

Sistema de direção

14

INDICE

| | |
|---|----|
| DADOS TÉCNICOS | 3 |
| TABELA DE TORQUES | 4 |
| FERRAMENTAS ESPECIAIS | 4 |
| REMOÇÃO | 4 |
| LIMPEZA E INSPEÇÃO DOS CONJUNTOS | 8 |
| CAIXA DA DIREÇÃO | 9 |
| DESMONTAGEM | 9 |
| LIMPEZA E INSPEÇÃO | 11 |
| MONTAGEM | 11 |
| INSTALAÇÃO | 15 |
| REGULAGEM | 18 |
| CONVERGENCIA | 18 |
| ÂNGULO DE VIRAGEM OU ESTERÇAMENTO | 19 |
| DIVISÃO DA CAIXA DA DIREÇÃO | 20 |
| ÂNGULOS DE CAMBER, CÁSTER E INCLINAÇÃO DO PINO-MESTRE | 21 |
| BALANCEAMENTO DAS RODAS | 21 |
| RECOMENDAÇÕES | 21 |
| DIAGNOSE DE FALHAS | 22 |

DADOS TÉCNICOS

Fabricante TRW - Gemmer Thompson
Modelo 3J-2 dentes, mancal duplo
Tipo Mecânica, com rósca sem-fim e setor dentado
Relação de redução 18,2 : 1

Número de voltas no volante:

Mínima 4,25
Máxima 4,5

Torque resistivo total 10,5 a 21 kgf.cm (com
retentor montado) e 7 a
15 kgf.cm (sem retentor)

Oleo lubrificante:

Especificação MIL-L-2105 ou
API-GL 4

Viscosidade SAE 90 EP

GEOMETRIA

Ângulo de CASTER 5° + 30' (Nominal) -
condição: estática

Ângulo de CAMBER 1° 30' + 30' (Referência)

Inclinação do PINO-MESTRE 7° 30' (referência)

CONVERGÊNCIA Entre 2 e 4 mm

Ângulo de esterçamento (LD e LE) 24°

Raio de giro:

Lado direito (LD) 6000 mm
Lado esquerdo (LE) 6200 mm

TABELA DE TORQUES

| FIG | REF | DENOMINAÇÃO | N.m. | kgf.m | lb.pê |
|-----|-----|--|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 2 | Porca | 68 - 85 | 6,8 - 8,5 | 49 - 61,5 |
| 1 | 14 | Parafuso | 21 - 26 | 2,1 - 2,6 | 15 - 19 |
| 1 | 18 | Porca | 30 - 37 | 3 - 3,7 | 22 - 27 |
| 1 | 22 | Parafuso | 21 - 26 | 2,1 - 2,6 | 15 - 19 |
| 1 | 27 | Porca | 28 - 36 | 2,8 - 3,6 | 20 - 26 |
| 1 | 31 | Parafuso | 21 - 26 | 2,1 - 2,6 | 15 - 19 |
| 1 | 33 | Parafuso | 21 - 26 | 2,1 - 2,6 | 15 - 19 |
| 1 | 38 | Parafuso | 6,6 - 7,3 | 0,66 - 0,73 | 4,8 - 5,3 |
| 1 | 40 | Parafuso | 6,6 - 7,3 | 0,66 - 0,73 | 4,8 - 5,3 |
| 1 | 44 | Parafuso | 21 - 26 | 2,1 - 2,6 | 15 - 19 |
| 1 | 47 | Porca | 28 - 36 | 2,8 - 3,6 | 20 - 26 |
| 1 | 51 | Porca | 28 - 36 | 2,8 - 3,6 | 20 - 26 |
| 1 | 55 | Porca auto-travante | 38 - 48 | 3,8 - 4,8 | 27,5 - 35 |
| 1 | 58 | Porca auto-travante | 38 - 48 | 3,8 - 4,8 | 27,5 - 35 |
| 1 | 63 | Porca-castelo | 45 - 55 | 4,5 - 5,5 | 32,5 - 40 |
| 1 | 65 | Porca-castelo | 45 - 55 | 4,5 - 5,5 | 32,5 - 40 |
| 1 | 67 | Porca | 150 - 180 | 15 - 18 | 108,5 - 130 |
| 1 | 70 | Porca | 38 - 48 | 3,8 - 4,8 | 27,5 - 35 |
| 1 | 74 | Prisioneiro | 12 - 14 | 1,2 - 1,4 | 8,5 - 10 |
| 1 | 76 | Porca-castelo | 45 - 55 | 4,5 - 5,5 | 32,5 - 40 |
| 1 | 78 | Porca-castelo | 45 - 55 | 4,5 - 5,5 | 32,5 - 40 |
| 3 | 2 | Porca | 20 - 28 | 2 - 2,8 | 16 - 20 |
| 3 | 3 | Parafuso | 25 - 30 | 2,5 - 3 | 18 - 22 |
| 3 | 10 | Parafuso | 25 - 30 | 2,5 - 3 | 18 - 22 |
| | | Porcas das braçadeiras da barra-curta da direção | 25 - 30 | 2,5 - 3,5 | 18 - 25,5 |
| | | Porcas das braçadeiras da barra da direção | 45 - 55 | 4,5 - 5,5 | 32,5 - 40 |

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

FERRAMENTAS ESPECIAIS

| CÓDIGO | DENOMINAÇÃO |
|--------------|---|
| 2692.805.227 | Extrator do volante de direção |
| 2692.802.139 | Extrator do terminal de direção |
| 2692.802.147 | Extrator do braço PITMAN |
| 2692.817.365 | Extrator do rolamento de agulhas |
| 2691.603.523 | Colocador do retentor da caixa da direção |
| 2691.603.515 | Colocador da capa interna do rolamento |

REMOÇÃO

1. Estacionar o veículo num local plano, aplicar o freio de estacionamento e calçar as rodas traseiras do mesmo.

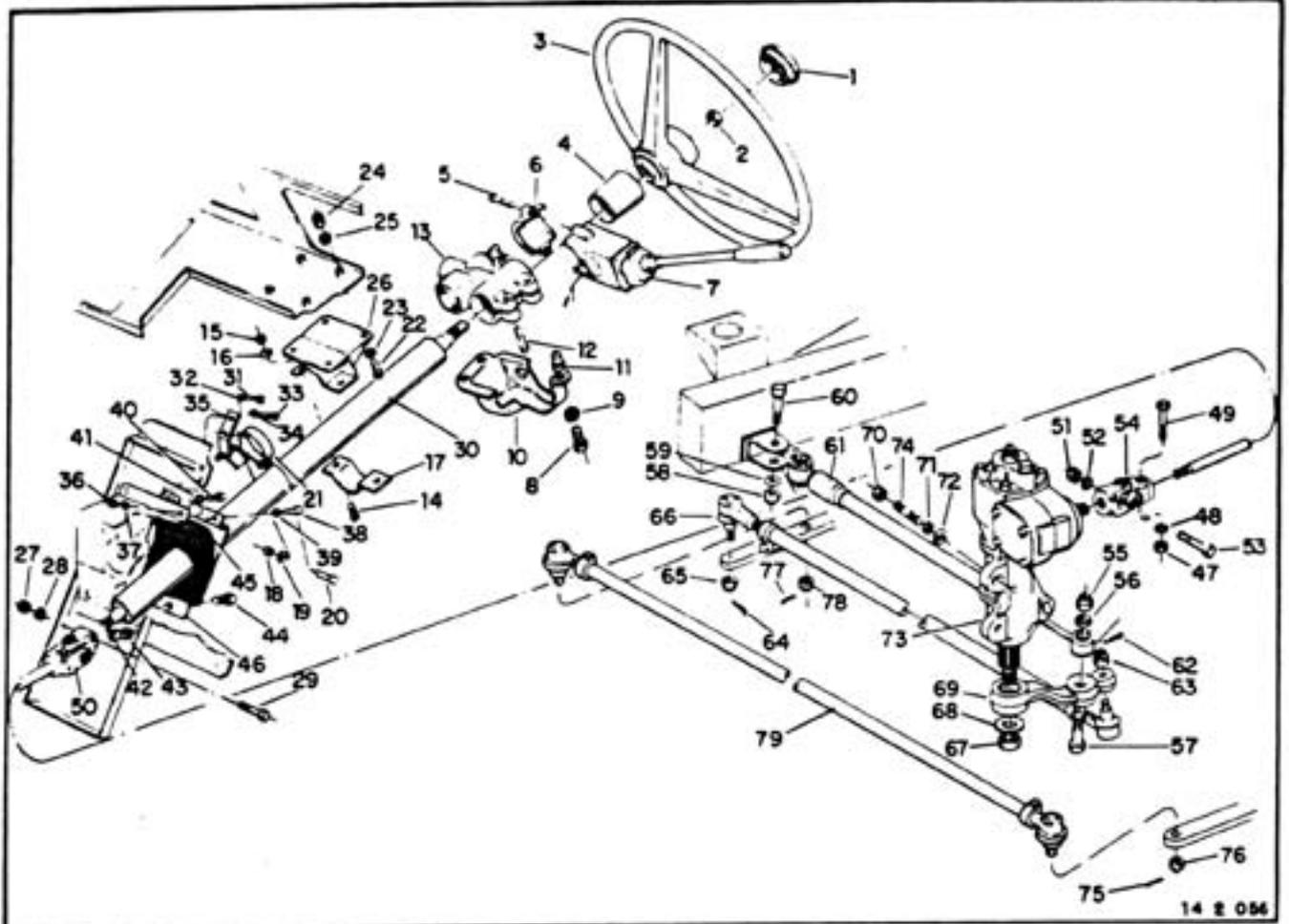


FIGURA 1

- | | | |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1- Calota | 28- Arruela | 54- Junta universal |
| 2- Porca | 29- Parafuso | 55- Porca |
| 3- Volante | 30- Coluna da direção | 56- Arruela |
| 4- Luva | 31- Parafuso | 57- Parafuso |
| 5- Parafuso | 32- Arruela | 58- Porca |
| 6- Capa | 33- Parafuso | 59- Arruela |
| 7- Alavanca | 34- Arruela | 60- Parafuso |
| 8- Parafuso | 35- Suporte | 61- Amortecedor |
| 9- Arruela | 36- Porca | 62- Contra-pino |
| 10- Protetor | 37- Arruela | 63- Porca-castelo |
| 11- Bucha | 38- Parafuso | 64- Contra-pino |
| 12- Parafuso | 39- Arruela | 65- Porca-castelo |
| 13- Trava de direção | 40- Parafuso | 66- Barra curta |
| 14- Parafuso | 41- Arruela | 67- Porca |
| 15- Porca | 42- Porca | 68- Arruela |
| 16- Arruela | 43- Arruela | 69- Braço PITMAN |
| 17- Braçadeira | 44- Parafuso | 70- Porca |
| 18- Porca | 45- Suporte | 71- Arruela |
| 19- Arruela | 46- Vedador | 72- Arruela |
| 20- Parafuso | 47- Porca | 73- Caixa da direção |
| 21- Braçadeira | 48- Arruela | 74- Prisioneiro |
| 22- Parafuso | 49- Parafuso | 75- Contra-pino |
| 23- Arruela | 50- Junta universal | 76- Porca-castelo |
| 24- Porca | 51- Porca | 77- Contra-pino |
| 25- Arruela | 52- Arruela | 78- Porca-castelo |
| 26- Suporte | 53- Parafuso | 79- Barra de direção |
| 27- Porca | | |

2. Retirar a chave do contato e movimentar o volante (3), até que o mesmo se trave.
3. Retirar a calota do volante (1), utilizando uma chave de fenda.
4. Soltar e retirar a porca (2).
5. Colocar a chave no contato e movimentar o volante (3), até que o mesmo se destrave.

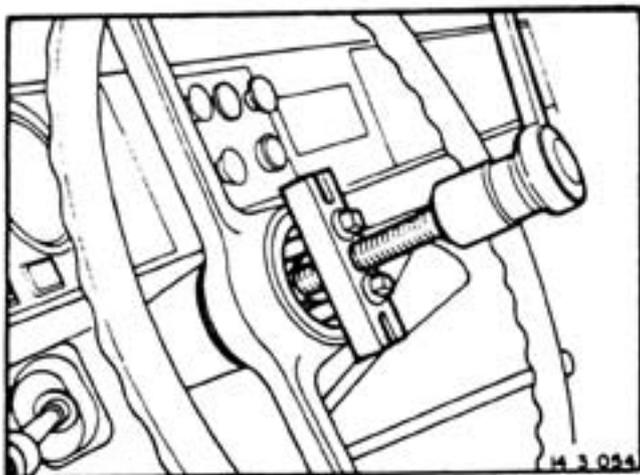


FIGURA 2

6. Retirar o volante (3), utilizando o extrator do volante de direção (código: 2692.805.227), conforme mostrado na figura 2.
7. Retirar a luva da coluna (4).
8. Remover o painel e desconectar a fiação elétrica da alavanca de sinalização (7).
9. Instalar o painel, utilizando apenas dois parafusos e não apertá-los em definitivo.
10. Soltar parcialmente os parafusos (5) e deslocar a capa (6) no sentido dos parafusos (5), utilizando uma chave de fenda.
11. Remover a alavanca de sinalização (7) em conjunto com os parafusos (5) e a capa (6) da coluna da direção (30).

NOTA

As operações 10 e 11 somente devem ser executadas em caso de necessidade de substituição da alavanca de sinalização (7) ou da trava da direção (13).

12. Soltar e retirar os parafusos (8), as arruelas lisas (9) e o protetor (10).
13. Remover as fitas isolantes e desconectar a fiação elétrica dos terminais da trava da direção (13).
14. Soltar e retirar os parafusos (12).

NOTA

Para soltar e retirar o parafuso (12) é necessária a utilização de uma broca e de um macho com rosca à esquerda, por tratar-se de parafusos de segurança, cuja cabeça cisalha ao ser atingido o torque especificado.

15. Remover a trava da direção (13) da coluna da direção (30).

NOTA

As operações 14 e 15 somente devem ser executadas em caso de necessidade de substituição da trava da direção (13).

16. Soltar e retirar os parafusos (14), as porcas (15), as arruelas de pressão (16) e a braçadeira (17).

NOTA

A operação 16 somente deve ser executada em caso de necessidade de substituição da braçadeira (17), da braçadeira (21), do suporte (26), do suporte (45) ou do vedador (46), sendo que para a remoção da coluna da direção (30), basta soltar parcialmente os parafusos (14) e deslocar a braçadeira (17) no sentido dos parafusos (14).

17. Soltar parcialmente a porca (18) e deslocar a braçadeira (21) no sentido do volante (3), utilizando uma

chave de fenda, caso seja necessário.

18. Remover o painel, para se ter acesso as porcas (24) e arruelas de pressão (25).
19. Soltar e retirar os parafusos (22), as arruelas lisas (23), as porcas (24), as arruelas de pressão (25) e remover o suporte (26).

NOTA

As operações 18 e 19 somente devem ser executadas em caso de necessidade de substituição do suporte (26).

20. Abrir a tampa do compartimento do motor e apoiá-lo na moldura do pára-brisa.
21. Soltar e retirar a porca (27), a arruela de pressão (28) e o parafuso (29).
22. Deslocar a coluna da direção (30) no sentido do volante (3) a quantidade suficiente para que a junta universal (50) fique livre ou removê-la do interior do veículo, caso seja necessário substituir os suportes (35) (45) ou o vedador (46).
23. Soltar e retirar o parafuso (31) e a arruela de pressão (32).
24. Soltar, retirar o parafuso (33), a arruela de pressão (34) e remover o suporte (35).

NOTA

As operações 23 e 24 somente devem ser executadas em caso de necessidade de substituição do suporte (35).

25. Remover a mola de retorno do pedal do freio, utilizando um alicate universal.
26. Soltar e retirar as porcas (36) e as arruelas de pressão (37).
27. Retirar os parafusos (38) (40) e as arruelas de pressão (39) (41).

28. Soltar e retirar a porca (42) e a arruela de pressão (43).
29. Retirar o parafuso (44) e o suporte (45) em conjunto com o vedador (46).
30. Remover o vedador (46) do interior do suporte (45) e descartá-lo.

NOTA

As operações de 25 a 30 somente devem ser executadas em caso de necessidade de substituição do suporte (45) ou do vedador (46).

31. Soltar e retirar a porca (47), a arruela de pressão (48) e o parafuso (49).
32. Retirar a junta universal (50) da junta universal (54).
33. Soltar e retirar a porca (51), a arruela de pressão (52) e o parafuso (53).
34. Retirar a junta universal (54) da caixa da direção (73).
35. Soltar e retirar a porca auto-travante (55), a arruela lisa (56) e o parafuso (57).
36. Soltar e retirar a porca auto-travante (58), a arruela lisa (59), o parafuso (60) e remover o amortecedor (61) de sob o veículo.
37. Descartar as porcas auto-travantes (55) (58).
38. Retirar o contra-pino (62) e descartá-lo.
39. Soltar e retirar a porca-castelo (63).
40. Retirar o contra-pino (64) e descartá-lo.
41. Soltar e retirar a porca-castelo (65).
42. Retirar a barra-curta (66) do braço PITMAN (69) e do munhão direito, utilizando o extrator do terminal

da direção (código: 2692.802.139) e removê-la de sob o veículo.

NOTA

Tomar a precaução de não alterar o comprimento da barra-curta (66), pois esta distância é importante para que se evite a utilização do batente interno (fim de curso) da caixa da direção (73). Em caso de substituição, medir e anotar o valor da distância entre os terminais da barra-curta (66) antiga.

43. Soltar e retirar a porca (67) e a arruela de pressão (68).
44. Retirar o braço PITMAN (69) da caixa da direção (73), utilizando o extrator do braço PITMAN (código: 2692.802.147).
45. Soltar e retirar as porcas (70), as arruelas de pressão (71), as arruelas lisas (72) e remover a caixa de direção (73) de sob o veículo.
46. Retirar o contra-pino (75) e descartá-lo.
47. Soltar e retirar a porca-castelo (76).
48. Retirar o contra-pino (77) e descartá-lo.
49. Soltar e retirar a porca-castelo (78).
50. Retirar a barra de direção (79) dos munhões direito e esquerdo, utilizando o extrator do terminal da direção (código: 2692.802.139) e removê-la de sob o veículo.

NOTA

Tomar a precaução de não alterar o comprimento da barra de direção (79). Em caso de substituição, medir e anotar o valor da distância entre os terminais da barra de direção (79) antiga.

LIMPEZA E INSPEÇÃO DOS CONJUNTOS

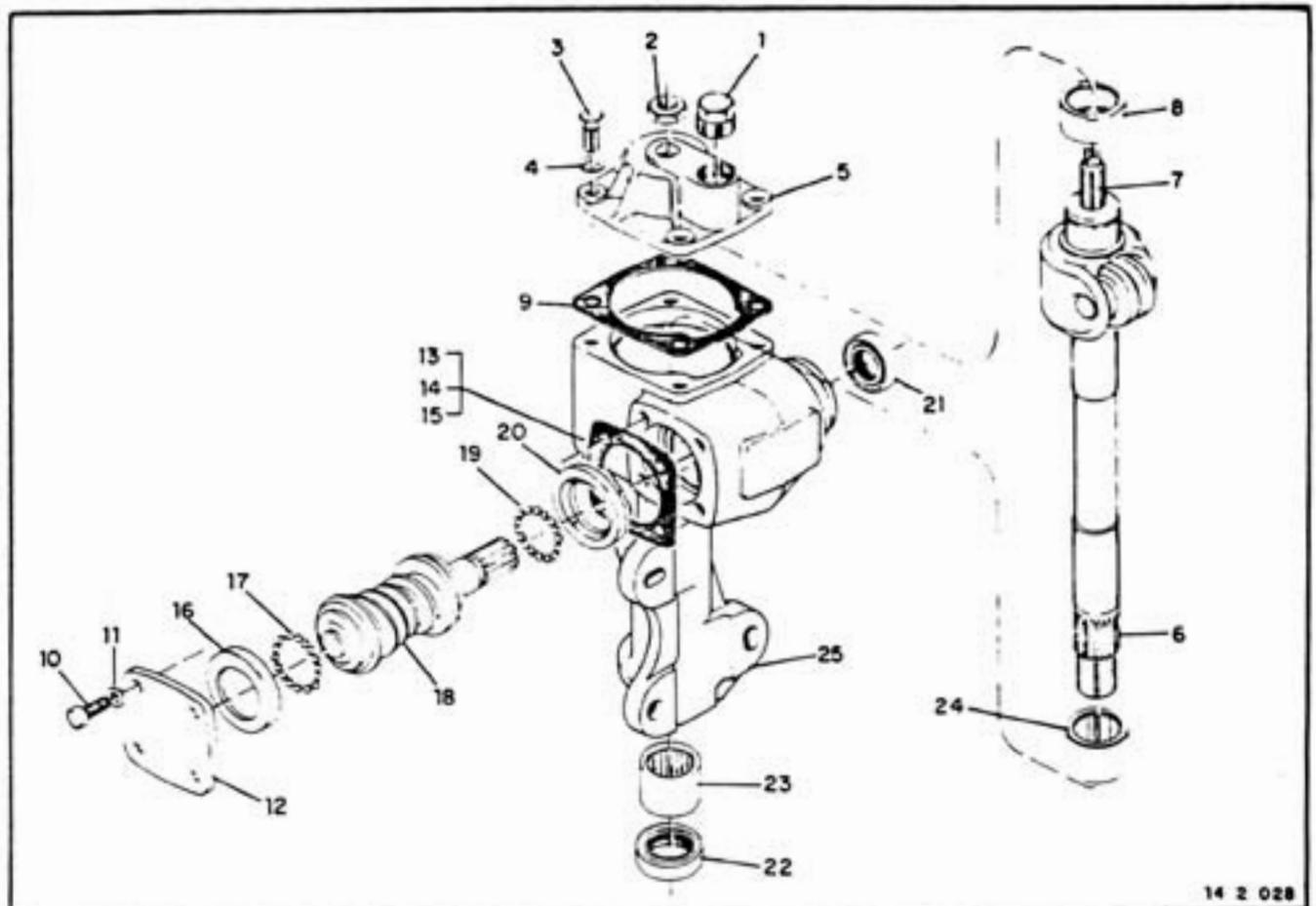
1. Limpar a alavanca de sinalização (7), a trava da direção (13) e a coluna da direção (30), utilizando um pano umedecido com querosene ou óleo DIESEL.
2. Lavar os demais componentes, utilizando um solvente apropriado à base de petróleo tais como: querosene ou óleo DIESEL.

NOTAS

- a. Quando da realização das operações: 1 e 2, evitar a utilização de gasolina ou um outro produto altamente inflamável.
 - b. Quando da lavagem das barras curta (66) e da direção (79), evitar que os terminais permaneçam imersos por longo tempo no produto utilizado, pois os mesmos possuem lubrificação permanente que pode ser removida, caso a imersão prolongada venha a ocorrer.
3. Secar os componentes, utilizando um pano limpo que não solte fiapos ou um jato de ar comprimido seco.
 4. Inspeccionar o amortecedor (61) quanto a empenamento da haste ou deformações acentuadas no cilindro.
Caso seja necessário, substituí-lo por um novo.
 5. Inspeccionar as barras curta (66) e da direção (79) quanto a deformações acentuadas nos tubos reguláveis e quanto ao grau de liberdade dos terminais. Caso seja necessário, substituí-las por novas.

CAIXA DA DIREÇÃO

DESMONTAGEM



14 2 028

FIGURA 3

- | | | |
|--------------|------------------------|--------------------|
| 1- Bujão | 10- Parafuso | 18- Sem-fim |
| 2- Porca | 11- Arruela | 19- Cj. de esferas |
| 3- Parafuso | 12- Tampa | 20- Pista |
| 4- Arruela | 13- Calço, cor natural | 21- Retentor |
| 5- Tampa | 14- Calço, cor ouro | 22- Retentor |
| 6- Setor | 15- Calço, cor rosa | 23- Rolamento |
| 7- Parafuso | 16- Pista | 24- Rolamento |
| 8- Rolamento | 17- Cj. de esferas | 25- Carcaça |
| 9- Junta | | |

1. Soltar e retirar o bujão (1), colocar a caixa da direção no interior de um recipiente e aguardar que todo o óleo lubrificante se escoe.

NOTA

O óleo lubrificante escoado não deve ser reutilizado para o mesmo fim.

2. Fixar a caixa da direção em uma morsa com os mordentes devidamente protegidos, de forma que a árvore

do setor (6) fique na vertical e a porca (2) fique voltada para cima.

3. Centralizar a árvore do setor (6), agindo sobre a árvore do sem-fim (18) e procedendo da seguinte forma:

a. Girar a árvore do sem-fim (18) em qualquer um dos sentidos (horário ou anti-horário), até que a árvore do setor (6) atinja o final do seu curso (batente).

- b. Girar a árvore do sem-fim (18) no sentido contrário, até que a árvore do setor (6) atinja o final do seu curso (batente) do lado oposto e contar o número de voltas dadas pela árvore do sem-fim (18).
- c. A partir do fim de curso (batente), girar a árvore do sem-fim (18) no sentido contrário, até que a mesma atinja a metade do número de voltas contadas anteriormente.
- 4. Travar o parafuso de regulagem (7) utilizando uma chave de fenda, soltar e retirar a porca (2).
- 5. Soltar e retirar os parafusos (3) e as arruelas lisas (4).
- 6. Retirar a tampa (5) em conjunto com a árvore do setor (6), o parafuso de regulagem (7) e o rolamento de agulhas (8).

NOTA

Caso seja necessário, aplicar leves golpes na ponta da árvore do setor (6), utilizando um martelo de plástico.

- 7. Retirar a junta de vedação (9) e descartá-la.
- 8. Reposicionar a caixa da direção na morsa, de forma que a árvore do sem-fim (18) fique na vertical e os parafusos (10) fiquem voltados para cima.
- 9. Soltar e retirar os parafusos (10) e as arruelas lisas (11).
- 10. Retirar a tampa (12) e o calço ou os calços de ajuste (13) (14) (15).

NOTA

Caso o calço ou os calços (13) (14) (15) não tenham condições de ser reutilizados, anotar as suas cores e a quantidade de cada um, ou medir e anotar a espessura do pacote de calços retirados na operação 10.

- 11. Retirar a pista do rolamento (16) e o conjunto de esferas (17).
- 12. Retirar a árvore do sem-fim (18) e o conjunto de esferas (19).
- 13. Reposicionar a carcaça (25) na morsa, de forma que o retentor (21) fique voltado para o lado direito e as abas para fixação da caixa da direção fiquem na horizontal.
- 14. Retirar o retentor (21), utilizando uma chave de fenda e descartá-lo.
- 15. Retirar a pista do rolamento (20), utilizando um tubo ou um tarugo de bronze ou latão com um diâmetro ligeiramente menor que o diâmetro do retentor (21).
- 16. Retirar o retentor (22), utilizando uma chave de fenda e descartá-lo.
- 17. Retirar o rolamento de agulhas (23), utilizando o extrator do rolamento de agulhas (código: 2692.817.365).
- 18. Reposicionar a carcaça (25) na morsa de forma que a mesma fique na vertical.
- 19. Retirar o rolamento de agulhas (24), utilizando o extrator do rolamento de agulhas (código: 2692.817.365).

NOTAS

- a. As operações 13, 15, 17, 18 e 19 somente devem ser executadas em caso de substituição da pista do rolamento (20) ou dos rolamentos de agulhas (23) (24).
- b. As operações 14 e 16 devem ser executadas sempre que a árvore do setor (6) e a árvore do sem-fim (18), forem desmontadas.

- 20. Fixar o conjunto retirado na operação 6, pela árvore do setor (6) em uma morsa com os mordentes devidamente protegidos, de forma que a árvore do setor (6) fique na vertical e a tampa (5) fique voltada para cima.

21. Travar o parafuso de regulagem (7), utilizando uma chave de fenda e retirar a tampa (5) da árvore do setor (6).
22. Fixar a tampa (5) em uma morsa com os mordentes devidamente protegidos e de forma que a mesma fique na vertical.
23. Retirar o rolamento de agulhas (8), utilizando o extrator do rolamento de agulhas (código: 2692.817.365).

NOTA

As operações 22 e 23 somente devem ser executadas em caso de necessidade de substituição do rolamento de agulhas (8).

LIMPEZA E INSPEÇÃO

1. Lavar todos os componentes, utilizando um solvente apropriado à base de petróleo tais como: querosene ou óleo DIESEL.

NOTA

Quando da realização da operação 1 evitar a utilização de gasolina ou outro produto altamente inflamável.

2. Secar os componentes, utilizando um pano limpo que não solte fiapos ou um jato de ar comprimido seco.
3. Inspeccionar as superfícies de contato da árvore do setor (6) com as agulhas dos rolamentos (8) (23) (24) e com o retentor (22) quanto a desgaste excessivo ou riscos profundos. Caso seja necessário, substituir o componente por um novo.
4. Inspeccionar os filetes do setor da árvore do setor (6) quanto a desgaste ou folga axial excessiva. Caso seja necessário, substituir o componente por um novo.
5. Inspeccionar as agulhas dos rolamentos (8) (23) (24) quanto a desgaste excessivo ou engripamento. Caso seja necessário, substituir o componente que apresentar um dos problemas anteriores.

6. Inspeccionar as pistas dos rolamentos (16) (20) quanto a desgaste excessivo, riscos profundos ou ondulações. Caso seja necessário, substituir o componente que apresentar um dos problemas anteriores.
7. Inspeccionar os conjuntos das esferas (17) (19) quanto a desgaste excessivo. Caso uma ou mais esferas apresentem o problema anterior, substituir o conjunto completo.
8. Inspeccionar as superfícies de contato da árvore do sem-fim (18) com os conjuntos de esferas (17) (19) e com o retentor (21) quanto a desgaste excessivo ou riscos profundos. Caso seja necessário, substituir o componente por um novo.
9. Inspeccionar os filetes da rosca da árvore do sem-fim (18) quanto a desgaste excessivo. Caso seja necessário, substituir o componente por um novo.
10. Inspeccionar as sedes das pistas dos rolamentos (16) (20), dos retentores (21) (23) e dos rolamentos de agulhas (23) (24) na carcaça (25) quanto a existência de rebarbas. Caso seja necessário, eliminá-las utilizando uma lixa fina.

MONTAGEM

A montagem da caixa da direção deve ser efetuada, tomando-se como referência a figura 3.

1. Lubrificar internamente a carcaça (25), utilizando óleo lubrificante com especificação MIL-L-2105 ou API-GL 4 e viscosidade SAE-90 EP.
2. Fixar a carcaça (25) em uma morsa com os mordentes devidamente protegidos, de forma que a mesma fique na vertical e a furação para montagem da tampa (5) fique voltada para cima.
3. Lubrificar o rolamento de agulhas (24), utilizando um dos óleos

lubrificantes especificados na operação 1.

4. Posicionar e montar o rolamento de agulhas (24) na carcaça (25), utilizando um tarugo de bronze ou latão com um diâmetro ligeiramente menor que o diâmetro externo do rolamento de agulhas (24) e observando que a face do rolamento fique no mesmo nível que a face da sua sede.

NOTA

Este nivelamento entre a face do rolamento de agulhas (24) e a face da sua sede é importante, pois, só assim será possível remover o rolamento de agulhas (24) do interior da carcaça (25).

5. Reposicionar a carcaça (25) na morsa de forma que a mesma fique na vertical e a furação para montagem da tampa (5) fique voltada para baixo.
6. Lubrificar o rolamento de agulhas (23), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1.
7. Posicionar e montar o rolamento de agulhas (23) na carcaça (25), utilizando um tarugo de bronze ou latão com um diâmetro externo ligeiramente menor que o diâmetro externo do rolamento de agulhas (23) e observando que a face do rolamento fique no mesmo nível que a face da sua sede.

NOTAS

- a. Este nivelamento entre a face do rolamento de agulhas (23) e a face da sua sede é importante, pois, só assim será possível remover o rolamento de agulhas (23) do interior da carcaça (25).
- b. Caso haja disponibilidade as operações 4 e 7 devem ser executadas utilizando-se uma prensa hidráulica.

8. Lubrificar o retentor (22), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1.

9. Posicionar e montar o retentor (22) na carcaça (25), utilizando o colocador do retentor da caixa da direção (código: 2691.603.523) e observando que o lábio do mesmo fique voltado para o rolamento de agulhas (23).

10. Reposicionar a carcaça (25) na morsa, de forma que a furação para montagem da tampa (12) fique voltada para baixo.

11. Lubrificar o retentor (21), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1.

12. Posicionar e montar o retentor (21) na carcaça (25), utilizando um tarugo de bronze ou latão com um diâmetro maior que o diâmetro externo do retentor (21) e observando que o lábio do mesmo fique voltado para o interior da carcaça (25).

13. Reposicionar a carcaça (25) na morsa, de forma que a furação para montagem da tampa (12) fique voltada para baixo.

14. Lubrificar a pista do rolamento (20), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1.

15. Posicionar e montar a pista do rolamento (20) na carcaça (25), utilizando o colocador da pista do rolamento (código: 2691.603.515).

NOTA

Caso haja disponibilidade a operação 15 deve ser executada, utilizando-se uma prensa hidráulica.

16. Lubrificar o conjunto de esferas (19), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1 e montá-lo na pista do rolamento (20).

17. Lubrificar a árvore do sem-fim (18), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1 e montá-la no interior da carcaça (25), observando o seu perfeito assentamento no conjunto de esferas (19).
18. Lubrificar o conjunto de esferas (17), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1 e montá-lo na árvore do sem-fim (18), observando o seu perfeito assentamento.
19. Lubrificar a pista do rolamento (16), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1 e montá-la no conjunto de esferas (17), observando o seu perfeito assentamento.
20. Montar o calço ou os calços de ajuste (13) (14) (15) na carcaça (25), observando as seguintes condições:
 - a. Calço ou calços de ajuste (13) (14) (15) retirados na operação 10, contida no item DESMONTAGEM.
 - b. Calço ou calços de ajuste (13) (14) (15) novos com a mesma quantidade e cores ou espessura do pacote de calços retirados na operação 10, contida no item DESMONTAGEM.
 - c. Calço ou calços de ajuste (13) (14) (15) com as seguintes quantidades e especificação: dois calços de cor natural, um calço de cor ouro e um calço de cor rosa.
21. Montar as arruelas lisas (11) nos parafusos (10).
22. Posicionar e montar a tampa (12) na carcaça (25).
23. Montar os parafusos (10), apertando-os alternadamente e aplicando-lhes um torque compreendido entre 25 e 30 N.m (2,5 e 3 kgf.m ou 18 e 22 lb.pé).

NOTA

Quando da aplicação de aperto nos parafusos (10), deve-se girar constantemente a árvore do sem-fim (18), isto para que se evite danificar as pistas dos rolamentos (16) (20) e os conjuntos de esferas (17) (19), caso a quantidade de calços de ajuste (13) (14) (15) não seja suficiente.

-
24. Instalar um torquímetro na árvore do sem-fim (18) e verificar o torque resistivo do conjunto, cujo valor deve estar compreendido entre 2,3 e 8 kgf.cm (2 e 7 lb.pé) com o retentor (21) montado na carcaça (25) ou 1,2 e 5,8 kgf.cm (1 e 5 lb.pé) sem o retentor (21).

NOTA

O valor do torque resistivo da árvore do sem-fim (18) deve ser verificado sempre com a árvore do sem-fim em movimento e não o valor inicial de partida.

-
25. Caso o torque resistivo encontrado esteja abaixo da faixa dos valores especificados, proceder da seguinte forma:
 - a. Analisar a condição do torque resistivo encontrado, ou seja, se o mesmo está próximo ou muito abaixo da faixa dos valores especificados, isto para se ter uma idéia da espessura e da quantidade de calços de ajuste a serem retirados.
 - b. Desmontar a tampa (12), obedecendo as operações 9 e 10, contidas no item DESMONTAGEM.
 - c. Retirar o calço ou os calços de ajuste que se fizerem necessários e montar a tampa (12), repetindo as operações de 20 a 23.
 - d. Verificar o torque resistivo da árvore do sem-fim (18), repetindo a operação 24.
 - e. Caso o torque resistivo esteja dentro da faixa dos valores especificados, a regulagem está

terminada. Caso contrário, repetir as operações 25a, 25b, 25c e 25d, até que o torque resistivo encontrado esteja dentro da faixa dos valores especificados.

26. Caso o valor do torque resistivo encontrado esteja acima da faixa dos valores especificados, proceder da seguinte forma:

- a. Analisar a condição do torque resistivo encontrado, ou seja, se o mesmo está próximo ou muito acima da faixa dos valores especificados, isto para se ter uma idéia da espessura e da quantidade de calços de ajuste a serem colocados.
 - b. Desmontar a tampa (12), obedecendo as operações 9 e 10, contidas no item DESMONTAGEM.
 - c. Retirar o calço ou os calços de ajuste que se fizerem necessários e montar a tampa (12), repetindo as operações de 20 a 23.
 - d. Verificar o torque resistivo da árvore do sem-fim (18), repetindo a operação 24.
 - e. Caso o torque resistivo esteja dentro da faixa dos valores especificados, a regulagem está terminada. Caso contrário, repetir as operações 26a, 26b, 26c e 26d, até que o torque resistivo encontrado esteja dentro da faixa dos valores especificados.
27. Lubrificar internamente a tampa (5), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1.
28. Apoiar a tampa (5) sobre uma bancada de forma que a sede do rolamento de agulhas (8) fique voltada para cima.
29. Lubrificar o rolamento de agulhas (8), utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1.

30. Posicionar e montar o rolamento de agulhas (8) na tampa (5), utilizando um tarugo de bronze ou latão com um diâmetro ligeiramente menor que o diâmetro externo do rolamento de agulhas (8) e observando que a face do rolamento fique no mesmo nível que a face da sua sede.

NOTAS

- a. Este nivelamento entre a face do rolamento de agulhas e a face da sua sede é importante, pois, só assim será possível remover o rolamento de agulhas (8) do interior da tampa (5).
 - b. Caso haja disponibilidade a operação 30 deve ser executada, utilizando-se uma prensa hidráulica.
-
31. Fixar a árvore do setor (6) em uma morsa com os mordentes devidamente protegidos, de forma que a mesma fique na vertical e o parafuso de regulagem (7) fique voltado para cima.
32. Montar a tampa (5) no parafuso de regulagem (7), de forma que a sua superfície superior fique uns dois ou três filetes de rosca abaixo da superfície plana do parafuso de regulagem (7).
33. Remover a árvore do setor (6) da morsa e lubrificá-la, utilizando um dos óleos lubrificantes especificados na operação 1.
34. Fixar a carcaça (25) em uma morsa com os mordentes devidamente protegidos, de forma que a mesma fique na vertical e a furação para montagem da tampa (5) fique voltada para cima.
35. Posicionar e montar a junta de vedação (9) na carcaça (25).
36. Montar a árvore do setor (6) no interior da carcaça (25), acoplando o setor na árvore do sem-fim (18).
37. Montar as arruelas lisas (4) nos parafusos (3).

38. Posicionar a tampa (5) e eliminar a folga existente entre a mesma e a carcaça (25), procedendo da seguinte forma:

- a. Fixar a tampa (5) e acionar o parafuso de regulagem (7), utilizando uma chave de fenda, até que a folga existente seja totalmente eliminada.

NOTA

A não observância da operação 38, pode ocasionar a quebra da tampa (5) quando da montagem dos parafusos (3).

39. Montar os parafusos (3), apertando-os alternadamente e aplicando-lhes um torque compreendido entre 25 e 30 N.m (2,5 e 3 kgf.m ou 18 e 22 lb.pê).

40. Montar a porca (2) no parafuso de regulagem (7) sem apertá-la em definitivo, ou seja, deixar uma folga entre a porca (2) e a tampa (5) para que seja possível efetuar a regulagem do torque resistivo total.

41. Reposicionar a carcaça (25) na morsa, de forma que a árvore do sem-fim (18) fique na vertical e o seu estriado voltado para cima.

42. Regular o torque resistivo total através da árvore do setor (6), procedendo da seguinte forma:

- a. Centralizar a árvore do setor (6) obedecendo as operações 3a, 3b e 3c, contidas no item DESMONTAGEM.
- b. Instalar um torquímetro na árvore do sem-fim (18).
- c. Apertar gradativamente o parafuso de regulagem (7), medir o torque resistivo após cada aperto e sempre retornar a árvore do sem-fim (18) à sua posição de partida antes do próximo aperto.
- d. Repetir a operação 42c, até que o torque resistivo total esteja compreendido entre 10,5 e 21

kgf.cm (9 e 18 lb.pê) com o retentor (22) montado na carcaça (25) ou 7 e 15 kgf.cm (6 e 13 lb.pê) sem o retentor (22).

43. Fixar o parafuso de regulagem (7), utilizando uma chave de fenda e apertar a porca (2) aplicando-lhe um torque compreendido entre 20 e 28 N.m (2 e 2,8 kgf.cm ou 16 e 20 lb.pê).

44. Abastecer a caixa da direção, utilizando óleo lubrificante com especificação: MIL-L-2105 ou API-GL 4 e viscosidade: SAE-90 EP.

45. Montar o bujão (1) na tampa (5), apertando-o firmemente.

INSTALAÇÃO

A instalação do sistema de direção deve ser efetuada, tomando-se como referência a figura 1.

1. Montar os terminais da barra de direção (79) nos munhões direito e esquerdo.
2. Montar as porcas-castelo (76) (78) nos terminais da barra de direção (79), apertá-las alternadamente e aplicar-lhes um torque compreendido entre 45 e 55 N.m (4,5 e 5,5 kgf.m ou 32,5 e 40 lb.pê).
3. Montar os contra-pinos (75) (77) nas porcas-castelo (76) (78) e nos terminais da barra de direção (79) simultaneamente.

NOTA

Quando da montagem dos contra-pinos (75) (77), caso as ranhuras das porcas-castelo (76) (78) não coincidam com as furações dos terminais da barra de direção (79), continuar apertando as porcas-castelo (76) (78) mesmo que o torque máximo especificado seja ultrapassado. Jamais retroceder as porcas-castelo (76) (78).

4. Aplicar algumas gotas de trava líquida LOCTITE 271 ou THREE BOND 5H nos filetes das roscas dos prisioneiros (74).

5. Montar a caixa da direção (73), as arruelas lisas (72), as arruelas de pressão (71) e as porcas (70) nos prisioneiros (74).
6. Posicionar a caixa da direção (73) a aproximadamente 90° com o chassi do veículo, apertar alternadamente as porcas (70) e aplicar-lhes um torque compreendido entre 38 e 48 N.m (3,8 e 4,8 kgf.m ou 27,5 e 35 lb.pé).
7. Centralizar a árvore do setor (6) obedecendo as operações 3a, 3b e 3c, contidas no item DESMONTAGEM. Ver figura 3.
8. Montar o braço PITMAN (69) na caixa da direção (73), observando que as estrias mais largas do braço PITMAN (69) e da árvore do setor da caixa de direção (73) coincidam.
9. Montar a arruela de pressão (68) e a porca (67) na caixa da direção (73).
10. Apertar a porca (67) e aplicar-lhe um torque compreendido entre 150 e 180 N.m (15 e 18 kgf.m ou 108,5 e 130 lb.pé).
11. Montar a barra curta (66) no munhão do lado direito e no braço PITMAN (69).
12. Montar as porcas-castelo (63) (65) nos terminais da barra curta (66), apertá-las alternadamente e aplicar-lhes um torque compreendido entre 45 e 55 N.m (4,5 kgf.m ou 32,5 e 40 lb.pé).
13. Montar os contra-pinos (62) (64) nas porcas-castelo (63) (65) e nos terminais da barra curta (66) simultaneamente.
14. Posicionar e montar o amortecedor (61), os parafusos (57) (60), as arruelas lisas (56) (59) e as porcas auto-travantes (55) (58).
15. Apertar alternadamente as porcas auto-travantes (55) (58) e aplicar-lhes um torque compreendido entre 38 e 48 N.m (3,8 e 4,8 kgf.m ou 27,5 e 35 lb.pé), acrescido do TORQUE PREVALENTE.
16. Posicionar e montar a junta universal (54) na caixa da direção (73).
17. Aplicar algumas gotas de trava líquida LOCTITE 271 ou THREE BOND 5H nos filetes da rosca do parafuso (53) e montá-lo na junta universal (54).
18. Montar a arruela de pressão (52) e a porca (51) no parafuso (53), apertá-la e aplicar-lhe um torque compreendido entre 28 e 36 N.m (2,8 e 3,6 kgf.m ou 20 e 26 lb.pé).
19. Posicionar e montar a junta universal (50) na junta universal (54).
20. Aplicar algumas gotas de trava líquida LOCTITE 271 OU THREE BOND 5H nos filetes da rosca do parafuso (49) e montá-lo na junta universal (54).
21. Montar a arruela de pressão (48) e a porca (47) no parafuso (49), apertá-la e aplicar-lhe um torque compreendido entre 28 e 36 N.m (2,8 e 3,6 kgf.m ou 20 e 26 lb.pé).
22. Montar o vedador (46) no suporte (45) e lubrificar o furo do vedador (46), utilizando uma fina camada de vaselina.
23. Montar as arruelas de pressão (39) (41) nos parafusos (38) (40).
24. Posicionar o suporte (45) e montar o parafuso (44), a arruela de pressão (43), a porca (42), os parafusos (38) (40), as arruelas de pressão (37) e as porcas (36).
25. Travar a porca (42) e apertar o parafuso (44), aplicando-lhe um torque compreendido entre 21 e 26

NOTA

Quando da montagem dos contra-pinos (62) (64), caso as ranhuras das porcas-castelo (63) (65) não coincidam com as furações dos terminais da barra curta (66), continuar apertando as porcas-castelo (63) (65) mesmo que o torque máximo especificado seja ultrapassado. Jamais retroceder as porcas-castelo.

- N.m : 2,1 e 2,6 kgf.m ou 15 e 19 lb.pê).
26. Travar as porcas (36) e apertar os parafusos (38) (40), aplicando-lhes um torque compreendido entre 6,6 e 7,3 N.m (0,66 e 0,73 kgf.m ou 4,8 e 5,3 lb.pê).
 27. Montar as arruelas de pressão (32) (34) nos parafusos (31) (33).
 28. Posicionar o suporte (35), montar os parafusos (31) (33), apertando-os alternadamente e aplicando-lhes um torque compreendido entre 21 e 26 N.m (2,1 e 2,6 kgf.m ou 15 e 19 lb.pê).
 29. Montar as arruelas lisas (23) nos parafusos (22).
 30. Posicionar o suporte (26) e montar os parafusos (22), as arruelas de pressão (25) e as porcas (24).
 31. Travar as porcas (24) e apertar os parafusos (22), aplicando-lhes um torque compreendido entre 21 e 26 N.m (2,1 e 2,6 kgf.m ou 15 e 19 lb.pê).
 32. Posicionar o eixo da coluna da direção (30) de forma que o rasgo oblongo para o pino da trava da direção (43), fique alinhado com o furo da coluna da direção (30).
 33. Montar a coluna da direção (30) no suporte (45) e no vedador (46) simultaneamente e observando que o furo da coluna da direção (30) fique voltado para o lado direito e que seja possível montar a trava da direção (13) na horizontal.
 34. Montar a braçadeira (21) em conjunto com a porca (18), a arruela de pressão (19) e o parafuso (20) na coluna da direção (30).
 35. Posicionar a coluna da direção (30) no suporte (26) e montar a braçadeira (17), os parafusos (14), as arruelas de pressão (16) e as porcas (15), sem apertar os parafusos (14) em definitivo.
 36. Posicionar a junta universal (50) e montar a coluna da direção (30) na mesma, utilizando um martelo de plástico para golpear a coluna da direção (30), caso seja necessário.
 37. Aplicar algumas gotas de trava líquida LOCTITE 271 ou THREE BOND 4-H nos filetes da rosca do parafuso (29) e montá-lo na junta universal (50).
 38. Montar a arruela de pressão (28) e a porca (27) no parafuso (29), apertá-la e aplicar-lhe um torque compreendido entre 28 e 36 N.m (2,8 e 3,6 kgf.m ou 20 e 26 lb.pê).
 39. Travar as porcas (15) e apertar os parafusos (14), aplicando-lhes um torque compreendido entre 21 e 26 N.m (2,1 e 2,6 kgf.m ou 15 e 19 lb.pê).
 40. Montar a braçadeira (21) no suporte (35) e apertar a porca (18) aplicando-lhe um torque compreendido entre 30 e 37 N.m (3 e 3,7 kgf.m ou 22 e 27 lb.pê).
 41. Introduzir a chave de partida na trava da direção (13) e colocá-la na posição "LIGADO".
 42. Montar e posicionar a trava da direção (13) na coluna da direção (30), voltar a chave de partida para a posição "DESLIGADO" e removê-la da trava da direção (13) para que aconteça o travamento.
 43. Apertar alternadamente os parafusos (12), até que as suas cabeças se cisalhem.
 44. Conectar a fiação elétrica nos terminais da trava de direção (13) e isolá-las, utilizando fita isolante. Consultar o esquema elétrico contido no grupo 13 SISTEMA ELÉTRICO.
 45. Montar a alavanca de sinalização (7) na coluna da direção (30), apertando os parafusos (5) alternada e firmemente.
 46. Conectar a fiação elétrica da alavanca de sinalização (7) e instalar o painel de instrumentos. Consultar o esquema elétrico, contido no grupo 13 SISTEMA ELÉTRICO.

47. Montar as arruelas lisas (9) nos parafusos (8).
48. Posicionar o protetor (10) e montar os parafusos (8), apertando-os alternadamente e firmemente.
49. Montar a luva da coluna (4) na coluna da direção (30).
50. Montar o volante (3) na coluna da direção (30).
51. Montar a porca (2) na coluna da direção (30) e apertá-la, aplicando-lhe um torque compreendido entre 68 e 85 N.m (6,8 e 8,5 kgf.m ou 49 e 61,5 lb.pé).
52. Montar a calota do volante (1) no volante (3).

REGULAGEM

A regulagem da geometria do sistema de direção deve ser efetuada, tomando-se como referência a figura 1 e com o veículo sem carga.

CONVERGENCIA

1. Calibrar os pneus com o veículo sem carga e aplicar-lhes as seguintes pressões:
 - a. Pneus dianteiros: 20 lb/pol (1,4 kg/cm).
 - b. Pneus traseiros : 22 lb/pol (1,5 kg/cm).
2. Verificar as condições dos aros das rodas dianteiras, certificando-se que os mesmos se encontram em boas condições.
3. Colocar o veículo em um alinhador de direção e aplicar o freio de estacionamento.
4. Alinhar as rodas dianteiras em relação as rodas traseiras.

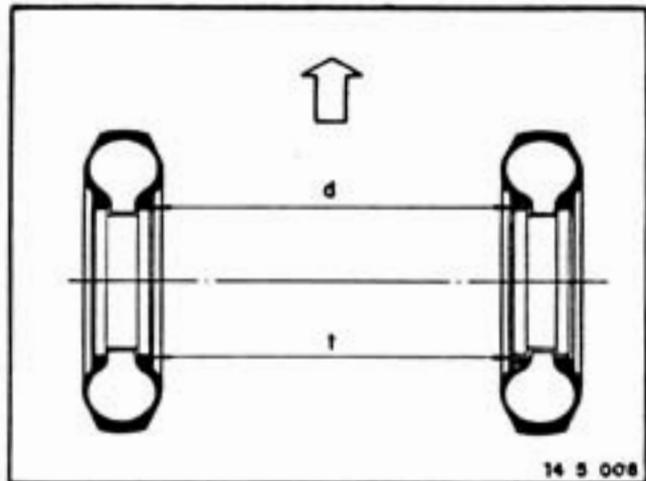


FIGURA 4

5. Medir a distância d , tomada na altura da linha de centro do eixo dianteiro do veículo, conforme mostrado na figura 4 e anotar o valor encontrado.
6. Medir a distância t , tomada na altura da linha de centro do eixo dianteiro do veículo, conforme mostrado na figura 4 e anotar o valor encontrado.

NOTA

As distâncias d e t , podem ser medidas também pela parte externa das rodas dianteiras.

7. Aplicar a fórmula $C = t - d$, onde C = convergência, t = distância entre as bordas traseiras das rodas e d = distância entre as bordas dianteiras das rodas. O valor de "C" deve estar compreendido entre 2 e 4 mm. Ver figura 4.
8. Caso o valor de "C" encontrado seja igual a zero, ou seja, convergência nula, proceder da seguinte forma:
 - a. Soltar parcialmente as porcas das braçadeiras da barra de direção (79). Ver figura 1.
 - b. Acionar gradativamente a barra de direção (79) no sentido horário, para que a distância "d" diminua e até que a diferença ($t-d$) fique compreendida entre 2 e 4 mm. Ver figuras 1 e 4.

- c. Apertar as porcas das braçadeiras da barra de direção (79) e aplicar-lhes um torque compreendido entre 45 e 55 N.m (4,5 e 5,5 kgf.m ou 32,5 e 40 lb.pé). Ver figura 1.
9. Caso o valor de "C" encontrado esteja abaixo da faixa dos valores especificados, ou seja, convergência excessivamente positiva, proceder da seguinte forma:
- Soltar parcialmente as porcas das braçadeiras da barra de direção (79). Ver figura 1.
 - Acionar gradativamente a barra de direção (79) no sentido anti-horário, para que a distância "d" aumente até que a diferença (t-d) fique compreendida entre 2 e 4 mm. Ver figuras 1 e 4.
 - Apertar as porcas das braçadeiras da barra de direção (79) e aplicar-lhes um torque compreendido entre 45 e 55 N.m (4,5 e 5,5 kgf.m ou 32,5 e 40 lb.pé). Ver figura 1.
10. Caso o valor de "C" encontrado esteja acima da faixa dos valores especificados, ou seja, convergência excessivamente negativa, proceder da seguinte forma:
- Soltar parcialmente as porcas das braçadeiras da barra de direção (79). Ver figura 1.
 - Acionar gradativamente a barra de direção (79) no sentido horário, para que a distância "d" diminua e até que a diferença (t-d) fique compreendida entre 2 e 4 mm. Ver figuras 1 e 4.
 - Apertar as porcas das braçadeiras da barra de direção (79) e aplicar-lhes um torque compreendido entre 45 e 55 N.m (4,5 e 5,5 kgf.m ou 32,5 e 40 lb.pé). Ver figura 1.

ÂNGULO DE VIRAGEM OU ESTERÇAMENTO

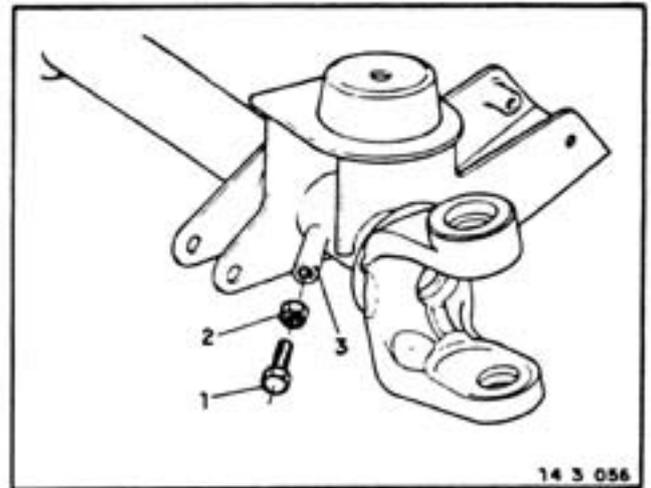


FIGURA 5

- | | |
|-------------|--------------|
| 1- Parafuso | 3- Limitador |
| 2- Porca | |
- Travar o parafuso (1), soltar a porca (2) e deslocá-la no sentido da cabeça do parafuso (1).
 - Apertar o parafuso (1), até que a porca (2) faça batente no limitador (3).
 - Repetir as operações 11 e 12 para o parafuso e a porca do lado oposto.
 - Girar o volante (3) para à direita, até que a roda esquerda atinja um ângulo de 24°, medido pelo alinhador de direção. Ver figura 1.
 - Regular o parafuso (1), até que o mesmo faça batente com o braço articulado do munhão esquerdo.
 - Travar o parafuso (1) e apertar firmemente a porca (2).
 - Retornar o volante até aproximadamente a metade do seu curso, girá-lo novamente para à direita até que o braço articulado do munhão faça batente com o parafuso (1).
 - Verificar o ângulo da roda esquerda, cujo valor deve ser de 24°. Caso o ângulo esteja diferente do valor especificado, repetir as operações de 14 a 18.
 - Girar o volante (3) para à esquerda, até que a roda direita

- atinga um ângulo de 24° , medido pelo alinhador de direção. Ver figura 1.
20. Regular o parafuso (1), até que o mesmo faça batente com o braço articulado do munhão direito.
 21. Travar o parafuso (1) e apertar firmemente a porca (2).
 22. Retornar o volante até aproximadamente a metade do seu curso, girá-lo novamente para a esquerda até que o braço do munhão faça batente com o parafuso (1).
 23. Verificar o ângulo da roda direita, cujo valor deve ser de 24° . Caso o ângulo esteja diferente do especificado, repetir as operações de 19 a 23.

DIVISÃO DA CAIXA DA DIREÇÃO

24. Girar o volante (3) para a direita, até que o braço articulado do munhão direito faça batente com o parafuso (1), manter o volante (3) nesta posição e fazer uma marca de referência no mesmo, utilizando um giz de cor branca. Ver figura 1.
25. Forçar o volante (3) contra o parafuso (1) do limitador do lado direito e anotar o valor do deslocamento da referência feita anteriormente em fração de volta. Exemplo 1/3 de volta, 1/4 de volta etc.
26. Girar o volante (3) para a esquerda, até que o braço articulado do munhão esquerdo faça batente com o parafuso (1), manter o volante (3) nesta posição e fazer uma marca de referência no mesmo, utilizando um giz de cor branca. Ver figura 1.
27. Forçar o volante (3) contra o parafuso (1) do limitador do lado esquerdo e anotar o valor do deslocamento da referência feita anteriormente em fração de volta. Exemplo 1/3 de volta, 1/4 de volta etc.
28. Retornar o volante (3) para a sua posição normal.
29. Caso os deslocamentos verificados nas operações 25 e 27 estejam aproximadamente iguais de ambos os lados, a regulagem está terminada.
30. Caso o deslocamento verificado nas operações 25 e 27 esteja maior para o lado direito, proceder da seguinte forma:
 - a. Soltar parcialmente as porcas das braçadeiras da barra curta (66). Ver figura 1.
 - b. Acionar gradativamente a barra curta (66) no sentido anti-horário, para que o deslocamento verificado no lado direito diminua.
 - c. Apertar firmemente as porcas das braçadeiras, após cada acionamento aplicado na barra curta (66) e repetir as operações de 24 a 27.
 - d. Repetir as operações 30a, 30b e 30c, até que os deslocamentos de ambos os lados estejam aproximadamente iguais.
 - e. Aplicar um torque compreendido entre 25 e 35 N.m (2,5 e 3,5 kgf.m ou 18 e 25,5 lb.pé) nas porcas das braçadeiras da barra curta (66).
31. Caso o deslocamento verificado nas operações 25 e 27 esteja maior para o lado esquerdo, proceder da seguinte forma:
 - a. Soltar parcialmente as porcas das braçadeiras da barra curta (66). Ver figura 1.
 - b. Acionar gradativamente a barra curta (66) no sentido horário, para que o deslocamento verificado no lado esquerdo diminua.
 - c. Apertar firmemente as porcas das braçadeiras, após cada acionamento aplicado na barra curta (66) e repetir as operações de 24 a 27.
 - d. Repetir as operações 31a, 31b e 31c, até que os deslocamentos

de ambos os lados estejam aproximadamente iguais.

- e. Aplicar um torque compreendido entre 25 e 35 N.m (2,5 e 3,5 kgf.m ou 18 e 25,5 lb.pé) nas porcas das braçadeiras da barra curta (66).

ÂNGULOS DE CÂMBER, CÂSTER E INCLINAÇÃO DO PINO MESTRE

Os ângulos correspondentes ao câmber, cãster e inclinação do pino-mestre, podem ser medidos no alinhador de direção, porém para o caso deste veículo os mesmos são fixos, ou seja, não permitem regulagem.

BALANCEAMENTO DAS RODAS

Rodas desbalanceadas danificam os pneus e causam fortes vibrações no veículo. A

vibração do conjunto roda e pneu é causada pela falta de balanceamento.

RECOMENDAÇÕES

1. O balanceamento das rodas deve ser executado sempre após a desmontagem dos pneus para reparos ou em caso de substituição dos mesmos.
2. Quando da montagem de pneus novos nos aros, tomar a precaução para que a sua marca de equilíbrio fique alinhada com o bico da câmara de ar.

NOTA

A marca de equilíbrio geralmente é um ponto marcado com tinta no costado do pneu.

DIAGNOSE DE FALHAS

| FALHA | CAUSA | SOLUÇÃO |
|--|---|--|
| Pneus dianteiros com desgaste na banda de rodagem do lado interno. | Convergência excessivamente negativa (rodas muito abertas). | Regular a convergência. |
| Pneus dianteiros com desgaste na banda de rodagem do lado externo. | Convergência excessivamente positiva (rodas muito fechadas). | Regular a convergência. |
| Um dos pneus dianteiros apresenta desgaste por igual. | Rótulas dos terminais da barra da direção gastas. | Substituir os terminais da barra da direção. |
| Pneus com desgaste desigual e irregular na banda de rodagem. | Frenagem defeituosa. | Verificar e reparar os freios. |
| | Rodas desbalanceadas. | Balancear as rodas. |
| | Folga excessiva nos rolamentos do cubo da roda. | Regular a folga ou substituir os rolamentos. |
| Pneus apresentam desgaste nas extremidades da banda de rodagem. | Pressão insuficiente. | Calibrar os pneus. |
| Pneus apresentam desgaste no centro da banda de rodagem. | Pressão excessiva. | Calibrar os pneus. |
| Pneus com "DENTES DE SERRA" nas bordas da banda de rodagem. | Característica de alta velocidade em curvas, com um veículo cuja suspensão não se acha em perfeito estado. | Revisar totalmente a suspensão. |
| Veículo instável, ora tende para um lado, ora para outro. | Pressão dos pneus desigual ou muito baixa. | Igualar ou aumentar a pressão dos pneus. |
| | Engripamento em algum componente da direção. | Substituir o(s) componente(s) avariado(s). |
| | Folgas excessivas nos componentes da direção. | Eliminar as folgas ou substituir os componentes. |
| | Convergência excessivamente positiva (rodas muito fechadas). | Regular a convergência. |
| Veículo tende para um dos lados ao serem aplicados os freios. | Provavelmente as lonas de freio estejam contaminadas com fluido de freio ou existe algum defeito nas sapatas. | Verificar o sistema de freio e reparar o componente afetado. |

| | | |
|---|---|---|
| | Piças do freio das rodas dianteiras com algum cilindro engripado. | Reparar as pinças. |
| | Mola da suspensão quebrada. | Substituir a mola. |
| Veículo tende a "PUXAR" para um dos lados sem aplicação dos freios. | Pressão do pneu baixa deste lado. | Calibrar o pneu. |
| | Rolamento(s) do cubo da roda engripado(s). | Substituir o(s) rolamento(s). |
| | Eixo traseiro defasado em relação ao eixo dianteiro. | Alinhar o eixo traseiro em relação ao eixo dianteiro. |
| | Mola da suspensão quebrada ou "ARRIADA". | Substituir a mola. |
| Veículo oscila verticalmente. | Rodas desbalanceadas. | Balancear as rodas. |
| | Amortecedores defeituosos. | Substituir os amortecedores. |
| | Pressão excessiva nos pneus. | Calibrar os pneus. |
| Direção vira em determinadas velocidades. | Rodas desbalanceadas. | Balancear as rodas. |