionadas.

Operação em Curvas Fechadas

A fim de proporcionar o menor raio de giro possível, duas chaves (31) são montadas próximas ao ressalto do eixo direcional (anel 16). Quando o eixo direcional for girado para um ângulo de 30 graus em relação a máquina, a energia dirigida ao lado interno do raio de giro é interrompida quando a chave (31) é atuada pelo ressalto do eixo (anel 16). A máquina é então acionada apenas pelo motor do lado externo do raio de giro. Consulte a sequência de diagramas das páginas seguintes.

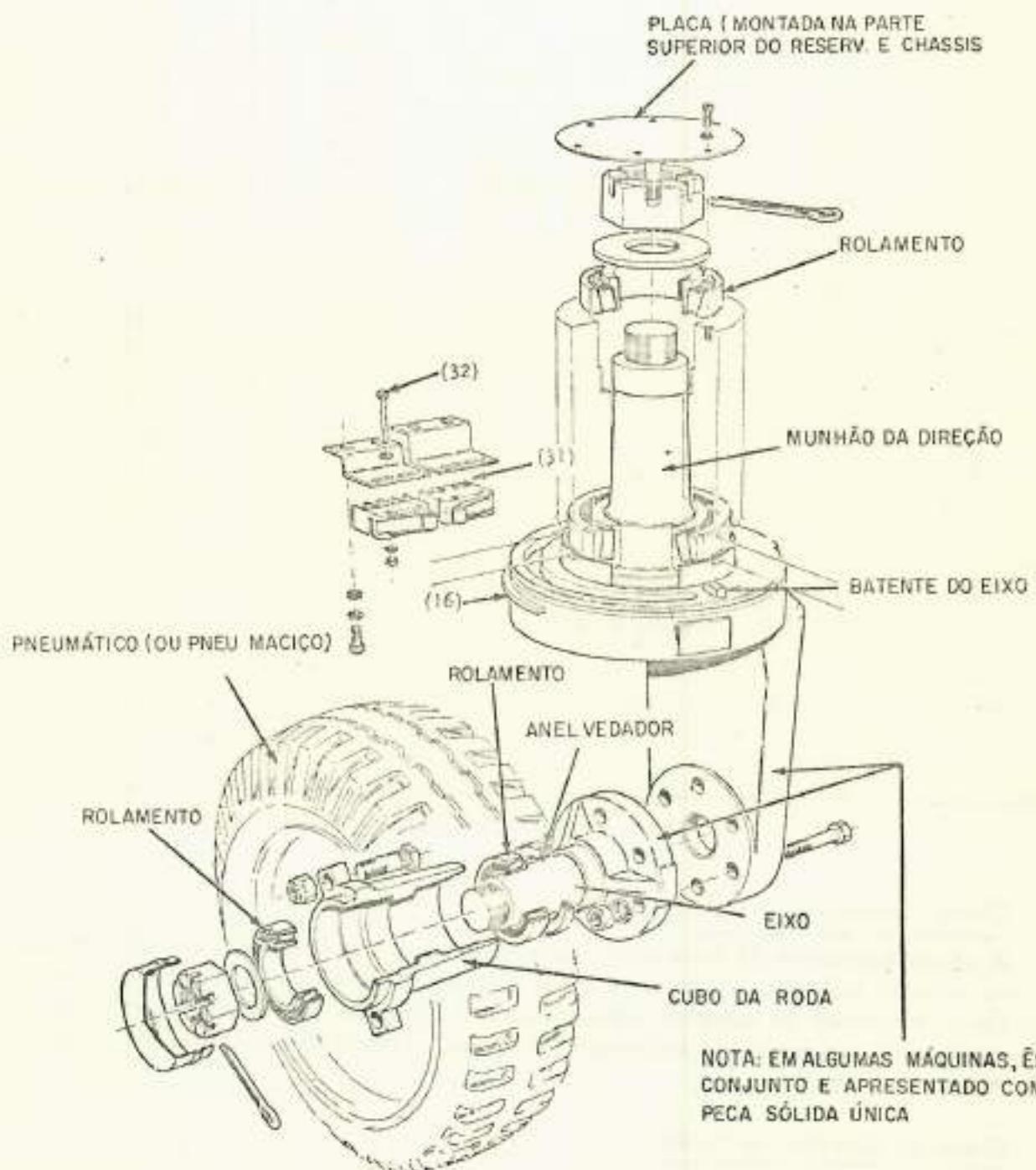


Fig. 6 - Eixo Direcional

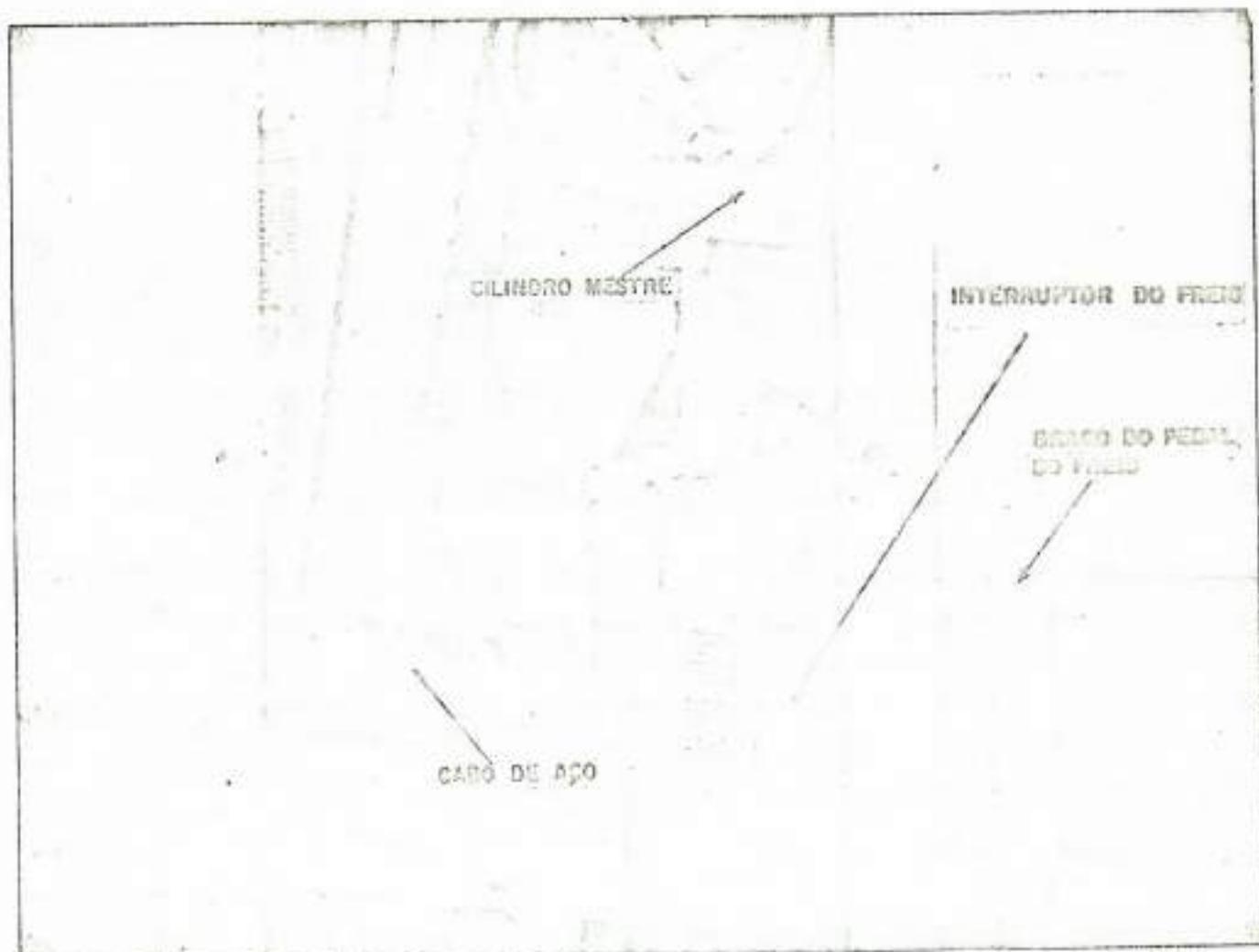


Fig. 24 - Chave Limitadora do Freio

#### Chave Limitadora do Freio

A chave limitadora do freio está ligada ao circuito de controle e é um interruptor de circuito fechado. Quando a chave é aberta através da depressão do pedal do freio, o circuito de controle é aberto para o contactor de marcha avante ou contactor a ré, cujas pontas de contato se abrem, interrompendo o fluxo da corrente ao motor propulsor.

#### Chave de Controle da Bomba

Localizada na parte traseira da válvula principal, é atuada pelos êmbolos da válvula. A ação dos êmbolos da válvula fecha o circuito através da bobina magnética do contactor da bomba, fechando também as pontas de contacto, e completando com isto o circuito para o motor da bomba.

Motor da Bomba

O motor da bomba é do tipo de enrolamento composto, com eixo do induzido suportado em ambas as extremidades por rolamento selado. Estes rolamentos são pré-lubrificados e selados não necessitando lubrificação posterior durante toda sua duração.

O motor da bomba é acionado através de um circuito que é estabelecido pela chave de controle de inclinação e elevação e o contactor da bomba.

MANUTENÇÃO DO MOTOR DA BOMBA:

Inspecione as escovas cada 6 meses ou 100 horas de operação, dos dois o que primeiro ocorrer. Substitua as escovas quando desgastadas ao ponto que a capa da mola quase entre em contato com o porta-escovas. Verifique que a escova não apresente extremidades lascadas ou quebradas. Substitua se estiverem muito lascadas ou se as escovas estiverem impregnadas de óleo.

As escovas devem ter 80% de contato com o coletores. Manchas brilhantes indicam os pontos de contato da escova com o coletores. Use uma pedra de assentamento de escovas para regular o contato com o coletores.

Meça a tensão da mola da escova que deve ser mantida entre 567 e 794 g.



Fig. 25 - Escovas do Motor

N O T A

Não limpe as escovas em qualquer tipo de solvente ou permitam que as mesmas sejam impregnadas de óleo ou graxa.

Limpe o comutador, tampa final, porta-escovas, e carcaça do motor com um pano umedecido em solvente limpo. Limpe os contos e arestas, removendo todo pó de carbono. Não utilize acetona ou álcool para limpar o motor, uma vez que estes solventes farão desprender-se a camada isolante do verniz (laca) do induzido e enrolamento da bobina de campo. Utilize solvente para limpeza marca Stoddard.

Inspeccione o coletor, verificando rebarbas, ranhuras, e trechos queimados ou descolados. Remova as leves descolorações e pequenas rebarbas, com lixa fina nº 0.

Se o comutador estiver muito queimado, corroído ou riscado, será necessário reficá-lo até eliminar as imperfeições dos segmentos. A camada isoladora de mica entre segmentos do comutador deve ficar abaixo da superfície de contato da escova. Rebaixe o isolante mica a uma espessura igual ao espaço entre os segmentos do comutador donde deve ser ajustada, utilizando uma lâmina de serra de metal.

PRECAUÇÃO

NUNCA UTILIZE LIXA OU FERRAMENTA DE CORTE NO COMUTADOR COM O MOTOR JÁ COLOCADO EM SEU LUGAR, POIS PARTÍCULAS METÁLICAS PODERÃO CAUSAR CURTO-CIRCUITOS. PROTEJA O INDUZIDO DE FORMA A EVITAR A PENETRAÇÃO DE FRAGMENTOS OU QUALQUER OUTRO MATERIAL AO RECUPERAR O COMUTADOR.

Os rolamentos do eixo do induzido são lubrificados e selados na fábrica e dispensam posterior lubrificação. Não limpe estes rolamentos com solvente, por processo de imersão. Utilize um pano umedecido em solvente para limpar apenas as superfícies externas dos rolamentos. Gire o rolamento lentamente na palma da mão, a fim de verificar se há corrosão nas pistas.

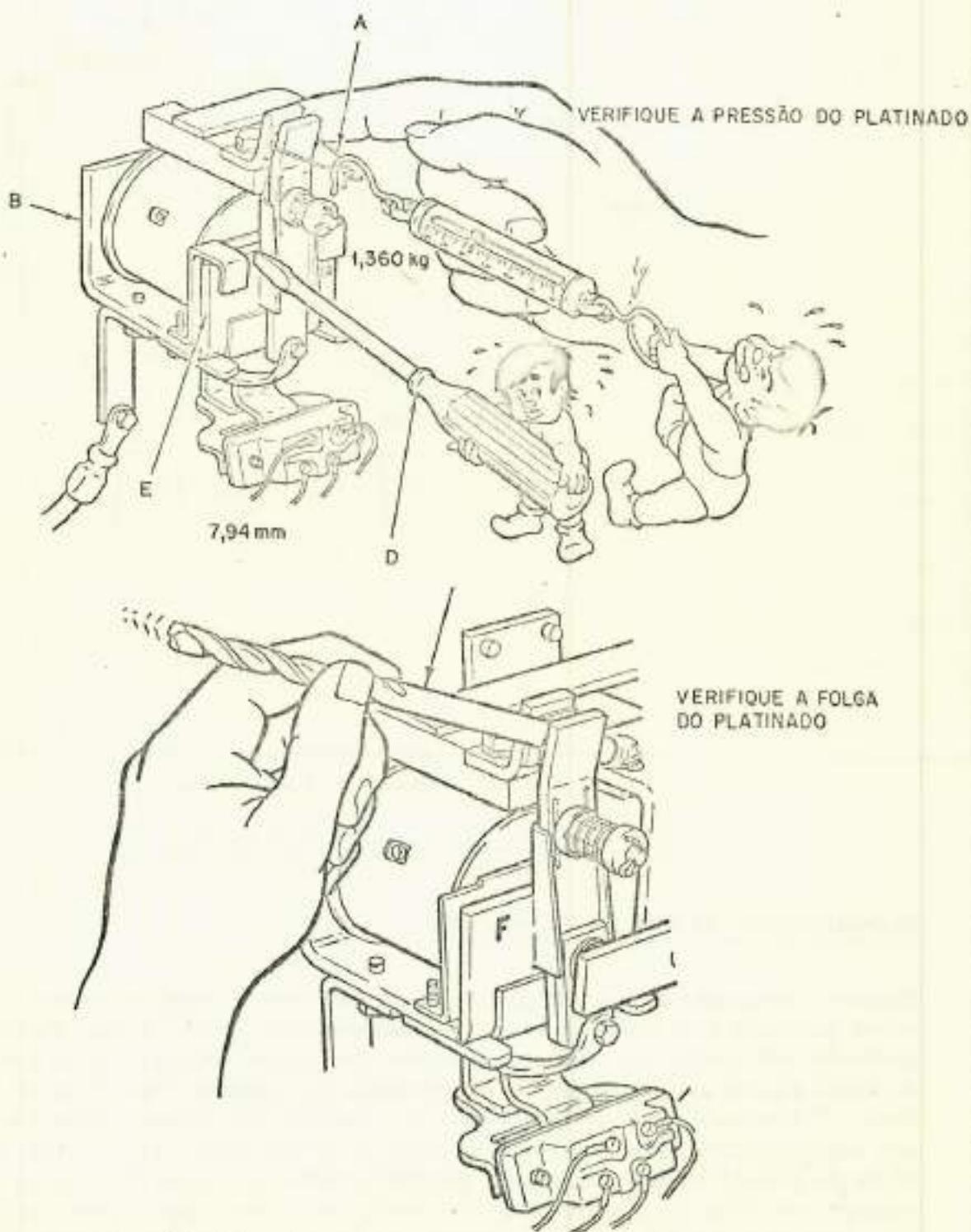


Fig. 26 - Regulagem dos Contactores (Figura típica)

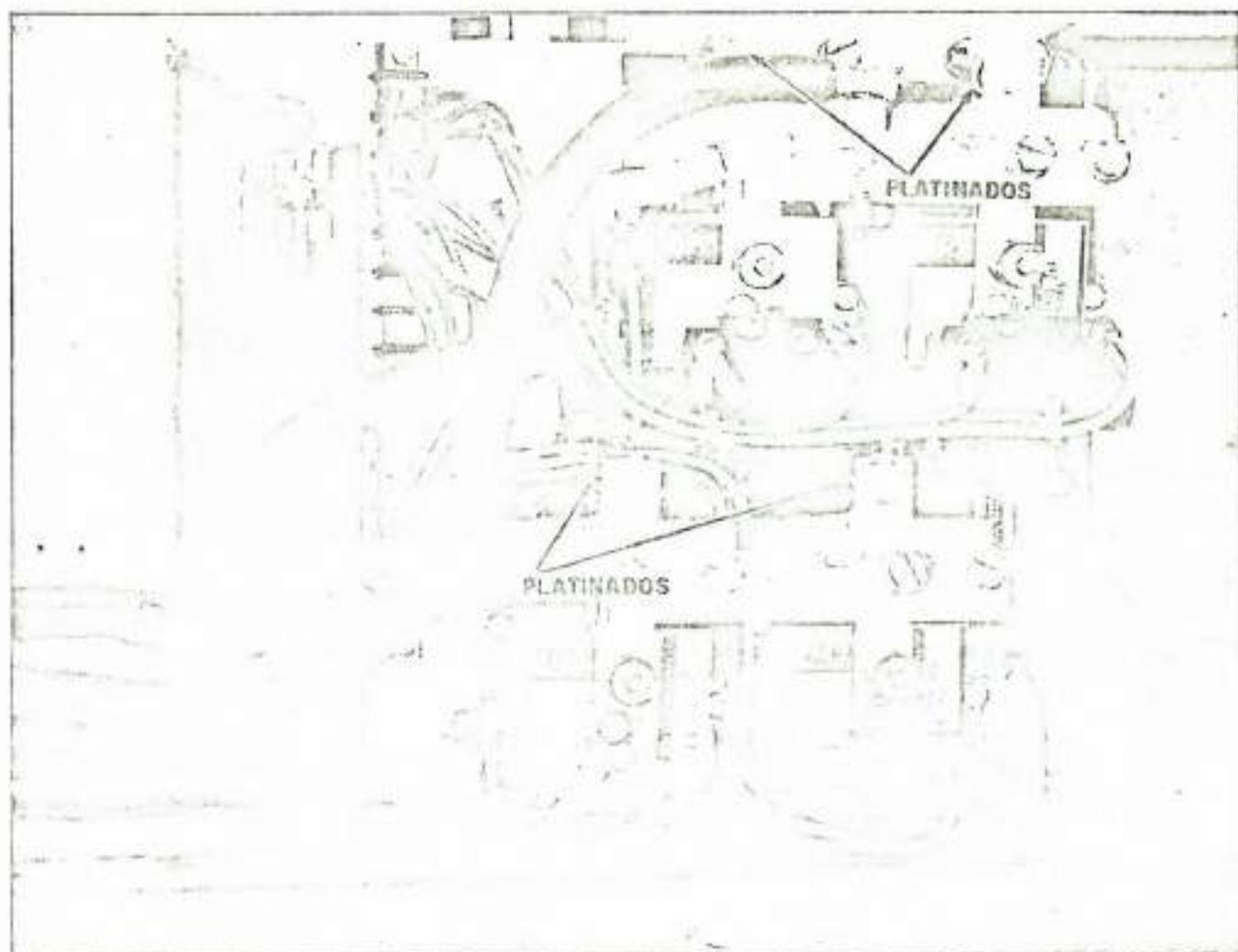


Fig. 27 - Painel de Contactores

PAINEL DO COMANDOMANUTENÇÃO PAINEL DE COMANDO

Durante a execução de manutenção no painel de comando assegure-se que a bateria esteja desligada e as rodas de tração sem contato com o piso. O escurecimento dos platinados não indica que estejam queimados; este escurecimento é normal e não deve de forma alguma ser removido, pois esta remoção seria apenas desperdício de material bom. O platinado pode ser usado até que o material de contato tenha sido quase que completamente gasto; entretanto às vezes é aconselhável substituir as extremidades de contato quando não houver material restante que possa durar até a próxima inspeção periódica de manutenção. Platinados num circuito de corrente elétrica direta, ocasionalmente desenvolvem cavidades. Para assegurar continuidade de serviço de tais contatos, remova as cavidades com uma lima, não utilizando fixas e evitando desbastar excessivamente, pois isto poderá resultar em platinados cujas superfícies se fundam.

Ao trocar os platinados as molas também devem ser substituídas. Com a bobina selada, a pressão dos platinados deve ser de 1,3 kg ou mais, em contatos normalmente abertos.

A folga de platinados novos deve ser de 7,94 mm para os normalmente abertos e 6 mm para os normalmente fechados quando êstes estiverem abertos.

Meça a distância de afastamento dos platinados de contato, introduzindo uma broca helicoidal de tamanho próprio entre as pontas.

#### Micro-contactores

Os micro-contactores devem ser mantidos fixos na posição correta para que os êmbolos sejam comprimidos para corrigir a profundidade de ativação, através do fechamento, se normalmente abertos e abertura, se normalmente fechados. Os micro-contactores do circuito de controle podem ser testados através do desligamento dos fios dos terminais, tocando êstes com fios do aparelho de teste de continuidade e repetidamente pressionando e soltando o êmbolo do micro-contactor. O provador de continuidade mostrará repetidas vezes se o circuito está fechado ou interrompido. Os micro-contactores não devem ser recuperados, mas sim substituídos se apresentarem defeitos.

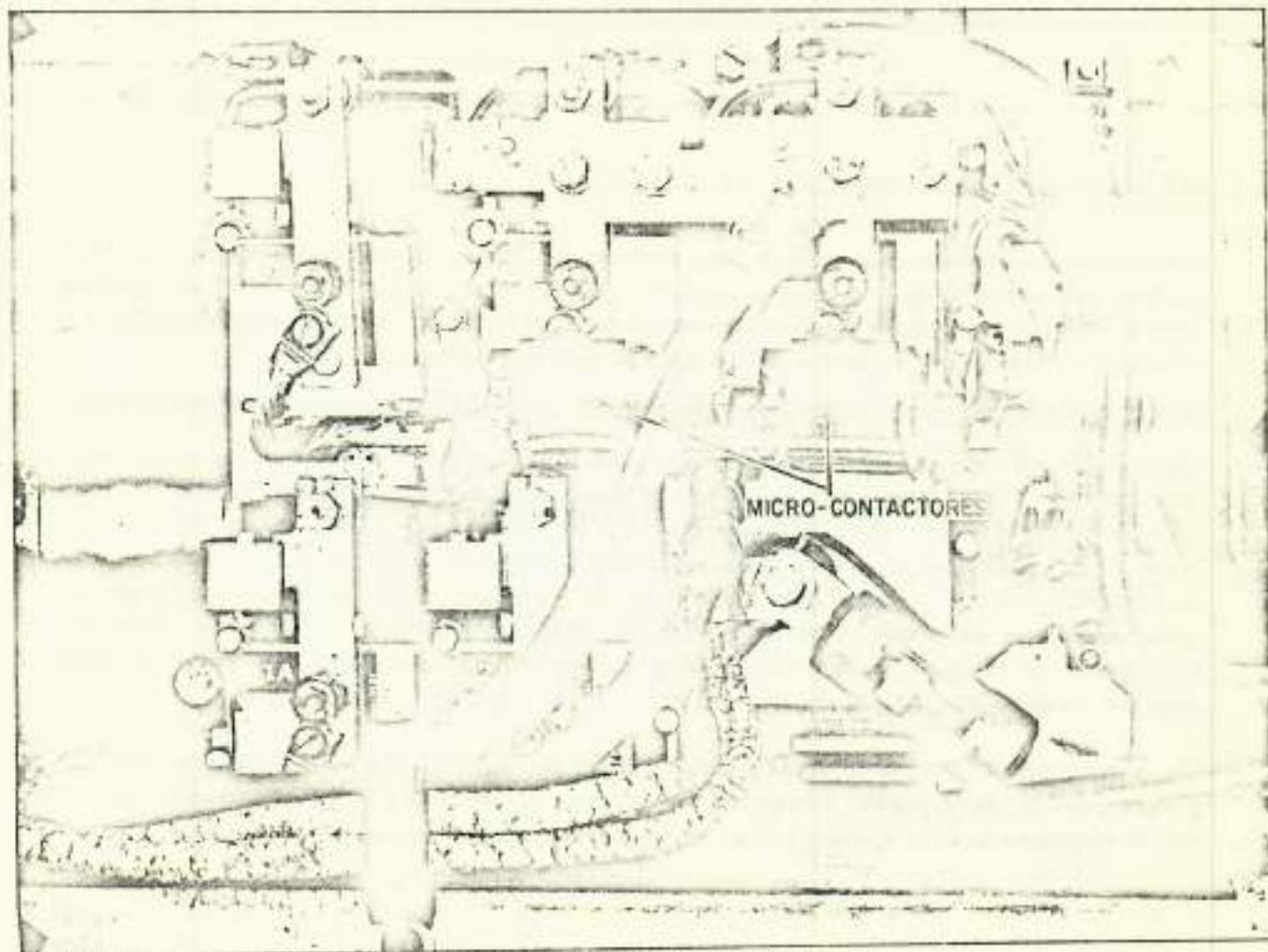


Fig. 28 - Painel de Contactores



Fig. 29 - Escovas do Motor

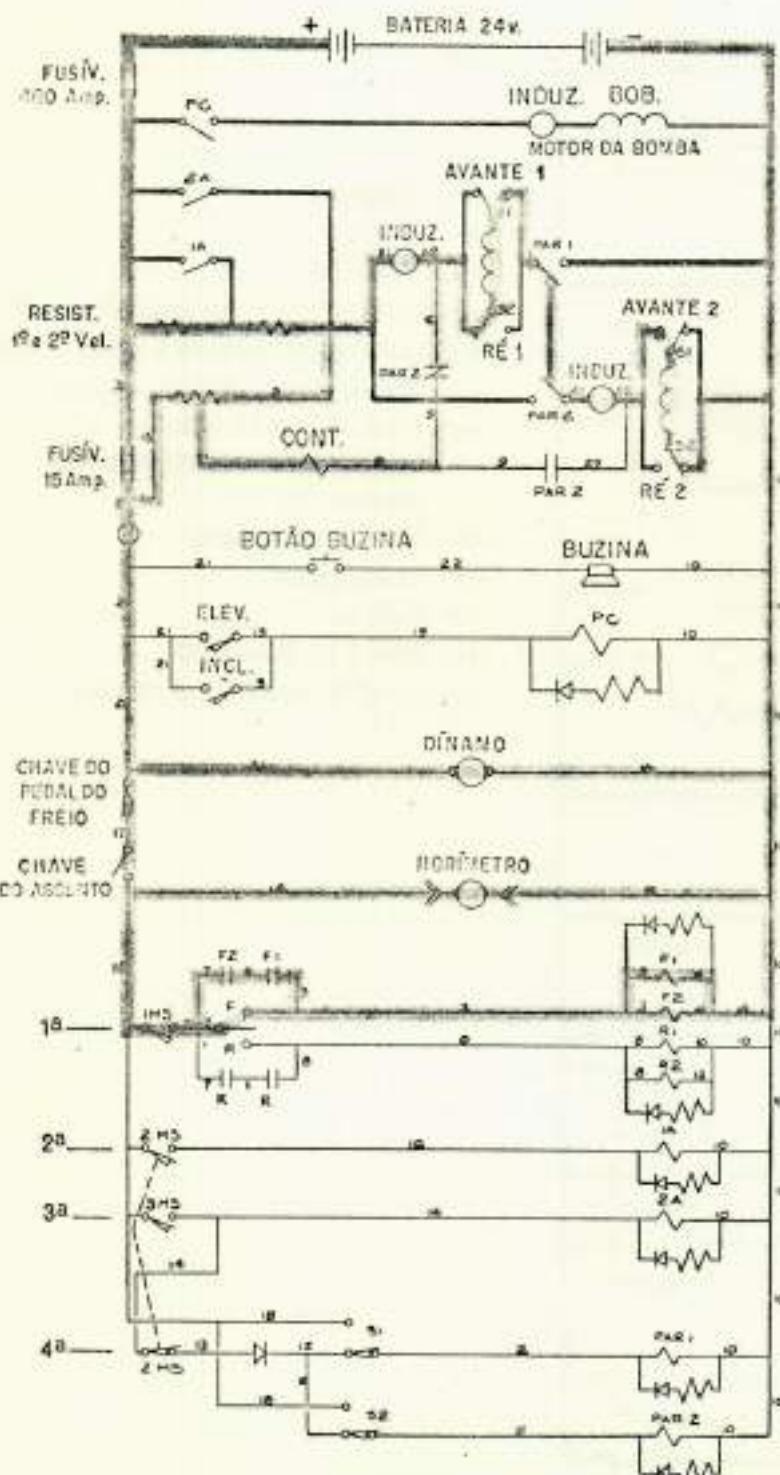
#### MANUTENÇÃO DOS MOTORES DE TRAÇÃO:

Inspeccione as escovas e o coletor dos motores de tração cada 1000 horas de operação ou cada 6 meses, o que primeiro ocorrer. As escovas devem fazer 80% de contato com o coletor - consulte manutenção do motor da bomba. As escovas não podem ser limpas com solventes, e óleo e graxa não podem ser aplicados. (fig. 29)

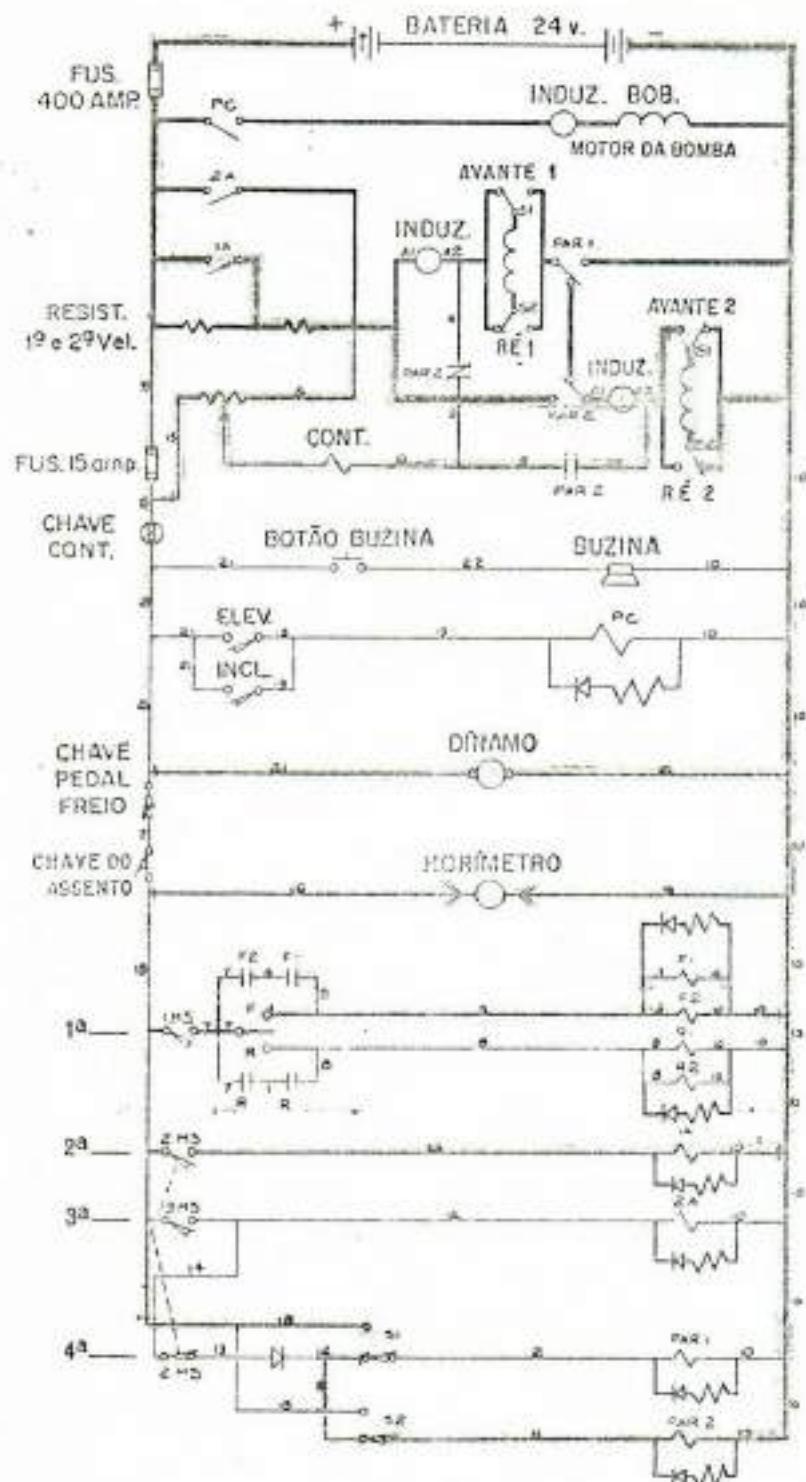
Meça a tensão da mola da escova - a pressão de cada mola deve ser 198495 amas.

Quando as escovas estiverem desgostadas a ponto de permitir que a mola quase faça contato com o porta-escovas, substitua as escovas e a mola. Pequenas queimaduras no coletor devem ser removidas com lixa 00 ou esmeril especial. Se o coletor estiver muito queimado ou com riscos profundos será necessário torneá-lo para remover as imperfeições dos segmentos. A camada de isolador (Mica) entre os segmentos do comutador deve estar abaixo da superfície de contato das escovas. A mica pode ser rebaixada, se necessário, usando-se uma ferramenta de rebaixar a qual pode ser feita com um pedaço de lâmina de serrute.

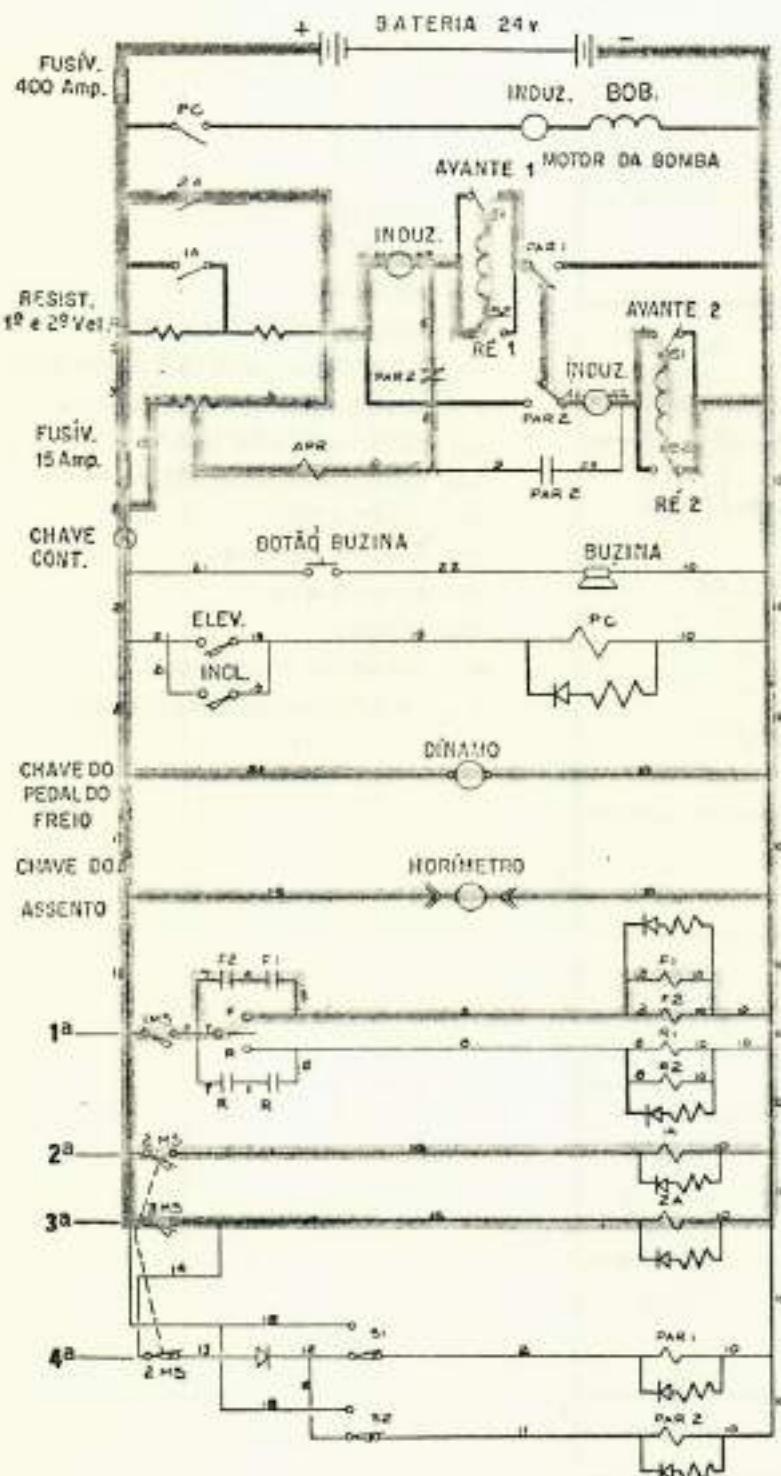
Os rolamentos do eixo do induzido são selados e de lubrificação permanente na fábrica, por isso não se deve tentar limpá-los com solventes. Verifique os rolamentos, girando-os lentamente com a mão, observando pontos altos ou ásperos nas pistas.



||| BATERIA  
 -||| DIODO  
 -○- INDUZIDO  
 -+-- CONTACTOR NORMALMENTE ABERTO  
 -+-- CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA  
 -+-- CHAVE NORMALMENTE ABERTA  
 -+-- COMUTADOR DE MOLA  
 -○-- CHAVE NORMALMENTE FECHADA  
 -+-- CONTACTOR  
 -+-- BOBINA DE CAMPO  
 -+-- RESISTÊNCIA  
 -+-- FUSÍVEL  
 -+- CHAVE DE BLOQUEIO  
 -+--- LIGAÇÃO MECÂNICA (INTERNA)

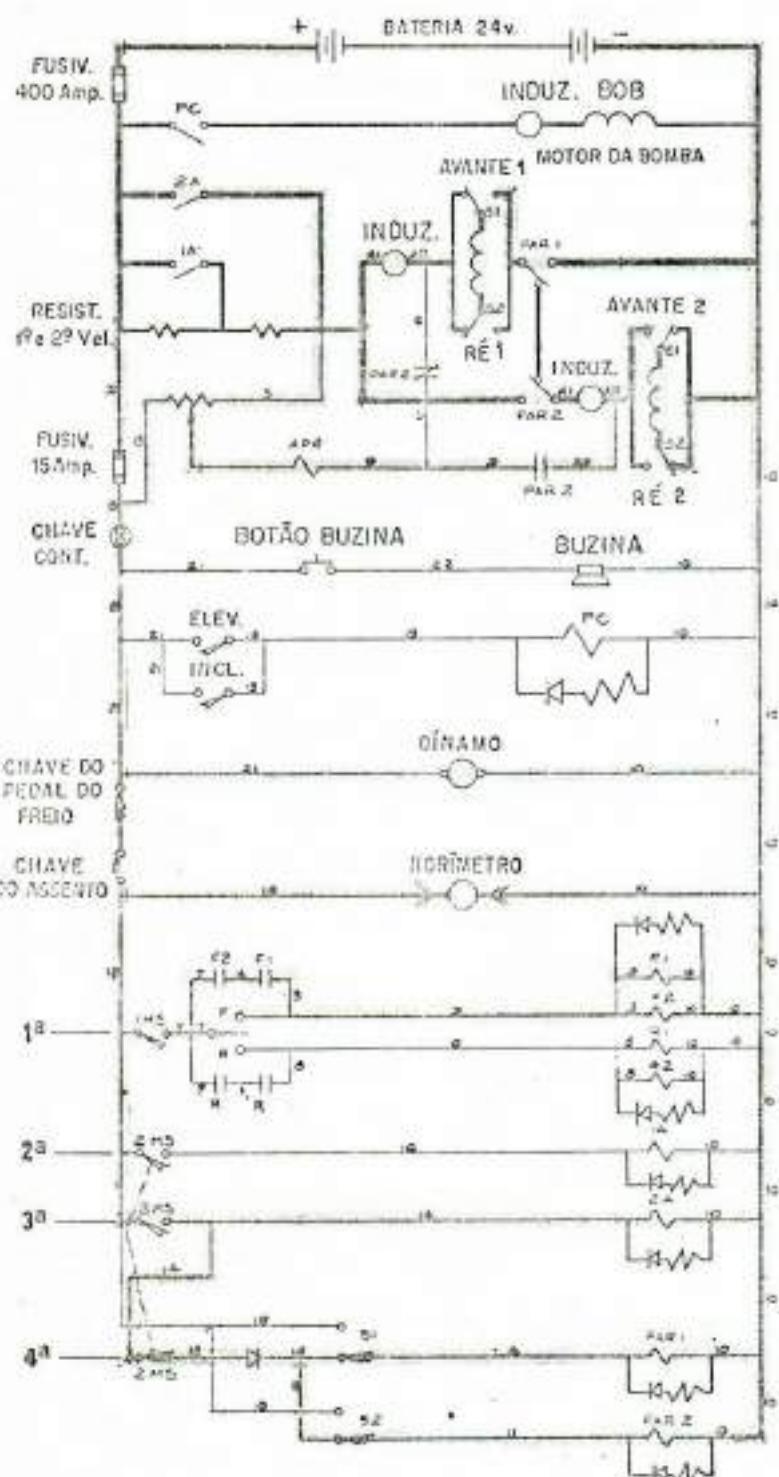


- BATERIA
- DIODO
- INDUZIDO
- ↔ CONTACTOR NORMALMENTE ABERTO
- ↔ CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA
- ↔ CHAVE NORMALMENTE ABERTA
- ↔ COMUTADOR DE MOLA
- ↔ CHAVE NORMALMENTE FECHADA
- ↔ CONTACTOR
- ~~ BOBINA DE CAMPO
- ~~ RESISTÊNCIA
- FUSÍVEL
- CHAVE DE BLOQUEIO
- LIGAÇÃO MECÂNICA (INTERNA)



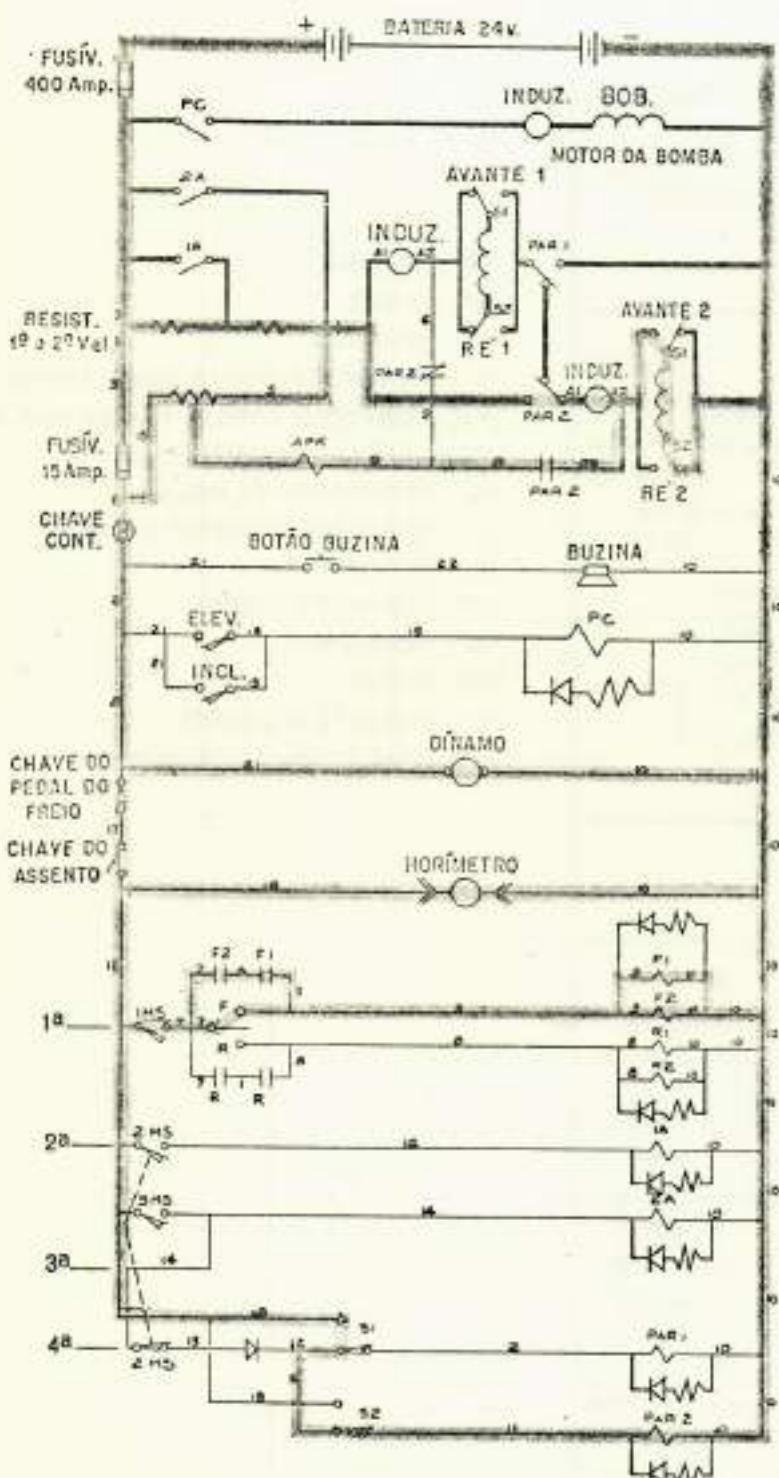
- [Symbol: Parallel lines] BATERIA
- [Symbol: Diode icon] DIODO
- [Symbol: Open circle] INDUZIDO
- [Symbol: Contact with arrow] CONTACTOR NORMALMENTE ABERTO
- [Symbol: Contact with arrow] CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA
- [Symbol: Open switch] CHAVE NORMALMENTE ABERTA
- [Symbol: Closed switch] COMUTADOR DE MOLA
- [Symbol: Solid circle] CHAVE NORMALMENTE FECHADA
- [Symbol: Contact with wavy line] CONTACTOR
- [Symbol: Wavy line] BOBINA DE CAMPO
- [Symbol: Resistors in series] RESISTÊNCIA
- [Symbol: Fuses] FUSÍVEL
- [Symbol: Key icon] CHAVE DE BLOQUEIO
- [Symbol: Dashed line] LIGAÇÃO MECÂNICA(INTERNA)

3<sup>º</sup> VELOCIDADE-AVANTE



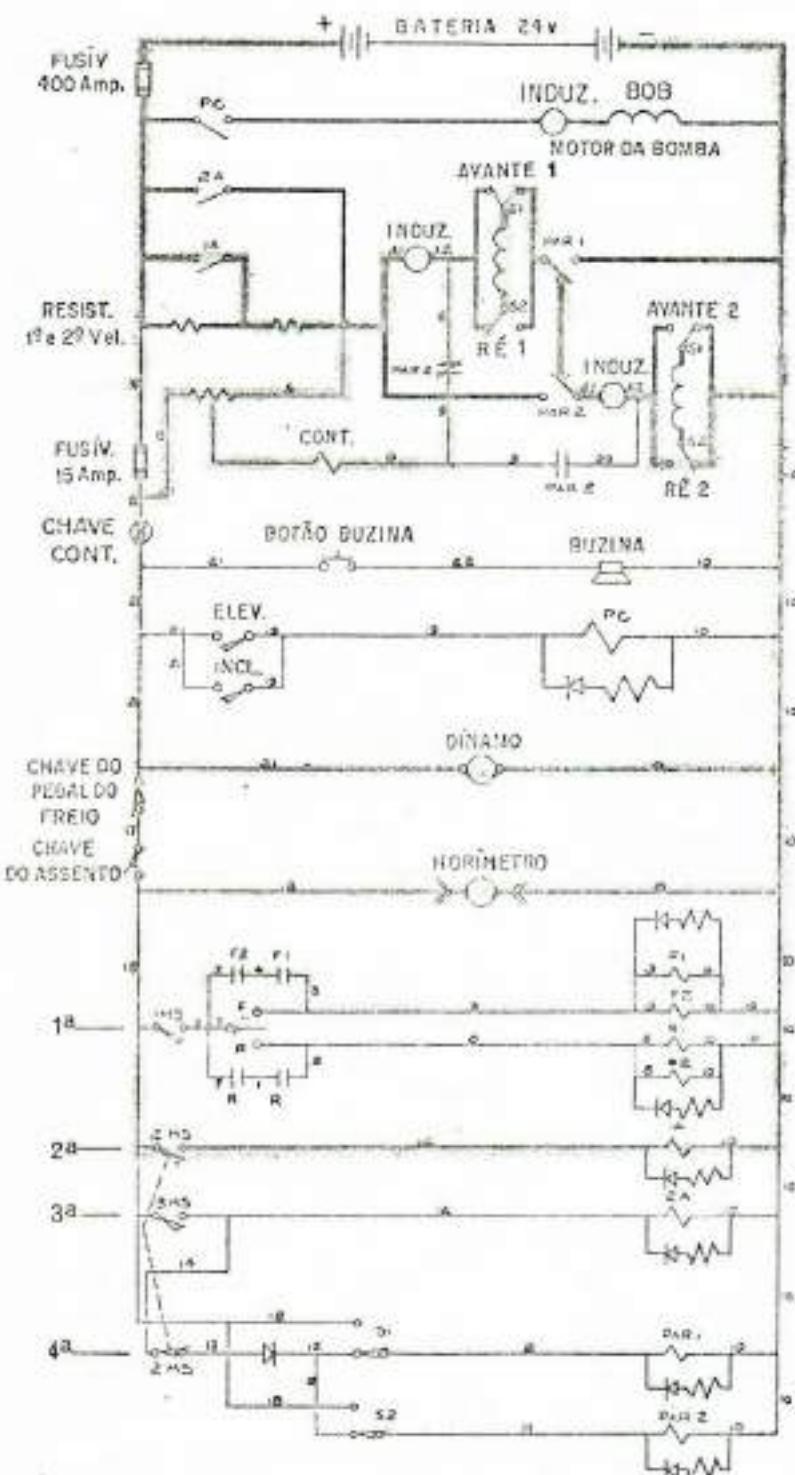
- ||| BATERIA
- ↑ DIODO
- INDUZIDO
- CONTACTOR NORMALMENTE ABERTO
- ↔ CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA
- CHAVE NORMALMENTE ABERTA
- ↔ COMUTADOR DE MOLA
- CHAVE NORMALMENTE FECHADA
- CONTACTOR
- ~~ RESISTÊNCIA
- FUSÍVEL
- CHAVE DE BLOQUEIO
- LIGAÇÃO MECÂNICA(INTERNA)

4º VELOCIDADE - AVANTE



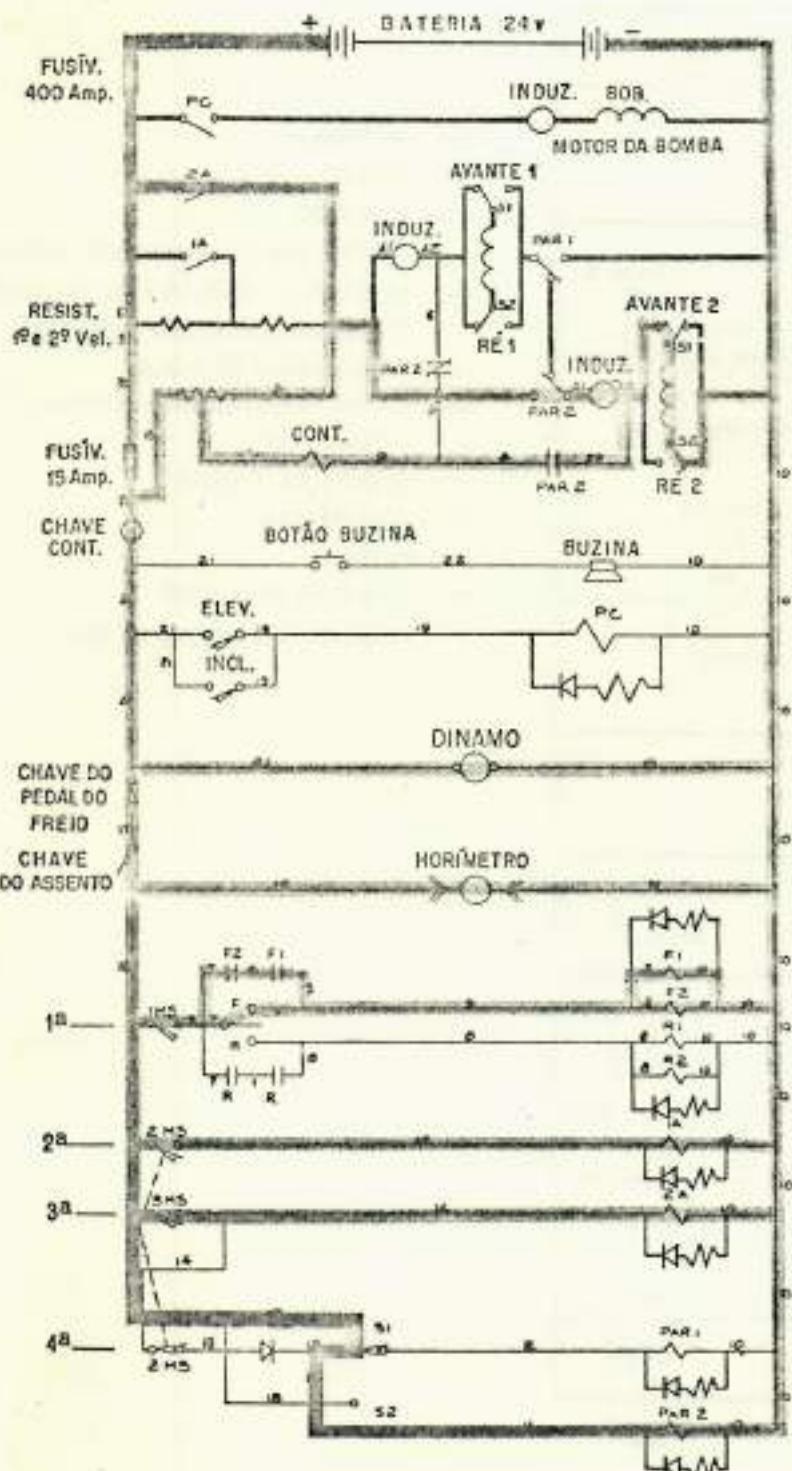
-||- BATERIA  
 -D- DIODO  
 -O- INDUZIDO  
 -|-> CONTACTOR NORMALMENTE ABERTO  
 -<-> CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA  
 -<-> CHAVE NORMALMENTE ABERTA  
 -&gt;-> COMUTADOR DE MOLA  
 -&lt;-> CHAVE NORMALMENTE FECHADA  
 -&lt;-> CONTACTOR  
 -&lt;-> BOBINA DE CAMPO  
 -&lt;-> RESISTÊNCIA  
 -F- FUSÍVEL  
 -|-> CHAVE DE BLOQUEIO  
 ---- LIGAÇÃO MECÂNICA(INTERNA)

1º VELOCIDADE - AVANTE - CURVA À ESQ.

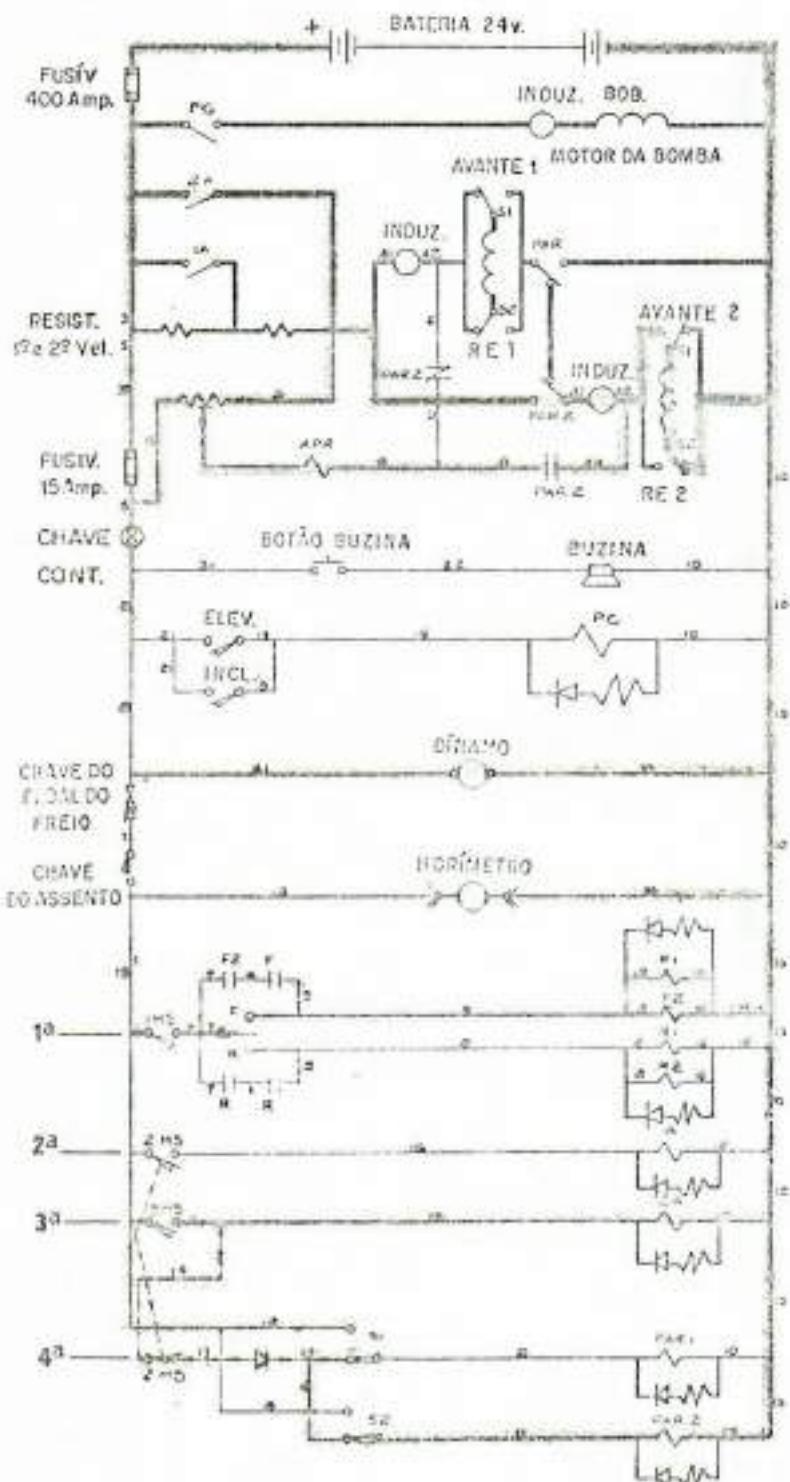


||| BATERIA  
 ↗ DIODO  
 ○ INDUZIDO  
 ↪ CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA  
 ⌈ ⌋ CHAVE NORMALMENTE ABERTA  
 ⌋ ⌈ CHAVE NORMALMENTE ABERTA  
 ↘ ↗ COMUTADOR DE MOLA  
 □ CHAVE NORMALMENTE FECHADA  
 — CONTACTOR  
 ~~~ BOBINA DE CAMPO  
 ~~~ RESISTÊNCIA  
 — FUSÍVEL  
 +— CHAVE DE BLOQUEIO  
 --- LIGAÇÃO MECÂNICA(INTERNA)

24 VELOCIDADE-AVANTE-CURVA À ESQUERDA



||| BATERIA.  
 -+ DIODO  
 ○ INDUZIDO  
 ▲- CONTACTOR NORMALMENTE ABERTO  
 →- CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA  
 ⌈- CHAVE NORMALMENTE ABERTA  
 ⌋- COMUTADOR DE MOLA  
 ◊- CHAVE NORMALMENTE FECHADA  
 ~- CONTACTOR  
 ~~~ BOBINA DE CAMPO  
 ~~~ RESISTÊNCIA  
 -+ FUSÍVEL  
 -+ CHAVE DE BLOQUEIO  
 --- LIGAÇÃO MECÂNICA(INTERNA)



- BATERIA
- + DIODO
- INDUZIDO
- ↔ CONTACTOR NORMAMENTE ABERTO
- ↔ CONT. PÓLO SIMPLES E SAÍDA DUPLA
- CHAVE NORMAMENTE ABERTA
- COMUTADOR DE MOLA
- CHAVE NORMAMENTE FECHADA
- ~ CONTACTOR
- ~~ RESISTÊNCIA
- FUSÍVEL
- + CHAVE DE BLOQUEIO
- LIGAÇÃO MECÂNICA(INTERNA)

4.8 VELOCIDADE - AVANTE - CURVA À ESQUERDA



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



### GUIA DE LOCALIZAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DEFETOS NO SISTEMA ELÉTRICO

#### A. Empiladeira sem movimentação

1. Chave de ignição desligada  
1A. Chave 1 CM
1. Ligar a chave de partida  
1A. Reajustar ou substituir se defeituosa
2. Chave de ignição defeituosa  
2. Substituir
3. Interruptor do freio do assento inoperante  
3. Ajuste o interruptor e/ou ressalto
4. Interruptor do curso da máquina inoperante  
4. Verificar fios quebrados ou conexões frouxas na micro-chave de avante e ré e nas bobinas do contactor. Neste caso, substitua o interruptor direcional.
5. Bateria com baixa voltagem  
5. Carregue ou substitua a bateria
6. Tomada da bateria com mal contato  
6. Substituir
7. Fusível queimado  
7. Substituir
8. Interruptor do freio inoperante  
8. Ajustar ou substituir

DEFEITO

CAUSA PROVÁVEL

CORREÇÃO

- |   |   |
|---|---|
| 9. Fusível de 15 amperes queimado             | 9. Substituir   |
| 10. Interruptor do freio do assento<br>aberto | 10. Regular de forma que o interruptor esteja fechado quando o assento estiver ocupado e aberto quando o operador deixar o assento.   |
| 11. Terminais frouxos                         | 11. Aperte todos os terminais dos fios do motor, receptáculo e resistores.  |
| 12. Campo aberto no motor                     | 12. Verifique se há circuitos abertos em cada campo do motor, utilizando um homômetro.  |
| 13. Escovas sem contato com o comutador       | 13. Verifique a mola, desvios e escovas.  |
| B. Bateria com pouca duração                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Freios da roda e do assento apertados ou arrastando.</li><li>2. Rolamentos da roda e do motor propelidor muito apertados.</li><li>3. Utilização de bateria, imprópria.</li></ol> |
|   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Regule os freios.</li><li>2. Lubrifique ou substitua os rolamentos.</li><li>3. Substitua a bateria.</li></ol>  |



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



### CORREÇÃO

### CAUSA PROVÁVEL

### efeito

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>C.</b> Motor com superaquecimento.        | 1. Freios arrastando<br><br>2. Mal contato da escova   | 1. Solte e / ou regule os freios.<br><br>2. Consulte a seção "Manutenção do motor Propulsor".  |
| <b>D.</b> Empiladeira com movimentação lenta | 3. Bateria com baixa voltagem<br><br>1. Bateria com baixa voltagem<br><br>2. Utilização de bateria imprópria<br><br>3. Freios arrastando<br><br>4. Mal contato nas conexões dos terminais elétricos<br><br>5. Empiladeira com sobrecarga | 3. Carregue a bateria.<br><br>1. Carregue a bateria<br><br>2. Substitua a bateria<br><br>3. Solte e/ ou ajuste os freios.<br><br>4. Aperte as conexões<br><br>5. Reduza o peso das cargas à capacidade nominal da máquina. |
| <b>E.</b> Superaquecimento do motor da bomba | 1. Regulagem indevida da válvula de alívio (muito alta)<br><br>2. Obstruções nas linhas hidráulicas<br><br>3. Escovas não assentadas devidamente<br><br>4. Bateria com baixa voltagem  | 1. Ajuste a válvula de alívio conforme a especificação.<br><br>2. Limpe e inspecione o sistema hidráulico.<br><br>3. Consulte a seção "Manutenção do Motor da Bomba".<br><br>4. Carregue a Bateria.                        |

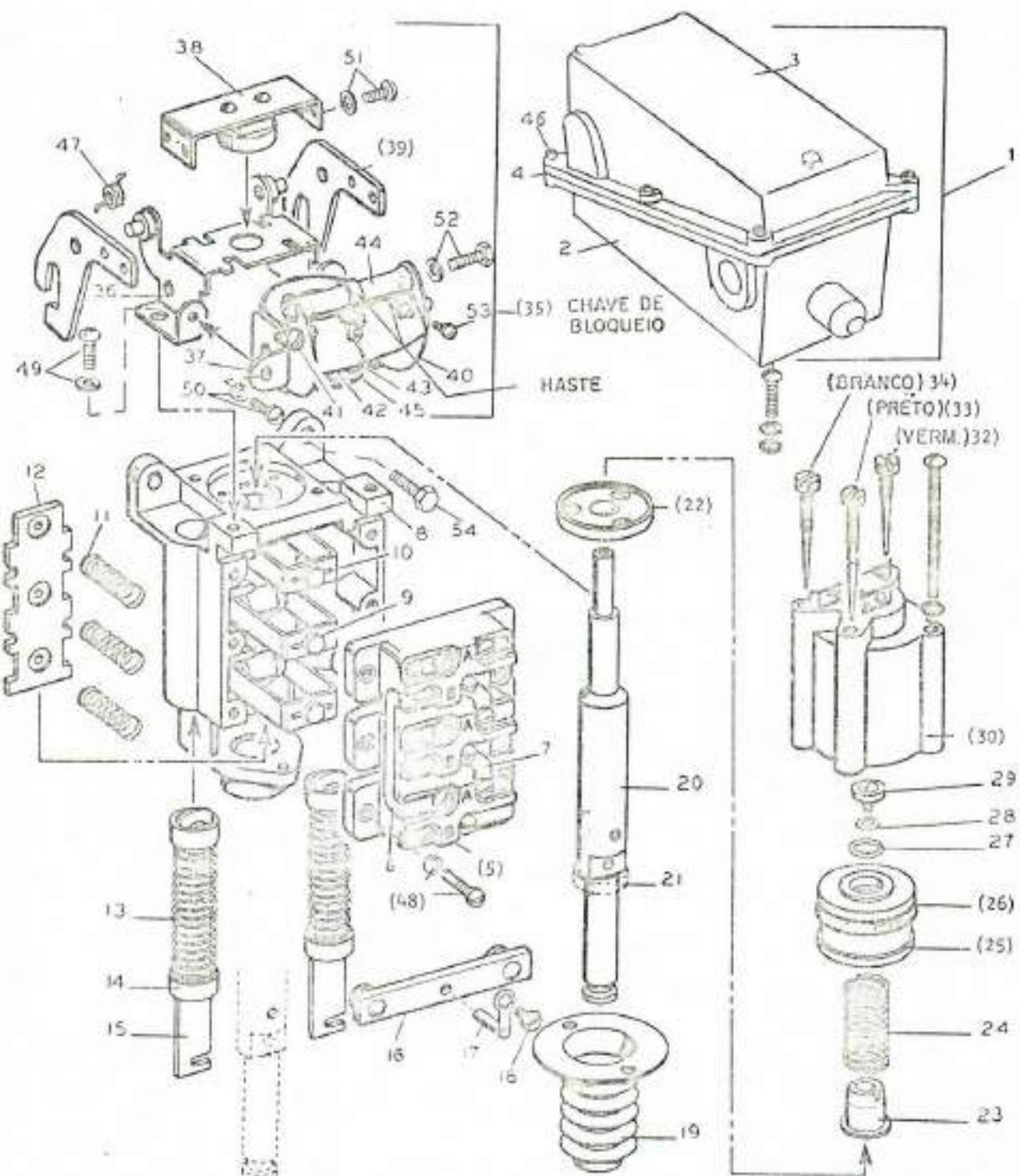


Fig. 30 - Conj. de Controle do Acelerador

MANUTENÇÃOCONJUNTO DO CONTROLE MESTRE DA ACELERAÇÃO (CAIXA DE INTERRUPTORES)

O interruptor mestre da aceleração, para controle da empilhadeira, é um dispositivo piloto acionado manualmente, o qual comanda os contactores magnéticos, que, por sua vez, controlam o motor de tração do veículo. Possibilita quatro velocidades individuais, retardamento de aceleração e controle de bloqueamento (reversão).

O magneto de contato (item 35 - vide página seguinte) é polarizado corretamente para bateria negativa ao induzido, quando o desvio central do resistor estiver ligado ao terminal superior da bobina (conforme é observado na máquina).

CONJUNTO DO CONTROLE DA ACELERAÇÃO (VEJA FIG. 30)

1. Conjunto do controle - aceleração
2. Carcaça - Base do conjunto do controle da aceleração
3. Tampa - Conjunto do controle da aceleração
4. Junta - Tampa do controle da aceleração
5. Interruptor - Controle da Aceleração
6. Barra coletora longa - controle da aceleração
7. Barra coletora curta - controle da aceleração
8. Base - Interruptor de controle da aceleração
9. Ajustador - Interruptor de Controle da Aceleração
10. Garfo - conj. - Interruptor de controle da aceleração
11. Mola - Acionamento do Interruptor de Controle da Aceleração
12. Retentor - Mola de Acionamento do Interruptor de Controle da Aceleração
13. Mola - Retorno do Eixo de Ressaltos - Controle da Aceleração
14. Retentor - Mola do Eixo de Ressaltos - Controle da Aceleração
15. Guia - Mola do Eixo de Ressaltos - Controle da Aceleração
16. Braço - Eixo de Ressaltos do Controle da Aceleração
17. Pino - Pivotante - Braço do Eixo de Ressaltos - Contr. Acel.
18. Parafuso - Pivoteamento do Braço - Controle de Aceleração
19. Apôio - Eixo de Ressaltos - Controle da Aceleração
20. Eixo de Ressaltos - Controle da Aceleração
21. Travas - 4a. velocidade - Controle da Aceleração
22. Rolamento - Eixo de Ressaltos do Controle de Aceleração
23. Guia - Mola da Válvula de Controle da Aceleração
24. Mola - Válvula de Controle da Aceleração
25. Pistão - Amortecedor - Controle da Aceleração



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



26. Anel - Pistão de Amortecimento - Controle da Aceleração
27. Vedador - Eixo de Ressaltos do Pistão - Controle da Aceleração
28. Arruela - Vedador da Tampa da válvula de Controle
29. Tampa da Válvula - Controle de Aceleração
30. Conj. do Amortecedor - Controle da Aceleração
31. Parafuso - Amortecedor do Controle da Aceleração
32. Ajustador - Regulagem do Controle do Acelerador (0 a 2a.)
33. Ajustador - Regulagem do Controle do Acelerador (3a. a 4a.)
34. Ajustador - Regulagem do Controle do Acelerador (2a. e 3a.)
- 35.+Conjunto do Magneto (elétron-imã) - Ligação do Controle do Acelerador
36. Conjunto da Estrutura - Pólo Externo do Magneto - Controle do Acelerador
37. Conjunto da Estrutura - Pólo Central do Magneto - C. A.
38. Conjunto do Induzido - Magneto do Controle do Acelerador
39. Engate - Magneto do Controle do Acelerador
40. Suporte - Resistor - Magneto
41. Parafuso - Terminal do Magneto - Controle da Acelerador
42. Isolador - Resistor do Elétron-imã - Controle da Acelerador
43. Fio Cj Resistor do Elétron-imã - Controle da Acelerador
44. Resistor - Magneto - Controle da Acelerador
45. Bobina - Magneto - Controle da Acelerador
46. Parafuso - Tampa - controle do acelerador
47. Mola - Engate do Magneto - controle do acelerador
48. Parafuso - Interruptor do Controle do Acelerador
49. Fixação - Estrutura Ext. do Magneto - Controle da Aceleração
50. Fixação - Estrutura Central do Magneto - Controle da Aceleração
51. Fixação - Induzido do Magneto - Controle da Aceleração
52. Fixação - Resistor do magneto - Controle da Aceleração
53. Fixação - Terminal do Resistor - Magneto
54. Fixação - Base do Interruptor - Controle da Aceleração
55. Fixação - Conjunto do Controle do Acelerador

+ Item 35 - Elétron-imã (magneto) -- (item 44)

Para regulagens de resistores equipados com CURSOR, consulte a seção "controle de Bloqueamento - "Reversão", deste manual.

Vide a figura 30 na página 76.

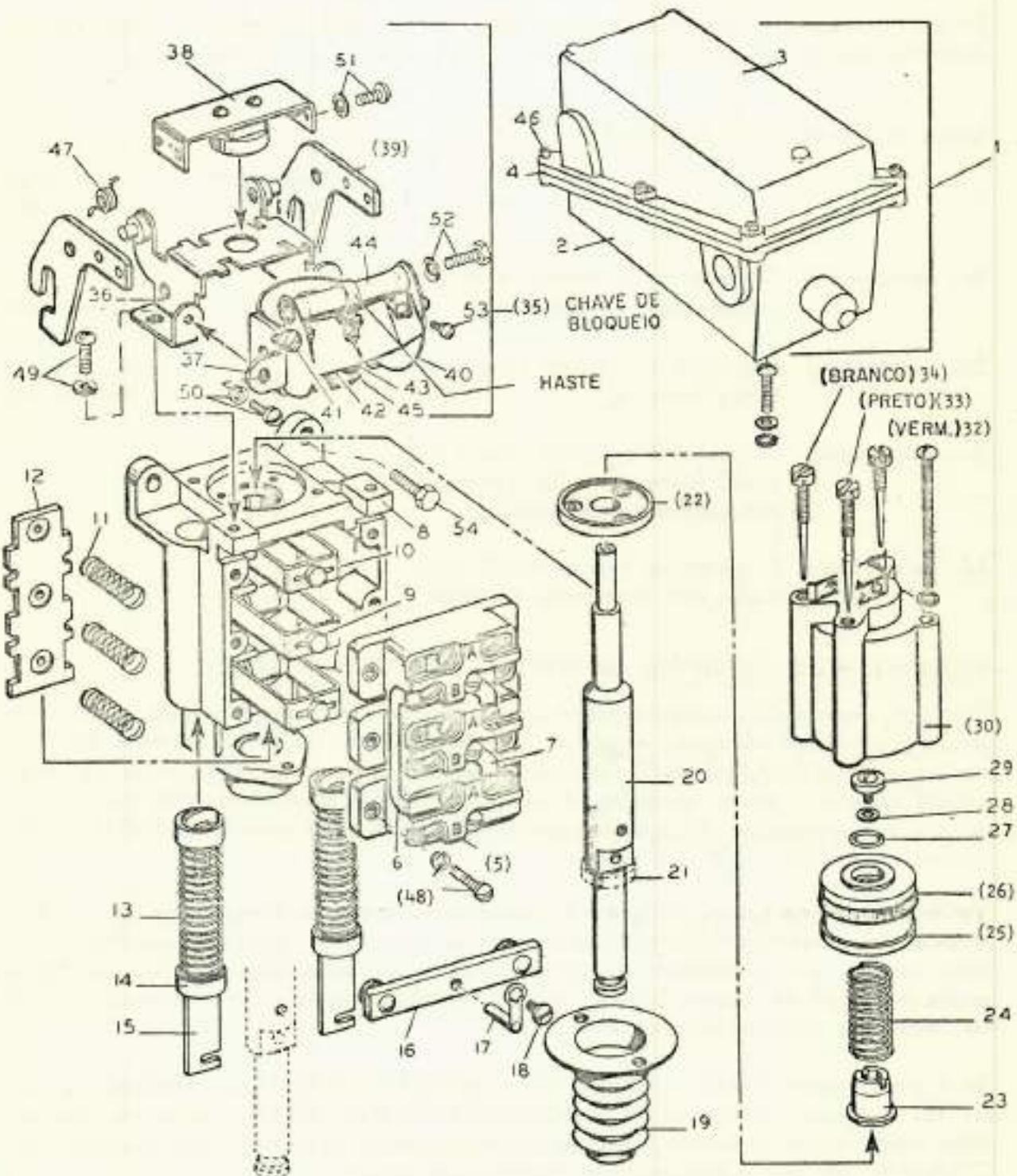


Fig. 30 - Conj. de Controle do Acelerador



### AJUSTE DO CONTROLE DE CURSO

Em piso nivelado, a empiladeira deve mover-se em ambos os sentidos, carregada ou descarregada, a uma velocidade igual ou pouco superior a 1 MPH/ ou 1,6093 km/h.

Efetue a seguinte inspeção visual:

|   | Velocidade<br>Aproximada | s/carga<br>K.P.H. |
|---|--------------------------|-------------------|
| 1a. velocidade: O contactor de avante e ré (na unidade motora) fecha-se                           | 26,5                     | (regulável)       |
| 2a. velocidade: Contacto 1-A (sobre a porta interna) fecha-se                                     | 3,3                      | (regulável)       |
| 3a. velocidade: Contacto 2-A (sobre a porta interna) fecha-se (O contactor 2-A permanece fechado) | 4,5                      |                   |
| 4a. velocidade: O contactor 1-A se abre (O contactor 2-A permanece fechado)                       | 5,5                      |                   |

### REGULAGEM DO CONTROLE DE REVERSÃO (BLOQUEAMENTO)

Com uma bateria de dimensionamento correto, própria para empiladeira, porém desenvolvendo baixa voltagem, regule o CONTATO CORREDICO no controle do resistor em direção DESCENDENTE, até que o veículo atinja a 2a. velocidade, ou velocidade superior. Nesta operação, o equipamento deve estar bloqueado, para impedir sua movimentação. O ajuste excessivo do resistor na direção DESCENDENTE resultará em BLOQUEAMENTO incorreto.

Verifique esta regulagem, dirigindo a máquina em ambas as direções em 3a. e 4a. velocidades, invertendo rapidamente o curso de operação. Quando a regulagem estiver correta, a empiladeira deve sempre reduzir sua velocidade em 1a. marcha e então prosseguir na direção oposta, com os controles passando através das posições da 2a. marcha e velocidades superiores.

Se a empiladeira PARAR ou REVERTER sua DIREÇÃO em qualquer velocidade a não ser 1a. marcha, é indicação de BLOQUEAMENTO INCORRETO, sendo necessário, neste caso, ajustar o resistor, através de deslocamento do contato da direção ASCENDENTE até que o bloqueamento correto seja obtido.

REGULAGEM DA AÇÃO DE RETARDAMENTO:

Regule os parafusos coloridos (APERTO = + ação retardamento // DESAPERTO = -ação de retardamento) para os seguintes períodos estipulados:

POSIÇÃO NEUTRA a 2a. VELOCIDADE:

- .2 segundos de atraso -- regular o parafuso de cabeça VERMELHA  
(parafuso superior)

2a. A 3a. VELOCIDADES:

- .4 segundos de atraso -- regular o parafuso de cabeça BRANCA  
(parafuso inferior esquerdo)

3a. A 4a. VELOCIDADES:

- .6 segundos de atraso -- regular o parafuso de cabeça PRETA  
(parafuso inferior direito)

Para arranque em uma rampa é necessário que a regulagem da ação de retardamento entre a 1a. e 2a. velocidades, seja suficientemente curta para que a 2a. marcha (e velocidades superiores) funcione em tempo. Um retardamento de 2 segundos é adequado para uma rampa de 10%, sendo necessário um retardamento ainda menor em rampas mais íngremes. A função normal de anti-bloqueamento não permitirá que o controle mestre acione a 2a. velocidade se a empiladeira pode voltar em marcha à ré em qualquer velocidade.

A regulagem do controle mestre é efetuada através dos parafusos reguladores na extremidade do amortecedor (item 30) - consulte a fig. 30. Este amortecedor é um dispositivo de vazão de ar, o qual flui da parte frontal do pistão, através de um orifício, até atingir a parte traseira do pistão.

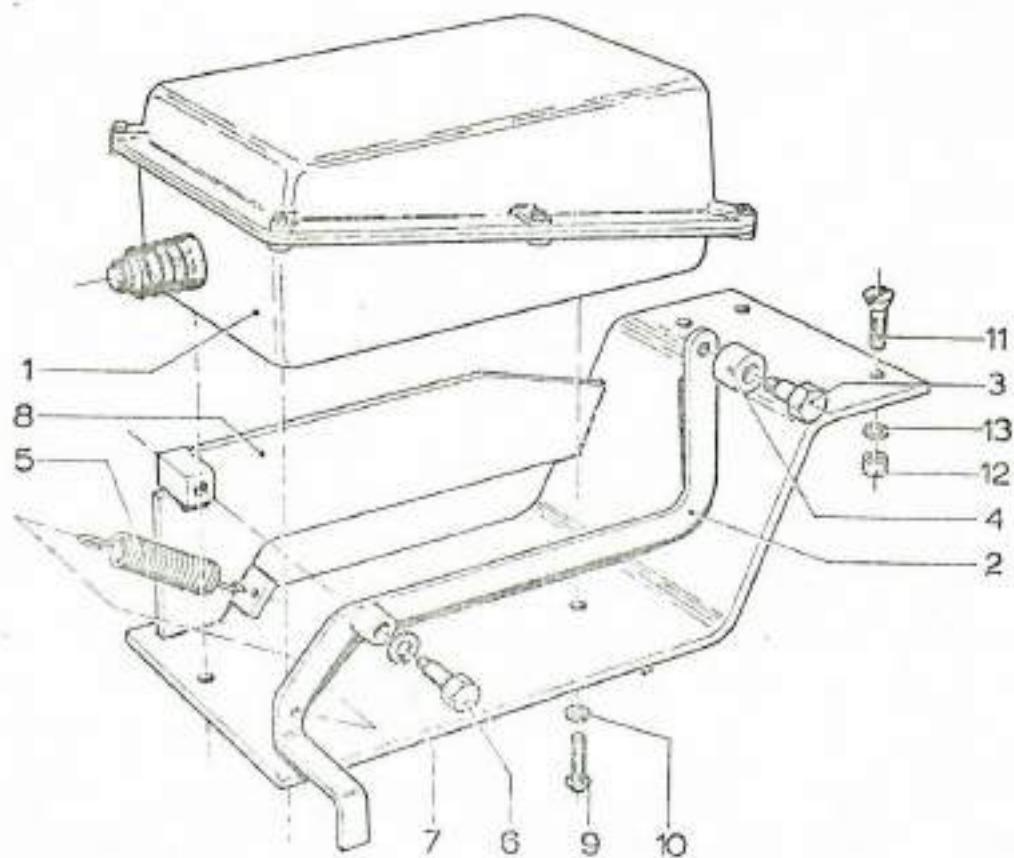


Fig. 31 - Caixa de Interruptores do Acelerador

A CAIXA DA CHAVE DO ACELERADOR ESTÁ LOCALIZADA SOB O PISO, AO LADO DIREITO DO VEÍCULO.

1. Carcaça - Partes Superior e Inferior
2. Braço - Pedal do Acelerador
3. Parafuso - Pino de Pivoteamento
4. Rolamento - Braço do Acelerador
5. Mola - Retorno do Braço do Acelerador
6. Parafuso - Pivoteamento do Braço do Acelerador
7. Arruela Espaçadora - Parafuso do Braço
8. Suporte - Fixação do Acelerador
9. Parafuso - Fixação da Carcaça
10. Contraporca - Parafuso de Fixação da Carcaça
11. Parafuso - Retentor do Suporte
12. Porca - Parafuso retensor do Suporte
13. Contraporca - Parafuso Retentor do Suporte

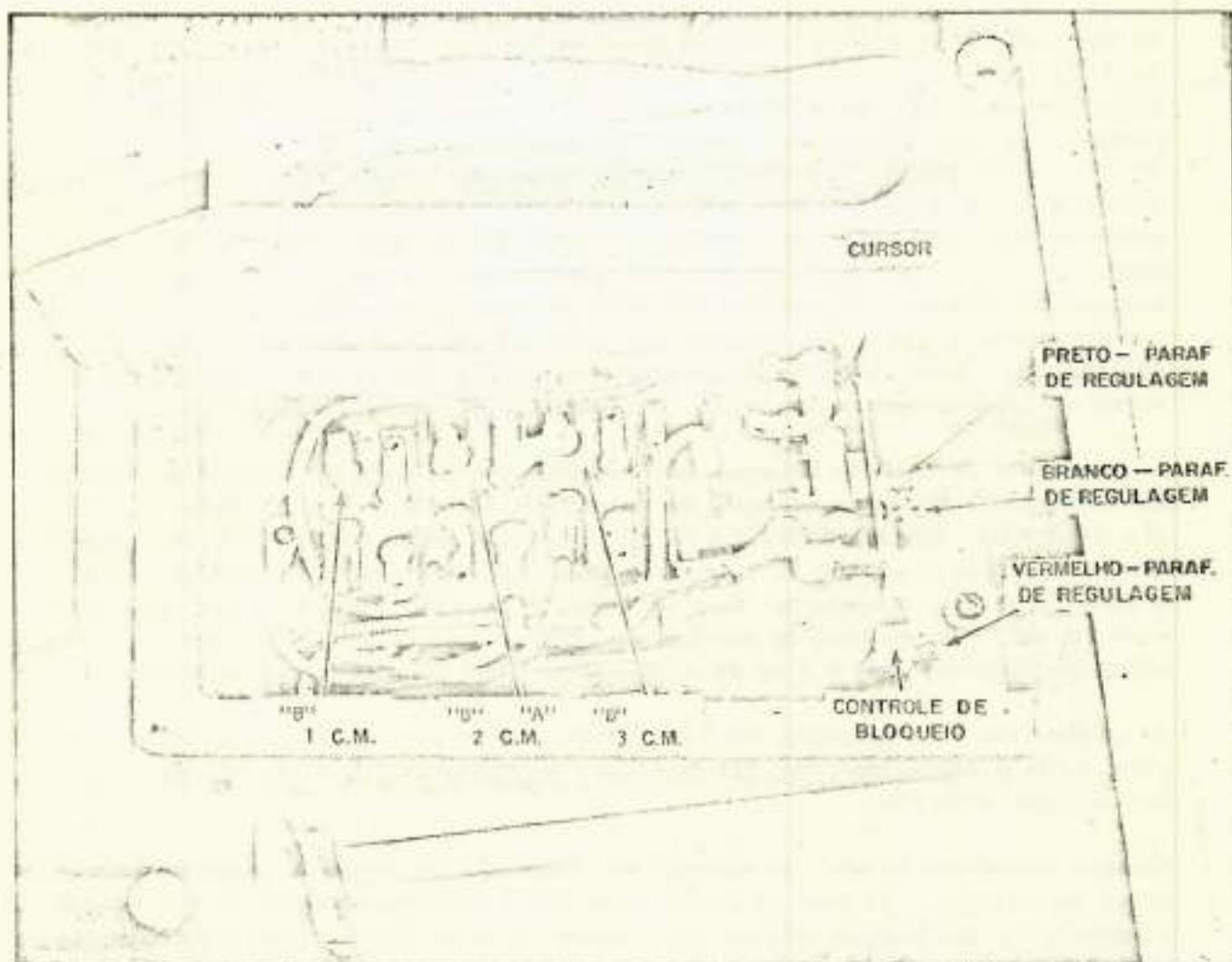


Fig. 32 - Regulações da Caixa do Acelerador

SEQUÊNCIA OPERACIONAL DA CHAVE DE ACELERAÇÃO (ALAVANCA DE CONTRÔLE DIRECIONAL EM MARCHA AVANTE E COMPRIMINDO O PEDAL DO ACELERADOR):

1. C.M. "B" fecha - O contactor de marcha avante atua, completando o circuito para o motor propulsor.
2. C.M. "A" fecha, e o 2 C.M. "B" abre. O contactor 1A atua ... 2a. marcha ou primeira aceleração.
3. C.M. "B" fecha, o contactor 2-A fecha (desviando todas as resistências ... 3a. velocidade).
2. C.M. "B" fecha e o 2 CM "A" abre; o contactor 1-A abre ... 4a. velocidade.

NOTA:

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1. C.M. "B" | (Normalmente Aberto)  |
| 2. C.M. "A" | (Normalmente Aberto)  |
| 2. C.M. "B" | (Normalmente Fechado) |
| 3. C.M. "B" | (Normalmente Aberto)  |

## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL

### MANUTENÇÃO

As aberturas são reguláveis a fim de controlar o tempo de transição entre a 1a. e 2a., 2a. e 3a., e 3a. e 4a. marchas. Os parafusos de regulagem são encontrados na parte traseira direita da caixa do acelerador, dispostos no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio (conforme mostrado em posição vertical na figura 31 - página 82). O parafuso VERMELHO controla tempo até atingir a 2a. marcha. É regulado a fim de permitir tempo suficiente para que o contactor direcional se feche, estabelecendo seu circuito de conservação antes que a chave atinja a 2a. velocidade. É recomendado que este parafuso seja mantido em sua posição original estabelecida na fábrica. O parafuso BRANCO de regulagem estabelece o tempo de transição entre a 2a. e 3a. velocidades, e de cor PRETA o intervalo entre a 3a. e 4a. marchas. Estas velocidades são estabelecidas na fábrica e se enquadram a diversas aplicações, não necessitando, normalmente, de regulagens posteriores.

O interruptor de controle acionado por ressalto (item 5) pode ser substituído quando for necessário, através da remoção dos conectores (itens 6 e 7) e parafusos de fixação (item 48). NÃO MODIFIQUE A REGULAGEM DOS PARAFUSOS DE AJUSTE (item 9). Sómente quando for necessário substituir o conjunto do braço do roléte e o garfo (item 10), a ajustagem deve ser feita no parafuso (item 9). Esta regulagem deve ser de 14 mm do topo do parafuso de ajuste às superfícies de fixação do interruptor de controle, com o eixo de acionamento (item 20) totalmente extendido.

Se as limalhas finas ou algum material estranho forem encontrados nas superfícies dos polos do plug magnético (item 35) devem ser removidos com bico de ar para assegurar operação constante.

Os dois rolamentos do eixo de acionamento (item 22) são especiais dispensando posterior lubrificação. O anel do pistão (item 26) é de borracha sintética impregnada de grafite de lubrificação própria, dispensando posterior lubrificação de qualquer espécie em qualquer tempo.

Se ocorrer um aumento nos intervalos entre as marchas, pode ser indicação de que o amortecedor e pistão necessitem ser limpos. (item 30). Remova o amortecedor e solte os três parafusos coloridos. (IMPORTANTE: ESTES PARAFUSOS TEM COMPRIMENTOS DIFERENTES E DEVEM SER COLOCADOS EM SUAS RESPECTIVAS SEDES). Limpe o amortecedor completamente com um solvente tipo "Stoddard", e as sedes dos parafusos de regulagens com ar comorrido. Limpe também o pistão (item 25), o anel (item 26), os parafusos de regulagens (itens 32, 33 e 34) com um pano umedecido com solvente. Recoloque o conjunto e regule os parafusos a fim de obter a aceleração ideal (consulte a secção da regulagem do acelerador).

### CONSULTE O GUIA DE LOCALIZAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS

Se a 1a. e 2a. marchas PARECEM MUITO LENTAS, VERIFIQUE A LIGAÇÃO AOS RESISTORES PRINCIPAIS QUE DEVE SER IDÊNTICA ÀQUELA CONSTANTE DO DIAGRAMA DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA.

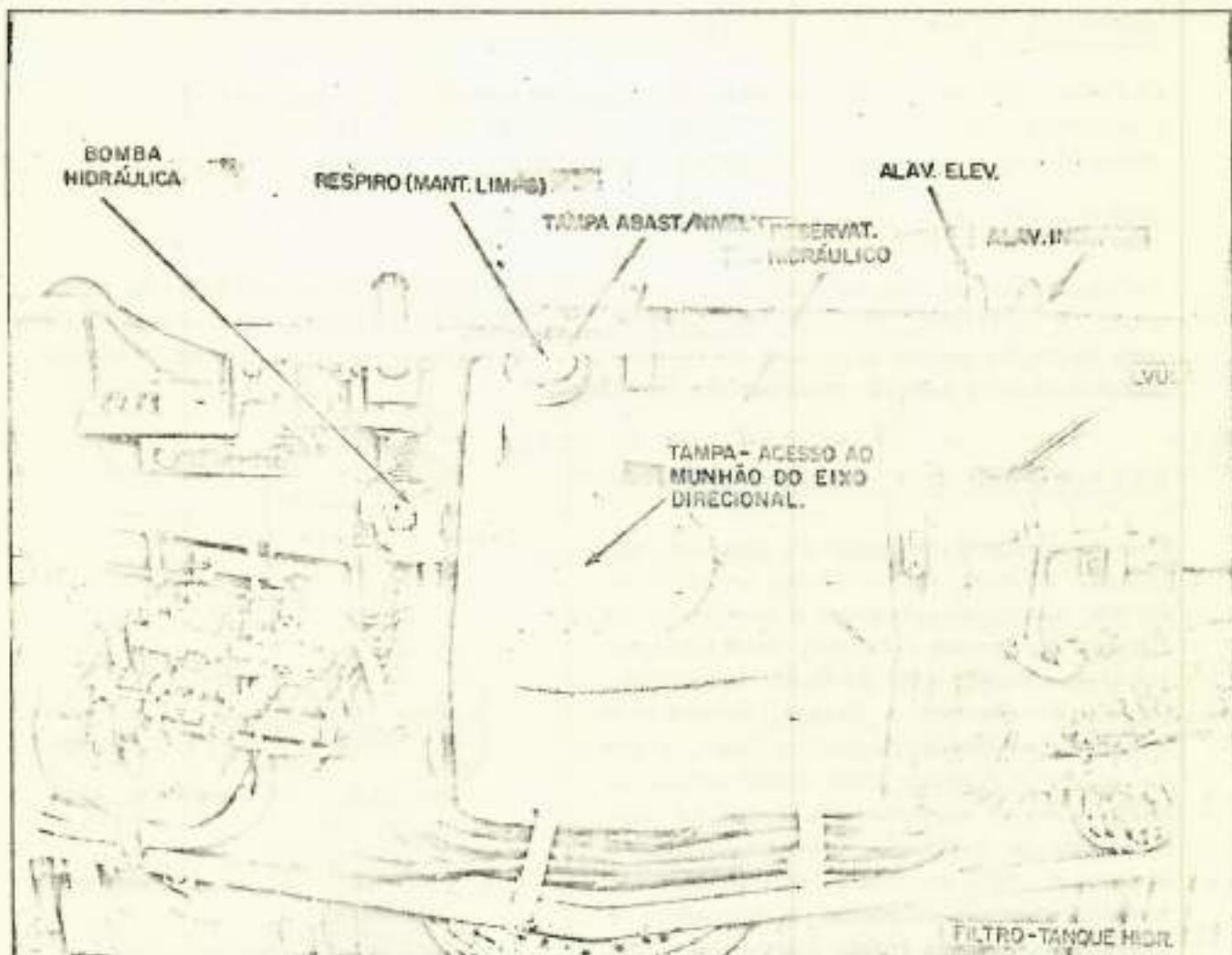


Fig. 33 - Reservatório Hidráulico

#### SISTEMA HIDRÁULICO:

**Descrição:** O sistema hidráulico consiste dos seguintes itens: reservatório hidráulico, bomba, válvula, alavancas de elevação e inclinação, cilindro de elevação, filtro de óleo, regulador de fluxo, cilindro de inclinação e mangueiras necessárias, conexões e varões. Um diagrama de tubulação de óleo para o sistema hidráulico pode ser verificado neste manual.

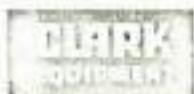
#### FLUIDO HIDRÁULICO:

Sómente fluido hidráulico deve ser usado no sistema. Use óleo conforme a especificação M.S.68 da Clark, ou equivalente.

O sistema hidráulico deve ser mantido limpo da mesma forma que o cárter do motor. Se houver evidência de impurezas, sedimentos oleosos ou outro material estranho qualquer no sistema, o reservatório hidráulico deve ser drenado, limpo e reabastecido com fluido hidráulico.



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



### VERIFIQUE O NÍVEL DO FLUIDO:

O fluido deve ser verificado cada 100 horas de operação, da seguinte forma: Eleve o montante a altura máxima e verifique o nível do fluido, que deve estar aproximadamente 6" ou 15,2 cm do fundo do reservatório.

### TUBULAÇÕES DO SISTEMA HIDRÁULICO:

As tubulações do sistema hidráulico, sob condições normais, dispensam atenção especial. É entretanto, recomendado que, a cada 100 horas de operação, seja executada uma inspeção quanto a quebras e vazamentos, verificando também que as conexões das mangueiras estejam devidamente apertadas.

### DRENAGEM DO RESERVATÓRIO:

Com o montante abaixado e a máquina desligada, coloque um recipiente embaixo do tanque hidráulico. Remova a mangueira de ligação do tanque à bomba, permitindo assim o escoamento total do fluido hidráulico. Depois de drenado o tanque, lave-a com 2 quartos de fluido hidráulico limpo, a fim de colher e expulsar toda resina oleosa ou outro material estranho que possa ter permanecido no fundo do reservatório, após a drenagem. Após o tanque ter sido completamente drenado, reponha a mangueira e reabasteça, usando fluido hidráulico Clark - MS-68.

**NÃO ACIONE A BOMBA ENQUANTO O RESERVATÓRIO HIDRÁULICO ESTIVER VAZIO UMA VEZ QUE A OPERAÇÃO SEM FLUIDO NO SISTEMA PODE RESULTAR EM DANIFICAÇÃO DA BOMBA.**

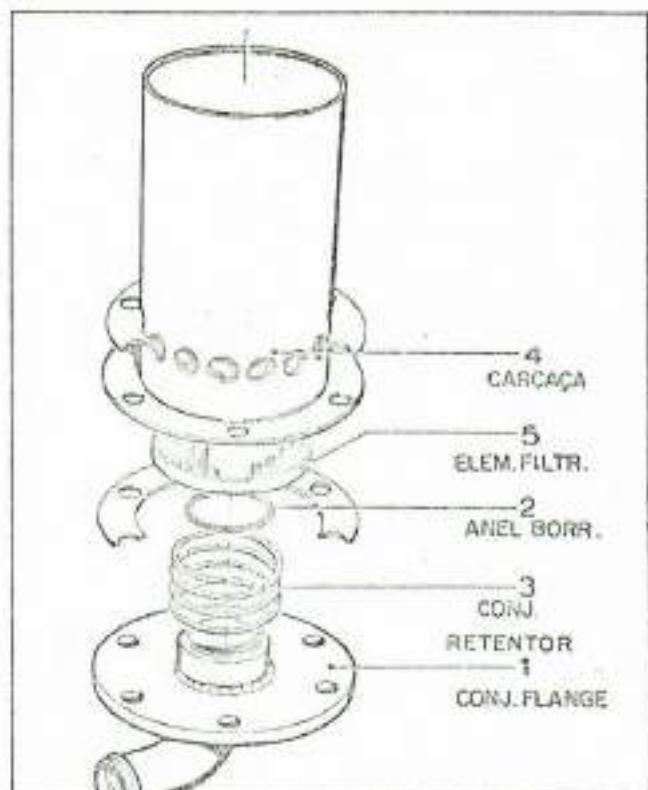


Fig. 35 - Filtro do Reserv. Hidráulico

Ao reabastecer ou adicionar óleo ao sistema, deve-se tomar o cuidado de manter o óleo limpo, isto é, livre de poeira, água e outros materiais. O óleo deve ser filtrado através de uma tela de arame trançada com espaços de 5 mm, convenientemente colocada ou soldada na extremidade maior do funil. Antes de colocar o funil em uso, assegure-se de que o mesmo esteja limpo. Nunca utilize pano como filtro ao abastecer ou adicionar fluido ao sistema. O pano contém fios que em muito prejudicam o sistema hidráulico.

Depois que o tanque tenha sido abastecido, acione a máquina e opere as alavancas da válvula para dentro e para fora, expulsando assim o ar das tubulações. Eleve o montante a altura máxima, adicionando fluido, conforme necessário, para manter o nível dentro de seis polegadas ou 15,2 cm do fundo do tanque, antes de colocar a empiladeira em operação.

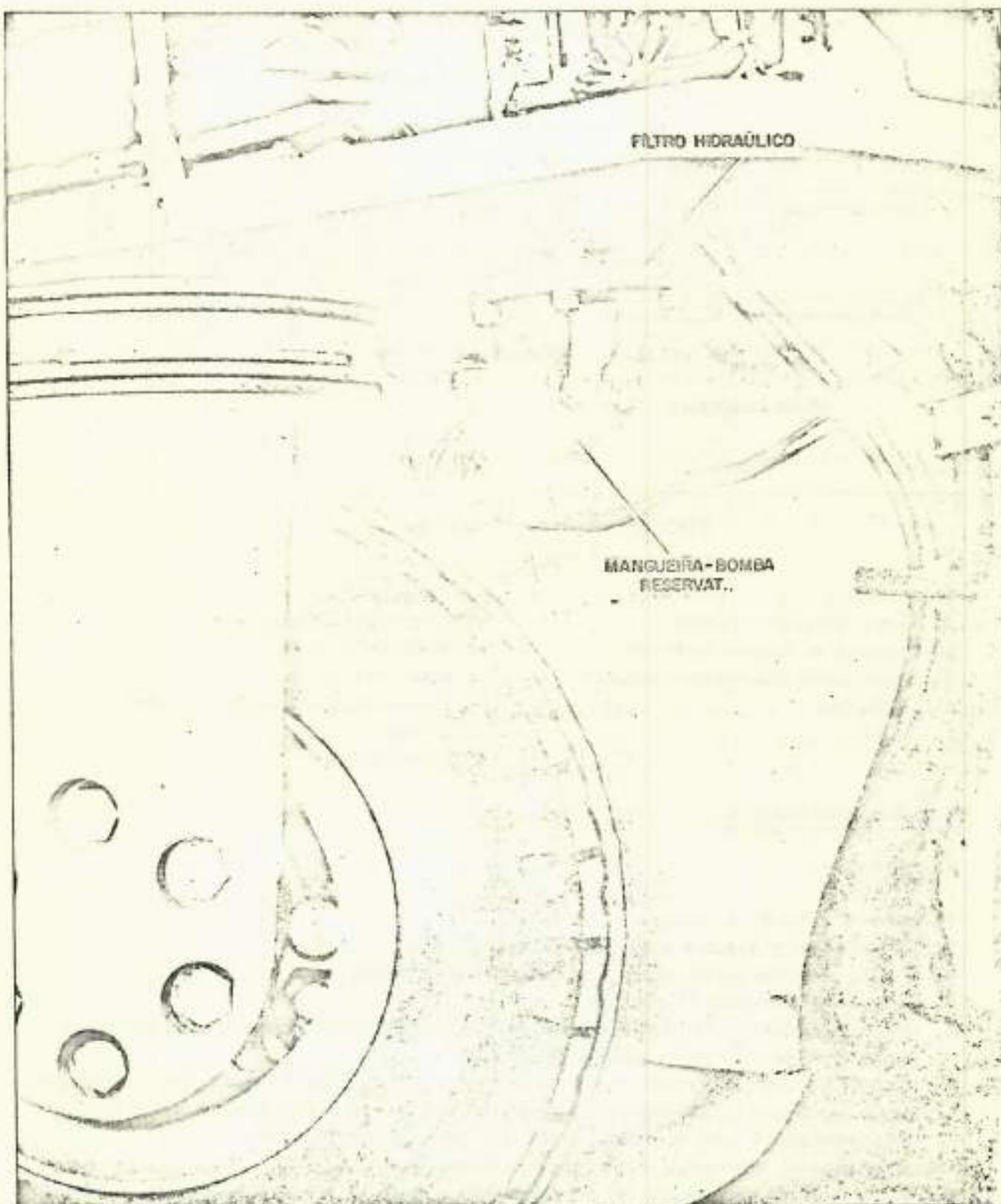


Fig. 34 - Filtro Hidráulico

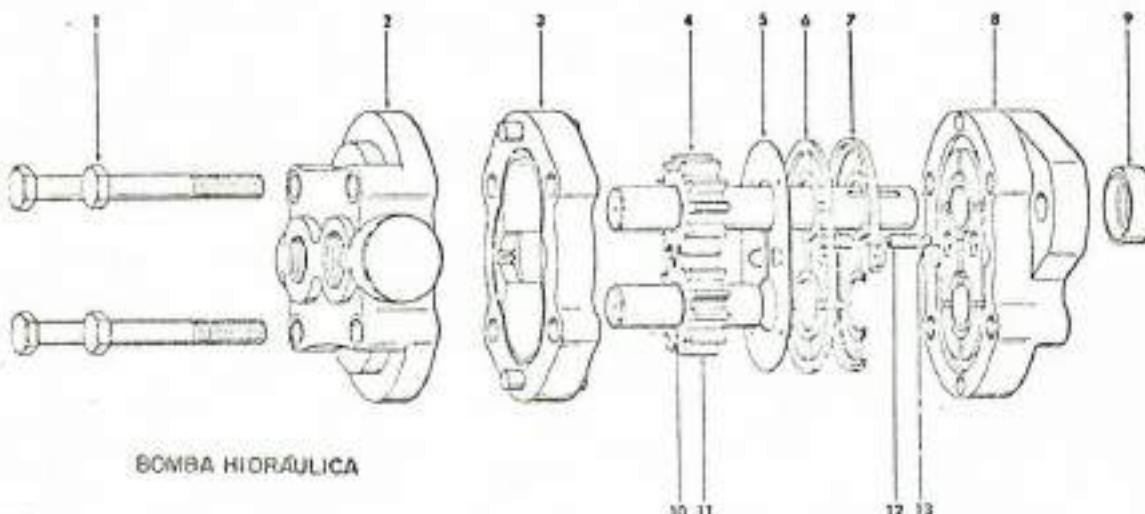


Fig. 36 - Bomba Hidráulica

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Parafusos                      | 7. Vedador "V"                   |
| 2. Placa traseira-conjunto        | 8. Placa Frontal-conjunto        |
| 3. Carcaça e Suporte-conjunto     | 9. Vedador do eixo               |
| 4. Engrenagem Propulsora-conjunto | 10. Anel Vedador                 |
| 5. Diafrágma                      | 11. Engrenagem acionada-conjunto |
| 6. Junta                          | 12. Molas                        |
|                                   | 13. Esfera de oço                |

BOMBA HIDRÁULICA:

## Desmontagem:

1. Remova a trava do eixo.
2. Limpe a parte externa da bomba completamente.
3. Prenda a bomba numa morsa, com o eixo para baixo.
4. Remova os parafusos (1).
5. Use a ferramenta com ponta para marcar a placa frontal, carcaça e placa traseira assegurando assim uma remontagem correta.
6. Remova a bomba da morsa - segure a bomba com as mãos e bata o eixo contra um bloco de madeira para separar a placa frontal (8) da placa traseira (2). A carcaça (3) permanecerá com a placa frontal ou com a placa traseira.
7. Para separar a carcaça da seção da bomba com a qual ela permanecer, coloque a engrenagem propulsora (4) no roloamento e bata a parte protuberante com um martelo de plástico.
8. Remova o diafrágma (5) da placa frontal, utilizando uma chave de fenda como alavancas.



9. Retire as molas (12) e esferas de aço (13), da placa frontal.
10. Retire as juntas (6) da placa frontal.
11. Retire o vedador "V" (7) da placa.
12. Remova o vedador do eixo (9) da placa frontal.

**INSPECIONE AS PEÇAS QUANTO AO DESGASTE EXCESSIVO.**

1. Limpe e seque as peças.
2. Remova pequenos sulcos e rebarbas de todas as peças com lixa fina.

**CONJUNTO DE ENGRANAGEM:**

1. Ispécione o eixo da engrenagem propulsora (4), verificando se há quebra da sede da chaveta.
2. Ispécione os eixos da engrenagem propulsora e da engrenagem acionada nos trechos onde trabalham os rolamentos e vedadores, verificando eventuais superfícies ásperas ou excessivamente gastas.
3. Se os diâmetros dos eixos medirem menos de 0,5605 ou (14,237 mm) no mancal, o conjunto de engrenagem deve ser substituído. (O jogo de engrenagens pode ser substituído separadamente - eixos e engrenagens sómente são fornecidos como conjuntos completos).
4. Ispécione a face da engrenagem a fim de verificar se há escoriações e/ou desgaste excessivo.
5. Se as faces externas das engrenagens apresentarem riscos ou desgaste, o conjunto deve ser substituído.
6. Anéis retentores (10) devem estar no rasgo do eixo.
7. Se os dentes da engrenagem estiverem ponteagudos, quebre os cantos com pedra de esmeril.

PLACAS FRONTAL E TRASEIRA:

1. Rasgos de lubrificação dos rolamentos das placas frontal e traseira devem estar alinhados com os furos dos pinos de encaixe, separados 180°. Isto posiciona os rasgos de lubrificação o mais próximo possível aos furos dos pinos de encaixe.
2. Se o diâmetro interno dos rolamentos da placa frontal ou traseira exceder 14,4 mm a placa frontal ou traseira devem ser substituídas. (Rolamentos não são vendidos separadamente).
3. Os rolamentos da placa frontal devem estar nivelados com os rasgos.
4. Verifique se há cortes na face da placa traseira; se o desgaste exceder a 0,04 mm a placa traseira deve ser substituída.

C A R C A Ç A :

1. Inspecione as sedes das engrenagens, na carcaça, quanto a riscos e desgaste excessivo.
2. A carcaça deve ser substituída se o diâmetro interno das sedes das engrenagens exceder a 35,7 mm.

M O N T A G E M :

1. O diafragma, a junta, o vedador "V" e o vedador do eixo devem ser substituídos por peças novas.
2. Coloque o vedador "V" (7) nos rasgos da placa frontal com a parte aberta da seção "V" para baixo (Utilize ferramenta sem corte).
3. Pressione a junta (6) no vedador "V".
4. Coloque as esferas de aço (13) nas respectivas sedes, posicionando as molas (12) sobre as esferas.
5. Coloque o diafragma (5) sobre a junta, com a face de bronze para cima.
6. O diafragma deve ajustar-se completamente à parte interna, projetada do vedador "V".
7. Submerja os conjuntos de engrenagens no óleo, deslizando-os nos rolamentos da placa frontal.
8. Aplique uma camada fina de graxa em ambas as faces usinadas da carcaça. Des-



lize a carcaça sobre as engrenagens na placa frontal - A furação da meia-lua da carcaça deve estar em sentido oposto à placa frontal - O furo (pequeno) de uma das cavidades estar no lado de pressão da bomba.

9. Deslize a placa traseira sobre os eixos das engrenagens até que os pinos de encaixe se unam.
10. Instale os parafusos (1), apertando-os igualmente a 0,138 kg x m de torque.
11. Aioneer o vedador do eixo (9) sobre o eixo da engrenagem propulsora, tomando o cuidado de não cortar o vedador de óleo.
12. Assente o vedador do eixo, batendo-o com um martelo plástico.
13. Gire o eixo da bomba com a mão ou com alicate. A bomba oferecerá um pouco de resistência a este movimento, porém deverá girar livremente após pequeno período de uso.

#### INFORMAÇÕES GERAIS:

O sentido de giro de todas as bombas série "H" pode ser revertido, mediante a remoção dos parafusos de ancoragem e giro da placa traseira e carcaça 180°. É importante que a ligação da placa traseira, carcaça e placa frontal seja correta. As cavidades da meia-lua na carcaça devem estar em sentido oposto à placa frontal. Observe o furo pequeno em uma destas cavidades, o qual deve estar no lado de (saída) pressão da bomba. O lado de sucção da placa traseira está sempre disposto lateralmente à bolacha de abertura maior.

#### COMO COLOCAR A BOMBA NOVAMENTE EM FUNCIONAMENTO:

1. Se a aparelhagem de teste for disponível, o procedimento abaixo descrito para bombas recuperadas, é recomendado.
  - a) Fixe a bomba à aparelhagem de teste, assegurando-se de que o nível de óleo limpo adequado seja mantido no reservatório.  
Inspecione a linha de sucção, observando a inexistência de vazamentos e obstruções.
  - b) Aioneer a bomba, fazendo-a trabalhar durante 3 minutos à pressão zero.
  - c) Intermitentemente aplique uma carga de 500 psi à bomba por 3 minutos.
  - d) Intermitentemente aplique uma carga de 1000 psi à bomba por 3 minutos.
  - e) Intermitentemente aplique uma carga de 2000 psi à bomba por 3 minutos.
  - f) Remova a bomba do teste e verifique a folga do eixo propulsor. Verifique se há vazamentos.



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



2. Se não fôr disponível esta aparelhagem de teste, o procedimento abaixo descrito para testes de bombas recuperadas é recomendado:
- Monte a bomba no equipamento, acionando-a com o motor a 1/2 velocidade e pressão a zero.
  - Ao operar a válvula de controle, aplique pressão intermitentemente por 3 minutos.
  - Aumente a velocidade do motor à aceleração máxima, aplicando pressão por 3 minutos.
  - Com o motor em marcha lenta verifique se há vazamentos.

### GÚIA PARA LOCALIZAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE DEFEITOS DO SISTEMA HIDRÁULICO

A seguir, relacionamos dificuldades as quais podem ser eventualmente experimentadas com bombas e sistemas hidráulicos, indicando a razão do defeito e medidas para sua eliminação. Deve sempre ser lembrado que, "PRESSÃO" e "VAZÃO" são fatores que usualmente dependem um do outro. Além das ferramentas adequadas, é muito importante dispor de um manômetro de pressão também adequado, ao efetuar trabalho de recuperação.

| <u>DEFEITO</u>                   | <u>CAUSA PROVÁVEL</u>  | <u>CORREÇÃO</u>   |
|----------------------------------|--|---|
| A. Bomba não dando vazão de óleo | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Direção de rotação errada</li><li>2. Baixo nível de fluido no reservatório</li><li>3. Tubo de admissão ou Filtro de sucção obstruídos</li><li>4. Vazamento de ar na linha de sucção. Incapacidade de alimentação da bomba, barulho ou irregularidade da ação do circuito de comando</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Deve ser revertida imediatamente a direção de giro, para evitar engripamento de peças em virtude da falta de fluido.</li><li>2. Adicionar o fluido recomendado.</li><li>3. Filtros devem ser limpos depois que o novo fluido for adicionado.</li><li>4. Recuperar ou substituir.</li></ol> |

| <u>DEFEITO</u>                     | <u>CAUSA PROVÁVEL</u>   | <u>CORREÇÃO</u>  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    | <p>5. Viscosidade excessiva do óleo impedirá a alimentação da bomba</p> <p>6. Quebra do eixo ou rotor da bomba</p>  | <p>5. Óleo mais fino deve ser utilizado conforme especificações.</p> <p>6. Consulte as informações de serviço com respeito a instruções de substituição.</p>   |
| B. Bomba não desenvolvendo pressão | <p>1. Bomba sem vazão de óleo por algumas das razões acima</p> <p>2. Regulagem imprópria da válvula de alívio (não suficientemente alta)</p> <p>3. Válvula de alívio aberto por engripamento</p> <p>4. Vazamento no comando hidráulico (cilindros ou válvulas)</p> <p>5. Aperto incorreto dos parafusos da bomba</p> <p>6. Passagens internas da carcaça da bomba quebradas</p> <p>7. Tubulações ou filtro de admissão bloqueados</p> | <p>1. Verifique a circulação do óleo, observando o tanque hidráulico.</p> <p>2. Teste com o manômetro de pressão.</p> <p>3. Sujidade sobre a esfera de regulagem da pressão. Veja, instruções da válvula de alívio.</p> <p>4. Localize o vazamento e elimine-o.</p> <p>5. Apertar os parafusos com o torque especificado.</p> <p>6. Substitua a carcaça e verifique imediatamente a regulagem máxima da válvula de alívio para sobreargas violentas.</p> <p>7. A bomba deve receber fluido livremente para evitar-se a cavitação. Recupere ou substitua.</p> |
| C. Bomba apresentando ruído        | 1. Vazamento de ar através das conexões da tubulação de entrada   | 1. Efetue teste, derramando óleo nas conexões e observando   |



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



| <u>DEFEITO</u> | <u>CAUSA PROVÁVEL</u>  | <u>CORREÇÃO</u>  |
|----------------|--|--|
|                | da bomba   | a variação na operação. Apertar conforme necessário.   |
|                | 2. Vazamento de ar através do engaxetamento do eixo da bomba | 2. Recuperar ou substituir.  |
|                | 3. Aperto incorreto dos parafusos da bomba                   | 3. Efetue teste, demandando fluido sobre a bomba. Se estiver fraca, aperte os parafusos de fixação das placas com o torque especificado. |
|                | 4. Respiro de ar do tanque bloqueado                         | 4. Desobstruir através da abertura do respiro ou filtro de ar.   |
|                | 5. Viscosidade do fluido muito alta                          | 5. Usar o fluido recomendado.  |
|                | 6. Desgaste do engaxetamento do eixo                         | 6. Substitua o engaxetamento do eixo, conforme instruções de serviço.  |

| <u>DEFEITO PROVÁVEL DA BOMBA</u>         | <u>CAUSAS</u>  | <u>SOLUÇÃO</u>   |
|--|--|--|
| 1. Bomba com ruído causado por cavitação | a) fornecimento insuficiente de fluido<br>b) fluido com viscosidade excessiva<br>c) filtro obstruído<br>d) linha de sucção obstruída | a) abasteça o reservatório.<br>b) substituir pelo fluido de viscosidade indicada.<br>c) limpe os filtros.<br>d) limpe a tubulação. |
| 2. Aquecimento do fluido hidráulico      | a) suprimento baixo de fluido<br>b) fluido contaminado de impurezas  | a) reabasteça o reservatório hidráulico.<br>b) drene o reservatório e reabasteça com fluido limpo.                                 |

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
|                                   | c) regulagem da válvula de alívio muito alta  | c) regule a pressão correta.  |
|                                   | d) fluido de baixa viscosidade no sistema     | d) drene o reservatório e reabasteça-o com óleo de viscosidade correta.   |
| 3. Vazamento pelo vedador do eixo | a) desgaste do vedador                        | a) substitua o vedador.   |
|                                   | b) vedador "V" ou junta quebrados             | b) c) e d) se a substituição do vedador não eliminar o vazamento, a bomba deve ser desmontada e verificados os itens b. c. e d. |
|                                   | c) rolamentos fora de posição                 |   |
|                                   | d) desgaste interno excessivo                 |   |
| 4. Fluido espumante               | a) baixo nível de fluido                      | a) abasteça o reservatório.   |
|                                   | b) vazamento de ar através da linha de sucção | b) apertar as conexões.   |
|                                   | c) fluido inadequado                          | c) drene e abasteça com fluido hidráulico MS® 68.   |

M A N U T E N Ç Ã O :AJUSTE DO INTERRUPTOR DE INCLINAÇÃO

O ajuste do interruptor de inclinação pode ser feito soltando-se o parafuso de regulagem do pistão de inclinação "Excêntrico" localizado na extremidade do carretel no fundo da válvula.

Desloque o ressalto a fim de que o botão interruptor, (rolête) seja centralizado no ressalto - a válvula deve estar na posição neutra quando este ajuste for efetuado.

N O T A :

O furo do ressalto é descentralizado a fim de permitir um ajuste desta peça para uma posição mais próxima ao "ponto operacional". Isto tem a finalidade de possibilitar que o interruptor possa ser ajustado de tal forma que o motor da bomba se movimente antes que o carretel da válvula tenha aberto suas passagens para os cilindros. Em

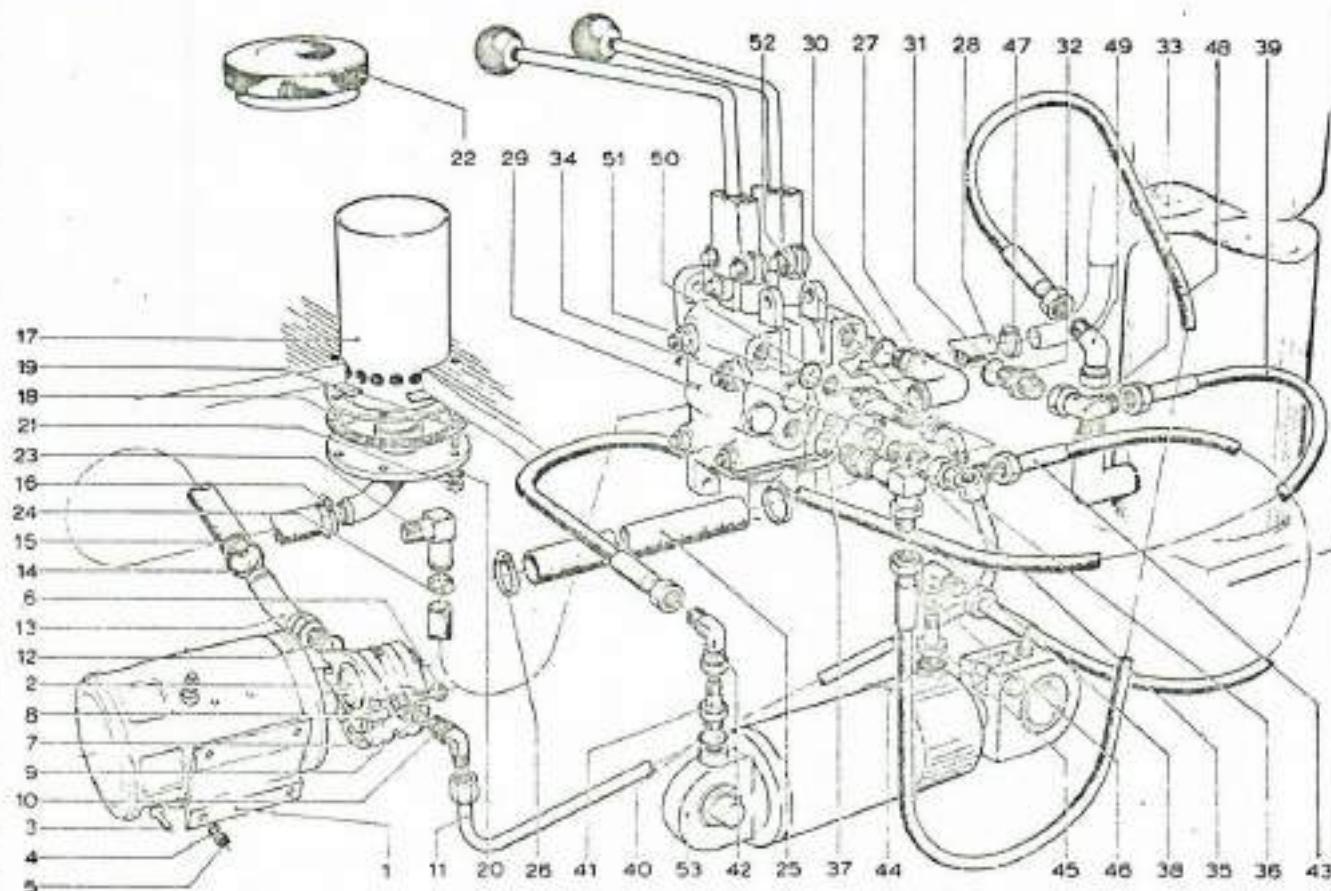


Fig. 37 - Sistema Hidráulico de Inclinação do Montante

outras palavras, o primeiro movimento da alavanca de inclinação e elevação atuará o interruptor, desta forma o motor da bomba girará antes que o carretel da válvula tenha se movido o suficiente para abrir as passagens, com isto permitindo que o fluido hidráulico avance até o cilindro.

Gire o "ressalto" o mais próximo possível do "ponto de funcionamento", apertando então o parafuso de regulagem e assegurando-se que o "ressalto" NÃO SE MOVIMENTE durante esta operação - do contrário será necessário efetuar a regulagem novamente.

#### REGULAGEM DO INTERRUPTOR DE ELEVAÇÃO:

A regulagem do interruptor de elevação é obtida mediante a soltura do parafuso de regulagem da extremidade do carretel de elevação no fundo da válvula.

O "ressalto" DEVE ser ajustado de tal forma que o interruptor permaneça INATIVO quando o carretel estiver em neutro, porém ATUE quando o carretel fôr acionado. O interruptor DEVE funcionar assim que o "carretel" se mover da posição neutra para cima. Será necessário efetuar um ajuste perfeito (giro do ressalto) conforme descrito no parágrafo anterior intitulado "REGULAGEM DO INTERRUPTOR DE INCLINAÇÃO - NOTA". Ao apertar o parafuso de regulagem o RESSALTO NÃO DEVE DESLOCAR-SE.

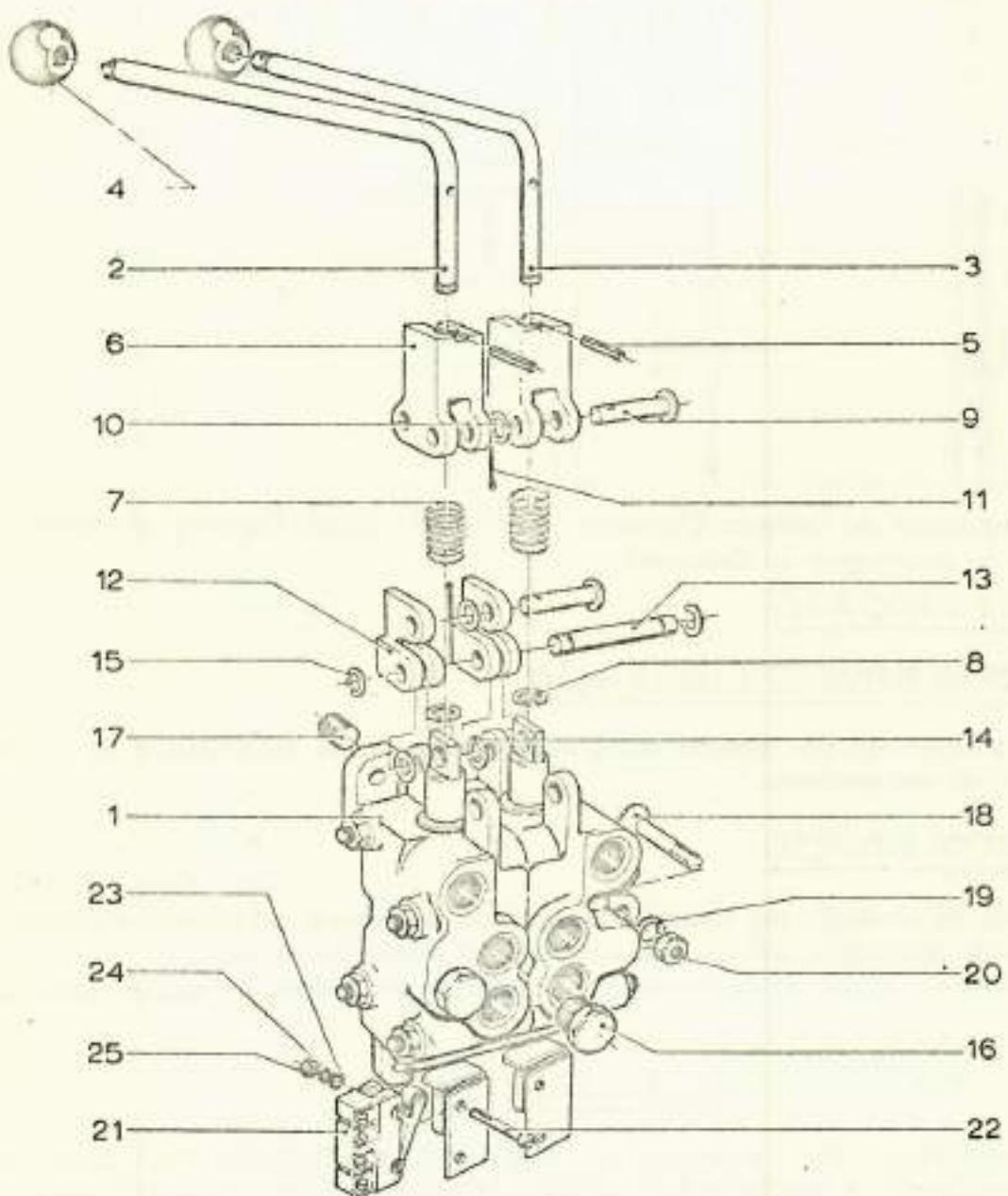


Fig. 38 - Válvula de Controle Hidráulico

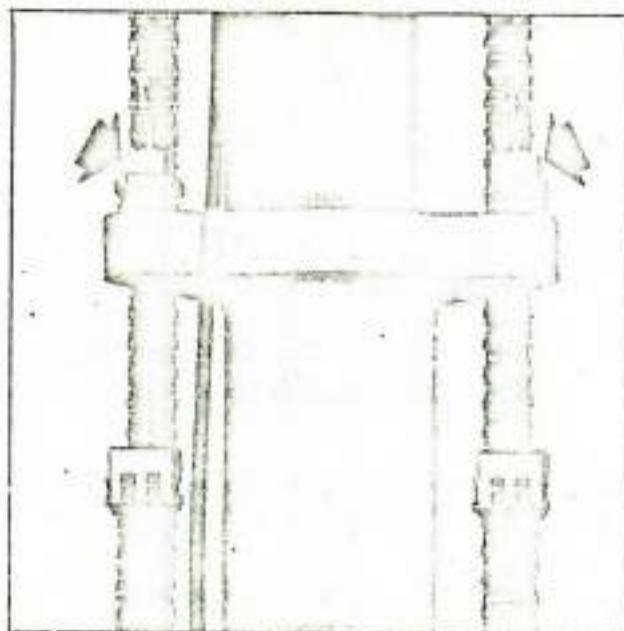


Fig. 39 - Regulagem da Corrente Elevadora  
(Varões de Ancoragem da Corrente)



Fig. 40 - Regul. Corrente Elevadora

### M A N U T E N Ç Ã O :

#### CILINDROS DE ELEVAÇÃO E INCLINAÇÃO:

Verifique a segurança dos suportes dos cilindros, bem como inexistência de vazamentos através das gachetas.

#### CORRENTES DE ELEVAÇÃO:

As correntes de elevação são fixadas aos pinos de ancoragem no suporte elevador e aos varões de ancoragem próximos ao cabeçote do pistão do cilindro.  
Se for necessário ajustar as correntes de elevação, o procedimento abaixo deve ser seguido:

#### P R E C A U Ç Ã O

NÃO PERMANEÇA SOB O MONTANTE, PARA EVITAR ACIDENTES NO CASO DE QUEDA DA CARGA E SUPORTE ELEVADOR CAUSADA POR MAU FUNCIONAMENTO.

1. Erga o suporte elevador até 4 pés de altura ou 122 cm.
2. Aplique graxa sobre o canal do cursor interno, conforme mostra a figura 40.
3. Erga uma carga de 1000/1250 kg (idêntica à capacidade da máquina).

NOTA: É importante que a regulagem da corrente seja feita sob carga idêntica à capacidade da máquina. Desta forma, a corrente se estenderá ao máximo.



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



4. Assegurando-se que o montante esteja em posição vertical abaixe a carga até o solo.
5. Remova a carga da máquina.
6. Eleve o suporte dos garfos (carrinho) e meça a distância do ponto central de parada do rolête inferior do carrinho a extremidade inferior do cursor interno, que não pode ser inferior a 12,70 mm.

### LUBRIFICAÇÃO DA MÁQUINA:

Lubrifique os diversos varões com óleo SAE 20 e todos os graxeiros com graxa para chassi (Consulte a tabela de lubrificação).

### P R E C A U Ç Ã O

AO LUBRIFICAR A MÁQUINA, VERIFIQUE VAZAMENTOS EM TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS E DANOS NO SISTEMA ELÉTRICO E GRAXEIROS.

### TUBULAÇÕES E VÁLVULA DE CONTROLE HIDRÁULICO

Verifique eventuais danos e vazamentos.

### BRAÇADEIRA DE ELEVAÇÃO

Inspecione avarias, garfos tortos etc.

### VÁLVULA HIDRÁULICA (VICKERS SÉRIE CM11-20)

A figura 42 mostra a construção e montagem de uma válvula de controle hidráulico de 3 seções. Cada seção contém um êmbolo corredizo com molas centrais e uma válvula de segurança. A seção de admissão contém válvula de alívio.

As passagens entre os componentes ligam cada seção a entrada única e aberturas para o tanque. Os anéis de vedação entre as seções vedam as passagens de ligação. As seções são unidas por prisioneiros e porcas.

#### DISPOSITIVOS OPCIONAIS:

Os modelos CM11\*5 são equipados com um suporte de fixação do interruptor e uma extensão de ressalto no êmbolo, para atuar um interruptor quando o êmbolo é acionado.

O detentor do êmbolo consiste de uma tampa final especial, um êmbolo acionado por mola e uma extensão do carretel. O êmbolo (agulha) acopla-se nas curvas da extensão do carretel para manter o êmbolo na posição desejada (veja na figura 55 na página 108).

#### PRINCÍPIOS DE OPERAÇÃO:

A figura 41 é uma ilustração esquematizada de uma válvula de 3 êmbolos, mostrando as aberturas de entrada, saída, passagem lateral (desvio), passagens para o tanque e pressão. A passagem da pressão é utilizada para transportar o fluido às aberturas dos cilindros, quando os carretéis ou êmbolos são selecionados. A passagem lateral ou desvio permite o fluxo de óleo direto para a abertura de saída quando os carretéis não estiverem sendo acionados. A passagem para o tanque também transporta fluido para a abertura de saída; retorna o fluxo das aberturas dos cilindros ou fluido desviado através do controle de fluxo e válvula de alívio.

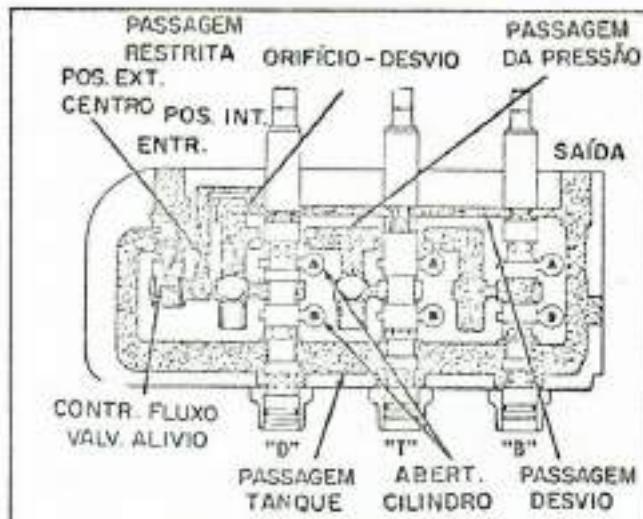


Fig. 41 - Válvula - 3 carreteis

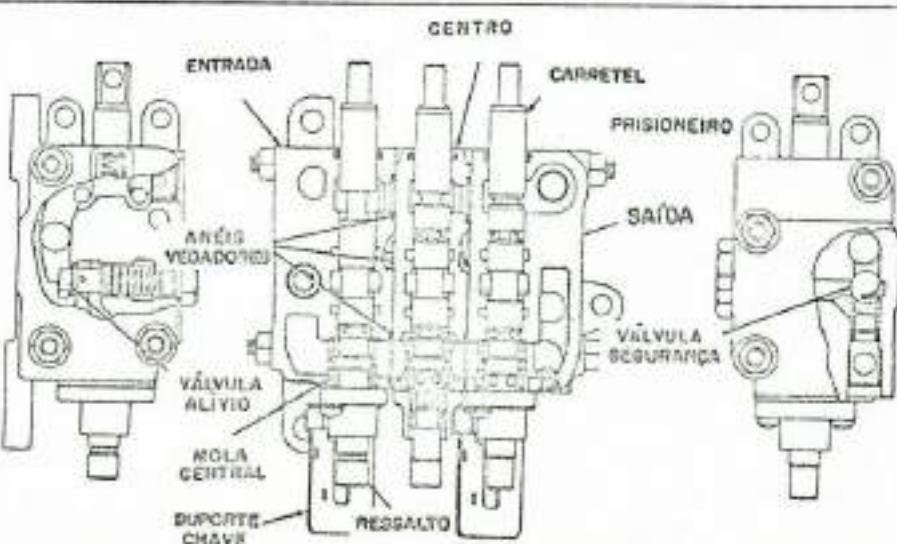


Fig. 42 - Válvula de Controle Hidráulico - 3 seções

Os carreéis são mostrados centralizados ou em posição neutra. Sob estas circunstâncias, o fluido na passagem de pressão é bloqueado das aberturas do cilindro, pelas superfícies de vedação do êmbolo (carretil).

O fluxo através da válvula passa pelo desvio e aberturas do tanque para a saída. Quando um êmbolo (carretil) for acionado, o fluxo circula conforme descrito nos parágrafos que seguem:

#### OPERAÇÃO DO ÊMBOLO (CARRETEL):

1. O êmbolo "D" é de dupla ação, isto é, dirige o fluxo de e para as 2 aberturas do cilindro (ida e retorno). Sua operação é ilustrada nas figuras 41 e 43. Na posição central (figura 41, as superfícies de vedação do êmbolo (carretil) bloqueiam as aberturas dos cilindros e o fluxo é dirigido através do desvio para o tanque.

Quando o êmbolo é acionado (figura 43 - item "A"), a passagem de desvio é bloqueada e o fluxo dirigido sobre a válvula de segurança e através da câmara de pressão para a abertura "B". A abertura "A" é aberta para a passagem do tanque e a abertura de saída, por meio do orifício central do êmbolo.

Com o êmbolo acionado para a posição externa (figura 43 - item "B"), o desvio é bloqueado e o fluxo é dirigido para a abertura "A". A abertura "B" está aberta para o tanque.

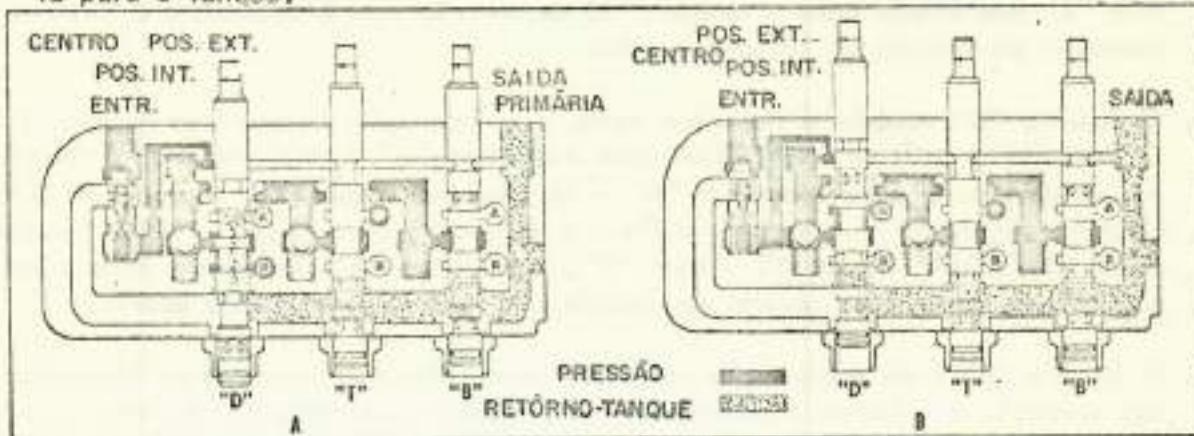


Fig. 43 - Pistão Operacional "D"

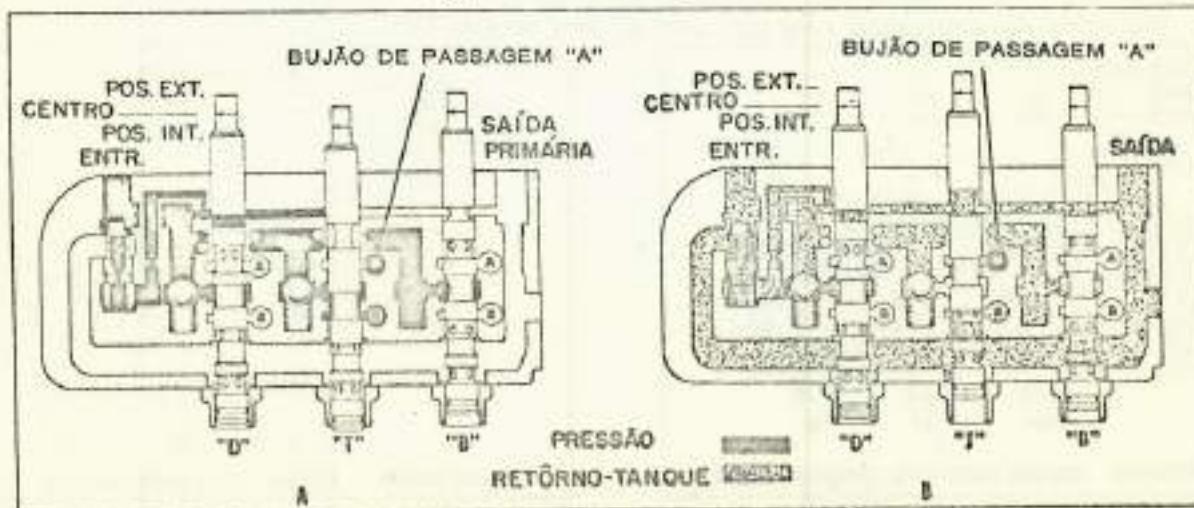


Fig. 44 - Abertura Bloqueada "A"

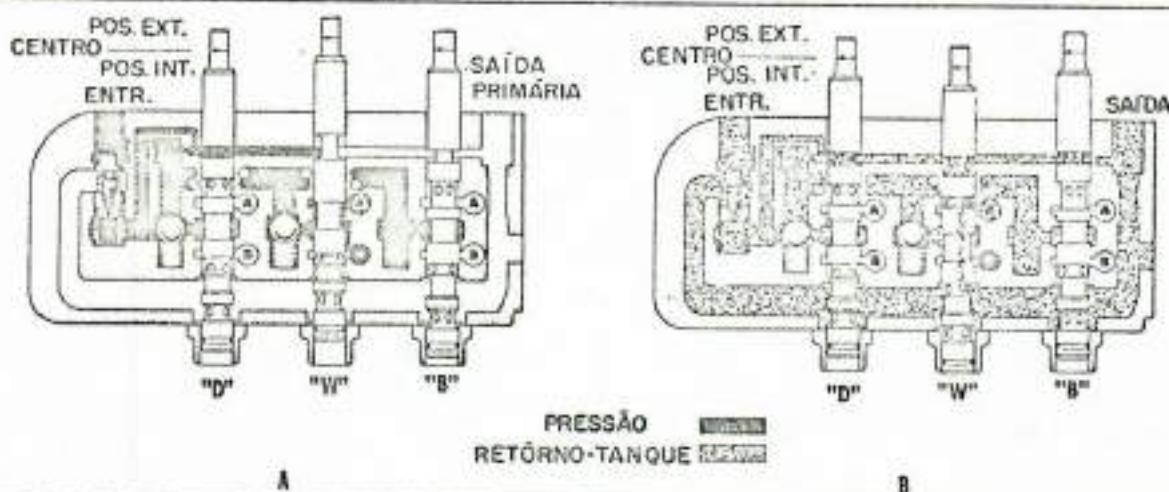


Fig. 45 - Corretel "W"

2. O êmbolo "T" é de ação única, e controla a fida e retorno de fluxo da abertura "B" (ida e retorno). A abertura "A" está bloqueada.  
Na posição central (figura 41), a abertura "B" está bloqueada pela superfície de vedação do carretel ou êmbolo. Ao acionar o êmbolo para posição interna (figura 44 - item "A") o fluxo é dirigido para a abertura "B".  
Quando o êmbolo é acionado para posição externa (figura 46 - item "B"), a abertura "B" está aberta para o tanque. O desvio não está bloqueado e o fluxo tem passagem da entrada da válvula à saída.
3. O êmbolo "W" também é de única ação, com operação reversa a do êmbolo "T". O fluxo (ida e retorno) é controlado para a abertura "A", com a abertura "B" vedada.  
A operação do êmbolo (corretel) "W" é ilustrada na figura 45. Na posição "EXTERNA" (figura 45 - item "A") o fluxo é dirigido para a abertura "A". Na posição "INTERNA" (figura 45 - item "B"), a abertura "A" está aberta para o tanque através do orifício central do êmbolo. O desvio lateral está aberto.
4. O êmbolo "B" é de dupla ação projetado para utilização com motor hidráulico. Sua operação é idêntica a do êmbolo "D", excetuando-se que, na posição central, ambas as passagens estão abertas para o tanque (veja figura 46). Isto evita o acúmulo de pressão ou cavitação causados por um motor com RPM excessiva. Válvulas de segurança não são usadas nas seções "B".

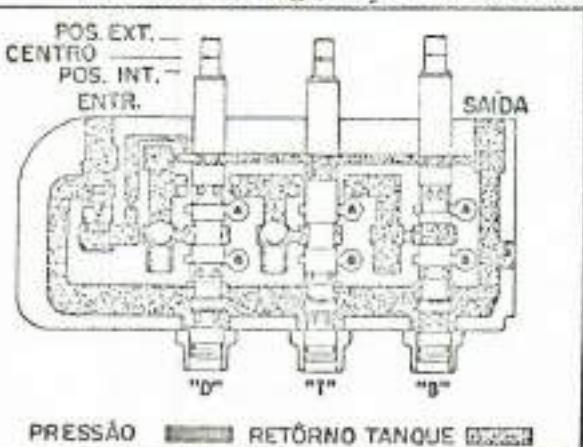


Fig. 46 - Êmbolo "B"

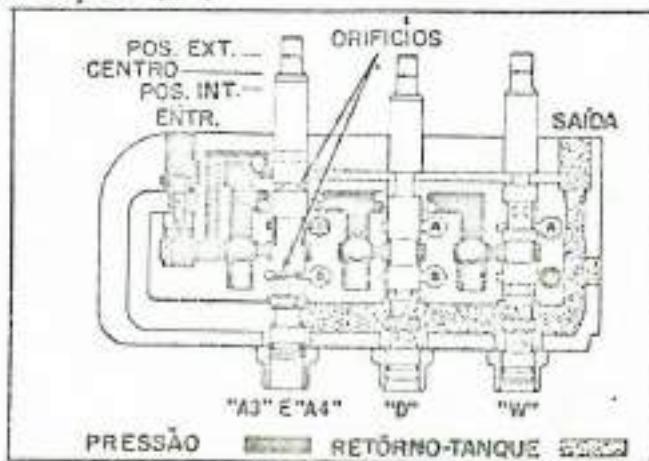


Fig. 47 - Êmbolo "A3" e "A4"

# DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL

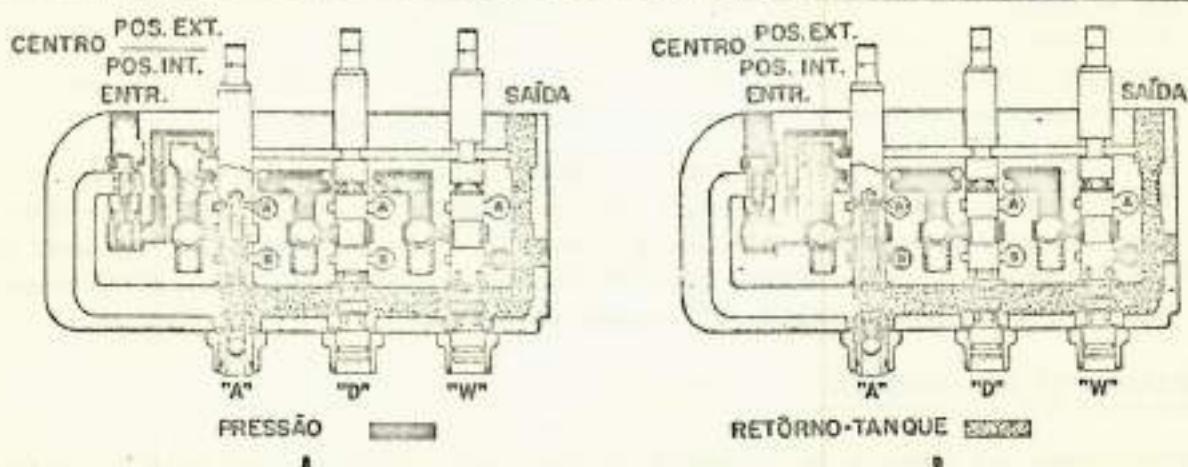


Fig. 48 - Carretel "A"

5. Os êmbolos A-3 e A-4 são de dupla ação com orifícios fixos para restringir o fluxo para o tanque, de ambas as aberturas do cilindro, evitando assim a perda de controle da carga. A operação é idêntica a do êmbolo "D".
6. O êmbolo "A" é de dupla ação com orifícios variáveis. Um êmbolo (carretel) interno é usado para obtenção desta variação de restrições. Uma vez que há pressão de admissão positiva, o orifício é largo possibilitando fluxo de retorno sem restrições. A diminuição da pressão da entrada permite o acionamento do êmbolo, diminuindo o tamanho do orifício. A figura 48 mostra a operação do êmbolo "A" com o êmbolo principal acionado para a posição interna. O item "A", desta ilustração evidencia baixa pressão de admissão, com o fluxo do cilindro para o tanque altamente restrinido. O item "B" mostra uma alta pressão de admissão, sendo o fluxo do cilindro para o tanque apenas levemente restrinido. A operação é similar quando o êmbolo for acionado para a posição externa.
7. O êmbolo "C" é de dupla ação com uma posição de flutuação (veja figura 49). O êmbolo pode ser acionado para as posições de flutuação e central. (O deten-

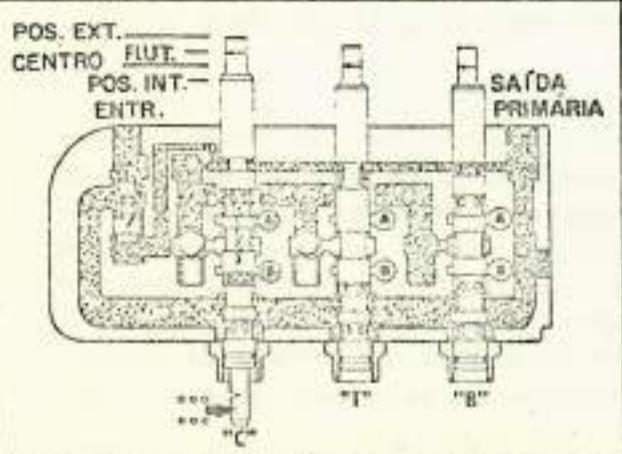


Fig. 49 - Carretel "C"

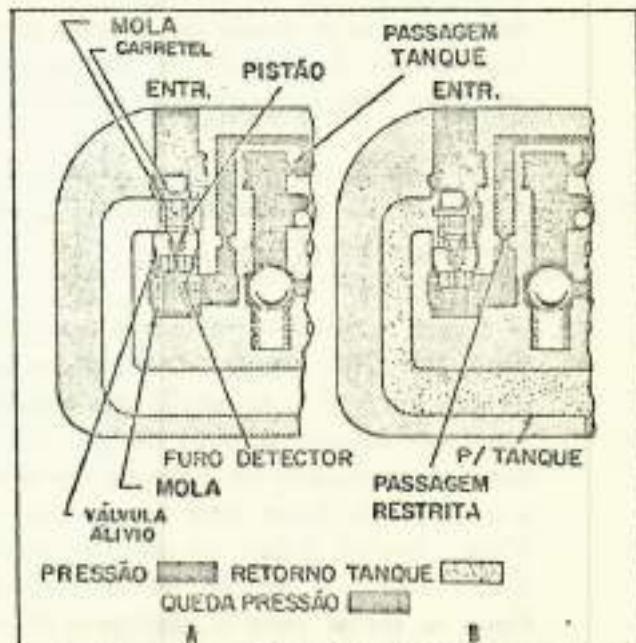


Fig. 50 - Válvula de Alívio

tor utilizado é o mesmo que mostramos na Figura 54, com exceção da extensão do ressalto no êmbolo). Na posição de flutuação, ambas as passagens para os cilindros estão abertas para o tanque para permitir o livre fluxo de óleo em ambas as direções quando for necessário a flutuação de cilindro.

Ao acionar o êmbolo para a posição externa, o fluxo é dirigido para a abertura "A", estando a abertura "B" aberta para o tanque. Na posição neutra, a abertura "A" está aberta para o tanque e a abertura "B" está bloqueada. Quando o êmbolo estiver acionado para a posição interna, o fluxo é dirigido para a abertura "B", estando a passagem "A" aberta ao tanque.

#### VÁLVULA DE SEGURANÇA:

O sincronismo dos êmbolos da válvula é tal que, um orifício se abre para a pressão e o outro para o tanque, antes da passagem lateral ou desvio estar completamente bloqueada. As válvulas de segurança existentes em cada seção operacional impedem que o fluxo de retorno de uma abertura do cilindro tenha acesso a uma passagem de pressão e escape através do desvio parcialmente fechado; - com isto a queda repentina da carga é evitada.

#### CONTROLE DE FLUXO E VÁLVULA DE ALÍVIO:

##### Informações Gerais:

1. As válvulas produzidas anteriormente eram equipadas com válvulas de alívio simples nas seções de entrada. O sistema de desvio de fluxo parcial CM 11-20 utiliza um controle de fluxo do tipo composto e válvula de alívio especialmente disposta. Com a queda de pressão no sentido oposto de um orifício na entrada para o desvio, a válvula atua como controle de fluxo para limitar o fluxo através do desvio a aproximadamente 26 l por minuto. O saldo de vazão da bomba é desviado através da passagem do tanque. Este sistema de funcionamento reduz sobremaneira a queda de pressão através da válvula na posição neutra.

Quando um êmbolo for acionado para operar-se um setor da máquina, o controle de fluxo está inoperante e o volume da bomba completo está disponível para o sistema.

A válvula de controle funciona então como uma válvula de alívio de sobrecarga. A pressão do sistema é limitada a um máximo prescrito, pela ação desta válvula.

#### CONTROLE DE FLUXO:

2. A figura número 43 mostra a operação da válvula em neutro com um excesso de fluxo de 0,441 l/seg. O fluxo ao sentido contrário do orifício resulta em queda de pressão. A diminuição de pressão é notada no terminal da mola do sub-conjunto da válvula, através de um orifício sensitivo. A pressão levemente alta na outra extremidade da válvula torna possível o deslocamento para baixo, desviando o excesso de fluxo para a passagem do tanque. Com fluxo inferior de 0,441 l/seg, haverá queda de pressão insignificante no sentido do orifício de desvio. Assim sendo, a válvula de controle é mantida fechada pela mola grande e todo fluxo se dirige para a passagem de desvio.

VÁLVULA DE ALÍVIO:

3. A operação do dispositivo da válvula de alívio é mostrada na figura 42. Um êmbolo operacional seria acionado, dirigindo o fluido ao sistema e bloqueando a passagem de desvio. A figura 42 - item "A" evidencia a operação da válvula de alívio com regulagem menor que a especificada. Não há fluxo pelo orifício de desvio, sendo a pressão total do sistema notada nas extremidades da mola da válvula de controle. Com isto a válvula é hidráulicamente balanceada e a mola maior a mantém fechada.

A pressão máxima é determinada através da regulagem da mola menor no interior da válvula de controle. Quando a pressão no sistema for suficientemente alta para superar a pesada força que esta mola exerce, a agulha é forçada de seu assento. (veja figura 42 - item "B"). O fluido imediatamente flui através da passagem da agulha para o orifício do tanque.

Este fluxo cria uma queda de pressão através do orifício sensitivo e a válvula de controle não é mais balanceada hidráulicamente. Quando esta diferença de pressão é suficientemente forte para superar a força que é exercida pela mola maior, a válvula se desloca, permitindo fluxo para a passagem do tanque.

SEÇÃO DE SAÍDA:OPERAÇÃO:

1. Quando dois ou mais êmbolos forem acionados em uma seção de válvula, a última seção "L" operará com uma saída padrão ou saída tandem (dupla). Terá também as passagens e aberturas necessárias para o retorno do óleo para o tanque.

SECÕES INOPERANTES:

2. Se apenas um êmbolo for necessário (com válvula de alívio ou admissão tandem (dupla) uma seção de admissão operacional "R" será usado em conjunto com uma placa do tanque, tipo "L" inoperante.

OPERAÇÃO DUPLA (TANDEM):

A operação dupla permite o funcionamento de duas seções de válvulas da mesma fonte de bombeamento. Um bujão interno na saída da primeira seção (veja figura 51) separa a passagem de desvio da passagem do tanque. O óleo utilizado pelo cilindro é retornado ao tanque através da passagem de descarga alternada; o óleo desviado lateralmente é dirigido através da abertura de descarga primária para a entrada da segunda seção.

Cada uma das seções pode ser acionada conjunta ou separadamente, sendo isto possível em virtude da ligação entre o desvio da entrada da primeira seção e a entrada "F" da segunda seção. Se nenhuma das seções estiver trabalhando parte do fluido flui através das 2 passagens de desvio, diretamente para o tanque. A outra parte do fluido é desviada através da passagem do tanque da primeira seção, conforme ilustrado na figura 41.

Todos os modelos com interruptor limitador elétrico são fornecidos somente com êmbolos "D". A operação de êmbolos "T" ou "W" é obtida montando-se o interruptor ou girando-se a extensão do êmbolo conforme é ilustrado na figura 41.

SECÇÃO DO INTERRUPTOR ELÉTRICO:

Quando fôr necessário, é possível atuar-se um interruptor para acionar a fonte de força hidráulica, em máquinas elétricas.

Para operação do êmbolo "T", a passagem "A" deve estar bloqueada. Em operação com o êmbolo "W" é necessário que a passagem "B" esteja bloqueada.

DETENTORES DOS ÊMBOLOS:

O detentor do êmbolo consiste de uma tampa final corrediça com uma agulha, em sua extremidade, acionada por uma mola.

A agulha engata num rasgo da extensão do êmbolo, mantendo-o na posição desejada. As peças detentoras são ilustradas na gravura detalhada 55.

DESVIOS ESTREITOS:

As seções de desvio estreitos tem ranhuras dos êmbolos também mais estreitas, possibilitando, desta forma, melhor medição em aplicações de pequeno volume.

CONEXÕES DAS ABERTURAS:

As conexões corretas das aberturas são mostradas na figura 52. NOTA: Com exceção da passagem de descarga alternada, as conexões das aberturas consistem de roscas retas standard SAE. É somente necessário apertar as conexões a fim de que haja um contato firme de metal contra metal.

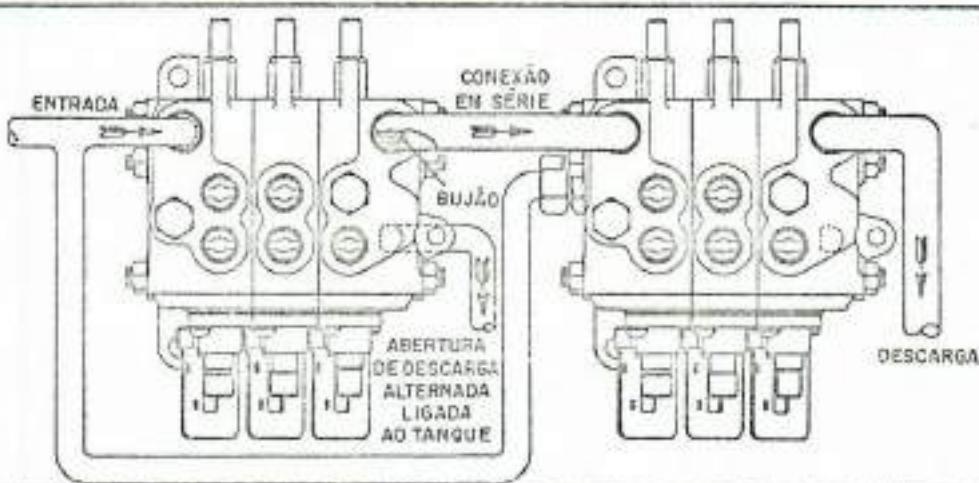


Fig. 51 - Operação "Tandem"

Os sub-conjuntos de válvulas de alívio situados na seção de admissão são pré-regulados e testados, pelo fabricante, a uma pressão hidráulica estipulada. A seleção de regulagem da válvula de alívio é baseada nas necessidades de trabalho do sistema, entretanto não se deve alterar a regulagem original efetuada pela fábrica.

#### INSTALAÇÃO TANDEM (DUPLA):

- As conexões das aberturas para operação em série TANDEM são mostradas na figura 51.
- A seção de saída do primeiro banco DEVE ser equipada com um bujão (veja figura 51) para bloquear a passagem de descarga primária do tanque. A passagem de descarga alternada DEVE ser ligada ao tanque. NOTA: É permitível um pequeno vazamento pelo bujão de bloqueamento interno. O bujão não deve ser excessivamente apertado, para evitar-se a possibilidade de distorção da carcaça e consequente empenamento do êmbolo.

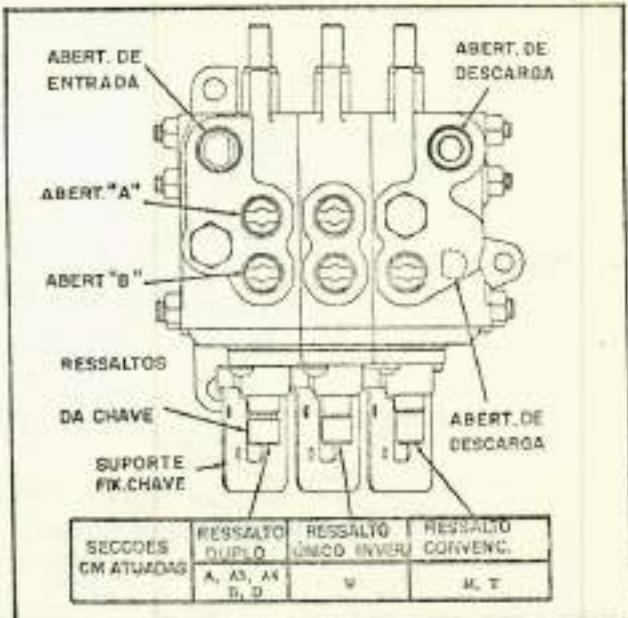


Fig. 52 Conexões da Chave de Abertura

#### INSTALAÇÃO DO INTERRUPTOR E RESSLALTO:

- As gravuras 52 e 53 ilustram as posições de montagem corretas do interruptor, suporte e resslalto.

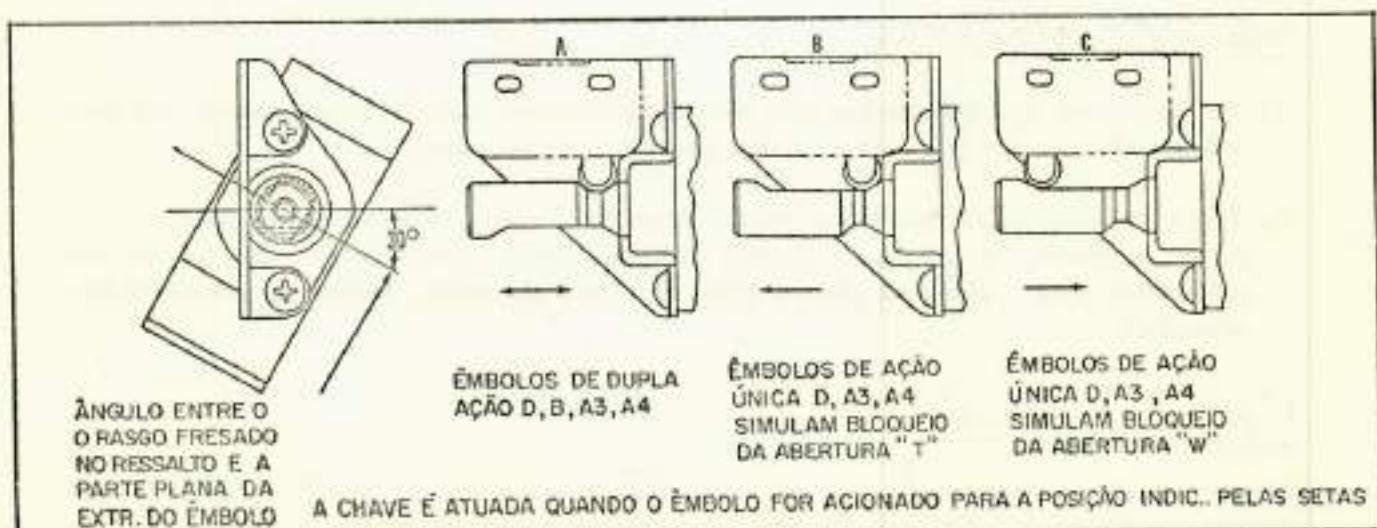


Fig. 53 - Aplicações da Chave do Êmbolo "T" ou "W"

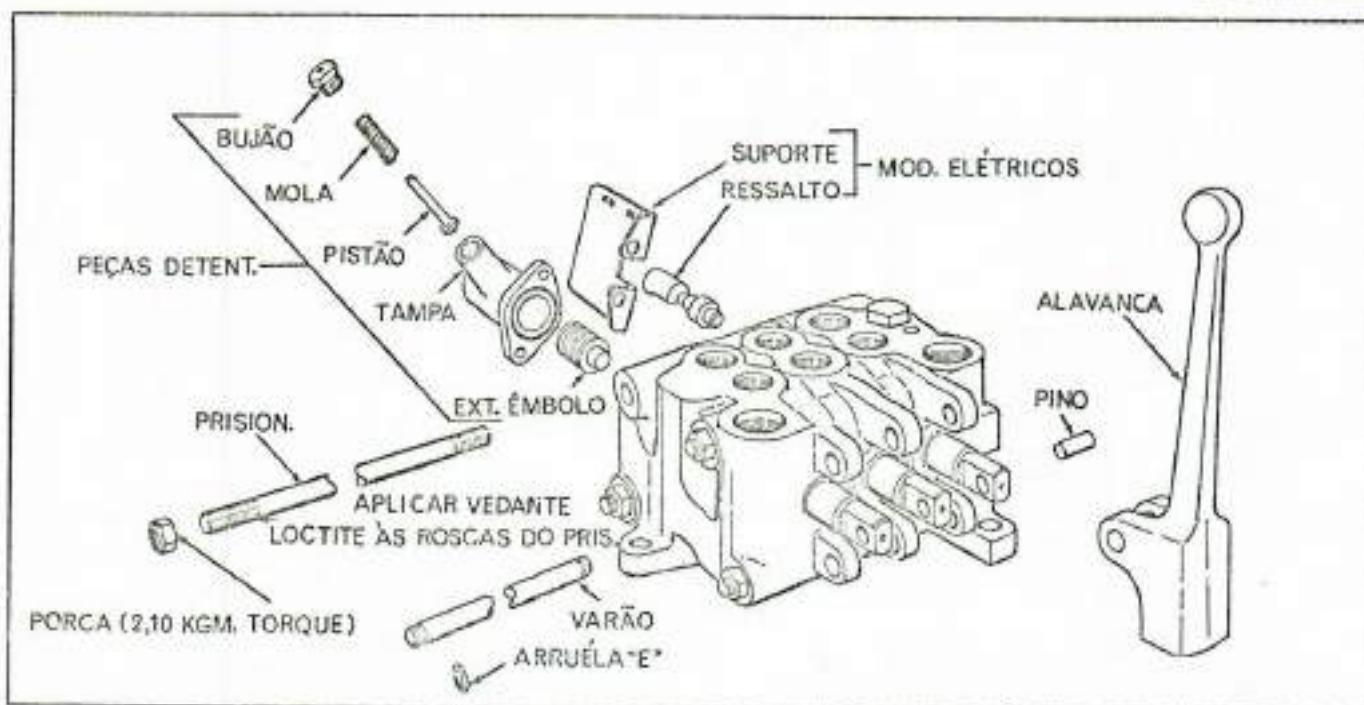


Fig. 55 - Desmontagem

2. Para converter uma seção standard a uma seção com interruptor elétrico, os parafusos das extremidades da tampa devem ser removidos para fixar-se o suporte. O ressalto deve ser pressionado no êmbolo, em ângulo correto com as paredes planas do êmbolo, conforme evidenciado na gravura 53.

### P R E C A U Ç Ã O

QUANDO A EXTENSÃO DO RESSALTO FÔR INSTALADA, O ÉMBOLO DEVE ESTAR APOIADO SÔBRE A SUPERFÍCIE DE VEDAÇÃO MAIS PRÓXIMA À EXTREMIDADE, PARA EVITAR ENTORTAMENTO DO MESMO EM VIRTUDE DA PRESSÃO EXERCIDA PARA COLOCAÇÃO DO RESSALTO.

### TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS:

1. As curvaturas das tubulações não podem apresentar curvas acentuadas. O raio mínimo das curvas é 3 vezes o diâmetro interno do tubo.
2. Todas as tubulações devem ser completamente limpas, antes de sua instalação (remova sujeiras, oxidações e outras imperfeições). Os métodos que podem ser utilizados para a limpeza são os seguintes: jato de areia, bucha de arame (descida).

### I N S P E Ç Ã O:

Durante a desmontagem, deve-se dedicar atenção especial à identificação das peças para a remontagem. Os êmbolos são selecionados para ajustagem nas carcaças das válvulas e devem ser repostos às mesmas carcaças das quais foram removidos. As seções das válvulas devem ser remontadas na mesma sequência.

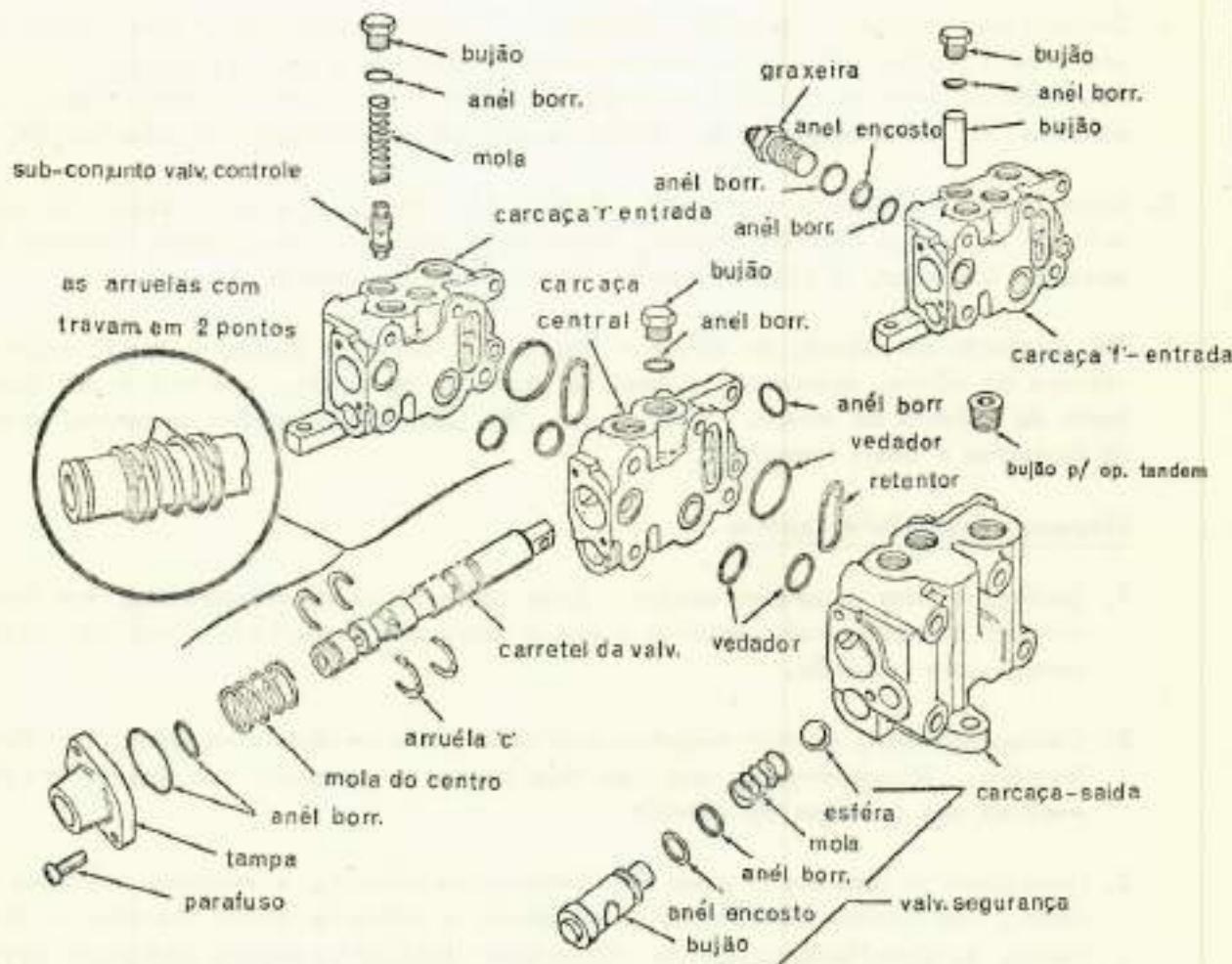


Fig. 54 - Conj. da Válvula Hidráulica

As gravuras detalhadas 54 e 55 evidenciam a sequência de montagem das peças. Referência é dada a estas 2 figuras, nos procedimentos que seguem:

#### DESMONTAGEM:

1. Controles - figura 54 - Assegure-se que a unidade não esteja sujeita a pressão. Desligue e tampe todas as tubulações - desligue também os varões do êmbolo. Se alavancas manuais forem utilizadas, remova as arruelas "E" as quais retém a haste de sustentação, removendo também o êmbolo, alavancas e pinos de pivoteamento.
2. Peças de fixação - Remova os 4 prisioneiros e porcas, separando as seções da válvula.
3. Tampas Finais - Gravuras 54 e 55 - Nos modelos de válvulas CM115, remova o interruptor do suporte. Solte os 2 parafusos que fixam a tampa da extremidade do êmbolo, removendo-a (e suporte do interruptor, quando utilizado). Sem a tampa apresentar um conjunto detentor, desparafuse o bujão detentor e remova a mola

# DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL

e pistão. Remova o anel "O" da tampa.

4. Êmbolo operacional - figura 55: Remova o êmbolo de sua sede, bem como, os anéis de borracha localizados nas ranhuras do carretel e na carcaça da válvula, em torno da área de trabalho do êmbolo. Não retire a mola centralizadora, as arruelas "C" ou a extensão do carretel a não ser que careçam de substituição.
5. Ispécione a válvula de segurança - Figura 55. Prenda a haste do bujão da válvula de segurança com um alicate, puxando-a para fora da carcaça. Remova os anéis de borracha, a mola e a esfera da carcaça da válvula.
6. Sub conjunto da válvula de alívio - figura 55: Solte o bujão, o qual retém a válvula de alívio, removendo o anel de borracha do bujão, a mola e o sub conjunto da válvula de alívio. Nas seções "F" (carcaças), remova as juntas, anéis de borracha e anéis retentores.

## Limpeza, Inspeção e Reparos

1. Desfaça-se dos vedadores usados. Leve todas as peças componentes em óleo mineral solvente, colocando-as a seguir sobre uma superfície livre de impurezas, para inspeção.
2. Cuidadosamente, remova rebarbas com uma pedra de afiar com granulação fina (bastão). Assegure-se de que não haja tinta ou rebarba nas superfícies de encaixe das carcaças da válvula.
3. Ispécione os êmbolos e sedes dos êmbolos da válvula, eliminando rebarbas e riscos. Se o risco não for muito profundo, a ponto de causar vazamento marcente, as superfícies podem ser esmeriladas (bastão) ou polidas com pano especial revestido de óxido de ferro.  
Se os riscos forem excessivamente profundos, a carcaça da válvula e êmbolo devem ser substituídos.  
Verifique o movimento livre do êmbolo em sua sede, na carcaça da válvula.
4. Verifique a movimentação macia da válvula de alívio em sua sede.  
A válvula deve deslocar-se por seu próprio peso.

## Re Montagem:

Acondicione todas as peças com fluido hidráulico limpo a fim de facilitar a montagem e prover lubrificação inicial. Petróleo gelatinizado pode ser usado para manter os anéis de vedação em seu devido lugar, na montagem.

1. Carcaça da Válvula - Figura 55: Em modelos com êmbolos de ação única, instale o anel de borracha sobre o bujão da abertura, bloqueando o orifício do cilindro adequado. Aperte o bujão com firmeza, porém sem FORÇÁ-LO.
2. Válvula de Alívio - Figura 55: Instale o anel de borracha sobre o bujão da vál-

vula de alívio. Coloque o sub-conjunto da válvula de alívio em sua sede, com a extremidade da porca hexagonal para cima. Instale a mola e bujão, apertando-o com firmeza, porém SEM FORÇAR.

3. Válvula se Segurança - Figura 55: Instale um novo anel de retenção e anel de borracha no bujão de segurança, com o anel "O" voltado para a mola e esfera. Coloque a esfera e mola na carcaça e instale o bujão. Assegure-se de que o furo do bujão esteja alinhado com o furo do prisioneiro na carcaça.
4. Êmbolo Operacional - Figura 55: Se a mola central foi removida, instale-a com quatro arruelas "C" no êmbolo. Cada par de arruelas deve travar em dois pontos, conforme mostra a figura 55. Coloque o anel "O" na ranhura ao redor da sede do êmbolo, instalando o anel "O" sobre o êmbolo. A seguir, coloque o êmbolo em sua sede. Em modelos de interruptor elétrico, certifique-se que a extensão do ressalto esteja em sua posição correta (veja figura 52 nas páginas anteriores). NOTA: Quando for necessária a substituição do jôgo de vedadores, arruelas "C" ou tampa da extremidade em válvulas modelo CM11-20, recomenda-se uma atualização desta válvula, seguindo-se, para isto, as instruções constantes na página seguinte.
5. Tampa Final - figuras 54 e 55: Instale o anel "O" na ranhura da tampa final, colocando a tampa, suporte da chave (se houver) e os parafusos de fixação. Aperte os parafusos com firmeza. Em modelos equipados com detentores, aplique graxa em todas as peças componentes do detentor, instalando o pistão, mola e bujão. Assegure-se de parafusar o bujão até o fim.
6. Montagem do Conjunto - figura 54:

#### PRECAUÇÃO

CERTIFIQUE-SE DE QUE TÔDAS AS SUPERFÍCIES DE ENCAIXE DA CARCAÇA DA VALVULA ESTEJAM LIVRES DE REBARBAS E TINTA.

Instale os enéis vedadores e retentores nos ranhuras da carcaça de cada seção de entrada e central. Utilize petróleo gelatinizado para manter os vedadores em seu lugar. Cuidadosamente, coloque as seções na mesma ordem anterior. Acondicione as rôscas do parafuso com "Lactite" ou vedante similar, a seguir, instalando os prisioneiros. Aperte as porcas com 15 lbs ou 6,8 kg. Se forem utilizadas alavancas, instale pinos em cada êmbolo, montando os alavancos, varões, e arruelas "E".

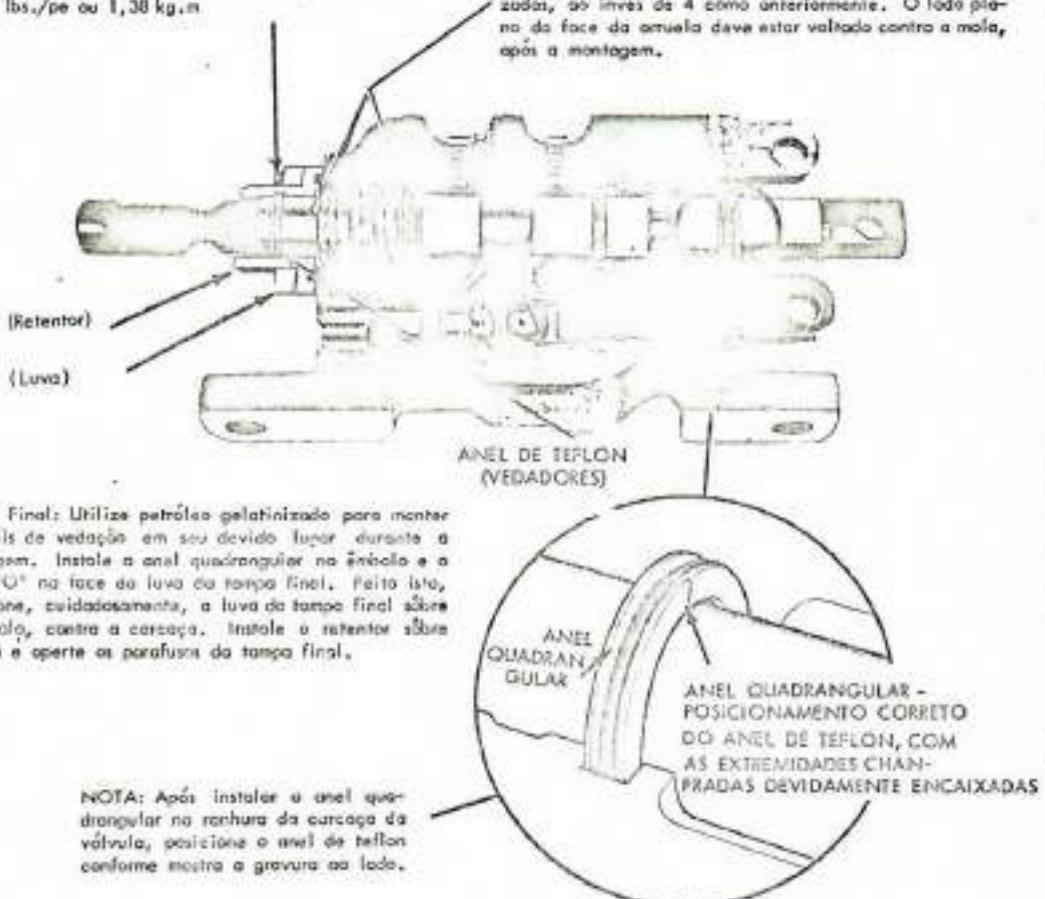
#### MANUTENÇÃO PERIÓDICA DO FUNCIONAMENTO DO CARRETEL:

Inspeção periódica do funcionamento do carretel, condições do fluido e conexões de pressão evitam paralizações demoradas e substituições desnecessárias de peças:

1. Todas as conexões hidráulicas devem estar apertadas. Conexões frouxas na linha de sucção permitem a entrada de ar no sistema, resultando em funcionamento ruim.

Parafusos + Tampa Final: Ao instalar os parafusos da tampa final (cabeças sextavadas), assegure-se de aplicar um torque de 10 lbs./pe ou 1,38 kg.m.

Anel "C": Ao montar o sub-conjunto do êmbolo, instale 1 anel "C" em cada extremidade da mola centralizadora. Apenas 2 anéis "C" devem ser utilizados, ao invés de 4 como anteriormente. O lado plana da face da anel deve estar voltado contra a mola, após a montagem.



Tampa Final: Utilize petróleo gelatinizado para montar os anéis de vedação em seu devido lugar durante a montagem. Instale o anel quadrangular no êmbolo e o anel "U" na face da luva da tampa final. Feito isto, posicione, cuidadosamente, a luva da tampa final sobre o êmbolo, contra a correta. Instale o retentor sobre a luva e operte os parafusos da tampa final.

NOTA: Após instalar o anel quadrangular na ranhura da correta da válvula, posicione o anel de teflon conforme mostra a gaveta ao lado.

#### JOGO DE VEDADORES

Após instalar o anel quadrangular na ranhura da correta da válvula, posicione o anel de teflon conforme mostra a figura oculta. Assegure-se de que as extremidades chanfradas do anel de teflon estejam corretamente encalhadas.

Fig. 56 - Válvula Hidráulica  
doso e com falhas.

2. Os filtros e reservatórios do sistema devem ser inspecionados contra corpos estranhos. Encontrando contaminação excessiva, o sistema deve ser drenado e o reservatório rigorosamente limpo, antes de reabastecer.
3. Os êmbolos devem retornar à posição neutra automaticamente ao soltar-se a alavanca de comando. A força da mola centralizada é de aproximadamente 40 lbs ou 18 kg. Se mais força for necessária verifique que os tirantes e articulações estejam funcionando bem.

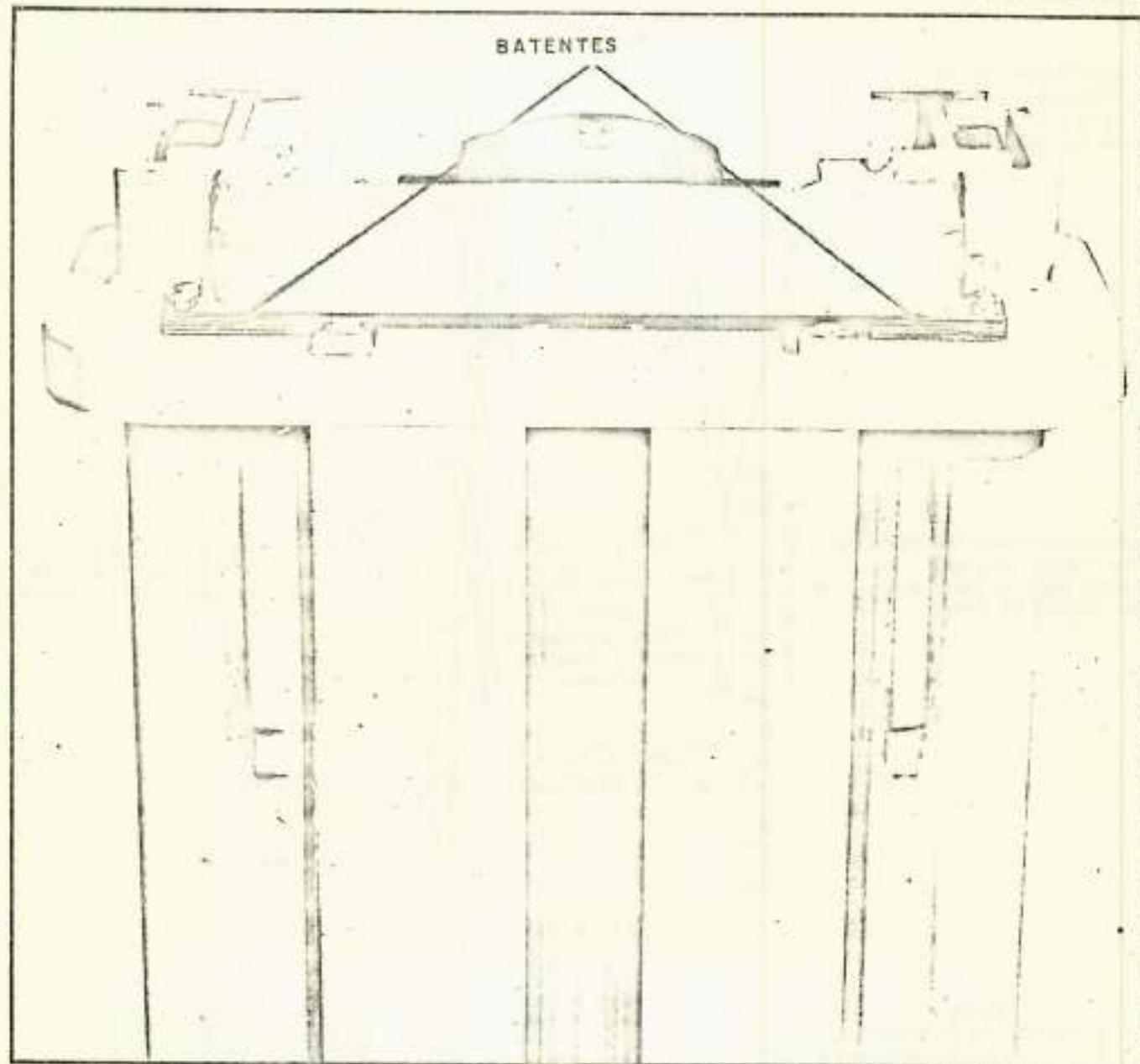


Figura 57 -- Ilustração Típica -- O cursor interno deve fazer contato com os dois batentes ao mesmo tempo, ao baixar o montante.

#### AJUSTE DOS ROLETES DO MONTANTE E DO SUPORTE DE ELEVAÇÃO DOS GARFOS (CARRINHO)

Para garantir a perfeita operação do montante, é necessário efetuar, periodicamente, um ajuste dos rolamentos localizados no suporte de elevação dos garfos e no conjunto do montante. Estes ajustes devem ser efetuados conforme segue:

Após verificar a folga do rolamento, assegure-se de que o cursor interno tenha contato com os dois batentes ao mesmo tempo, ao baixar o cursor.

Se fôr necessário um ajuste, adicione ou remova calços entre os batentes localizados sobre o tirante do trilho externo.

NOTA: Maior número de calços pode ser necessário em um dos lados, a fim de permitir que o cursor interno faça contato com os dois batentes ao mesmo tempo, ao baixar o montante.

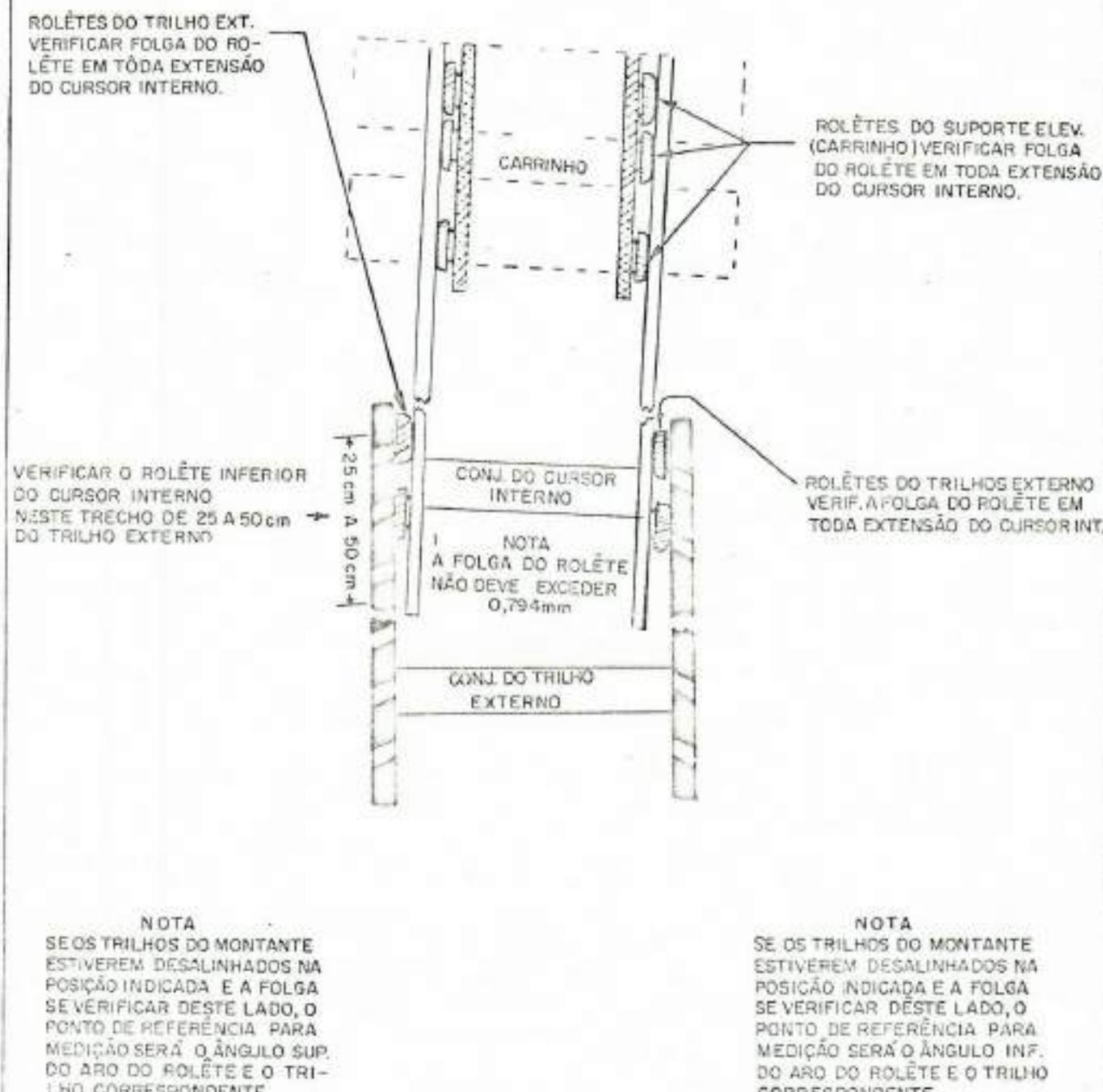


Fig. 58 - Ajustes do Rolête do Montante

AJUSTES DO ROLÉTE DO MONTANTE:NOTA

O CONJUNTO DO TRILHO EXTERNO DO MONTANTE É FABRICADO COM LEVE CONICIDADE, SENDO A PARTE INFERIOR  $1/16''$  OU 1,59 mm MAIS LARGA QUE A PARTE SUPERIOR. ELEVE O MONTANTE A ALTURA MÁXIMA, VERIFICANDO SE NÃO HÁ EMPERRAMENTO. ABAIXE O MONTANTE. SE HOUVER EMPERRAMENTO, O CURSOR INTERNO PERMANECERÁ À ALTURA MÁXIMA. A MEDIDA QUE O CILINDRO DE ELEVAÇÃO COMEÇAR A RETRAIR-SE, O CURSOR INTERNO SE DESPRENDERÁ, DESCENDO ENTÃO LIVREMENTE. ISTO INDICA AJUSTE INDEVIDO OU ENTÃO ROLÉTE DANIFICADO NO CONJUNTO. LEVANTE E ABAIXE O SUPORTE DOS GARFOS (CARRINHO), ASSEGURANDO-SE DE QUE TODOS OS ROLÉTES ESTEJAM GIRANDO LIVREMENTE.

1. Devido à conicidade de  $1/16''$  ou 1,59 mm no conjunto do trilho externo, os rolétes podem emperrar quando o montante for elevado, isto se o ajuste dos rolétes for efetuado com o montante abaixado; portanto, o montante deve ser elevado a altura máxima (sem inclinação para frente ou para trás) antes de quaisquer ajustes.
2. Coloque uma alavanca entre a extremidade inferior do trilho do cursor, lado direito ou esquerdo, e o trilho externo - consulte a gravura no. 58.
3. Movimente o cursor interno para a lateral, a fim de eliminar a folga do trilho do lado oposto.
4. No lado em que a alavanca foi instalada, deve haver folga entre o trilho externo e o roléte inferior, no ângulo baixo do aro do roléte. ESTA FOLGA NÃO DEVE SER SUPERIOR A  $1/32''$  ou 0,79 mm. Se a folga for verificada no lado

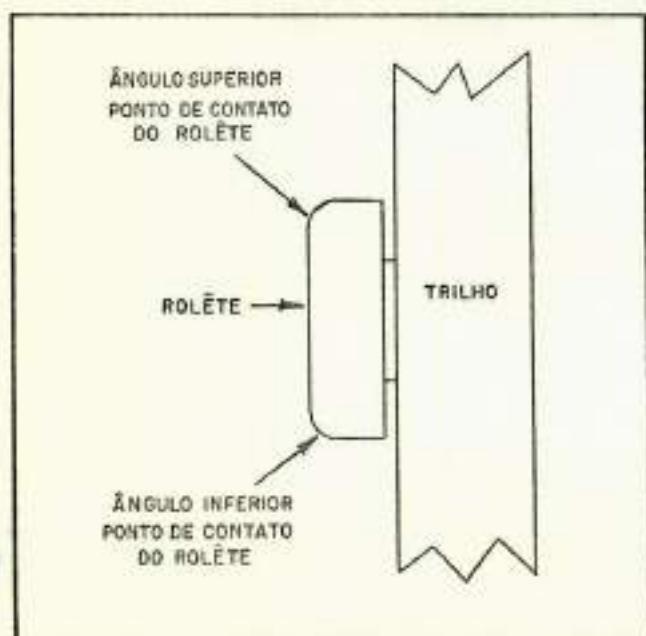


Fig. 59 - Roléte do Montante

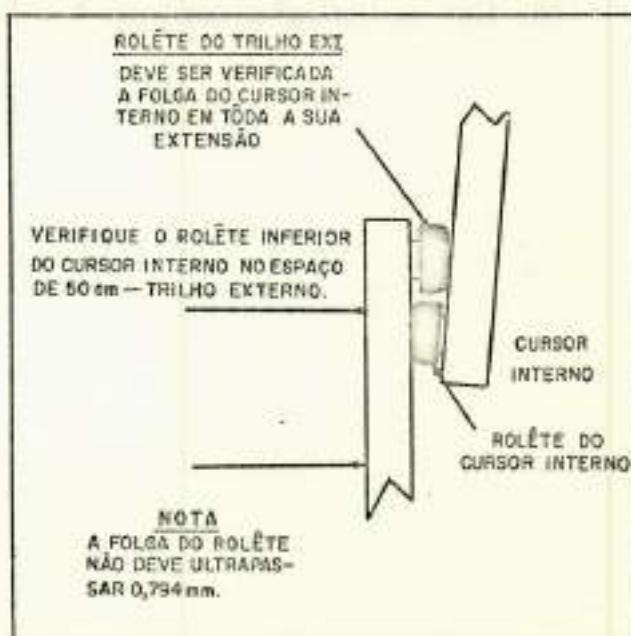


Fig. 60 - Roléte do Trilho Externo



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



oposto, tomar como referência a medida entre o trilho externo e roléte inferior, no ângulo superior do aro do roléte - consulte as figuras 58 e 59.

### NOTA

VERIFIQUE A FOLGA DOS ROLÉTES INFERIORES DO CURSOR INTERNO, NUM TRECHO DE 10 a 20 POLEGADAS OU 20 a 50 cm, A PARTIR DO TÓPO DO TRILHO EXTERNO. VEJA A FIGURA 55.

5. Verifique a folga entre os rolétes superiores do trilho externo e cursor interno. A FOLGA DOS ROLÉTES DEVE SER VERIFICADA EM TÔDA A EXTENSÃO DO CONJUNTO DO CURSOR INTERNO. Consulte o item 4, para especificações de folga de rolétes.
6. Se fôr necessário um ajuste, proceda conforme segue:
7. Desmonte o montante.
8. Remova os rolétes dos eixos e adicione ou retire os calços, a fim de obter a folga previamente especificada.

### NOTA

OS EIXOS DO ROLÉTE SÃO SOLDADOS AOS CONJUNTOS DOS TRILHOS. PARA REMOVER OS ROLÉTES, PUXE-OS DOS EIXOS.

9. Efetue a Re montagem do montante.
10. Siga as instruções dos itens 1 a 5 e verifique novamente a folga.

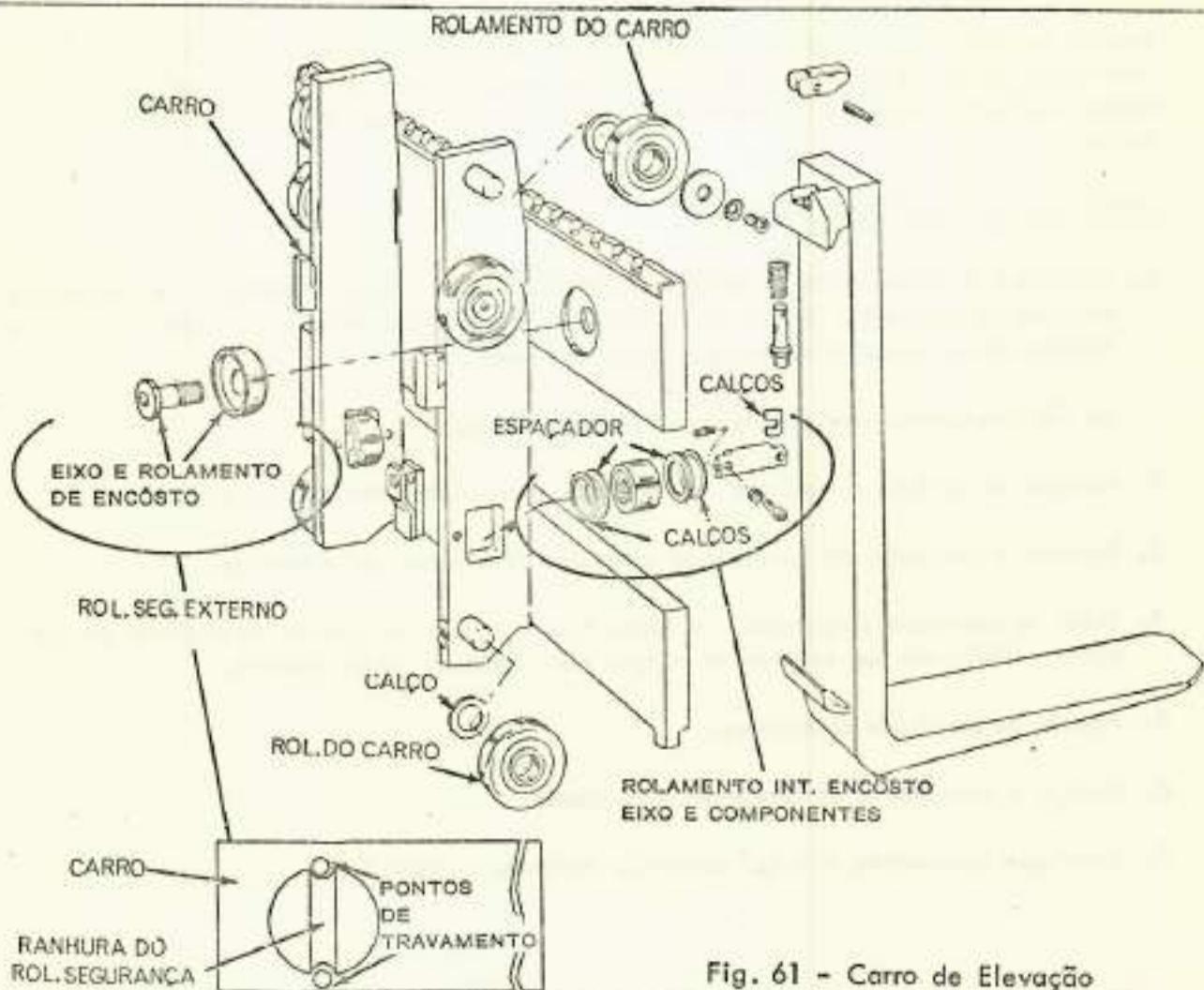


Fig. 61 - Carro de Elevação

AJUSTES DO ROLETE DO SUPORTE DE ELEVAÇÃO (CARRINHO)

O CARRINHO DEVE SER REGULADO PARA A POSIÇÃO HORIZONTAL CENTRALIZADA EM RELAÇÃO À ESTRUTURA DO MONTANTE. A FOLGA DOS ROLETES DEVE SER VERIFICADA EM TÔDA A EXTENSÃO DOS TRILHOS. OS ROLETES DEVEM TER UMA FOLGA NÃO SUPERIOR A  $1/32''$  ou 0,79 mm EM CADA LADO.

Os rolêtes do carrinho são ajustados com calços colocados sobre o eixo, entre o rolête e o chassi do carrinho.

## NOTA

OS EIXOS DOS ROLETES SÃO SOLDADOS AO CHASSI DO CARRINHO. PARA REMOVER OS ROLETES, PUXE-OS DO EIXO.

Se for necessário um ajuste, consulte os itens 4 e 8.

ROLETES DE ENCOSTO (externos)

Os rolêtes de encosto (externos) não necessitam de ajustes. Devem ser substituídos quando desgastados ou danificados. A folga máxima é  $1/16''$  ou 1,59 mm em cada lado.

Aperte os eixos dos rolês de encôsto externos com 150 lbs. pé ou 20,73kg x m. A extremidade destes eixos apresenta um rasgo usinado. Puncione cada extremidade do rasgo, conforme mostra a figura 58. Isto fixará o eixo ao suporte de elevação (carrinho).

#### ROLÊTES DE ENCÔSTO (internos)

1. Verifique a folga entre os rolês de encôsto e os trilhos internos. A tolerância máxima permitível é 1/32" ou 1/64" - 0,79 mm ou 0,40 mm em cada lado. Os rolês devem girar livremente. Veja a figura 61.

Se for necessário reajuste, proceda conforme segue:

2. Remova os garfos, e desligue as correntes elevadoras das ancoragens.
3. Remova o conjunto do suporte de elevação (carrinho) do montante.
4. Solte os parafusos retentores, os quais fixam o eixo do rolêto de encôsto ao carrinho. Adicione ou remova os calços para obter a folga correta.
5. Aperte os parafusos retentores.
6. Instale o carrinho e as correntes elevadoras.
7. Verifique novamente a folga conforme estipula o item 1.

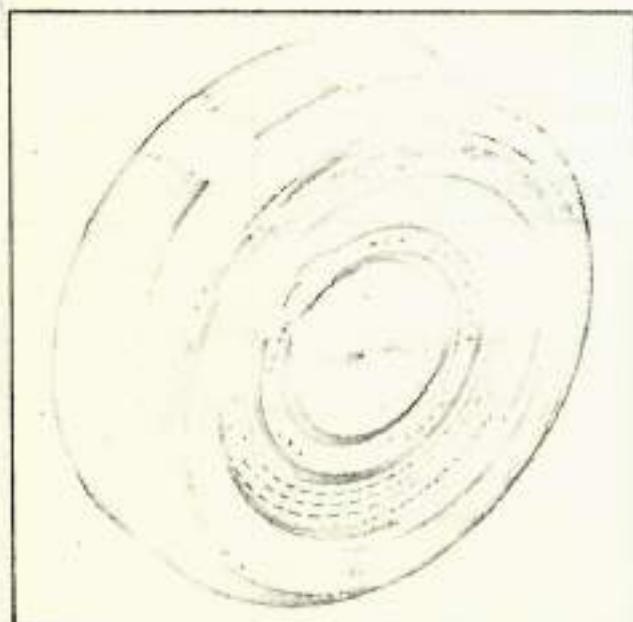


Fig. 62 - Rolamento Convencional de Montante

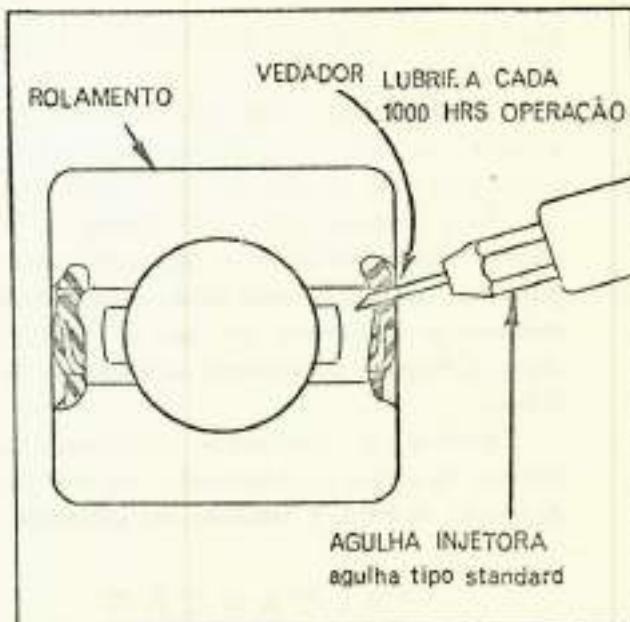


Fig. 63 - Lubrificação do Rolamento

#### LUBRIFICAÇÃO DO ROLETE DO MONTANTE:

O fabricante não recomenda a remoção de um vedador de rolamento para lubrificação periódica.

Os rolamentos são geralmente providos de 4 aberturas (sobre a face frontal dos rolamentos) para lubrificação, com agulha injetora.

Deve-se usar óleo de baixa viscosidade à base de petróleo.

## MANUTENÇÃO DO CILINDRO DE INCLINAÇÃO:

A manutenção dos cilindros de inclinação consiste principalmente de inspeções visuais periódicas de vazamentos e lubrificação nos pontos de pivoteamento. Consulte a tabela de lubrificação para determinar os intervalos e o lubrificante correto.

Se eventualmente os cilindros de inclinação não mantiverem o montante num ângulo ou inclinação desejada, será necessário remover e desmontar um ou os dois cilindros, a fim de determinar e eliminar o defeito.

Incline o montante totalmente para frente, desligue as tubulações de mangueiras da parte frontal e traseira do cilindro.

### P R E C A U Ç Ã O

SE AMBOS OS CILINDROS FOREM REMOVIDOS, PREnda O MONTANTE COM UMA CORRENTE PARA EVITAR SUA QUEDA.

Ao desmontar, limpe e inspecione todas as peças para determinar o tipo de recuperação necessária. Será necessário substituir todos os anéis de borracha. O jogo de vedadores não deve ser substituído, a não ser que apresente danificação evidente.

### N O T A

HÁ DUAS GRAXEIRAS HIDRÁULICAS EM CADA CILINDRO, CADA UMA DELAS EQUIPADA COM UM ANEL DE BORRACHA -- VEJA FIGURA 66.

### P R E C A U Ç Ã O

AO RECOLOCAR OS CILINDROS DE INCLINAÇÃO, ASSEGURE-SE DE QUE GACHETAS, BUCHAS, JOGOS DE VEDADORES, COPOS "U" E ESPAÇADORES, ESTAM BEM LUBRIFICADOS COM FLUIDO HIDRÁULICO NÔVO. LUBRIFIQUE TODOS OS ANÉIS DE BORRACHA COM GRAXA UNIVERSAL DE CHASSI.

### DESMONTAGEM E MONTAGEM:

1. Remova os 3 parafusos retentores (A) que fixam a tampa (B), jogos de vedadores (C), retentor (D), e colcos (E). Puxe estes componentes pela extremidade do cilindro e êmbolo - veja figura 66.
2. Solte os parafusos da flange (F) com uma chave. Feito isto, utilizando uma chave de fenda, gire cada parafuso até que fiquem próximos à flange - veja figura 66.

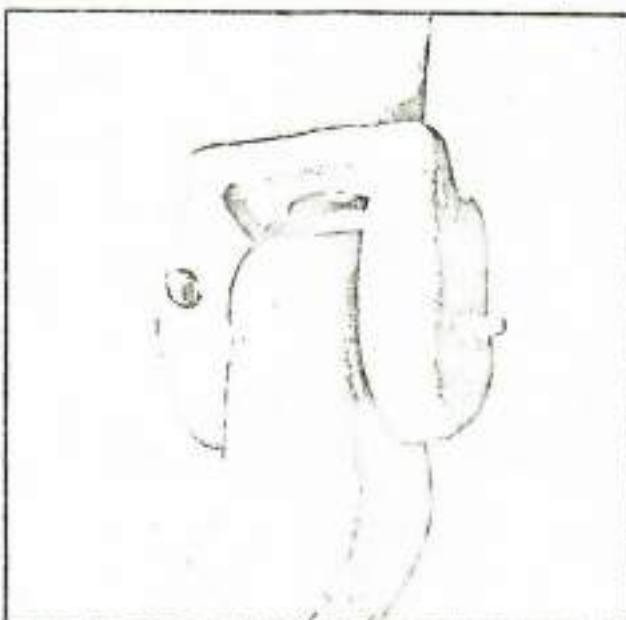


Fig. 64 - Lubrificação do Pino de Pivot. do Cilindro de Elevação

3. Coloque o conjunto de gachetas no cilindro, cuidadosamente, para evitar riscos, e danificação do pistão. Utilize um martelo de madeira ou de plástico para não danificar o êmbolo.

4. Remova os anéis de segmento (G), - figura 66. Isto libertará o conjunto da flange, o qual poderá então ser retirado do cilindro e pistão.

5. Consulte a figura 66. Se fôr necessário remover e substituir o conjunto de gachetas (H) ou jogos de vedadores (C), observe que as novas peças se adaptam devidamente entre si. O jogo de vedadores (C) deve estar corretamente posicionado no retentor (D), e a parte plana do anel de borracha deve estar voltada para fora, a fim de que os lados chanfrados se adaptem aos dois anéis de bronze (limpadores). O conjunto de gachetas tem um adaptador inferior e um superior. O lado plano do adaptador inferior deve encaixar-se contra a bucha traseira do cabeçote (I), com o lado chanfrado do adaptador voltado para fora, a fim de que se adapte às gachetas; o lado plano do adaptador superior deve estar voltado para fora, encaixando-se a bucha frontal da flange (J).

7. O conjunto da flange é equipado com um anel de borracha (L) e um anel retentor (M). Estes componentes devem ser montados conforme mostra a figura 67. O anel retentor está sempre no lado oposto ao da pressão.

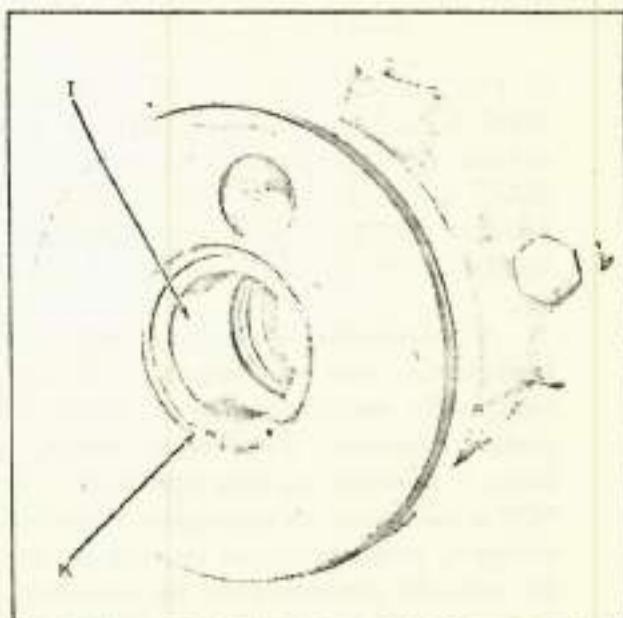


Fig. 65 - Bucha da Flange e Anéis de Segmento

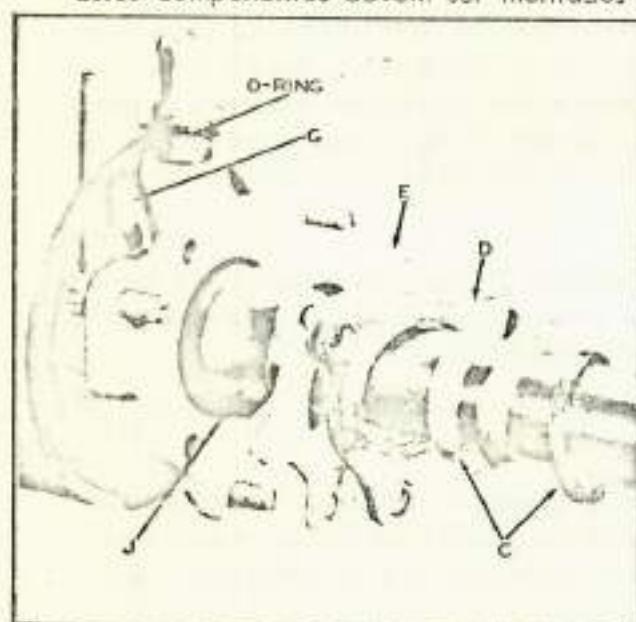


Fig. 66 - Conjunto da Flange

ou pontos ásperos --- deve ter acabamento especial. Se houver rebarbas, entalhes etc., remova-os com pano "crocus" (pano especial revestido de óxido de ferro) até que o pistão fique com acabamento perfeito.

8. Puxe o êmbolo do tubo do cilindro.
9. Verifique se o copo "U" (N) e anel (O) não estão danificados ou desgastados, substituindo-os, se necessário.
10. Na montagem, assegure-se de instalar o espaciador do pistão (P), antes de montar o conjunto da flange.
11. Antes de montar novamente os componentes, verifique as condições de todas as peças. Substitua todos os anéis de borracha, e verifique se as gachetas não estão gastas ou danificadas. Certifique-se que todas as peças de encaixe tenham superfícies polidas. O pistão não pode ter rebarbas, entalhes

## P R E C A U Ç Ã O

O POLIMENTO NÃO DEVE SER EXCESSIVO A FIM DE NÃO DESGASTAR A CAMADA DE CROMO DURO DO PISTÃO. NÃO UTILIZE LIXA OU ESMERIL, USE PANOS "CROCUS" (PANO ESPECIAL REVESTIDO DE ÓXIDO DE FERRO) SÓMENTE.

O pistão deve ser liso. Isto é muito importante, uma vez que os ganchos e o tubo serão danificados se o pistão apresentar rebarbas, entalhes e riscos, etc. Tome o cuidado de não danificar os anéis "O" e vedadores na montagem. Inspeccione o cilindro, assegurando-se de que os trechos de vedação estejam livres de entalhes, rebarbas ou cantos vivos que possam danificar os anéis "O" e vedadores. Limpe os anéis de borracha em fluido hidráulico limpo, antes de montar os componentes. Lubrifique cada componente conforme foi previamente explanado.

Siga as precauções e notas acima descritas e monte o cilindro de inclinação, revertendo o procedimento de desmontagem. Cada componente deve ser corretamente recolocado e os anéis "O" e vedadores não podem ser riscados, entalhados etc., para evitar-se vazamentos.

DESMONTAGEM DO MONTANTE

Para remover o montante, erga a empiladeira a mais ou menos 15 cm do solo, bloqueando-a seguramente com uma estrutura "A" ou outro objeto similar. Escore o montante, utilizando uma corrente. Desligue todas as tubulações hidráulicas e remova os pinos do pistão do cilindro de inclinação. Retire os parafusos de fixação das tampas do suporte do montante, removendo-as em seguida. O montante então poderá ser destacado da máquina, e baixado até o chão.

Coloque o conjunto do montante numa superfície limpa com o suporte de elevação dos garfos (carrinho) para cima. Desligue as correntes de elevação do carrinho, deslizando-o até retirá-lo pela parte inferior do montante.

Com o carrinho removido, desligue as correntes de elevação dos cilindros elevadores, retirando-as.

Retire os parafusos de fixação do cilindro de elevação ao cursor interno (em máquinas assim equipadas), ou então remova o anel de pressão do pistão, o qual prende o cilindro de elevação ao membro soldado do montante (em máquinas assim equipadas). Retire o cilindro de elevação.

Para melhor orientação na montagem e desmontagem deste conjunto, consulte as ilustrações do manual de peças e desta seção, referentes ao tópico em questão.

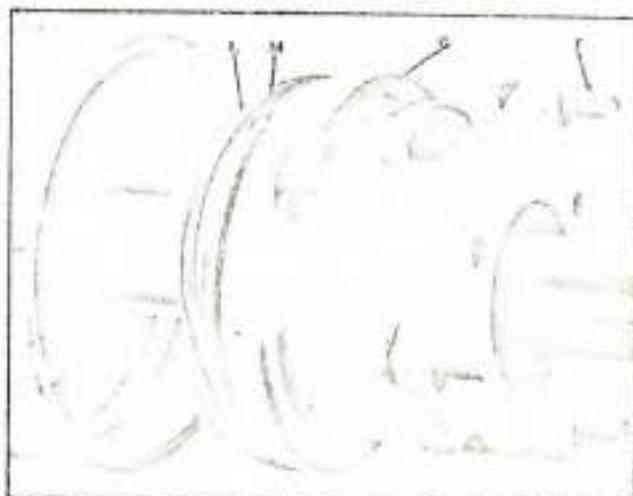


Fig. 67 - Anel da Flange e Anel Vedador

### CILINDRO DE ELEVAÇÃO (padrões)

A manutenção dos cilindros de elevação é simples, consistindo basicamente de verificações periódicas quanto à segurança dos suportes e vazamentos nas conexões hidráulicas.

#### N O T A

AO INSTALAR ANÉIS "O" E ANÉIS DE PRESSÃO, ACONDICIONE OS RASGOS DESTAS PEÇAS COM GRAXA DE CHASSI A FIM DE FACILITAR A MONTAGEM E AO MESMO TEMPO EVITAR DANIFICAÇÃO DOS VEDADORES (CORTES, RISCOS etc.).

Após retirado da máquina, coloque o cilindro de elevação numa superfície limpa e remova o cabeçote do pistão da tampa do cilindro (em máquinas assim equipadas). Observe a posição da ligação hidráulica do cabeçote com a da base do cilindro, a qual deve ser mantida por ocasião da montagem do conjunto.

#### PRECAUÇÃO

A LIMPEZA É INDISPENSÁVEL, NÃO PODENDO SER MENOSPREZADA DE FORMA ALGUMA, UMA VEZ QUE QUALQUER IMPUREZA, POR MINÚSCULA QUE SEJA, PODE DANIFICAR O SISTEMA HIDRÁULICO (FIPOS, PÓ, ÁGUA, FRAGMENTOS DE VEDADORES, ETC.).

Limpe o tubo do cilindro com um solvente do tipo "Stoddard" antes da desmontagem.

Retire o cabeçote do tubo do cilindro. Devido ao aperto dado será necessário a utilização de um martelo de plástico para remoção da flange; gire o cabeçote até removê-lo.

#### N O T A

SE AS TAMPAS FOREM PROVIDAS DE PARAFUSO DE RETENÇÃO, SOLTE O PARAFUSO ANTES DE REMOVER A TAMPA DO TUBO.

Há uma bucha de bronze localizada no cabeçote do cilindro, a qual não deverá ser removida, a não ser para substituição se estiver gasta ou danificada.

## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL

Após a remoção da tampa de rosca interna, retire o anel de pressão e/ou anel de borracha da parte interna da tampa. A tampa é provida de uma das peças citadas ou das duas. Observe a posição e localização de cada peça para executar uma montagem correta.

O limpador do pistão vedador sómente deve ser removido em caso de necessidade de substituição. Em modelos equipados com jogos de guarnições vedantes, este conjunto sómente deve ser desmontado em caso de necessidade de substituição de peças gastas ou danificadas. Ao montar o jôgo de guarnições (vedadores), as partes chanfradas destes componentes devem adaptar-se entre si. O lado plano do anel retentor de borracha deve encaixar-se em sua sede, na parte interna da tampa do cilindro. Verifique a gravura ilustrativa destas peças ou o diagrama dos cilindros nesta seção do manual.

### EM CILINDROS COM BASE REMOVÍVEL:

Retire a base do cilindro do tubo, utilizando um martelo de plástico contra a base da flange. NOTA: Solte o parafuso de fixação e gire a base até que esta se desprenda.

### EM CILINDROS COM BASES SOLDADAS, NÃO REMOVÍVEIS

Remova o pistão pela extremidade superior do tubo do cilindro, cuidadosamente, visando não danificar as paredes do conjunto.

### EM CILINDROS DE TIPOS DIVERSOS

Pela extremidade inferior do êmbolo, remova o anel retentor (ou de pressão), soltando a placa do êmbolo, anel abastecimento, copo U e pistão.

### N O T A

EM ALGUNS MODELOS, O PISTÃO É PROVIDO DE UM ANEL DE ENCÔSTO E/OU UM ANEL DE BORRACHA "O". ESTES ANÉIS LOCALIZAM-SE NO RASGO DO ÊMBOLO, NA PARTE INTERNA DO PISTÃO. O ANEL DE ENCÔSTO DEVE SER CORRETAMENTE POSICIONADO NA PARTE SUPERIOR DO ANEL "O".

Remova o espaçador. Observe atentamente a posição correta das peças a fim de que a sequência possa ser repetida na montagem. O anel de abastecimento é parcialmente posicionado no copo U, e este é voltado para baixo no sentido da extremidade do êmbolo. A placa do pistão deve encaixar-se ao anel de abastecimento e copo U. O anel de retenção fixa estes componentes nesta posição (em estado de compressibilidade).

### N O T A

AO MONTAR O CILINDRO DE ELEVAÇÃO, OBSERVE QUE OS ANÉIS DE BORRACHA NÃO SEJAM DANIFICADOS. INSPECIONE O CILINDRO, ASSEGURANDO-SE DE QUE AS ÁREAS DE VEDAÇÃO NÃO APRESENTEM REBARBAS OU CANTOS

VIVOS QUE POSSAM DANIFICAR OS ANÉIS "O". LIMPE TÔDAS AS PEÇAS COM SOLVENTE. OS ANÉIS "O" DEVEM SER LIMPOS SÓMENTE COM FLUÍDO HIDRÁULICO LIMPO.

A SER OBSERVADO APENAS EM CILINDROS COM BASE REMOVÍVEL

Antes de instalar os anéis de borracha e de encosto, na base do cilindro, acondicione a ranhura com graxa de chassi.

A SER OBSERVADO EM QUAISQUER CILINDROS

Instale o pistão e placa na extremidade inferior do êmbolo. A seguir, coloque o copo U e o anel de abastecimento no êmbolo, seguido de uma placa do pistão. Assegure-se de que o anel de abastecimento esteja voltado para baixo, no sentido da extremidade do êmbolo, ou seja, o copo U estará na parte superior do anel de abastecimento.

Coloque o anel retentor no êmbolo, manualmente, até onde for possível. Feito isto, com uma FERRAMENTA ESPECIAL (descrita no parágrafo que segue), posicionada contra o anel de retenção, bata com um martelo de plástico até levar o anel a sua posição correta no pistão.

#### FERRAMENTA ESPECIAL (Consulte a figura 68).

Uma ferramenta especial deve ser feita de um tubo ( $76,2 \times 76,2$  mm) ou maior, se necessário. Faça um furo (dimensão A) um pouco maior que o diâmetro externo do êmbolo, em uma das extremidades, com profundidade de  $3/8$  ou 9 mm.

A seguir, coloque o êmbolo no tubo do cilindro.

#### N O T A

A INSTALAÇÃO DO PISTÃO EM CILINDROS DE ELEVAÇÃO COM BASE SOLDADA NÃO REMOVÍVEL É FEITA MEDIANTE A COLOCAÇÃO DA EXTREMIDADE-BASE DO PISTÃO ATRAVÉS DA EXTREMIDADE-SUPERIOR DO TUBO DO CILINDRO. INSTALE O ESPAÇADOR DO ÊMBOLO, EM UNIDADES PROVIDAS DESTA PEÇA. OBSERVE QUE O ANEL DE ABASTECIMENTO E COPO "U" NÃO SEJAM DANIFICADOS.

A instalação do pistão em cilindros com base removível deve ser feita conforme segue :

#### P R E C A U Ç Ã O

AO INSTALAR O PISTÃO NO TUBO DO CILINDRO (PELA EXTREMIDADE INFERIOR), EXTREMO CUIDADO DEVE SER TOMADO A FIM DE QUE O DIÂMETRO INTERNO DO TUBO DO CILINDRO NÃO SEJA DANIFICADO. ISTO PODE SER OB-



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



TIDO ENVOLVENDO A EXTREMIDADE DO ÉMBOLO COM UM PANO LIMPO (SEM FIAPOS) E UMEDECIDO COM FLUIDO HIDRÁULICO, DESLIZANDO ENTÃO O ÉMBOLO ATRAVÉS DO TUBO DE CILINDRO NA POSIÇÃO CORRETA.

### A SER FEITO SÓMENTE EM CILINDROS COM BASE REMOVÍVEL:

Acondicione o rasgo do anel "O" (na base do cilindro) com graxa; instale os anéis de borracha. A seguir, coloque o anel de encosto na parte superior do anel "O". Em modelos equipados com cilindros com parafuso de fixação inferior, este deve ser instalado na base, antes da sua instalação no tubo (consulte a ilustração correta das peças em seu manual de peças).

Instale a base ao cilindro, apertando até que a base faça contato com o tubo (metal contra metal). Não aperte o parafuso de fixação até que o cilindro esteja totalmente montado e as ligações hidráulicas da tampa e base devidamente alinhadas, conforme explanado anteriormente.

### EM CILINDROS DE AMBOS OS TIPOS:

Monte a tampa. Assegure-se de que todos os componentes estejam totalmente limpos e pressione o vedador na tampa. Observe que o vedador não seja danificado durante a instalação. Em modelos equipados com guarnições de vedação, estas devem ser montadas com as partes chanfradas devidamente encaixadas entre si. A parte plana do anel retentor de borracha deve adaptar-se contra a parte interna da tampa, no topo da tampa do cilindro. Estes componentes são instalados sómente pelo topo do cilindro.

Coloque o anel "O" e anel de encosto na tampa, assegurando-se de que a posição das peças seja correta - vide ilustração e diagramas para posicionamento correto dos componentes. Antes de colocar o anel "O" e anel de encosto na tampa, lubrifique os rasgos dos anéis com graxa, instalando a seguir os componentes.

### PROCEDIMENTO PARA MONTAGEM DE CILINDROS COM BASE REMOVÍVEL:

Aperte a tampa à extremidade superior do tubo do cilindro até o assentamento (metal contra metal). Mantenha a tampa na posição com o parafuso de fixação e um novo plug inserido embaixo do parafuso.

Posicione a base do cilindro de forma que as ligações hidráulicas da tampa e base estejam em sua posição original, conforme notado anteriormente no procedimento de desmontagem. As conexões do cilindro devem estar devidamente alinhadas para que o respiro não seja danificado. Trave a base do cilindro nesta posição com o parafuso de fixação (em máquinas assim equipadas).

### CILINDROS COM BASES SOLDADAS NÃO REMOVÍVEIS:

Aperte a tampa do cilindro até seu assentamento (metal contra metal). Isto é importante, considerando-se que a tampa deve estar o mais próximo possível do tubo.

Entretanto, se a tampa (cabeçote) não estiver devidamente alinhada em relação ao cabeçote do pistão, afasta-se até travá-la na posição com o parafuso de fixação e bujão. As conexões do cilindro devem estar também alinhadas entre si, a fim de que o respiro não seja danificado durante a montagem.

#### N O T A

SE OS CILINDROS FOREM PROVIDOS DE GRAXEIRAS NA PARTE SUPERIOR DO CABEÇOTE (TAMPA), APLIQUE GRAXA CONFORME ESPECIFICAÇÃO CLARK MS-9 POR OCASIÃO DA MONTAGEM.

Agora coloque o cilindro de elevação no suporte da base do montante e instale o cabeçote do pistão às guias do cursor do montante (em máquinas assim equipadas); ou instale o êmbolo através do suporte soldado e prenda com o anel de pressão. Coloque o parafuso de fixação na placa (em máquinas assim equipadas).

#### CILINDRO DE ELEVAÇÃO COMPOSTOS

(Hi-lo e 3 estágios)

As instruções que seguem abrangem cilindros de elevação compostos Hi-lo e 3 estágios. Inspeccione o conjunto do montante de sua máquina. Sobre o trilho externo há um número estampado, precedido de uma letra. Isto indica o tipo do montante, se Hi-lo ou 3 estágios:

Exemplo: "T" = (Indica 3 estágios)

"H" = (Indica Hi-lo)

Em alguns exemplos nota-se que há duas instruções para uma citada SEQUÊNCIA, abrangendo diferentes grupos de cilindros. Por exemplo, o item 11 contém instruções sobre a remoção de gachetas para cilindros assim equipados. O item 11 é repetido para englobar cilindros equipados com uma ou mais buchas e uma ou mais gachetas em "V".

Estas instruções são de natureza geral, porém suficientemente específicas a fim de determinar "o que não se deve fazer" ou "o que deve ser feito" para impedir danificação do cilindro e componentes, durante a montagem ou desmontagem.

ITEM 1: Remova o anel de pressão (22) da extremidade do êmbolo interno (3), permitindo então que a base adaptadora (21) seja removida.

ITEM 2: Remova o cotovelo (36) do êmbolo interno (3) e retire o anel de borracha "O" (49) do cotovelo.

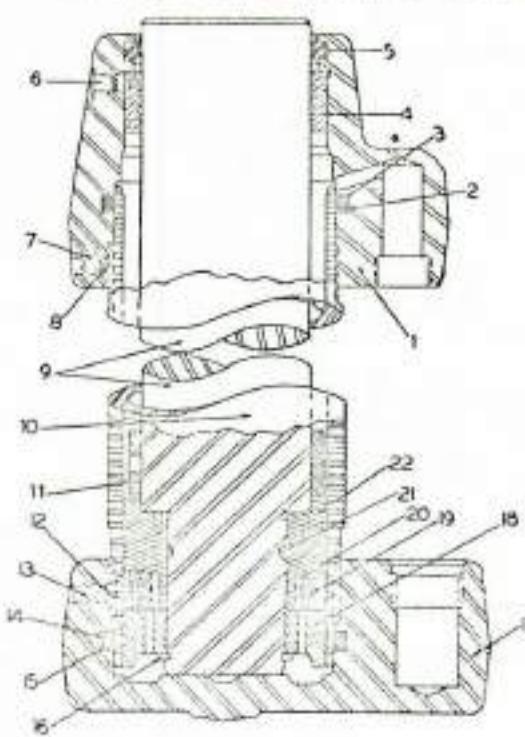


Fig. 69 - Cilindro de Elev. Montante Padrão  
(1) Tampa do Cilindro

- (2) Anel de encôsto - Cilindro
- (3) Anel "O" - Tampa do Cilindro
- (4) Bucha de bronze (deve ser removida apenas em caso de substituição por avaria ou desgaste)
- (5) Vedador do êmbolo (Wiper)
- (6) Graxeira - Cilindro (utilizar graxa ao montar - Espec. Clark MS-9)
- (7) Parafuso de Fixação - Tampa do Cilindro
- (8) Bujão - Parafuso de Fixação da Tampa do Cilindro
- (9) Êmbolo
- (10) Tubo do Cilindro
- (11) Espaçador (quando utilizado)
- (12) Bujão - Fixação da base do cilindro
- (13) Parafuso Fixação - Base do cilindro
- (14) Anel de encôsto - Base do cilindro
- (15) Anel "O" - Base do cilindro
- (16) Anel de pressão - Êmbolo
- (17) Base do cilindro
- (18) Guia do Pistão
- (19) Anel de abastecimento
- (20) Copo "U"
- (21) Anel "O" - Êmbolo
- (22) Pistão

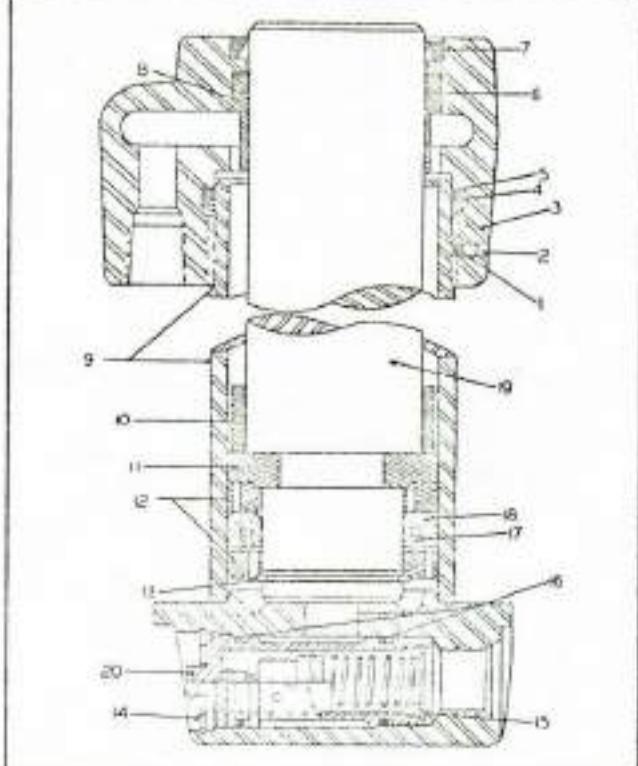


Fig. 70 - Cilindro de Elev. Montante Padrão

- (1) Bujão
- (2) Parafuso de Fixação - Tampa do cilindro
- (3) Tampa do cilindro
- (4) Anel "O" - Tampa do cilindro
- (5) Anel de encôsto - Tampa do cilindro (se utilizado)
- (6) Anel "O" - Êmbolo
- (7) Jogo de Vedadores
- (8) Bucha de Bronze (sómente deve ser removida em caso de substituição, por avaria ou desgaste)
- (9) Tubo do cilindro
- (10) Espaçador (se utilizado)
- (11) Pistão (anéis)
- (12) Guias do Pistão
- (13) Anel retentor - Êmbolo
- (14) Anel de pressão - Conj. do Regulador de Fluxo
- (15) Anel de pressão - Conj. do Regulador de Fluxo
- (16) Anéis "O" - Conj. do Regulador de Fluxo
- (17) Anel de Abastecimento
- (18) Copo "U"
- (19) Êmbolo
- (20) Conj. do Regulador de Fluxo

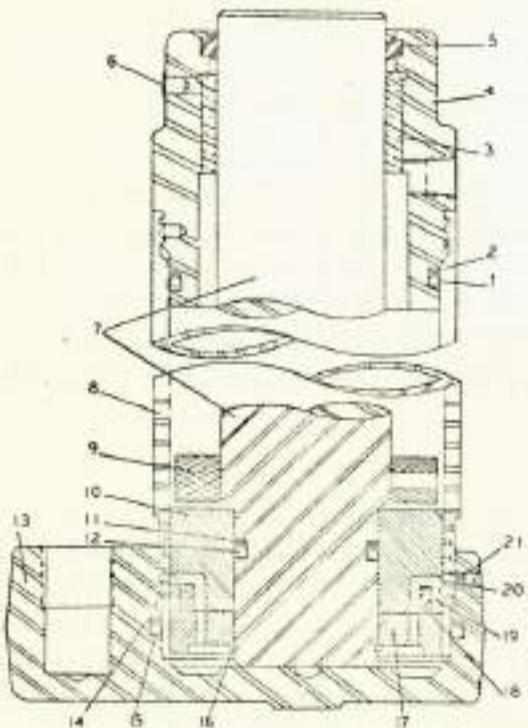


Fig. 71 - Cilindro de Elevação (Hi-Lo)

- (1) Anel "O" - Tampa
- (2) Anel de Encôsto - Tampa
- (3) Bucha de Bronze (sómente deve ser removida em caso de substituição por avaria ou desbaste)
- (4) Tampa do cilindro
- (5) Vedador (wiper) do Embolo
- (6) Graxeira do Cilindro (Na ocasião da montagem aplicar graxa MS-9 - especificação Clark)
- (7) Embolo
- (8) Tubo do Cilindro
- (9) Espaçador (se utilizado)
- (10) Pistão
- (11) Anel de Encôsto - Embolo
- (12) Anel "O" - Embolo
- (13) Base do Cilindro
- (14) Anel de Encôsto - Base do Cilindro
- (15) Anel "O" - Base do Cilindro
- (16) Anel de Pressão - Embolo
- (17) Guia do Pistão
- (18) Anel de Abastecimento
- (19) Copo "U"
- (20) Parafuso de Fixação - Base do Cilindro
- (21) Bujão - Paraf. Fixação da Base do Cilindro

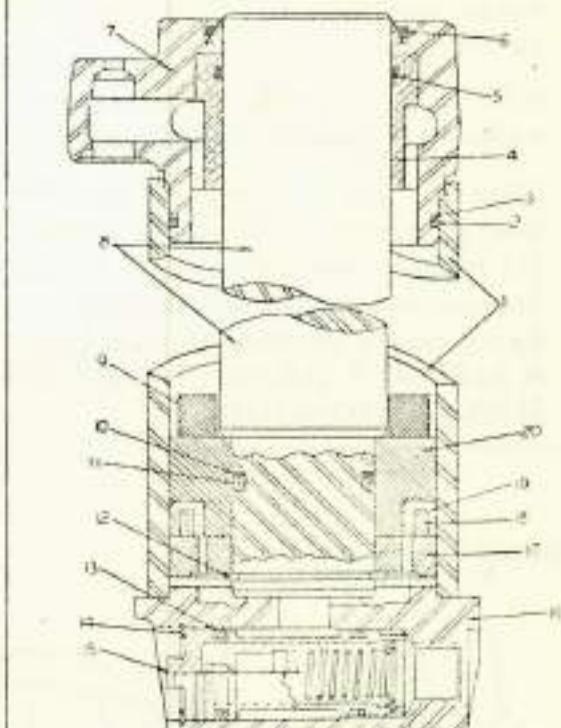


Fig. 72 - Cilindro de Elevação (Hi-Lo)

- (1) Tubo do Cilindro
- (2) Anel "O" - Tampa do Cilindro
- (3) Anel de Encôsto - Tampa do Cilindro
- (4) Bucha de Bronze (sómente deve ser removida para substituição por desgaste ou avaria)
- (5) Anel "O" - (Interno) - Tampa do Cilindro
- (6) Jogo de Vedadores
- (7) Tampa do Cilindro
- (8) Embolo
- (9) Espaçador (se utilizado)
- (10) Anel de Encôsto - Embolo
- (11) Anel "O" - Embolo
- (12) Anel de Pressão - Embolo
- (13) Anel "O" - Conj. do Regulador de Fluxo
- (14) Anel de Pressão - Conj. do Regulador de Fluxo
- (15) Conj. do Regulador de Fluxo
- (16) Base do Cilindro (Conj. soldado)
- (17) Guia do Pistão
- (18) Anel de Abastecimento
- (19) Copo "U"
- (20) Pistão



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



ITEM 3: Utilizando uma chave de expansão apropriada, remova a flange de alojamento das gachetas (6) do tubo do cilindro (1), girando-a até que possa ser retirada do conjunto.

ITEM 4: Utilizando uma chave de expansão apropriada, remova a flange de alojamento das gachetas (5) da base (4).

ITEM 5: Retire a base (4) do cilindro do tubo (1). A base (4) equipada com um anel de borracha "O" (12), o qual deve ser substituído por uma nova peça. A base (4) também inclui o conjunto de gachetas (9) e a bucha ou espáçador (7). Estes componentes podem ser removidos, introduzindo-se cuidadosamente uma chave de fenda na base e puxando-os para fora. NÃO DANIFIQUE (RISCOS, ENTALHES ETC.) A BASE (4) A BUCHA (7) OU O DIÂMETRO INTERNO DA BASE, AO REMOVER ESTES COMPONENTES.

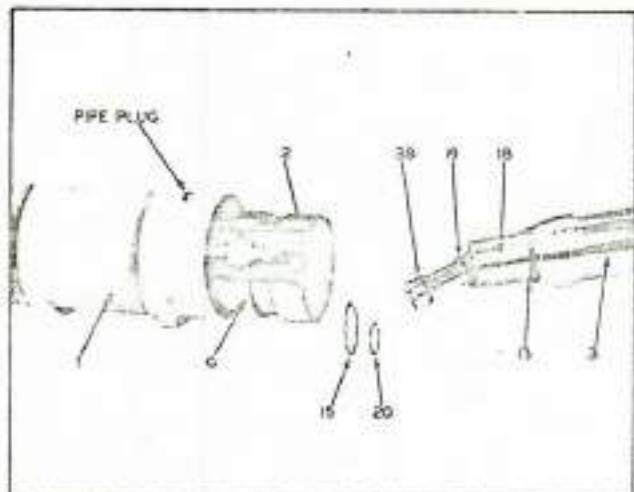


Fig. 74 - Conj. do Cilindro de Elevação

Use uma chave de fenda na base e puxando-os para fora. NÃO DANIFIQUE OS COMPONENTES E BASE DURANTE A REMOÇÃO.

ITEM 6: Da extremidade superior do tubo do cilindro (1), empurre o êmbolo intermediário (2) para dentro do tubo, manualmente, até onde for possível.

ITEM 7: Puxe o êmbolo interno (3) do êmbolo intermediário (2). Assegure-se de não riscar, entalhar ou danificar os êmbolos, durante a remoção.

ITEM 8: Da extremidade superior do êmbolo interno (3), remova o anel de retenção (15), soltando então o adaptador (18). Veja as figuras 75 ou 76.

ITEM 9: Do adaptador (18), remova o anel de retenção (20), tornando então possível a retirada do conjunto do regulador de fluxo.

Retire e substitua o anel "O" (13) da parte externa do adaptador (18).

Retire e substitua os anéis "O" (19 e 38), localizados na parte externa do regulador de fluxo, substituindo todos os componentes danificados deste conjunto, conforme necessário.



ITEM 10: Puxe o êmbolo intermediário (2) para fora da extremidade inferior do tubo do cilindro (1), tomando o cuidado de não danificar, entalhar, ou riscar os componentes. Alguns modelos são equipados com um espaçador (G), conforme mostra a gravura no. 74.

ITEM 11: Da extremidade superior do tubo do cilindro (1), remova o conjunto de gachetas (8). Isto pode ser feito, puxando-se, cuidadosamente, os componentes do tubo, mediante a utilização de uma chave de fenda.

Não danifique o diâmetro interno do tubo do cilindro, ao efetuar a remoção dos componentes. Este conjunto de gachetas deve-se desprender do tubo sem grandes dificuldades - veja figura 74.

ITEM 11: Da extremidade superior do tubo do cilindro (1), remova as gachetas em "V" (A), sate gachetas em "V" (8) e a bucha (c). Estes componentes devem ser retirados manualmente e com o auxílio de uma chave de fenda. Observe as mesmas precauções descritas nos parágrafos anteriores.

#### RE MONTAGEM

#### N O T A

AO MONTAR O CILINDRO, ASSEGURE-SE DE NÃO DANIFICAR OS NOVOS ANÉIS DE VEDAÇÃO. INSPECIONE O CILINDRO, CERTIFICANDO-SE DE QUE AS ÁREAS DE VEDAÇÃO NÃO APRESENTEM ENTALHES, REBARBAS OU CANTOS VIVOS QUE POSSAM DANIFICAR OS ANÉIS "O" E GACHETAS. LIMPE TÓDAS AS PEÇAS COMPLETAMENTE EM SOLVENTE TIPO "STODDARD". OS ANÉIS DE VEDAÇÃO "O" DEVEM SER LIMPOS SÓMENTE EM FLUÍDO HIDRÁULICO. ANTES DE INSTALAR OS COMPONENTES, LUBRIFIQUE-OS COM FLUÍDO HIDRÁULICO. ACONDICIONE OS RASGOS DOS ANÉIS "O" COM GRAXA DE CHASSI.

ITEM 1: Inspeccione a extremidade do êmbolo (2) quanto a inexistência de rebarbas, entalhes ou pontos ásperos. Se houver rebarba, entalhes, etc., será necessário polir o êmbolo, utilizando um pano "crocus" (pano especial revestido de óxido de ferro), até que a superfície fique lisa. O POLIMENTO NÃO DEVE SER EXCESSIVO A FIM DE NÃO DESGASTAR A CAMADA DE CROMO-DURO DO ÊMBOLO. NÃO USE LIXA OU ESMERIL.

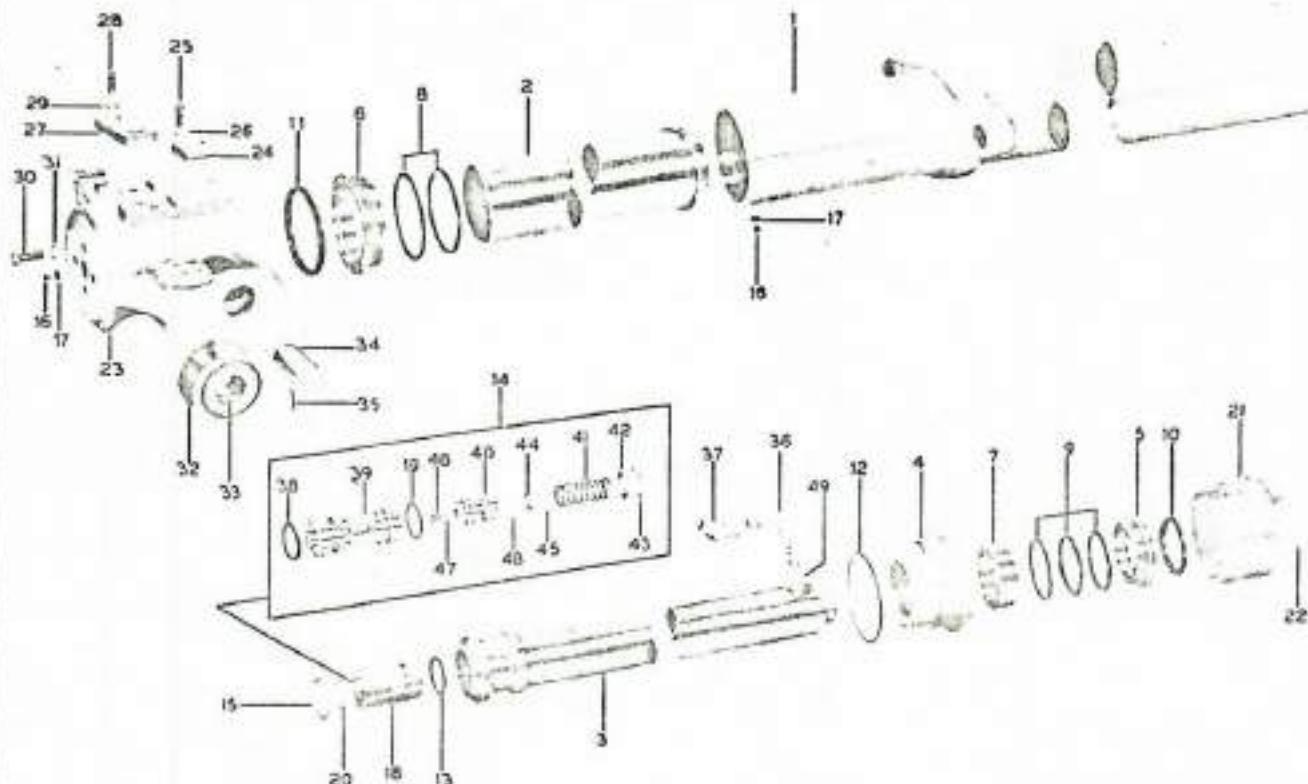


Fig. 75 - Cilindro de Elevação Pedrão (Hi-lo e 3 estágios)

Isto é importante, considerando-se que o tubo e gachetas serão danificadas se o êmbolo apresentar rebarbas, entalhes, riscos etc.

**ITEM 2:** O êmbolo intermediário (2) deve ser posicionado no cilindro, de tal forma que, parte de sua extensão fique fora do tubo (1). A extremidade base do êmbolo deve projetar-se para fora o suficiente para permitir a instalação do êmbolo interno (3). Observe os itens 3 e 4 para a montagem de um êmbolo no outro.

#### P R E C A U Ç Ã O

EXTREMO CUIDADO DEVE SER TOMADO AO INSTALAR O ÊMBOLO (2) NO TUBO DO CILINDRO (1), EVITANDO RISCAR OU DANIFICAR O DIÂMETRO INTERNO DO TUBO DO CILINDRO. ISTO PODE SER OBTIDO, ENVOLVENDO-SE A EXTREMIDADE DO ÊMBOLO COM UM PANO LIMPO (SEM FIPOS) E UMEDECIDO EM FLUÍDO HIDRÁULICO, DESLIZANDO ENTÃO O ÊMBOLO ATRAVÉS DO TUBO DO CILINDRO NA POSIÇÃO CORRETA.

**ITEM 3:** Conjunto do regulador de fluxo (39) deve ser montado com dois anéis "O" (itens 19 e 38) no adaptador (18), sendo fixado na posição com o anel retentor (20).

ITEM 4: Instale o anel "O" (13) na ranhura do adaptador (18) - lubrifique o anel "O" e/ ou rasgo, conforme explanado anteriormente. Instale o adaptador (18) no êmbolo interno (3) mantendo-os em posição com o anel retentor (20).

ITEM 5: Êmbolo interno (3) deve agora ser instalado no êmbolo intermediário (2).

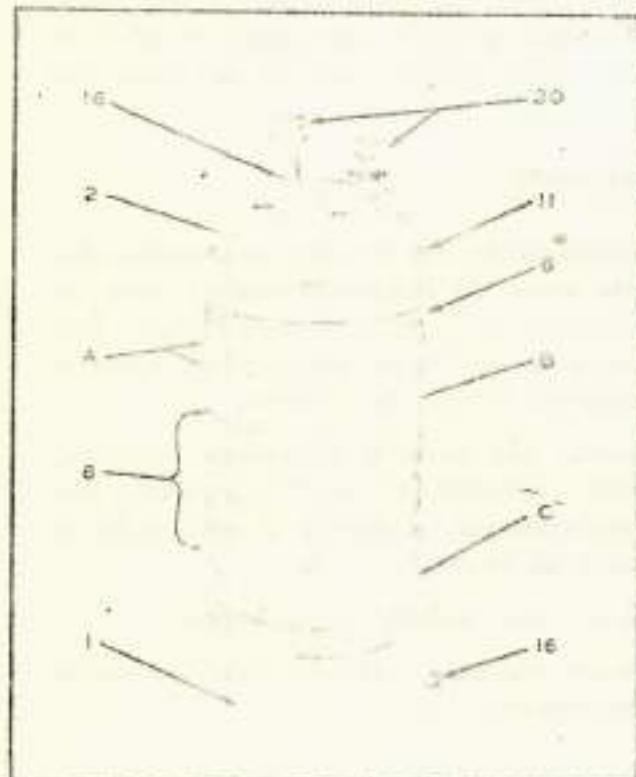


Fig. 76 - Cilindro de Elevação Padrão

ITEM 7: Instale o adaptador inferior no tubo do cilindro (1) com a parte plana do adaptador contra seu alojamento, localizado no tubo do cilindro. Os lados cônicos estarão voltados para fora quando corretamente posicionados. A seguir instale as gachetas "V" (8) no tubo do cilindro. Os lados cônicos destas gachetas devem adaptar-se devidamente entre si e no adaptador inferior.

Instale uma gacheta de cada vez. Certifique-se que as bordas das gachetas não se danifiquem durante a instalação, ao deslizarem através da extremidade rosqueada do tubo do cilindro. CADA GACHETA DEVE SER INSTALADA INDIVIDUALMENTE E DESLOCADA ATÉ SUA POSIÇÃO CORRETA, ATRAVES DA UTILIZAÇÃO DE UMA CHAVE DE FENDA PEQUENA. OBSERVE QUE A GACHETA NÃO TENDA A GIRAR, FICANDO COM A PARTE DE CONTATO COM O ÊMBOLO PARA CIMA, AO DESLIZAR SÔBRE A PARTE ROSQUEADA NO TUBO DO CILINDRO - Veja figura 76.

#### N O T A

UMA LUVA ADAPTADORA, COM A MESMA FORMA DO ADAPTADOR SUPERIOR DEVE PREFERENCIALMENTE SER UTILIZADA PARA ASSENTAMENTO DE CADA ANEL DE GACHETA. SE NÃO FÔR POSSÍVEL A UTILIZAÇÃO DE TAL FERRAMENTA, SUGERIMOS QUE ANTES DA COLOCAÇÃO DO ÚLTIMO ANEL E ADAPTADOR SUPERIOR SEJA INSTALADA A FLANGE DE ALOJAMENTO DAS GACHETAS, UTI-

LIZANDO-A PARA EMPURRAR OS ANÉIS A SUA POSIÇÃO, REMOVENDO ENTÃO A FLANGE E COLOCANDO O ÚLTIMO ANEL E ADAPTADOR SUPERIOR. INSTALE A FLANGE (6) AO TUBO DO CILINDRO, APERTANDO O SUFICIENTE PARA QUE NÃO HAJA INTERVALO ENTRE AS GACHETAS.

Empurre os êmbolos no tubo do cilindro até que o êmbolo (2) seja devidamente posicionado através das gachetas e conjunto da flange de alojamento. A flange não deve ser apertada em demasia. Utilize uma chave de boca com cabo de 6" - 8" ou 15,2 cm - 20,3 cm apertando solidamente. Não utilize martelo ou cabo com comprimento exagerado.

#### Flanges de Alojamento

Quando os vedadores forem instalados corretamente nos flanges, suas extremidades deverão estar voltadas para fora. A parte plana do vedador(limpador) deve ajustar-se de forma compacta contra seu alojamento, na parte interna da flange. Este vedador deve ser instalado através da parte superior da flange do cilindro. Observe a não danificação do vedador em sua instalação na flange do cilindro.

O conjunto da flange deve ser inspecionado, não devendo apresentar rebarbas, entalhes ou pontos ásperos que possam danificar o adaptador. Se for necessário polir a superfície da flange, esta tarefa deve ser efetuada, mediante a utilização de pano "crocus" (pano especial revestido de óxido de ferro).

Depois de diversas horas de operação dê um leve aperto, se necessário.

Se devidamente instaladas as gachetas devem oferecer vedação total ou então uma película fina de fluido no eixo, sem gotejamento.

ITEM 8: Instale a bucha (C) no tubo do cilindro (1) até que faça contato com seu alojamento no tubo. Esta é a bucha de lados planos, sem orifícios de lubrificação --- certifique-se de instalar a bucha certa - veja a figura 77.

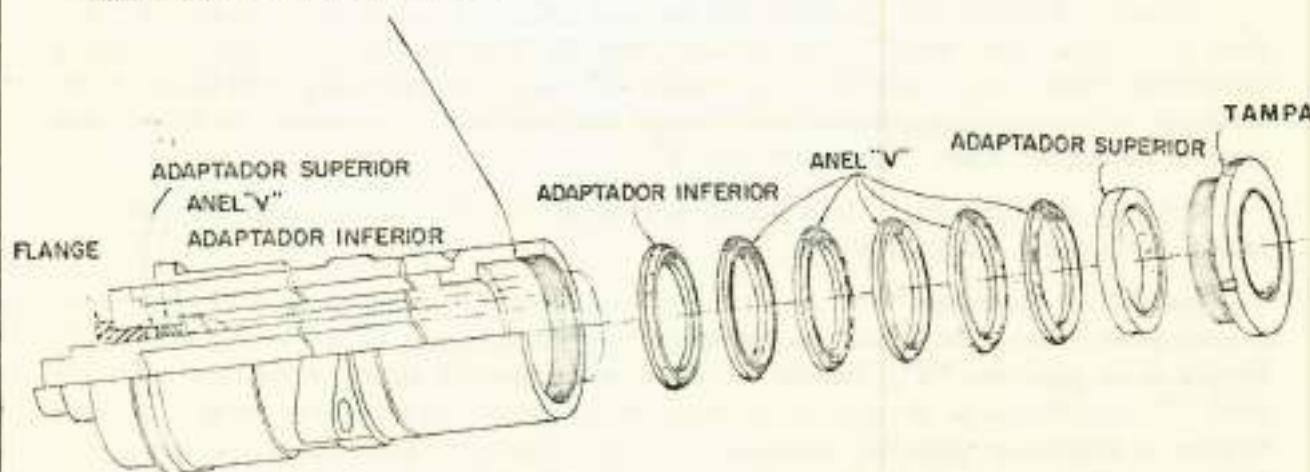
A seguir instale as gachetas "V". Duas destas gachetas são adaptadores inferiores e superiores. Instale o adaptador inferior de tal forma que a parte plana se adapte compactamente à bucha já instalada no tubo. A seguir, coloque uma gacheta "V" de cada vez, observando o mesmo procedimento descrito nos parágrafos anteriores, ou então consulte a figura 77, a qual evidencia as citadas instruções.

Coloque a bucha (B). Esta bucha é equipada com furação para lubrificação da parte superior do cilindro e é cônica.

A seguir instale duas gachetas "V" (A). Uma gacheta "V" tem um lado plano, devendo se adaptar à bucha (B). Instale a outra gacheta de forma que se encaixe a gacheta instalada anteriormente. Consulte a nota anterior que contém instruções de montagem do último anel "V" e da instalação correta da flange de alojamento.

Instalação da base (4), espaçador (7) gachetas (9), flange (5), vedador (10), base do adaptador (21) e anel de pressão (22).

TOME ABSOLUTO CUIDADO AO INSTALAR OS ANEIS DE GACHETA, DESVENDANDO QUE SEUS INTIMIDADES NÃO SEjam DANIFICADAS. CADA ANEL DEVE SER COLOCADO INDIVIDUALMENTE E DESCOBERTO PELA SUA POSIÇÃO DE FUNCIONAMENTO. APÓS A UTILIZAÇÃO DE UMA PEÇA DENTRE DE VENDE, ANOTARONDO-SI QUE O ANEL NÃO TENDA A CAFÉ COMO A PESO SE CONTRATO CONTA O EIXO PARA CIMA, AO DESCOBRIR PELA PARTE INFERIOR DO LADO.



UMA UNHA ADAPTADORA COM O MESMO DIÂMETRO DO ADAPTADOR SUPERIOR DEVE SER PRATICAMENTE UTILIZADA PARA AINSTALAÇÃO DE CADA ANEL DE GACHETA. SE TAL PRATICAMENTE NÃO FOR POSSÍVEL, SUBSTITUIR OS ANEIS DA COLOCAÇÃO DO ULTIMO ANEL E ADAPTADOR SUPERIOR, QUE FALHADA A PLACAR DE ALGINIMENTO DA GACHETA, UTILIZANDO-SE PARA ESTA FALTA DE ALGINIMENTO, A UNHA DE ALUMÍNIO, PREVIAMENTE COLOCADA NO ADAPTADOR SUPERIOR E ADAPTADOR INFERIOR, A FIM DE FORNECER APLICAÇÃO DE GACHETA DEVE SEUS HORNOS, QUANDO HORNOS SE ACONDICIONAM COM GRASA DE MOLHAR A COR, PRATICAMENTE MONTADOS ATUAZOS NOS DESESSE EXTRUSAMENTE APERTAR, PARA QUEM CHAVE DE RODA COM CARO DE 47 X 75 MM (APLICAÇÃO INDIRETAMENTE), NÃO DESEJA MANTER OS HORNOS DE COBRIMENTO RESTRITO.

APÓS ENTRADA HORAS DE OPERAÇÃO, SE UM LEVE APERTO SE NECESSÁRIO, DEVIDAMENTE RETALHAR AS GACHETAS SEMPRE OPERAÇÕES VEDAÇÕES TOTAL OU UNHA RETALHADA DE CADA PÔO PAGO, SEM DESMONTAMENTO.

Fig. 77 - Instalação das Gachetas

**ITEM 9:** Instale o anel "O" (12) na base (4). Lubrifique o anel "O" com fluido hidráulico limpo, antes da instalação.

Instale o espaçador (7) na base (4) até que faça contato com seu alojamento localizado dentro da base.

O conjunto de gachetas (9) consiste de diversas gachetas "V", adaptadores inferiores e superiores.

Instale o adaptador inferior de tal forma que o lado desta peça se adapte compactamente no espaçador (7), instalado anteriormente.

A seguir instale as gachetas "V" na base, de forma que os lados cônicos se adaptem entre si, ficando as gachetas encaixadas no adaptador inferior. Instale uma gacheta de cada vez conforme explanado acima.

Depois de diversas horas de operação, dê um leve aperto se necessário. Este conjunto deve ser verificado e apertado juntamente com a flange (6), mencionado previamente.

No tocante a gacheta (8), conforme anteriormente explicado, se estas peças (9) estiverem devidamente montadas, devem permitir total vedação ou apresentar fina película de fluido no eixo, sem gotejamento.



## DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS DE TRANSPORTE INDUSTRIAL



ITEM 10: Instale dois anéis "O" (12) sobre a parte externa da base (4). Lubrifique os anéis "O" conforme mencionado anteriormente, antes de sua instalação na base.

Instale o espaçador (F) no pistão (3).

Instale o conjunto de gachetas (9) na base (4). O conjunto de gachetas consiste de diversas gachetas "V", adaptador inferior, e adaptador superior. Instale o adaptador inferior e, a seguir, as gachetas "V" seguidas pelo adaptador superior, observando o mesmo procedimento previamente estabelecido - consulte a figura que contém instruções sobre "Gachetas" no. 77.

Coloque a bucha (D). Esta bucha tem lados planos e é equipada com orifícios para lubrificação. Veja a figura 73.

Instale as gachetas "V", adaptadores inferiores e superiores (item E). Coloque o adaptador inferior de forma que se adapte compactamente na bucha (D) e a seguir instale duas gachetas "V", usando o mesmo procedimento acima descrito - vide figura 77. Certifique-se de que as gachetas se adçatem devidamente entre si. Após instalar o adaptador superior, coloque a flange, (tampa) apertando-a o suficiente para que não haja nenhum intervalo entre as gachetas.

ITEM 11: Verifique a extremidade do êmbolo interno (3), que não deve apresentar rebarbas, entalhes, riscos etc. Se fôr necessário, efetue um polimento do êmbolo com pano "crocus" (pano especial revestido de óxido de ferro).

ITEM 12: Deslize a base (4) e seus componentes ao longo do êmbolo (3), acautelando-se para não danificar as gachetas.

A extremidade do êmbolo (3) é chanfrada a fim de facilitar a montagem da base e sendo as gachetas retidas no conjunto. Os componentes não devem ser excessivamente pressionados no êmbolo para evitar-se possível danificação das gachetas.

ITEM 13: Gire a base (4) até que fique apertada sólidamente ao tubo do cilindro. Talvez seja necessária a utilização de um martelo de plástico contra a extremidade da base para facilitar o rosqueamento ao tubo do cilindro.

### P R E C A U Ç Ã O

UTILIZE UM MARTELLO PLÁSTICO, ASSEGURANDO-SE DA INEXISTÊNCIA DE SUPERFÍCIE METÁLICA NESTA FERRAMENTA, QUE POSSA RISCAR OU DANIFICAR DE QUALQUER FORMA O ÊMBOLO SE, ACIDENTALMENTE, GOLPEADO AO SER FIXADA A BASE AO TUBO. É IMPORTANTÍSSIMO QUE O ÊMBOLO NÃO APRESENTE RISCOS OU OUTRAS DANIFICAÇÕES.

ITEM 14: Lubrifique o anel "O" (49) com graxa de chassi, colocando-o em sua devida posição no cotovelo (36). A seguir, instale o cotovelo com o anel "O" no êmbolo (3), rosqueando. Certifique-se de não danificar o anel "O" para evitar vazamento.

ITEM 15: Instale o conjunto da base do adaptador (21) em sua devida posição, alinhando em relação ao cotovelo (36). Fixe o conjunto à extremidade do êmbolo, utilizando o anel de pressão (22).

ITEM 16: Instale o cabeçote (se assim equipado) em sua posição, no êmbolo intermediário (2), fixando-o com os parafusos retentores (30).

ITEM 17: Agora coloque o cilindro de elevação no suporte da base do montante, alinhando a flange da base do adaptador (22) em relação a base do suporte do montante. Ligue o cabeçote do pistão às guias do cursor do montante.

ITEM 18: Após rebastecer o tanque hidráulico, com fluido indicado nesta seção do manual, elimine o ar do cilindro de elevação, através dos dois parafusos sangradores (item 18 - Figura 75 e 76). Um parafuso sangrador está localizado na parte superior do êmbolo intermediário, enquanto que o outro localiza-se no próprio tubo do cilindro.

