VOLTAR

Doosan Infracore

# MANUAL DE OPERAÇÃO & MANUTENÇÃO

## MOTORES DIESEL

**P158LE**
**P180LE**
**P222LE**

## PREFÁCIO

Este manual foi concebido para orientar a operação e manutenção de motores para grupos geradores da Doosan POLUS das séries : P158LE / P180LE / P222LE. A linha POLUS representa os mais poderosos motores Doosan para grupos geradores e são identificados no motor com a inicial **P**.

O início deste manual é dedicado a operação e em seguida a manutenção, abordando a desmontagem, inspeção, re-montagem, etc, procurando orientar o entendimento dessa manutenção, tornando-a um proceso inteligente e fácil.

Para manter o desempenho e a durabilidade do motor para um longo período de tempo, o correto funcionamento e uma manutenção adequada é essencial.

Neste manual, os seguintes símbolos são utilizados para indicar o tipo de serviço das operações a efectuar:

REMOVER

INSTALAR

DESMONTAGEM

MONTAGEM

ALINHAMENTO

SENTIDO DE MOVIMENTO

INSPECÇÃO

AJUSTAR

LIMPAR

PRESTAR ATENÇÃO - IMPORTANTE

APERTAR NO TORQUE ESPECIFICADO

USO DE FERRAMENTA ESPECIAL

LUBRIFICAR COM ÓLEO

LUBRIFICAR COM GRAXA

MEDIÇÃO

Se você tiver qualquer pergunta ou recomendação com relação a este manual, por favor não hesite em contactar nossos escritórios, representantes autorizados mais próximos de seu local, e também para quaisquer serviços. Algumas figuras nestes manuais podem ser diferentes da aparência real de motor, o que é explicado para tornar essas figuras mais reprsentativas.

O conteúdo deste manual pode ser mudado sem prévio anúncio, para alguma melhora na qualidade da informação. Obrigado.

# CONTEÚDO


**1. SEGURANÇA..... 04**
- 1.1 Notas Gerais
- 1.2 Orientações destinadas a previnir acidentes
- 1.3 Orientações para maior durabilidade do motor
- 1.4 Orientações para prevenir a poluição
- 1.5 Segurança na manipulação do óleo usado do Motor

**2. INFORMAÇÕES GERAIS DOS MOTORES..... 07**
- 2.1 Montagem
- 2.2 Especificações
- 2.3 Modelo e número de série

**3. INFORMAÇÕES TÉCNICAS..... 15**
- 3.1 Motores
- 3.2 Lubrificação
- 3.3 Sistema de arrefecimento
- 3.4 Sistema de combustível
- 3.5 Turbo Alimentador
- 3.6 Intercooler
- 3.7 Arrefecimento
- 3.8 Filtros
- 3.9 Equipamento Elétrico

**4. PARTIDA E OPERAÇÃO..... 21**
- 4.1 Preparações
- 4.2 Partida
- 4.3 Início de Operação
- 4.4 Operação
- 4.5 Parada

**5. MANUTENÇÃO..... 23**
- 5.1 Lubrificação
- 5.2 Combustível
- 5.3 Bicos Injetores
- 5.4 Refrigeração
- 5.5 Turbos
- 5.6 Filtros de Ar

**6. AJUSTES E REGULAGENS..... 35**
- 6.1 Ajustando o tempo de Injeção
- 6.2 Ajustes das Válvulas
- 6.3 Cabeçotes - Fixação
- 6.4 Correias

**7. OPERAÇÃO TIP..... 41**
- 7.1 Inspeção Periódica
- 7.2 Causas e Soluções
- 7.3 Soluções de Problemas

**8. INFORMAÇÕES DE MANUTENÇÃO..... 52**
- 8.1 Instruções Gerais
- 8.2 Características
- 8.3 Manutenção Preventiva
- 8.4 Procedimentos de Diagnóstico de Falhas e Técnicas

# 1. SEGURANÇA

## 1.1 Notas Gerais

O manuseio de motores diesel e os seus recursos, não é problema quando o pessoal envolcido com a operação e manutenção são treinados adequadamente e utilizam as seus conhecimentos.

Este resumo é uma coletânea das mais importantes orientações, e são subdivididos em seções principais, que indicam as informações necessárias para evitar danos a pessoas, danos à propriedade e ao meio ambiente (poluição). Além destas orientações devem ser observados os itens específicos de cada tipo de motor conforme orietação disponível nos sites dos mesmos.

> **IMPORTANTE:** Se, apesar de todas as precauções, ocorrer um acidente, consulte um médico imediatamente. (cuidados especiais no contacto com ácidos, combustíveis, óleos quentes, anticongelante salpicado nos olhos, etc,)

## 1.2 Orientações destinadas a evitar acidentes

### 1.2.1 Durante a preparação, partida e operação:

- Antes de pôr o motor em funcionamento pela primeira vez, leia atentamente o manual de instruções e familiarize-se com os pontos críticos. (Se não tiver certeza, pergunte ao seu representante DHI).
- Por razões de segurança, recomendamos que você manter um aviso na porta da sala do equipamento, proíbindo o acesso de pessoas não autorizadas. Sempre orientar o pessoal operacional para o fato de que eles são responsáveis pela segurança das pessoas que se aproximam do motor.
- O motor deve ser iniciado e operado apenas por pessoal autorizado. Assegure-se que o motor não possa ser iniciado por pessoas não autorizadas.
- Quando o motor estiver funcionando, não fique perto do partes rotativas. Matenha fechada a porta de acesso a sala das máquinas.
- Não tocar o motor com as mãos, quando o mesmo estiver em operação, sob o risco de problemas (as partes girantes não são muito visíveis em alguns casos).
- Gases de escape são tóxicos. Obedeça a instrução para a instalação do DHI Diesel em espaços fechados. Assegurar que exista uma boa ventilação do ar.
- Manter livres de óleo e graxas a proximidade do motor, pisos e escadas. Acidentes causados pelo escorregamento nessas graxas podem ter consequências graves.

### 1.2.2 Cuidados durante a manutenção:

- Sempre efetuar trabalhos de manutenção quando o motor estiver desligado. Se o motor tiver de permanecer ligado enquanto estiver sendo executado, lembre-se que existe um risco. Nunca fique próximo de partes rotativas.
- Mudar o óleo somente quando o motor estiver morno, nunca logo após operar.

**CUIDADO:** Não toque no óleo trocado ou nos filtros de óleo com as mãos sem proteção.

- Leve em consideração a quantidade de óleo no cárter. Utilize um recipiente de tamanho suficiente para garantir que o óleo não va transbordar.
- Abra o circuito refrigerante apenas quando o motor estiver frio. Se a abertura enquanto o motor ainda estiver quente for inevitável, obedeça as instruções indicadas no capítulo "Manutenção e Cuidados".

- Nem remova ou abra canos e mangueiras (do óleo lubrificante, do líquido refrigerante ou de quaisquer outros circuitos), durante a operação. Os fluidos que saem pode causar lesões e queimaduras.
- combustível é inflamável. Não fume ou ligue luzes nas suas proximidades. O reservatório deve ser preenchido somente quando o motor é desligado.
- Ao usar o ar comprimido, por exemplo, para a limpeza do radiador, usar óculos de proteção.
- Manter todos os produtos (aditivos, lubrificantes, ...) somente em recipientes que não possam ser confundidos com os de bebidas.
- Respeitar as instruções do fabricante ao manusear as baterias.

**CUIDADO:** O líquido das Baterias é tóxico e cáustico e seus gases são explosivos.

### 1.2.3 Ao proceder a testes após trocas ou reparos:

- Garanta que o serviço tenha sido executado somente por pessoal autorizado.
- Use só ferramentas que estejam em condições satisfatórias.
- Quando o motor é içado, ninguém deve ter permissão para permanecer ou passar debaixo dele. Mantenha o equipamento de içamento (talha / guindaste / ....) em boa condição.
- Quando trabalhando em partes que contêm amianto, obedeça as orientações do fim deste Capítulo.
- Quando verificando o injetor, não coloque suas mãos debaixo do jato do combustível. Não inale vapor de combustível.Quando trabalhando no sistema elétrico, mantenha desconectado o cabo Terra da primeira bateria. Conecte novamente somente após conferir que não existe curto circúito nas ligações.

### 1.3 Orientações para evitar danos ao motor e desgaste prematuro

1) Nunca exija do motor além do que foi projetado.
   - As informações detalhadas sobre isto podem ser achadas na literatura comercial de vendas. A bomba injetora nunca deve ser ajustada sem permissão por escrito de DHI.

2) Se problemas acontecem, ache a causa do mesmo e elimine-a a fim de prevenir dano mais sério.

3) Use sómente peças sobressalentes genuínas DHI. DHI não aceitará nenhuma responsabilidade para dano resultante de instalação de peças não originais..

4) Além do acima exposto, verifique os pontos seguintes:

- Nunca ligue o motor sem óleo lubrificante e/ou sem líquido refrigerante.
- Use sómente produtos genuínos ou especificados pela DHI. (óleos e aditivos).
- Preste atenção a limpeza / pureza do combustível (Diesel deve estar livre de água).
- Faça Manutenção no motor, nos intervalos especificados.
- Não desligue o motor imediatamente quando estiver quente, mas deixe ele funcionando por uns 5 minutos, até equalizar a temperatura do mesmo.
- Nunca ponha líquido de refrigeração em um motor aquecido.
- Nunca adicione óleo de motor se o nível de óleo estiver no max. marcado na vareta de nível. Não exceda esse limite permissível do motor. Sério dano para o motor pode resultar se estas instruções não forem seguidas.
- Sempre garanta que o equipamento de monitoração (para bateria carrega, lubrifique pressão, temperatura de líquido que esfria) funcione satisfatoriamente.

Obedeça a instrução para operação do alternador.

- Não deixe a bomba de água rodar seca, Se existir risco de congelamento do líquido de arrefecimento, drene a bomba quando o motor for desligado.

### 1.4 Orientações para prevenir a poluição

#### 1.4.1 Do óleo do motor e filtros

- Recolher o óleo usado em recipientes apropriados e encaminhar aos locais adequados.
- Tome precauções rigorosas para garantir que o óleo usado não entre no sistema de esgotos ou penetre no solo. O abastecimento de água potável pode ser contaminado.
- Os elementos dos Filtros são classificados como resíduos perigosos e devem ser tratados como tais.

#### 1.4.2 Líquido refrigerante

- O aditivo e o líquido anticongelante devem ser tratados como resíduos perigosos.
- Quando realizar a troca do líquido refrigerante (água e aditivos), cuidado na destinação desse material, d emaneira a atender os regulamentos das autoridades locais competentes.

### 1.5 Notas sobre a Segurança na Manipulação do óleo Usado do Motor

Prolongado ou repetido o contacto entre a pele e qualquer tipo de óleo do motor prejudica a pele. Secagem, irritação ou inflamação da pele pode ocorrer. Óleo usado do motor contém substâncias perigosas. Se as regras básicas de higiene e segurança e saúde no trabalho são respeitadas, elimina-se os riscos à saúde, resultando na operação segura do óleo usado do óleo do motor.

**Precauções para a saúde:**

- Evite prolongado ou repetido contato da pele com o óleo usado do motor.
- Proteja sua pele por meio de agentes apropriados (mantas etc.) e vista luvas protetoras.
- A pele limpa que tenha entrado em contato com óleo de motor :

- Lave completamente com sabão e água,
- Não use óleo diesel, thinners ou solventes para lavar as mãos.

- Depois de lavar aplique um creme gorduroso, específico para a pele.
- Troque de roupa e sapatos após contaminação com os óleos.
- Não ponha trapos sujos de oleo em seus bolsos.

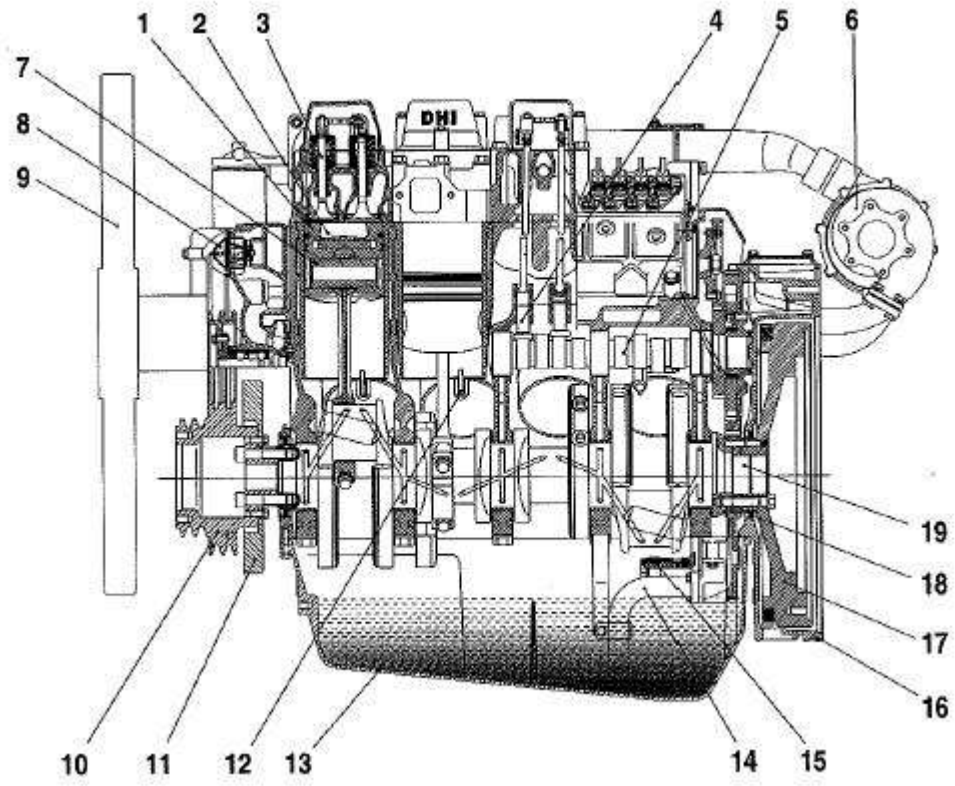
- O óleo de motor pode colocar e, risco a rede de água local - Por essa razão não deixe esse óleo de motor entrar pelo chão, ou seguir em tubulação de águas de chuva, ou de águas tratadas. Conheça a legislação local sobre o assunto.

Armazene e manuseie o óleo usado cuidadosamente. Para informações sobre a correta armazenagem e manuseio, contate o vendedor e a legislação local apropriada.

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS

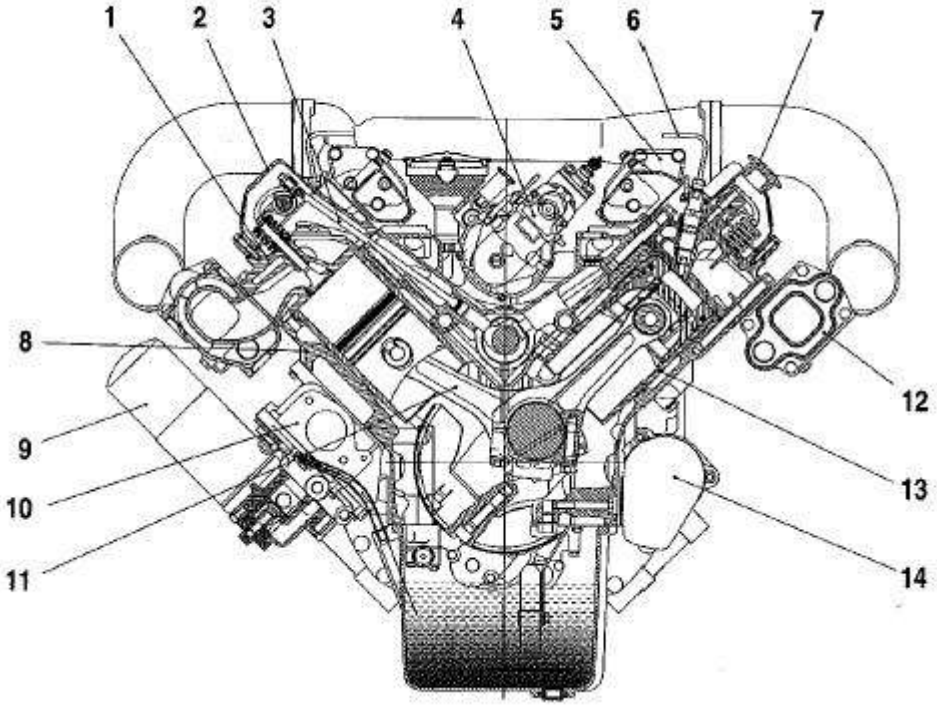
### 2.1 Montagem de motores:

#### 2.1.1 Vista transversal (longitudinal)




1. Pistão
2. Câmara de Combustão
3. Válvula
4. Tucho
5. Eixo das válvulas
6. Turbo
7. Pino do pistão
8. Válvula Termostática
9. Hélice
10. Polia
11. Amortecedor de vibração
12. Spray lubrificante
13. Cárter do óleo lubrificante
14. Pescador do óleo lubrificante
15. Válvula de alívio de bomba
16. Carcaça do volante
17. Volante
18. Selo lubrificante
19. Girabrequim

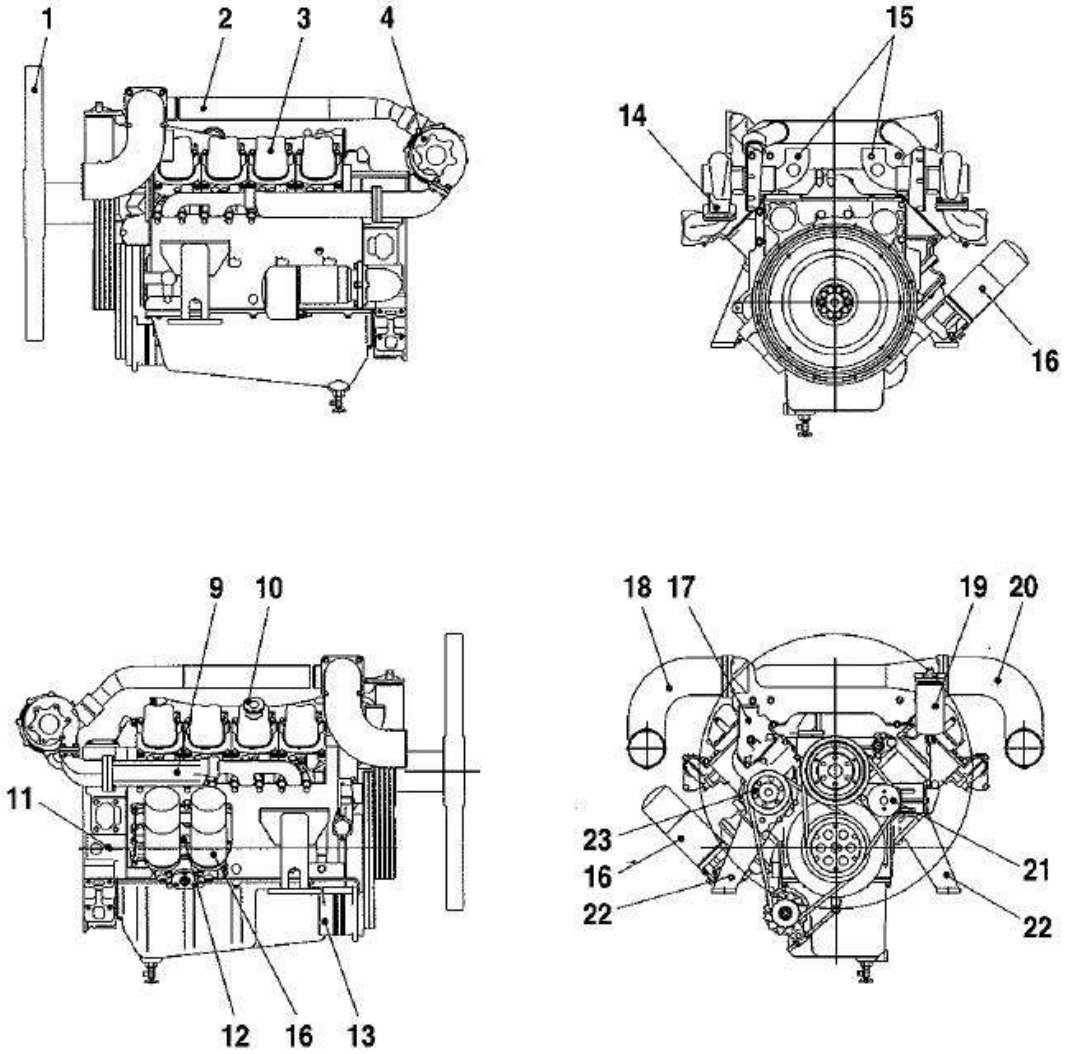
### 2.1.2 Vista transversal (Corte)




1. Carcaça do cilindro
2. Tampa da carcaça do cilindro
3. Tucho de válvula
4. Bomba injetora
5. Coletor de admissão
6. Tubo de injeção
7. Tampa da válvula
8. Bloco de cilindros
9. Filtro do óleo
10. Carcaça do filtro
11. Biela
12. Coletor do Escapamento
13. Cilindro
14. Motor de Partida

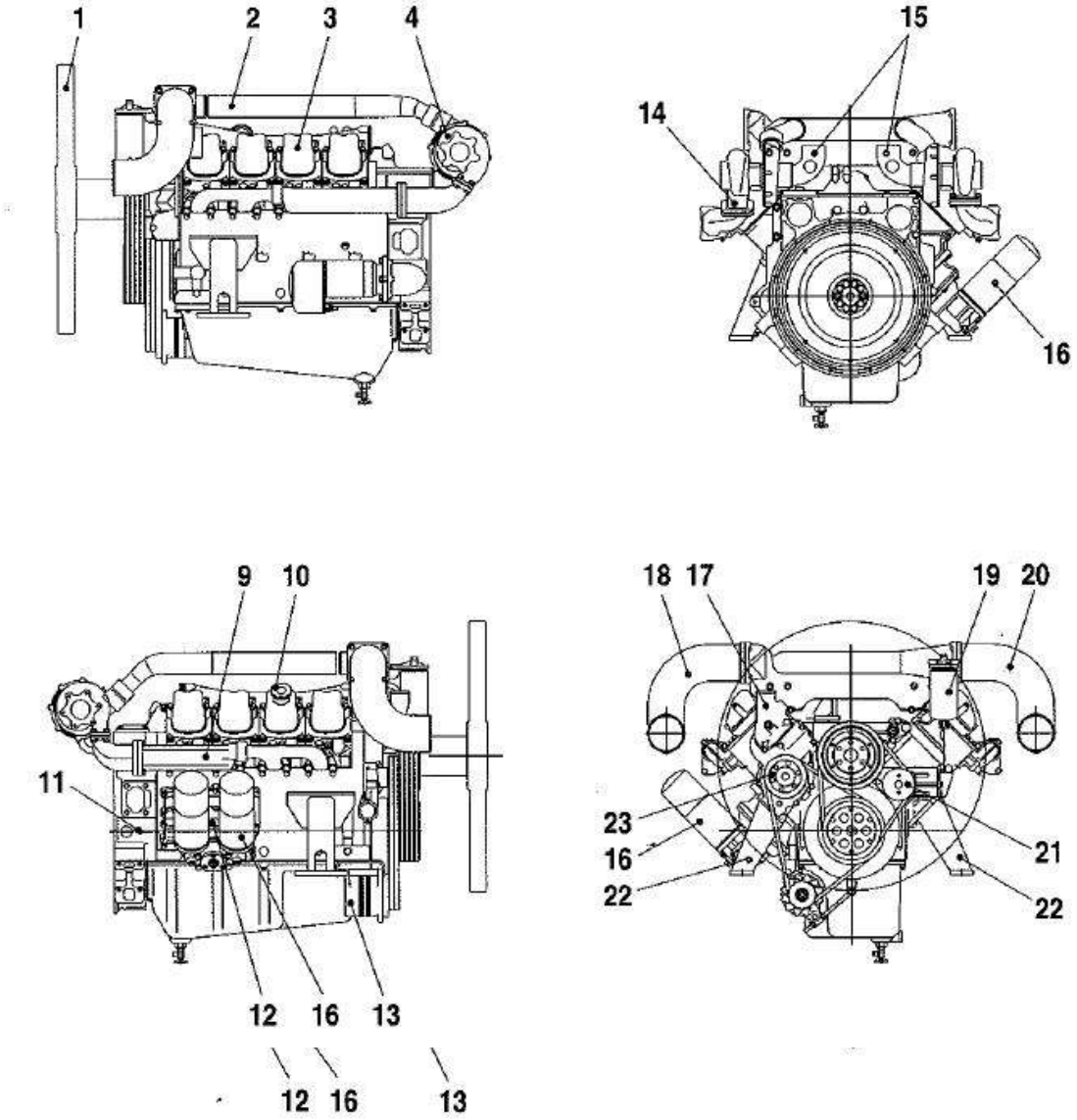
### 2.1.3 Visualização da montagem dos motores

#### 1) P158LE



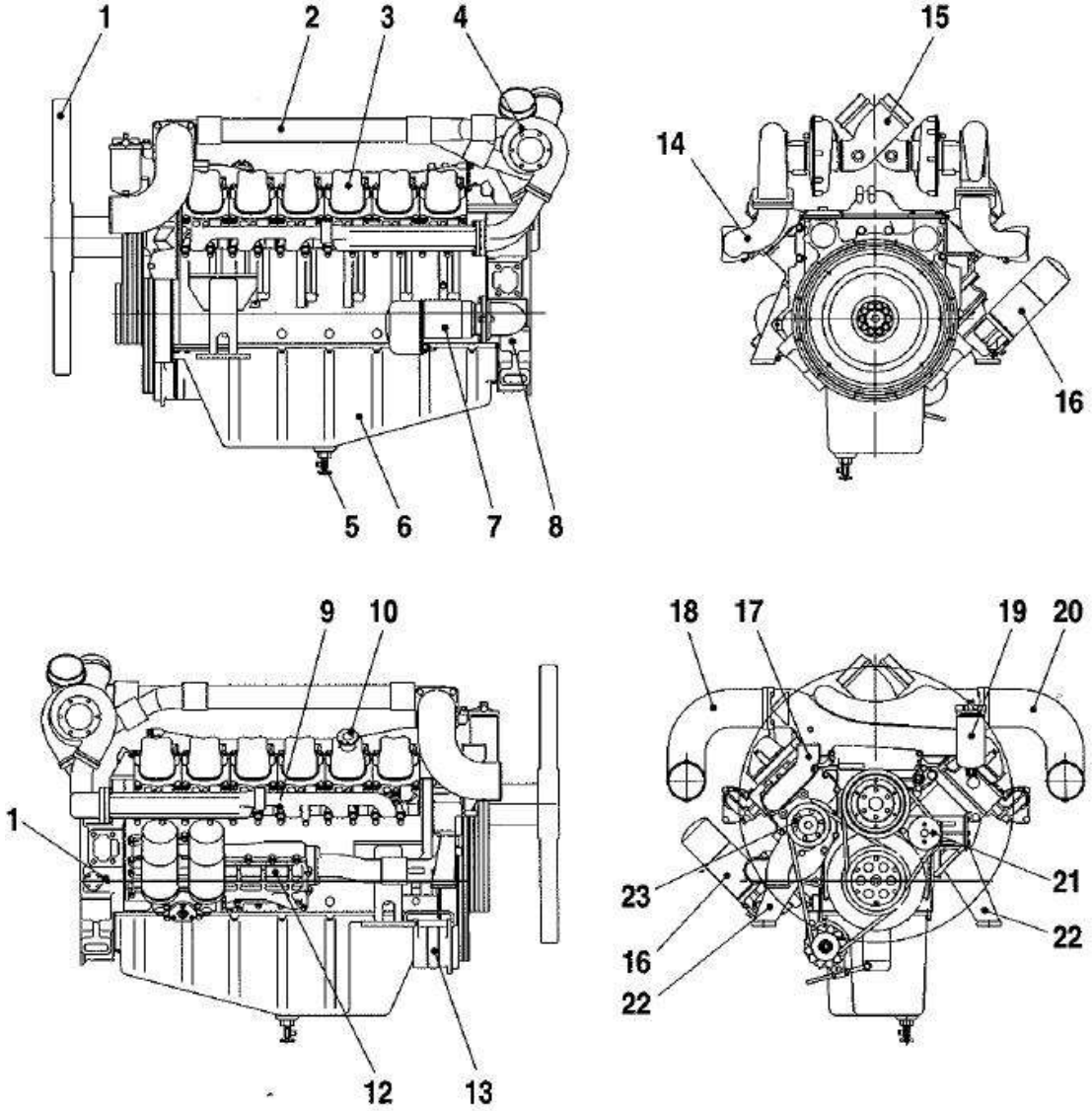

1. Hélice
2. Tubo admissão
3. Tampa da Carcaça do cilindro
4. Turbo
5. Válvula do Óleo
6. Carter de óleo
7. Motor de partida
8. Carcaça do volante
9. Coletor de Escape
10. Tampa do óleo
11. PickUp
12. Carcaça do óleo
13. Alternador
14. Curva de Escape
15. Tubo admissão ar (dos filtros do turbo)
16. Filtro do óleo
17. Saída da água
18. Tubo de admissão do ar
19. Filtro
20. Tubo Aéreo
21. Filtro
22. Suporte
23. Bomba de água

**2) P180LE**




1. Hélice
2. Tubo admissão
9. Tampa da Carcaça do cilindro
10. Turbo
11. Válvula do Óleo
12. Carter de óleo
13. Motor de partida
14. Carcaça do volante
9. Coletor de Escape
10. Tampa do óleo
11. PickUp
12. Carcaça do óleo
13. Alternador
14. Curva de Escape
15. Tubo admissão ar (dos filtros do turbo)
16. Filtro do óleo
17. Saída da água
18. Tubo de admissão do ar
19. Filtro
20. Tubo Aéreo
21. Filtro
22. Suporte
23. Bomba de água

**3) P222LE**




1. Hélice
2. Tubo admissão
15. Tampa da Carcaça do cilindro
16. Turbo
17. Válvula do Óleo
18. Carter de óleo
19. Motor de partida
20. Carcaça do volante
9. Coletor de Escape
10. Tampa do óleo
11. PickUp
12. Carcaça do óleo
13. Alternador
14. Curva de Escape
15. Tubo admissão ar (dos filtros do turbo)
16. Filtro do óleo
17. Saída da água
18. Tubo de admissão do ar
19. Filtro
20. Tubo Aéreo
21. Filtro
22. Suporte
23. Bomba de água

## 2.2 ESPECIFICAÇÕES DO MOTOR

### 2.2.1 Especifições

| Modelo do motor / Itens | | P158LE | P180LE | P222LE |
|---|---|---|---|---|
| Tipo do motor | | Arrefecido à água, 4 ciclos, em V Turbinado e intercoolado | | |
| Câmara de combustão | | Injeção direta | Injeção direta | Injeção direta |
| Camisa | | Tipo molhado, cromada | | |
| Acionamento | | Por engrenagem | | |
| Anéis | | Compressão 2 anéis, óleo 1 anel | | |
| Nº de cilindro x Tempo (mm) | | 8 – 128 x 142 | 10 – 128 x 142 | 12 – 128 x 142 |
| Deslocamento (cc) | | 14,618 | 18,273 | 21,927 |
| Taxa de compressão | | 15: 1 | | |
| Dimensão do motor Comprimento X Largura X Altura (mm) | | 1,484 x 1,389 x 1,161.5 | 1,557 x 1,389 x 1,248 | 1,717 x 1,389 x 1,288 |
| Peso do motor (kgf) | | 950 | 1,175 | 1,575 |
| Ordem da injeção de combustível | | 1-5-7-2-6-3-4-8 | 1-6-5-10-2-7-3-8-4-9 | 1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9 |
| Avanço da injecção de combustível(B.T.D.C estático) | | 16” | | |
| Tipo de bomba injetora | | Tipo em linha, bosch, tipo P | | |
| Atenuador | | elétrico | | |
| Pressão da injeção do combustível (Kg/cm²) | | 285 | | |
| Compressão pressão (kg/cm²) | | 25 ~ 28 ( at 200 rpm) | | |
| Abertura das válvulas de entrada e saída (frio) | | 0.25/0.35 | | |
| Admissão da válvula | Aberto | 24ºC (B.T.D.C) | | |
| | Fechado | 36ºC (A.B.D.C) | | |
| Válvula de escape | Aberto | 63ºC (B.B.D.C) | | |
| | Fechado | 27ºC (A.T.D.C) | | |
| Método de lubrificação | | Circulação de pressão | | |
| Tipo da bomba de óleo | | De engrenagem | | |
| Tipo de filtro de óleo | | Filtro com cartucho | | |
| Capacidade de óleo de lubrificação (lit) | | 28/26 | 35/28 | 40/33 |
| Tipo do óleo resfrigerador | | Água aditivada | | |
| Bomba de água | | Tipo centríguga por correias | | |
| Método resfriamento | | Circulação de pressão | | |
| Capacidade do resfriamento da água (só motor)( l ) | | 20 | 21 | 23 |
| Válvulatermostática | | Tipo de paleta (71 ~ 85ºC) | | |
| Alternador (V-A) | | 24 – 45 | | |
| Motor de partida (V-kW) | | 24 – 7.0 | | |
| Capacidade da bateria (V-AH) | | 24 - 200 | | |

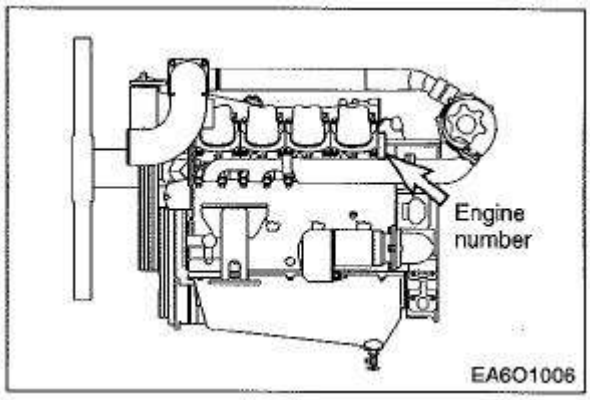
### 2.2.2. Potência

| Modelo do Motor | | | Aplicação | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Contínua | Prime | Emergência |
| P158LE | Standard | 50 HZ (1,500 rpm) | 438 PS (322 Kw) | 494 PS (363 kW) | 563 PS (414 kW) |
| | | 60 HZ (1,800 rpm) | 497 PS (366 Kw) | 547 PS (402 Kw) | 602 PS (443 kW) |
| | P158LE-1 | 50 HZ (1,500 rpm) | - | 444 PS (327 Kw) | 492 PS (362 kW) |
| | | 60 HZ (1,800 rpm) | - | 498 PS (366 Kw) | 546 PS (402 kW) |
| | P158LE-2 | 50 HZ (1,500 rpm) | - | 399 PS (293 kW) | 437 PS (321 Kw) |
| | | 60 HZ (1,800 rpm) | - | 447 PS (329 kW) | 491 PS (361 kW) |
| P180LE | Standard | 50 HZ (1,500 rpm) | 541 PS (398 kW) | 602 PS (443 kW) | 674 PS (496 kW) |
| | | 60 HZ (1,800 rpm) | 614 PS (452 Kw) | 676 PS (497 kW) | 734 PS (540 kW) |
| | P180LE-1 | 50 HZ (1,500 rpm) | - | 548 PS (403 kW) | 601 PS (442 Kw) |
| | | 60 HZ (1,800 rpm) | - | 617 PS (454 kW) | 677 PS (498 kW) |
| P222LE | Standard | 50 HZ (1,500 rpm) | 643 PS (473 kW) | 723 PS (532 kW) | 781 PS (574 kW) |
| | | 60 HZ (1,800 rpm) | 730 PS (537 kW) | 803 PS (591 kW) | 883 PS (649 kW) |

ISO 3046

## 2.3 Modelo e número de série do Motor

Modelo do motor e número de série está localizado no motor como ilustrado no desenho abaixo. Estes números são exigidos quando solicitar a garantia e compra de peças




- Número de série do motor (exemplo 1: P158LE)
  EAZOA 3 00001
  - Nº Série
  - Produto
  - Modelo do motor

- Número de série do motor (exemplo 2: P180LE)
  EASOA 3 0001
  - Nº Série
  - Produto
  - Modelo do motor

- Número de série do motor (exemplo 3: P222LE)
  EAYOA 3 00001
  - Nº Série
  - Produto
  - Modelo do motor

# 3.INFORMAÇÕES TÉCNICAS

## 3.1 Motores

Os motores das Séries P158LE / P180LE e P222LE POLUS são tipo V, líquido-r esfriados, com 8 / 10 e 12 cilindros de quatro tempos, com injeção direta.

### 1) Bloco do motor

O bloco do motor é uma peça única de ferro fundido. O motor tem cilindros úmidos substituíveis e blocos de cilindro, anéis válvulas e tuchos individuais, substituíveis.

### 2) Pistão / Bielas / Girabrequim

O girabrequim forjado tem contrapesos fixados por parafusos.
As bielas são forjadas, diagonalmente montadas e podem ser removidas por cima dos cilindros, junto com os pistões. O eixo de manivela e bielas giram apoiados em casquilhos de materiais especiais para esses esforços de rodagem.

### 3) Válvulas de descarga

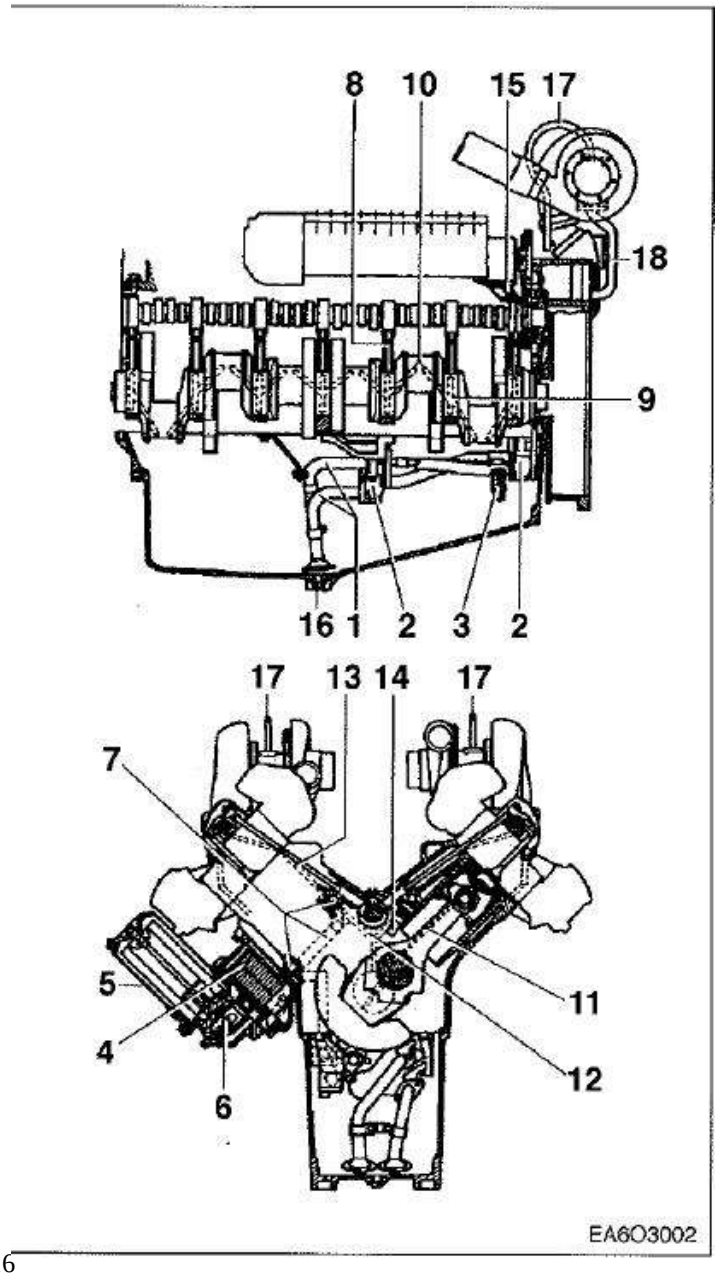
As válvulas de descarga são movidas via balancins, acionados pelos tuchos, diretamente do eixo de comando.

## 3.2. LUBRIFICAÇÃO

O motor é equipado com lubrificação de alimentação forçada. A pressão é produzida pela bomba de óleo, diretamente acinada pelo girabrequim.

A bomba de óleo retira o óleo do carter e encaminha para o filtro, que segue para a galeria de distribuição principal e de lá para os pontos principais de lubrificação, junto ao eixo de comando e também para os pontos dos balancins.

1. tubos de sucção
2. bomba de óleo
3. válvulas de alívio
4. refrigeração
5. filtro
6. ByPass válvula
7. Galeria de óleo principal
8. Galeria de óleo para o girabrequim
9. Pontos para lubrificação principal
10. Pontos para lubrificação do girabrequim
11. Lubrificação dos tuchos
12. Lubrificação do eixo de comando
13. Lubrificação dos eixos dos balancins
15. Lubrificação de bomba injetora
16. Plug do óleo
17. tubos para os turbos
18. tubos de retorno do óleo dos turbos



A bomba de injeção e o turbo também estão conectados ao sistema de lubrificação do motor.

As paredes de cilindro e engrenagens loucas são salpico-lubrificados.

Cada cilindro tem um jato de óleo fornecido para esfriar o lado inferior dos pistões.

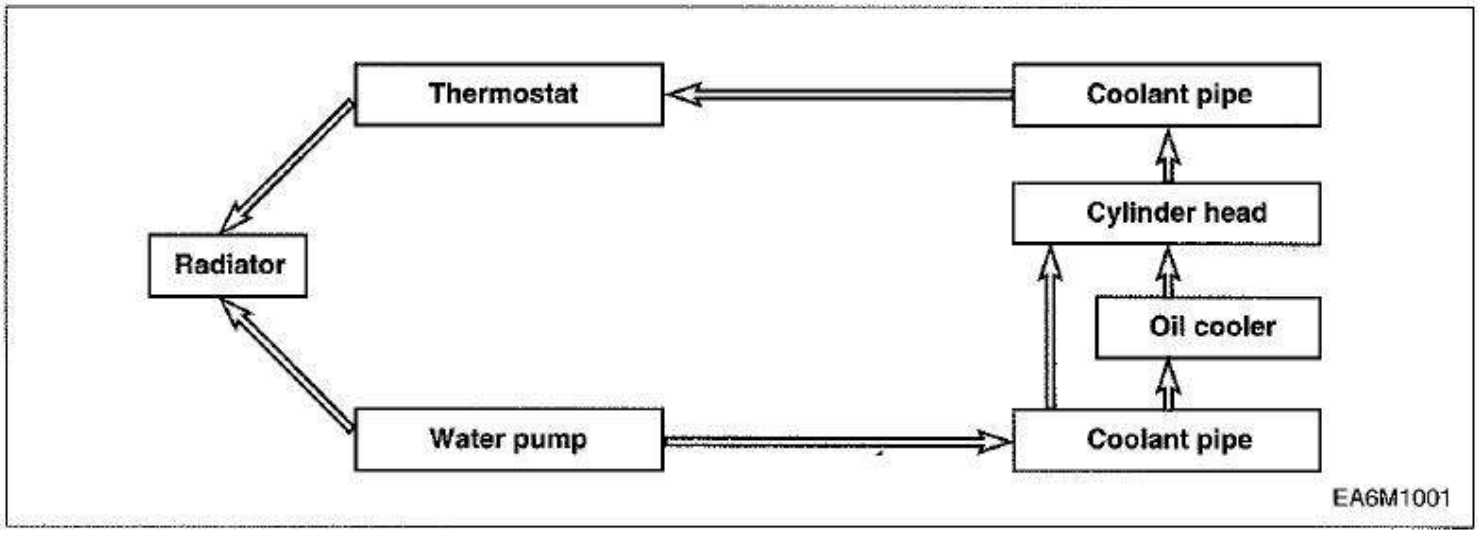
O óleo é limpo em um filtro de fluxo.

Dependendo da necessidade, a linha de óleo pode seja equipado com monitores de pressão de óleo que podem passar a controlar perdas de pressão.

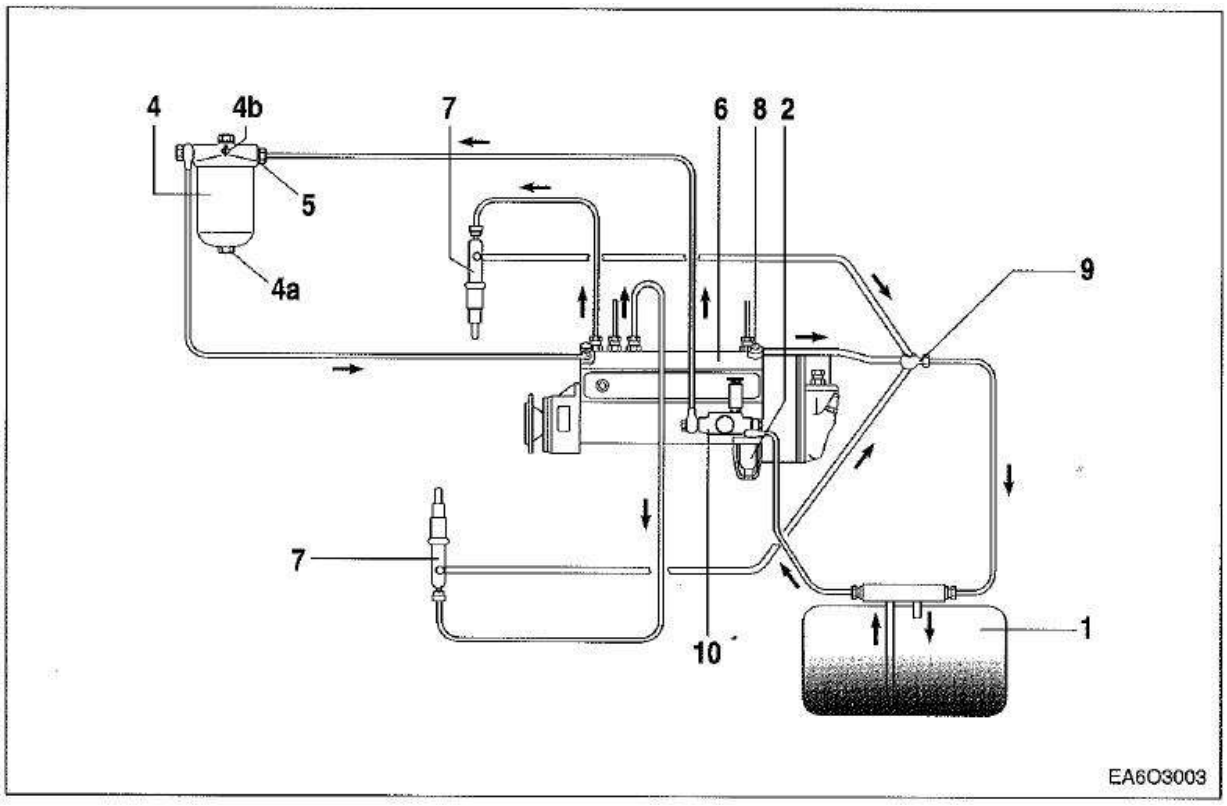
**1)** Refrigeração do óleo

Um refrigerador de óleo é fornecido entre o filtro de óleo e o girabrequim

### 3.3 Refrigeração do sistema



### 3.4 Combustível




1. tanque
2. Filtro coador
3. Filtro do tanque
4. Conjunto do Filtro de combustível

4a. Dreno da água do combustível
4b. Ponto para purgar o combustível

5. Tubo de alimentação
6. Bomba injetora
7. Injector
8. Válvula de alívio de pressão
9. Tubo de retorno do combustível
10. Tubo de alimentação de combustível

#### 1) Bomba injetora

A bomba injetora é em linha e acionada pelo girabrequim. Possui lubrificação forçada, ficando praticamente livre de manutenção.

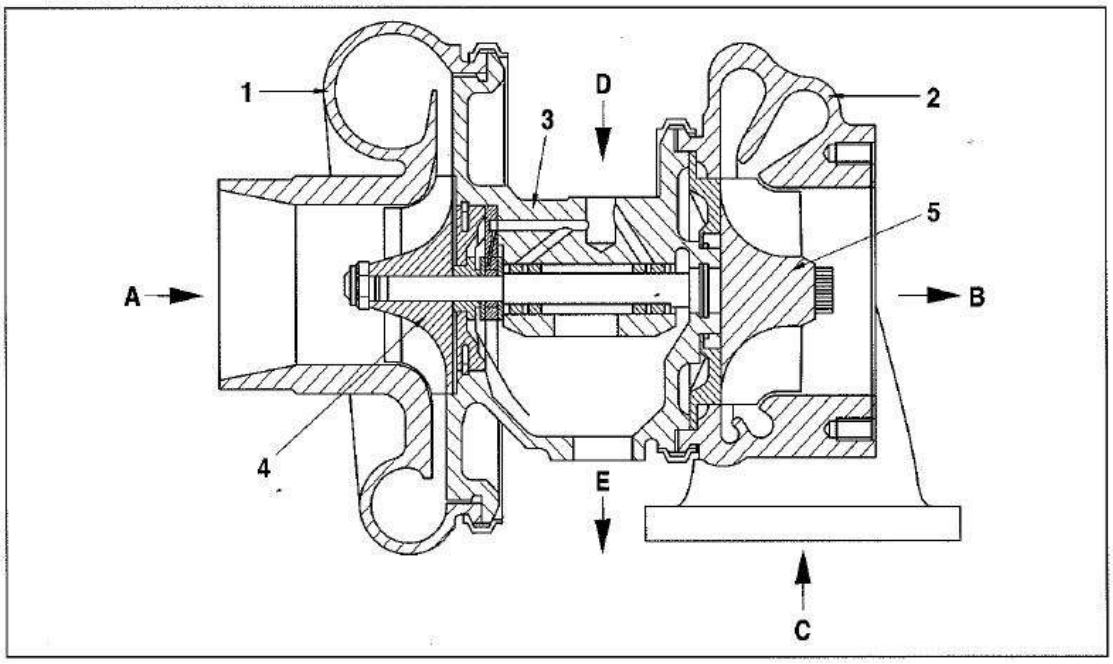
O governador é centrífugo de alcance variável, projetado para manter a velocidade fixa pela constante de alavanca de controle, mesmo debaixo de condições de carga variada.

#### 2) Filtros de abastecimento

Antes de entrar na câmara de sucção da bomba de injeção, o combustível é limpo em um filtro de combustível.

### 3.5 Turbo

Os gases de escapamento passados pelo rotor de turbina do turbo que impulsiona o ar fresco admitido e entrega o mesmo em uma pressão mais alta para os cilindros.
A lubrificação é realizada por óleo de baixa pressão da lubrificação do motor.



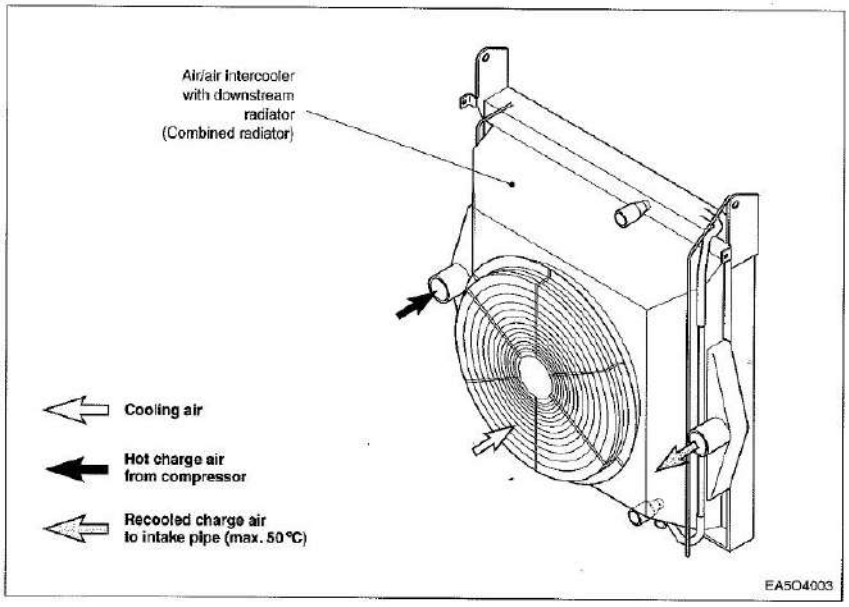

1. Carcaça do compressor
2. Carcaça da turbina
3. Corpo do compressor
4. Impulsor
5. Turbina

A. Entrada de ar
B. Saída de ar
C. Entrada do gas de escapamento
D. Óleo entrada
E. Óleo retorno

### 3.6. Intercooler

O intercooler é ar tipo ar ar e possui boa capacidade de resfriamento. A vida do intercooler e sua performance dependem desse fluxo de ar. O ar injetado é sujo e entope as barbatanas do intercooler. Como resultado, a potência do motor é diminuída e prejudica o bom funcionamento do motor. Recomenda-se inspecionar e limpar periodicamente o intercooling.

Limpeza do intercooler a cada 600 horas



## 3.7 RESFRIAMENTO

O motor tem um sistema de resfriamento por líquido apropriado.

A bomba da água é livre de manutenção, acionada por correias em V pelo girabrequim.

O circuito do líquido de resfriamento pode seja equipado com monitores de temperatura que, no caso de elevação dessa temperatura, desligam o motor.

### 3.8 Filtros de ar

Os filtros de ar são utilizados nos motores para purificar o ar, preparando-o para a combustão.

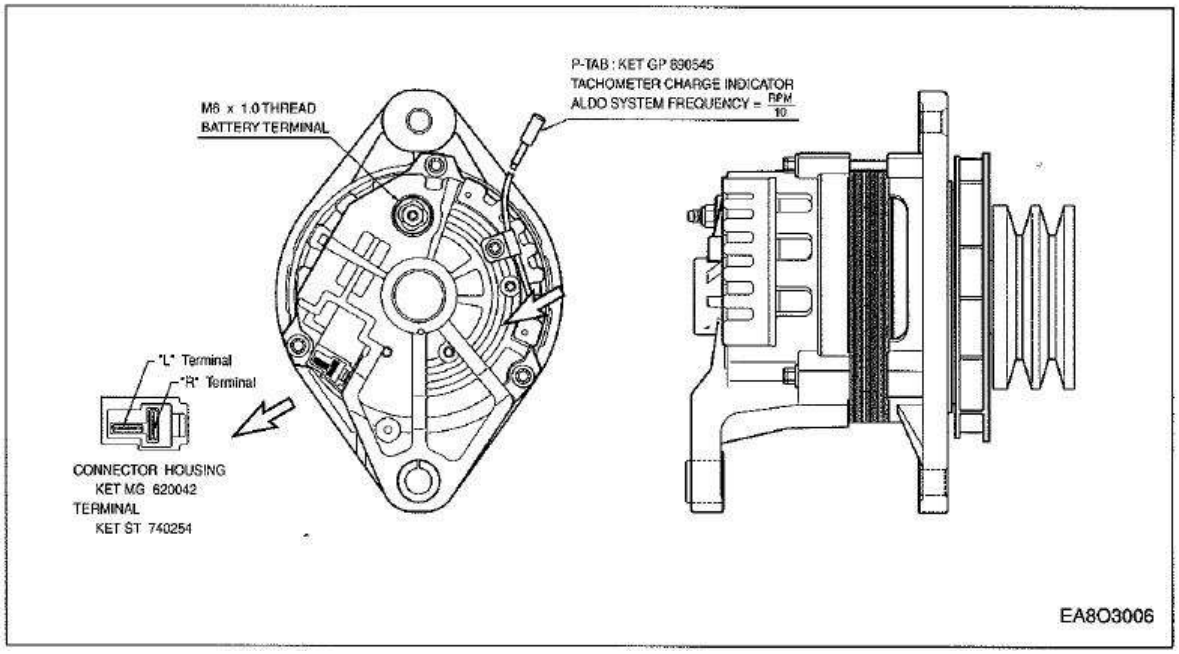
Periodicamente os filtros de ar devem ser limpos e/ou trocados. Esse período depende das condições da operação. Os filtros entupidos podem fazer fumaça preta e reduzir a potência dos motores.

## 3.9. Equipamento elétrico

### 1) Alternador

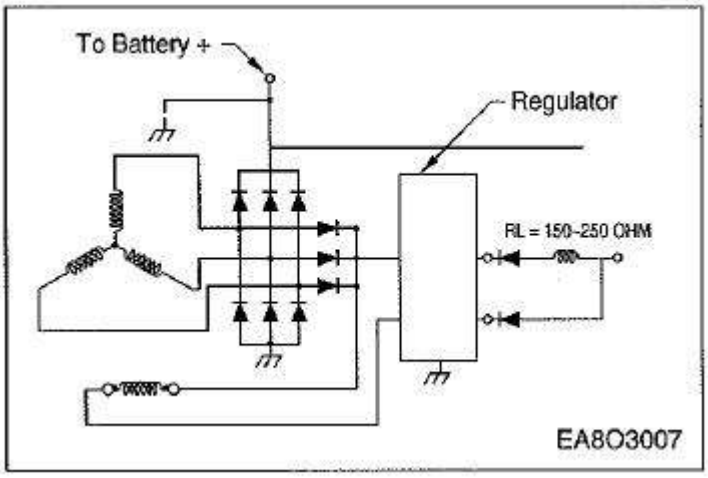
O alternador é ajustado com retificadores de silicone integral. Esse regulador transistorizado limita as condições dde operação do alternador.

O alternador não deve ser operado sem o regulador e bateria conectados em circuito para evitar dano para o retificador.




O alternador é livre de manutenção, não obstante, deve ser protegido contra pó e, acima de tudo, contra umidade e água.

**Opere o alternador de acordo com o esquema de ligação existente.**




**2) Motor de partida**

O motor de partida é preso na traseir do motor.

O solenóide de partida deve ser limpo com uma escova embebida em combustível e então lubrificado de novo com graxa.

Sempre proteja o motor de partida contra umidade.

**ADVERTÊNCIA :**

Sempre desconecte o cabo da Terra de bateria antes de começar trabalho elétrico no sistema. Conecte o cabo da Terra novamente, somente após conferir a inexistencia de curto-circuito no sistema.

## 4. PARTIDA E OPERAÇÃO

### 4.1. Preparações

Diariamente, antes de partir o motor, verifique o nível de combustível, nível de líquido de resfriamento e nível de óleo do motor, completando-os se necessário.

**PRECAUÇÃO :**

Para cada verificação existe uma indicação de valor máximo e mínimo a ser obedecida.

**NOTA :**

A quantidade de óleo necesário para encher os filtros de óleo e tubolação pode variar por equpamento, e deve fica definida na primeira partida.(start-up do motor) (Faça uma nota da quantidade determinada nessa ocasião)

### 4.2. Começando

- Insira chave na fechadura.
- Para partir gire a chave à direita.
- Não opere direto mais de 10 segundos de cada vez.
- Se o motor falhar nessa partida, solte a chave, espere mais ou menos 1 minuto,e então opere a partida novamente.

  Evite acelerar o motor frio em qualquer combustão interna

**NOTA :**
Para partida de um motor revisado ou depois de longo período inativo (sem usar), segure manualmente a bomba injetora na posição de parada e de partida no motor por uns 10s no máximo, verificando que a pressão de óleo lubrificante seja indicada (luz de aviso)
Só então o motor deve ser operado no modo normal.

### 4.3. Recomeçando

É recomendado que motores novos ou revisados não devam ser operados com carga mais alta que 75% da nominal durante as primeiras horas de operação. O funcionamento inicial deve ser em velocidades / cargas variadas. Depois o motor pode ser regulado para atender a produção gradualmente.

### 4.4. Durante a Operação

Não sobrecarregue o motor.

Se ocorrer algum problema, ache sua causa imediatamente. Ela tem que ser eliminada a fim de prevenir danos mais sérios!

Durante a operação, a pressão de óleo no sistema de lubrificação de motor deve ser monitorada. Se os dispositivos de monitoração registram uma queda de pressão do óleo, desligue o motor imediatamente.

A temperatura de líquido de resfriamento deve ser approx. 80 a 95 °C.

A luz de advertência de carga do alternador deve sair quando o motor estiver funcionando.

### 1) Alternador

A fim de evitar dano para o alternador, observe as instruções seguintes, enquanto o motor estiver ligado :

- Não energize o interruptor de bateria principal!
- Não desconecte a bateria ou os polos dos terminais!
- Se durante a operação, a indicação de carga da bateria (lâmpada) acender, pare o motor imediatamente e resolva a falha do sistema elétrico!
- Não faça curto-circuito com as conexões do alternador com as do regulador ou com o chão, nem mesmo brevemente faça esses “contatos”!
- Não opere o alternador sem estar conectado à bateria!

### 4.5. Parando

Pare o motor no painel (botão parar), depois desse motor ter funcionado uns 5 minutos sem carga, equalizando a temperatura do sistema.

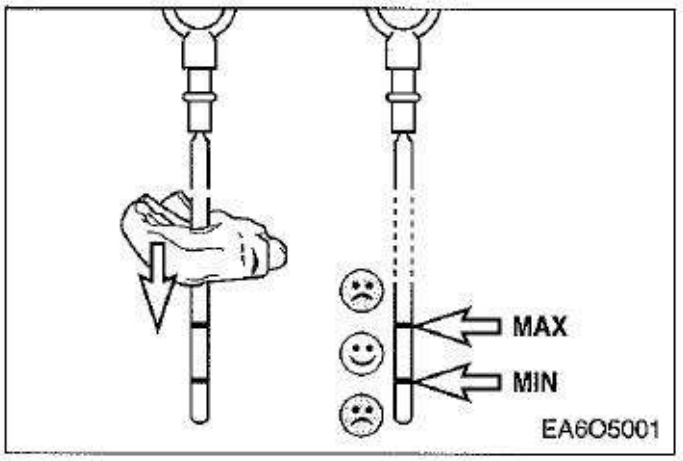
Remova a chave de partida.

**PRECAUÇÃO :**

Assegure que o motor não pode ser partido por pessoas sem autorizações.

## 5. A MANUTENÇÃO

### 5.1. Lubrificação



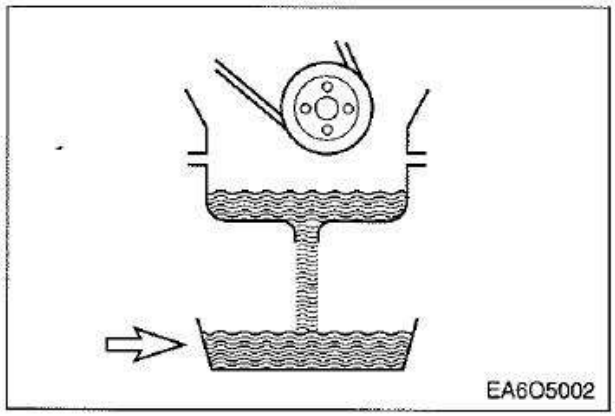

**5.1.1.** Lubrifique e verifique o nível de óleo do carter de motor diariamente com a vareta de nível. O nível deve estar entre os dois entalhes dessa vareta e nunca opere o motor abaixo do mais baixo entalhe.

**PRECAUÇÃO :**

O óleo deve estar no nível, entre MAX e MIN.
Tanto acima do MAX quanto abaixo do MIN Da vareta, resultarão em problema se o motor funcionar.

O nível de óleo deve ser conferido com o motor na posição horizontal e só depois que foi fechado.

### 5.1.2. Troca de óleo



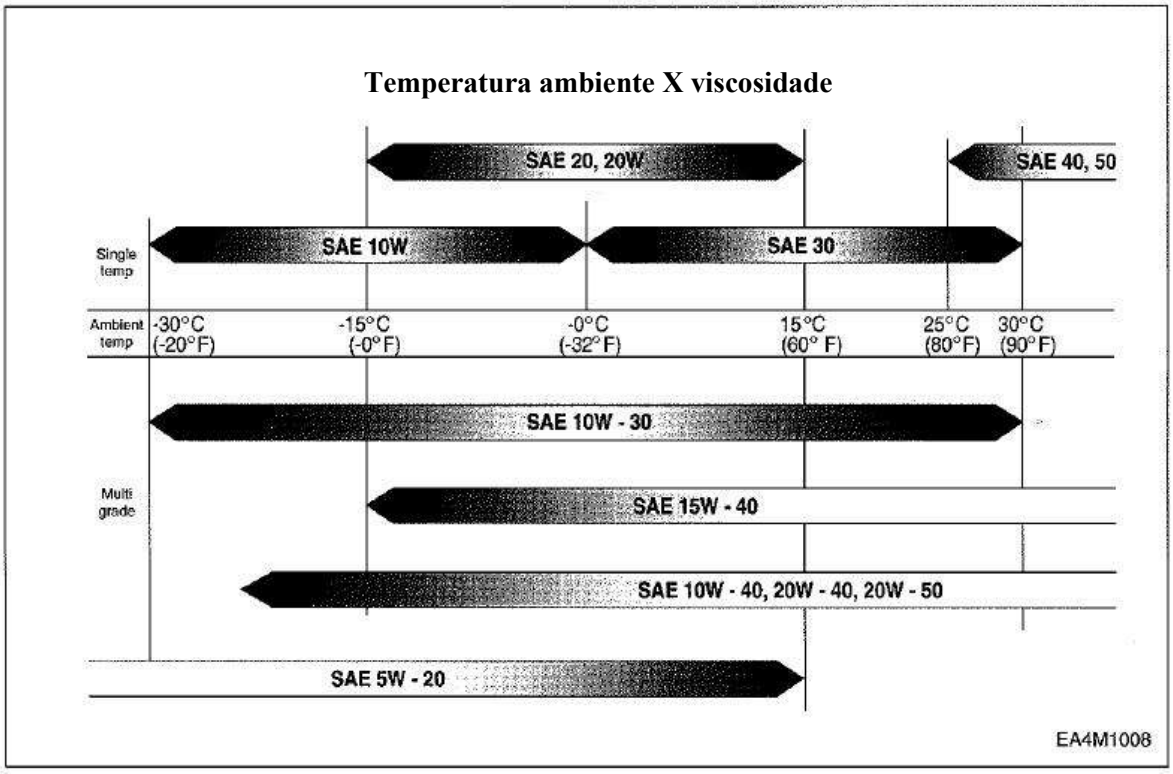

Com o motor em temperatura operacional, remova o óleo, retirando a válvula do cárter. Use um recipiente adequado para recolher o óleo usado.

**PRECAUÇÃO :**

O óleo é quente e pode provocar queimaduras.
Não toque o óleo que sai, com a pele sem proteção.
Cuidado para onde levar esse óleo usado.

- **Recomendação de óleo lubrificante**

Se o óleo especificado para o motor não estiver disponível, use uma marca reconhecida de óleo de motor etiquetada para Serviço de API CH-4 e Viscosidade de SAE 15W40.




### 5.1.3. Troca de óleo

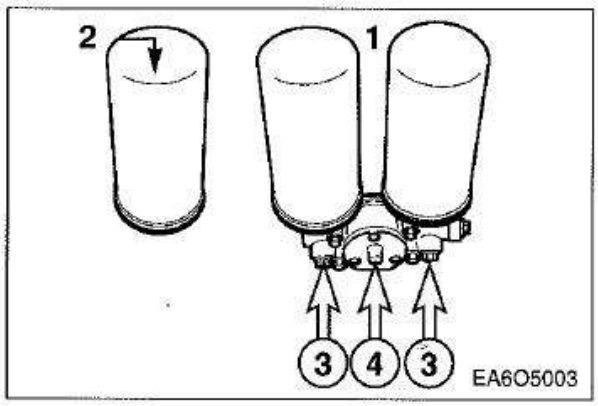
Complete o motor com óleo novo de motor no bocal de óleo.

Depois de completar, gire o motor de partida, segurando a alavanca da bomba injetora para parar ao mesmo tempo, até a luz de advertência de pressão de óleo apagar e a pressão de óleo do indicador indique alguma pressão (não zero).

Então rode o motor durante alguns minutos. Verifique pressão de óleo e tensão de sistema.

Então pare o motor. Depois de mais ou menos 5 minutos, verifique o nível de óleo. O nível de óleo deve estar próximo ao entalhe superior (MA) da vareta (nunca mais alto). Adicione o óleo necessário para essa situação.

### 5.1.4. Filtro de óleo




1. Filtro
2. Elemento
3. Plug para drenar o óleo
4. Seletor

Observe posições do seletor.

**PRECAUÇÃO :**

Não deixe alavanca de seletor em qualquer posição intermediária porque isto poderá atrapalhar a lubrificação.

## 5.2. Combustível

### 5.2.1. Combustível

Se o Diesel estiver com umidade, o sistema de injeção e cilindros e os pistões serão danificados. Isto pode ser prevenido completando o tanque assim que o motor for desligado, enquanto o tanque de combustível ainda estiver morno (evita a condensação da água). Drene os tanques de armazenamento regularmente.

**<Dados do Óleo Díesel recomendado>**

| **Classificação geral do combustível** | **Teste ASTM** | **Nº 1 ASTM 1-D** | **Nº 2 ASTM 1-D** | **DIN 51601** |
|---|---|---|---|---|
| Gravidade, ºAP #) | D 287 | 40 ~ 44 | 33 ~ 37 | 0.815 ~ 0.855 |
| Ponto de fulgor Min. ºF (ºC) | D 93 | 100 (38) | 125 (52) | 131 (55) |
| Viscosidade,Cinemático cST 100 ºF (40ºC) | D 445 | 1.3 ~ 2.4 | 1.9 ~ 4.1 | 1.8 ~ 10 |
| Ponto nuvem ºF #) | D 2500 | Ver nota 1) | Ver nota 1) | Ver nota 1) |
| Conteúdo enxofre Wt%, Máx. | D 129 | 0.5 | 0.5 | 0.15 |
| Resíduo de carbono Em 10%, wt%, Máx. | D 524 | 0.15 | 0.35 | |
| Aceleração estabilidade Frações insolúveis Mg/100ml, Máx. #) | D 2274 | 1.5 | 1.5 | |
| Ash, wt%, Máx. | D 482 | 0.01 | 0.01 | |
| Índice de cetano, Min +) | D 613 | 45 | 45 | > 45 |
| Destilação Temperatura, ºF (ºC) IMP, typican #) 10% Typican 50% Typican 90% +) Ponto final | D 86 | 350 (177) 385 (196) 45 (218) 500 (260) Máx. 550 (288) Máx. | 375 (191) 430 (221) 510 (256) 625 (329) Máx. 675 (357) Máx. | 680 (360) |
| Água e sendimentos % máx. | D 1796 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

**#) Não especificado na ASTM D975**
**+) Diferente da ASTM D975**

**NOTA:** 1. o ponto de nuvem deve ser -12°C (10°F) abaixo da temperatura de combustível esperado mais baixo para prevenir entupimento por cristais do combustível.

### 5.2.2. Bomba injetora

Nenhuma modificação deve ser feita na bomba injetora.

O selo principal e seus lacres não devem estar danificados / alterados, o que ocaiona a perda da garantia.

- **Falhas**

Qualquer problema / falha com a bomba injetora, somente deverá ser verificado por pessoal especializado autorizado.

- **Filtro**

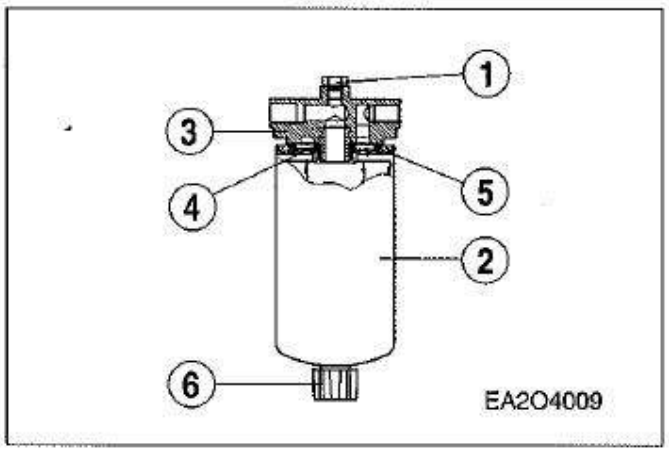
A cada 200 horas de operação o filtro de combustível da bomba injetora deve ser limpo.

### 5.2.3. Filtro

- A cada 1,200 horas de operação, drene a água do separador da água de combustível.

Pare o motor. Use sua mão para abrir a válvula de dreno, Gire a borboleta de válvula para a esquerda, aproximadamente 2 ~ 3 viradas até que inicie a drenagem.

- Gire a válvula à direita para fechar a válvula.



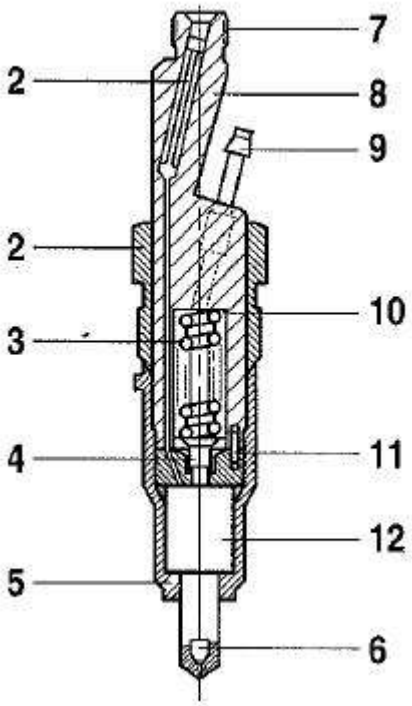

### 5.2.4. Substituição de filtro de combustível

- Limpe a área em torno da cabeça de filtro de combustível **- 3**
- Remova o filtro de combustível **- 2**
- Remova o anel que veda o filtro **- 4**
- Use pano limpo para limpar a superfície da cabeça do filtro de combustível **– 3**
- Instale o novo anel fornecido com o novo filtro **– 4**
  Use óleo limpo para lubrificar o selo do filtro, e encha o novo filtro com combustível limpo **– 5**
- Instale o filtro, apertando até vedar (encostar no alto). Ainda aperte o filtro em mais meia volta ou 3/4 de volta, conforme especificado pelo fabricante do filtro.

**NOTA:** Cuidado para não “torcer” o anel de vedação, evitando vazamento e entrada de ar.

### 5.3. Manutenção de Injetor

Os injetores são projetados para pulverizar o combustível da bomba injetora diretamente na câmara de combustão esférica na coroa do pistão.
O injetor consiste no bico e no corpo do bico.
Uma junta de cobre assegura a vedação.
A pressão de abertura do bico é ajustavel.

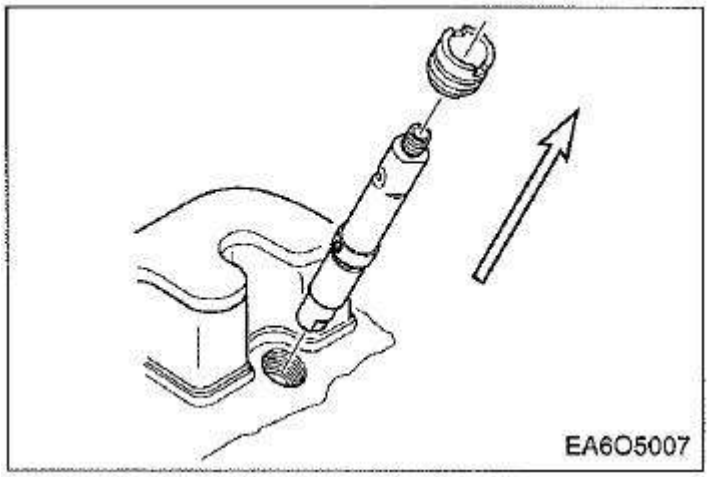



#### 5.3.1. Remoção, desmontagem e limpeza

Desparafuse tubo de entrada do bico

- Remova o tubo de retorno.
- Tire o parafuso de união do bico com ferramenta especial. (EI.03004-0225)
- Remova o bico com sua junta da cabeça de cilindro.

(a remoção e colocação dos bicos deve ser realizada por pessoal devidamente treinado)

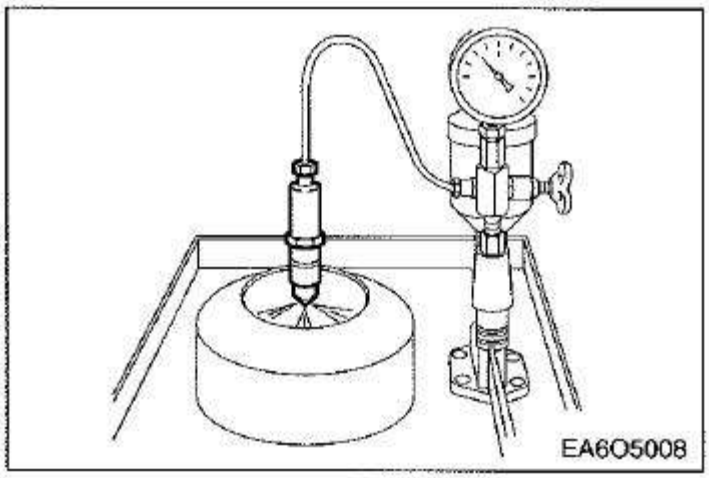



Observações para limpar os bicos

- Limpe o corpo do bico da fuligem e carbono, Quando limpar vários bicos ao mesmo tempo, não misture seus corpos. Visualmente inspecione agulha e corpo.
- A limpeza é inútil se o assentamento da agulha ou bico for danificado (o bico deve ser substituído).
- Antes de remontar, lavar os bicos, corpos e agulhas em óleo diesel limpo.
- Nunca segure a superfície das agulhas com os dedos, para evitar enferrujar as mesmas (acidez do suor dos dedos).
- Cheque a pressão de descarga em bancada de teste.

**<Pressão regulagem>**

| | |
|---|---|
| **Novo bico** | 300 + 8 kg/cm$^2$ |
| **Bico usado** | 285 + 8 kg/cm$^2$ |



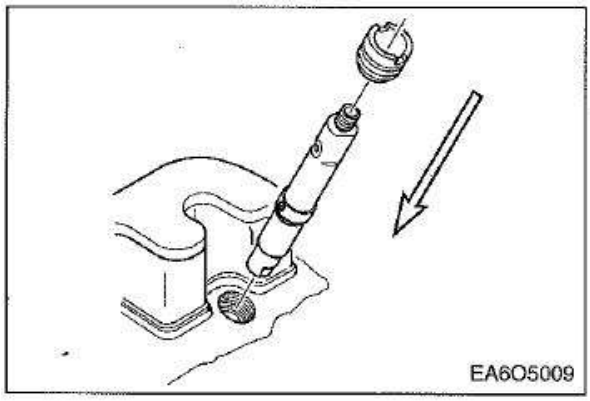

**PRECAUÇÃO :**

Não passe suas mãos debaixo do jato de combustível.
Não inale o combustível vaporizado.

### 5.3.2. Instalação

- Limpar assentamento do bico na cabeça de cilindro.
- Ajuste o bico com a junta nova.
- Aperte com 120 N.m.
- Instale linhas de injeção de alimentação e Instale linhas de combustível de retorno.

| | |
|---|---|
| Torque | 12 kg.m |




**PRECAUÇÃO :**

As linhas de injeção são projetadas para pressões operacionais altas e devem ter tratamento especial.

- Quando montar os tubos de combustível, inspecionar para que estejam perfeitos.
- Não curve os tubos para não deforma-los. (Não substituir qualquer bico)
- Não monte forçado os tubos curvos.
- Evite curvar os tubos por mais de 2 a 3 graus.
- No caso de vazamentos, no sistema de injeção por problemas de assentamento correto, trocar também os tubos de injeção.

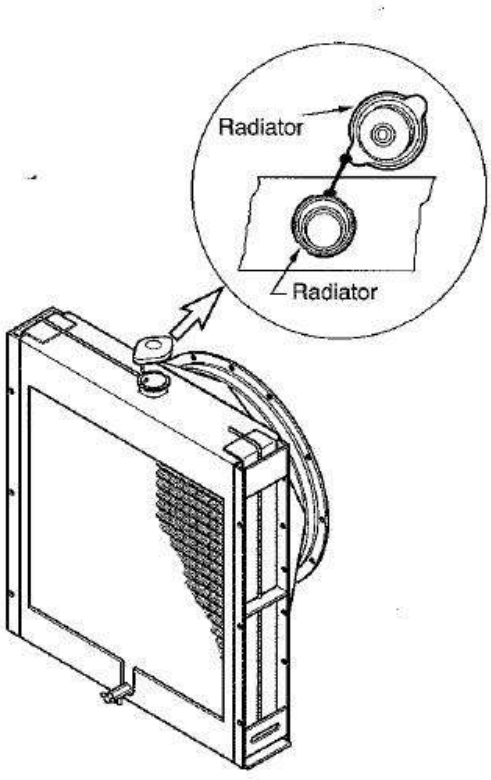
### 5.4. Refrigeração

Complete o sistema de refrigeração do motor com uma mistura da água potável com aditivo a base de etileno glycol (líquido de arreficimento).

| Ambiente Temperatura (°C) | Água potável (%) | Aditivo anti-congelante (%) |
|---|---|---|
| Acima de (-10) | 85 | 15 |
| Até (-10) | 80 | 20 |
| Até (-15) | 73 | 27 |
| Até (-20) | 67 | 33 |
| Até (-25) | 60 | 40 |
| Até (-30) | 56 | 44 |
| Até (-40) | 50 | 50 |

#### 5.4.1. Completando de líquido de arrefecimento (Só com o motor frio)

- Preencha o líquido de arreficimento.
- Tenha certeza que todo ar tenha saído do sistema de arrefecimento.
- Ligue o motor por um curto período e novamente cheque o nível do líquido.




Se, em um caso excepcional, tiver que abrir o radiador com o motor quente, gire a tampa do radiador um pouco. Deixe sair pressão totalmente.
O líquido de arrefecimento deve ser adicionado no pescoço do radiador somente se o motor estiver frio.
Não ponha o líquido de arrefecimento frio (menos de 80$^{o}$.C) em um o motor quente.
Se nenhuma água quente (80 °C) estive disponível, adicione água morna normal muito lentamente com o motor funcionando até que o nível do líquido esteja correto.
Assegure que a relação da água para o aditivo é correto.
Ache a causa da perda do líquido refrigerante e corrija.

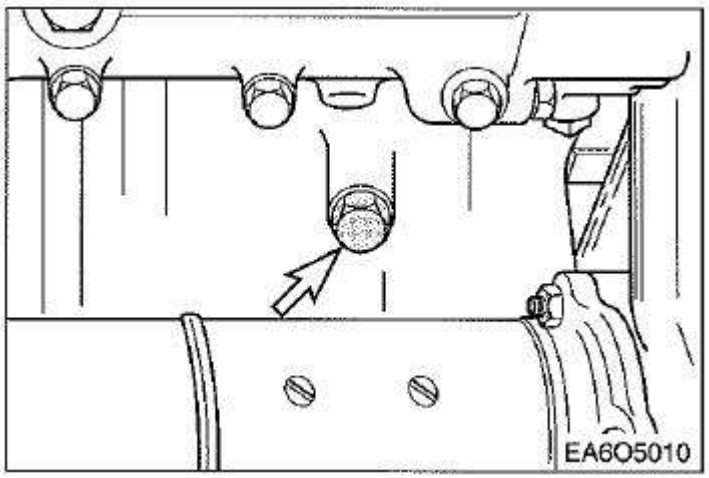
**ADVERTÊNCIA:**

Verifique a tampa do radiador depois do vazamento de qualquer líquido de arrefecimento por ela. Pode ocorrer a deteriorização das válvulas, que não vedarão mais, e a tampa necessitará ser trocada.
Para prevenir danos ao motor, abra a tampa com o motor quente só em circunstâncias excepcionais.

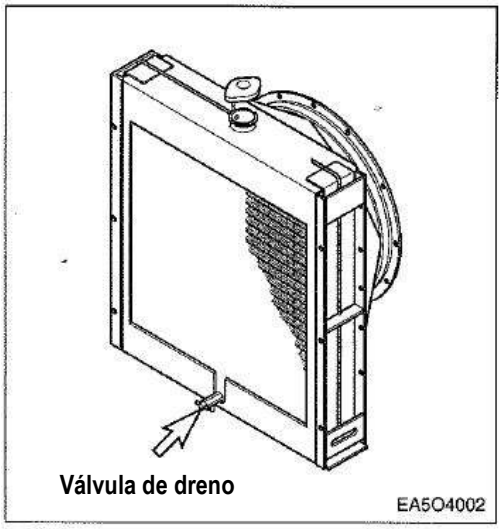
### 5.4.2. Drenando o líquido de arrefecimento

Drene o líquido com o motor frio e parado :

- Remova a tampa do radiador.
- Remova o dreno lateral do bloco do motor.




Miaturando-se aditivos impróprios a corrosão
Poderá formar limo e depósitos de óxidos,
Prejudicando a eficiência do sistema.
Em tais casos é necessário limpar o todo o sistema de arrefecimento.
Recomenda-se limpar todo o sistema nos períodos recomendados (siga orientação)



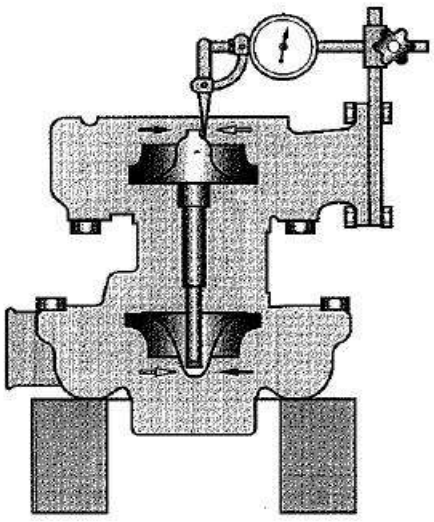
## 5.5. Turbocompressor

### 5.5.1. Manutenção

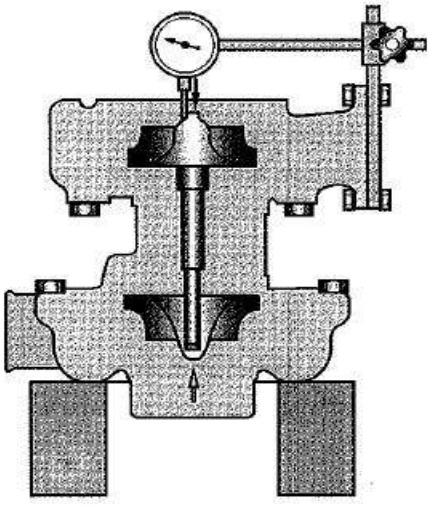
Os turbocompressores não necessitam de qualquer manutenção específica.
Os únicos pontos para serem observados são possíveis vazamentos nos tubos de óleo.
Os filtros de ar deviam ser cuidadosamente verificados.
Além disso, um cheque regular devia ser continuado nos tubos de carga e descarga de gás. Qualquer gotejamento deve ser eliminado de uma vez, porque eles são sujeitos a causar aquecimento do motor. Quando trabalhando em locais altamente sujos ou em atmosferas de óleo carregado, a limpeza do compressor de ar pode ser necessário de vez em quando. Para fazer isto, remova a carcaça do compressor **(Precaução: Não incline isto!)** e limpe em solvente não ácido, se necessário esfregando com plástico.
Se o compressor de ar estiver sujo, é recomendado que limpe as peças em uma vasilha com solvente e esfregarar então com uma escova dura. Ao fazer isso, cuide de garantir que só a roda de compressor é submersa e que o turbocompressor fique apoiado na carcça e não na roda.

### 5.5.2. Sugestões especiais

É recomendado que as folgas radiais e axiais do rotor sejam verificadas a cada 3,000 horas de operação.
Esta precaução permitirá descobrir problemas antes deles causarem sérios problemas ao rotor e suas partes.

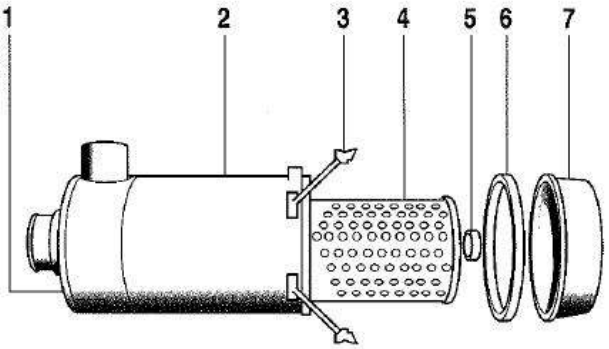


**Medindo a folga axial**
**(> 0.20mm)**



**Medindo a folga radial**
**(> 0.65mm)**

## 5.6. Filtros e ar




1. Ponto de fixação.
2. Carcaça do filtro.
3. Abraçadeira.
4. Elemento.
5. Junta.
6. Anel da vedação.
7. Tampa do filtro.

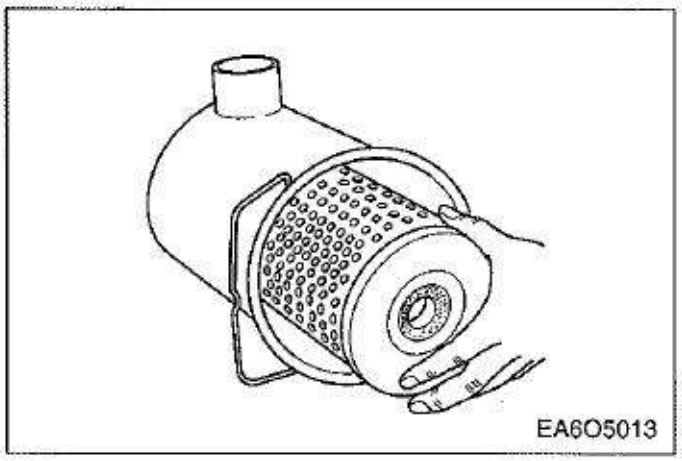
### 5.6.1. Manutenção
**(Só quando o motor tiver desligado)**

Retire a tampa do filtro (abrir as abraçadeiras) regularmente e verifique sua limpeza.
Cuidadosamente retire o elemento, limpando ou trocando, se for o caso (veja abaixo).
Verifique as posições para remontar novamente as partes limpas.

### 5.6.2. Trocando o elemento de filtro

**PRECAUÇÃO :**
Não permita sujeira entrar no duto de ar.

Retire o elemento sujo.
Limpe a carcaça do filtro com pano limpo úmido.
Enxugue a carcaça com pano limpo seco.



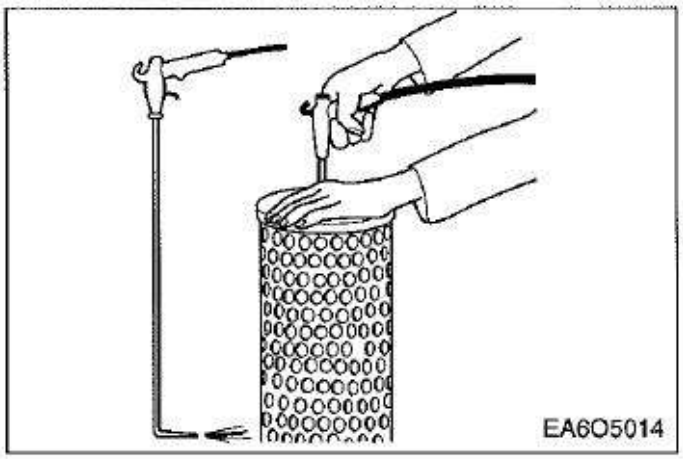

**NOTE :**

Troque os elementos quando atingir o número máximo de limpezas recomendado (até 5 vezes), ou a cada dois anos ou a cada 4.000 horas de operação.

### 5.6.3. Limpando os elementos do filtro

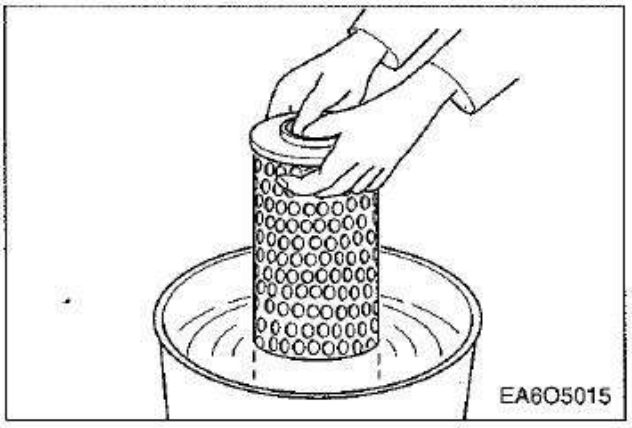
- **Por ar comprimido**

**(Vista óculos de proteção)**
Para esse propósito, a pistola de ar deve prolongada e curvada na ponta em 90° como na figura.
Soprar o ar de dentro para fora no elemento (Máximo 500kPa - 5 bar) até não ficar mais pó nas pregas do elemento.



- **Lavando**

Antes de lavar, o elemento deve ser assoprado por meio de comprimido, como descrito acima.
Então coloque o elemento em água morna lavando sem solvente por10 minutos, e trocando a água agora com solvente, e deixando de molho por mais ou menos 5 minutos.
Enxágüe completamente na água limpa,
Agite fora e seque totalmente o elemento antes de ser reinstalado.
Nunca use pulverizadores a vapor, petróleo (gasolina), álcalis ou líquidos quentes etc. para limpar o filtro e seus elementos.



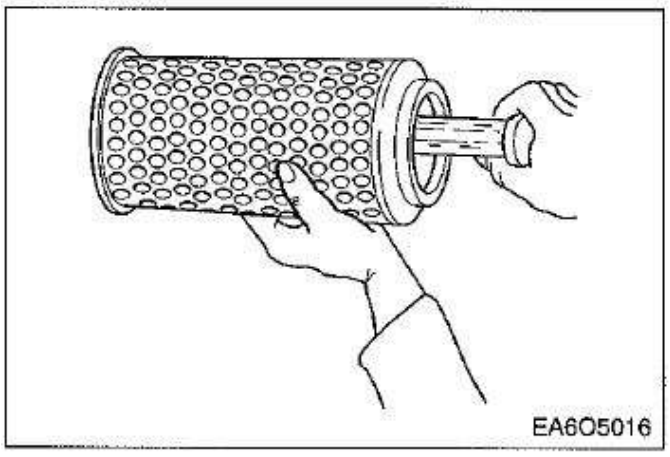

- **Limpando a sujeira à mão**

Em emergências, quando nenhum ar comprimido ou agente estiver disponível, é possível limpar o elemento do filtro, precariamente, batendo o elemento com uma bola de madeira ou mesmo com o dedo polegar.
Sob nenhuma circunstância o elemento deve ser batido com um objeto duro ou contra uma superfície dura para que ele solte os depósitos de sujeira.

- **Verificando o cartucho de filtro**

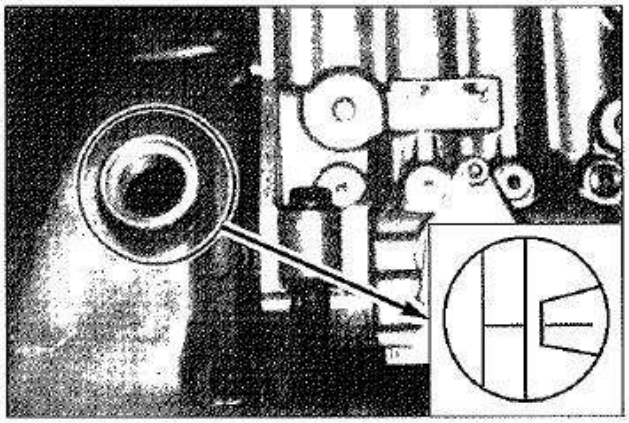
Antes de reinstalar o elemento, verificar se as pregas do mesmo jornal e as juntas de borracha estão em ordem.
Verificar também a existência de protuberâncias ou rasgos nas paredes metálicas

Os cartuchos danificados não deviam ser reutilizados de forma alguma.
Em caso de dúvida, descartem o cartucho e instale um novo.



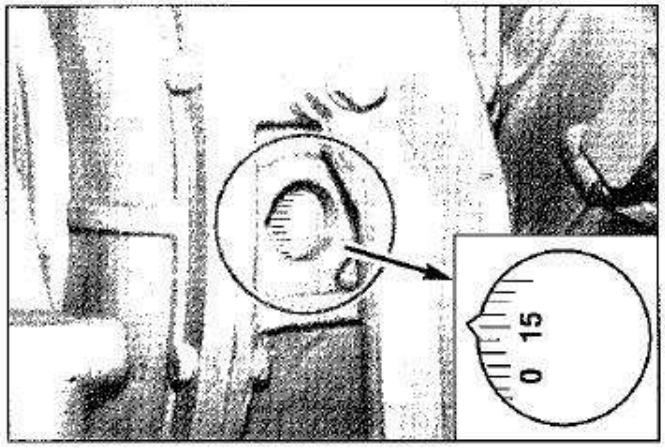
## 6. VERIFICAÇÃO E AJUSTES

### 6.1. A verificação e Ajustagem da contagem de tempo de Injeção
### 6.1.1. Verificação



- Remova plug da carcaça da engrenagem da bomba injetora (Alguns casos necessita-se remover a carcaça toda).

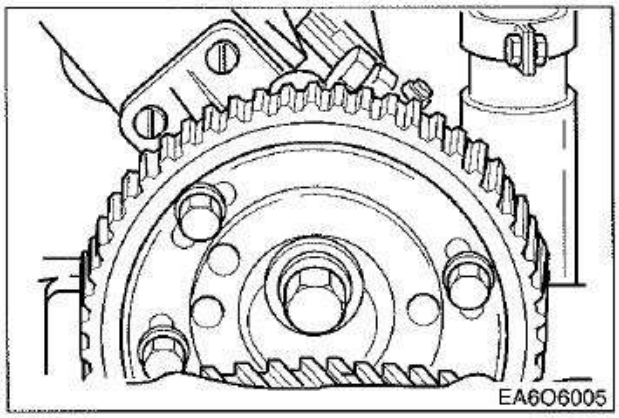
- Rodar o motor de forma que a marca em ponteiro da bomba injetora coincida com a marca da engrenagem de acionamento da bomba. (vide ilustração)




- Verifique a marca do furo da carcaça do volante coincidir com o grau marcado no volante correspondendo para o ponto de ignição.

- Se não estiver correto, terá que ser Corrigido.

### 6.1.2. Ajuste




- Corrija o grau correto da ignição ajustando os furos oblongos da engrenagem de acionamento da bomba.

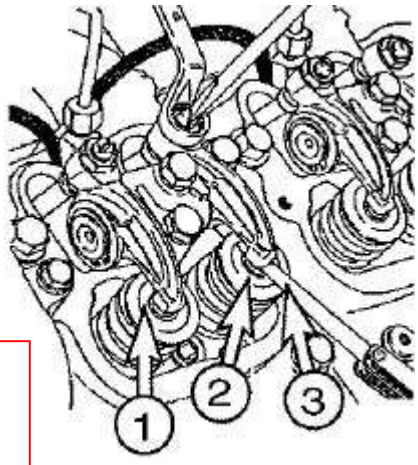
- Após acertar, garanta que todos parafusos estejam cuidadosamente apertados.

- Confira novamene os ajustes, antes de partir.

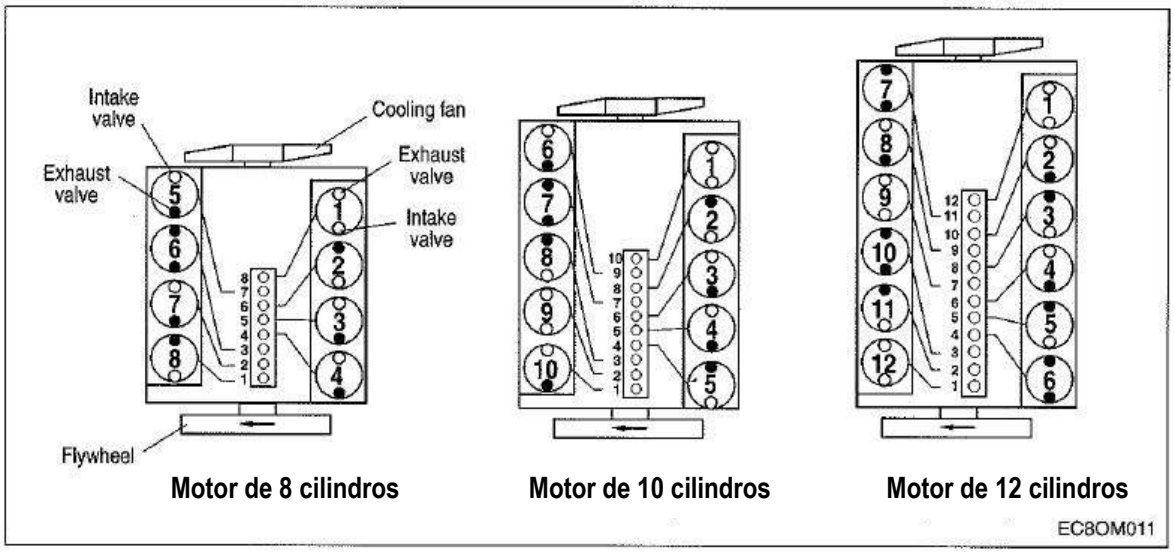
| P158LE | P180LE | P222LE |
|---|---|---|
| 16° | 16° | 16° |

## 6.2. Verificação e Ajuste das folgas das Válvulas

A folga de válvula deve ser verificada
quando necessário.
No motor novo ou revisado a folga das válvulas
devem ser verificadas depois de 10 até 20 horas
de Operação.
A folga da válvula deve ser ajustada (lâmina calibrada)

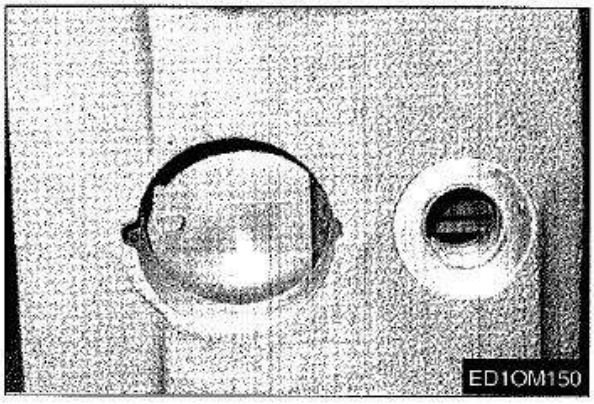



1. Válvula de Saída
2. Válvula de Entrada
3. Lâmina calibrada




### 6.2.1. Ajuste da folga da válvula

- Depois de deixar o pistão #1 no
topo de compressão (TDC), mova o girabrequim,
ajustando a folga da válvula, seguindo procedimento
normal.




- Ajustar a frio a folga das válvulas, conforme segue:

| MODELO | Válvula de Admissão | Válvula de Escape |
|---|---|---|
| P158LE | 0.25mm | 0.35mm |
| P180LE | | |
| P222LE | | |

- Ajustando folga de válvulas na sequência.

***Motor de 8 Cilindros (P158LE)**

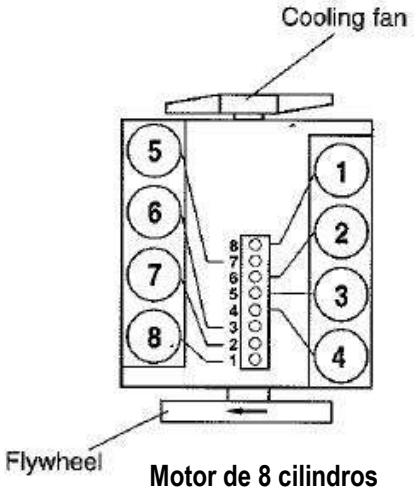
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Válvula que sobrepõe em cilindro (Admissão e exaustão) | 1 | 5 | 7 | 2 | 6 | 3 | 4 | 8 |
| Ajustando válvulas em cilindro (Admissão e exaustão) | 6 | 3 | 4 | 8 | 1 | 5 | 7 | 7 |

***Motor de 10 cilindros (P180LE)**

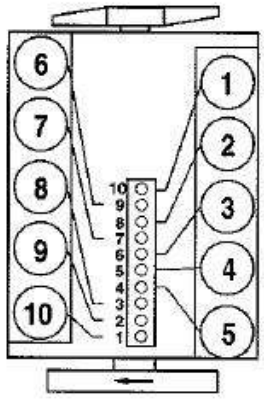
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A válvula que sobrepõe em cilindro (Admissão e exaustão) | 1 | 6 | 5 | 10 | 2 | 7 | 3 | 8 | 4 | 9 |
| Ajustando válvulas em cilindro (Admissão e exaustão) | 7 | 3 | 8 | 4 | 9 | 1 | 6 | 5 | 10 | 2 |

***Motor de 12 cilindros (P222LE)**

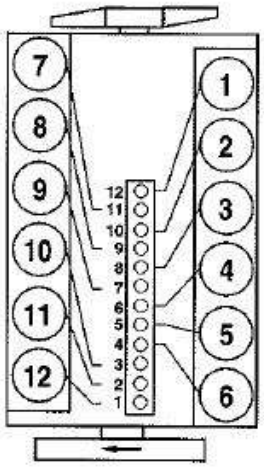
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A válvula que sobrepõe em cilindro (Admissão e exaustão) | 1 | 12 | 5 | 8 | 3 | 10 | 6 | 7 | 2 | 11 | 4 | 9 |
| Ajustando válvulas em cilindro (Admissão e exaustão) | 6 | 7 | 2 | 11 | 4 | 9 | 1 | 12 | 5 | 8 | 3 | 10 |




**Motor de 8 cilindros**



**Motor de 10 cilindros**

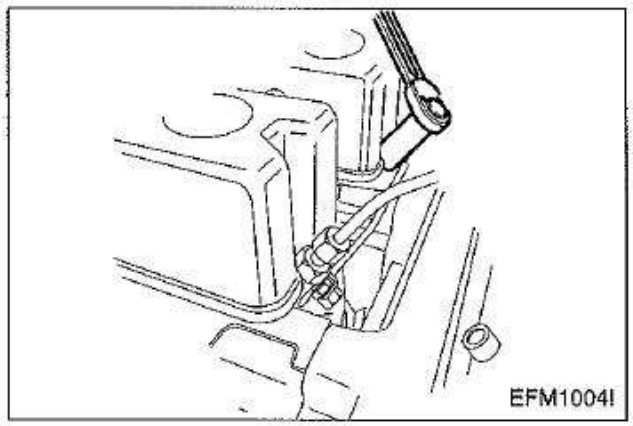


**Motor de 12 cilindros**

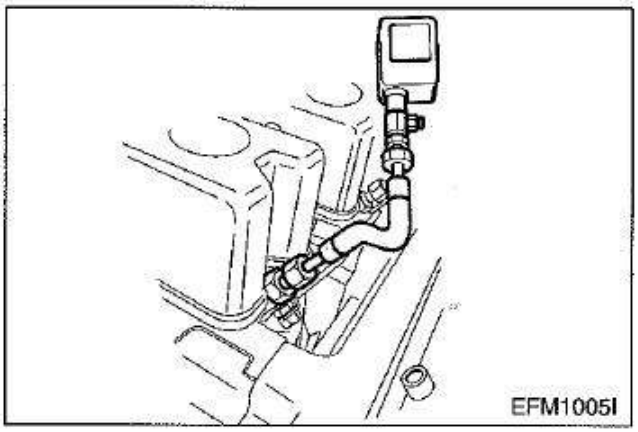
- OBS. O cilindro #1 é localizado no lateral aonde a bomba da água esta instalada.

### 6.2.2. Pressão de compressão de cilindro

- Pare o motor depois de aquecido, e retire p bico injetor do cilindro que estiver sendo medido.




- Instale a ferramenta especial (indicador de compressão) na rosca do cilindro, e rode o motor, lendo a pressão node indicador.



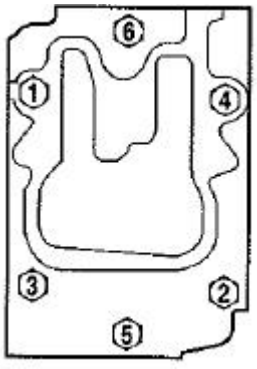

| | |
|---|---|
| O padrão estima | 25 ~ 28kg/cm |
| O limite estima | 24kg/cm ou menor |
| Diferença entre Cada cilindro | Dentro ± 10 % |

- Verifique : temperatura da Água 20°C, rodar o motor a 200rpm (10 rotação)

### 6.3. Torque nos Parafusos do bloco dos Cilindros

**1) Fixando os parafusos dos blocos dos cilindros depois de uma revisão ou conserto por pessoal especialista e autorizado (motor frio)**

Antes de inserir os parafusos dos cabeçotes de cilindro lubrifique os mesmos com óleo lubrificante (não colocar óleo nos furos do bloco, e sim na rosca dos parafusos).




Os parafusos devem ser apertados conforme sequência mostrada na figura ao lado.
1° pré-apertando para 8 kg.m
2° pré-apertando para 15 kg.m
3° pré-apertando dando um passo de uma virada de 90°
Final apertando dando uma outra virada de 90°

**NOTA :**
Quando um bloco de cilindro é removido, sua junta deve ser trocada.

**(2) Padrão e conserta comprimento de parafusos de cabeça de cilindro**

- **Verificação**

Re-usando parafusos dos cabeçotes, deve-se verificar seu comprimento e acabamento :

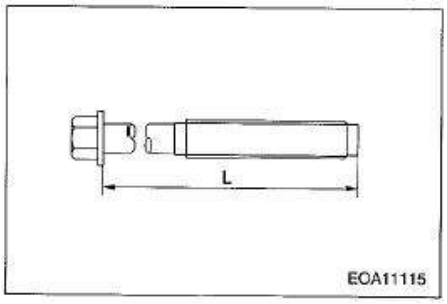
- **Comprimento**

No torque, os parafusos são intencionalmente escoados (exigidos além do ponto de sua capacidade plástica) e ficam com algum alongamento permanente toda vez que são apertados.

- **Superfície**

A superfície dos parafusos deve estar em condição satisfatória, isto é, a camada de fosfato deve estar intacta e não deva haver nenhuma ferrugem.
Enferrujado ou danificado ou com comprimento além do máximo permissível, devem ser imediatamente descartados.

| Nº | Comprimento "L" em conserto e novos parafusos (mm) | Padrão Permissível Em comprimento (mm) |
|---|---|---|
| 3,6 | 168 | 171 |
| 2,4,5 | 144 | 147 |
| 1 | 109 | 112 |




**6.4. Correias**

A tensão das correias deve ser verificada a cada 2,000 horas de operação.

**1) Mude as correias se necessário**

Se no caso de múltiplas correias uma delas esteja deformanda (achatada) ou com diferente tensão das demais, sempre substitua o conjunto completo de correias.

**2) Verificando condição**

Verifique se existem rachaduras, ou presença de óleos, ou aquecimento excessivo, ou desalinhamento.

**3) Testando à mão**

A tensão é correta se as correias puderem ser apertadas uma espessura. (Medida no meio do percurso entre as duas polias)

Um cheque mais preciso da tensão da correia só é possível um dispositivo apropriado para medir a tensão de correias.

## 4) Medindo e conferindo as tensões

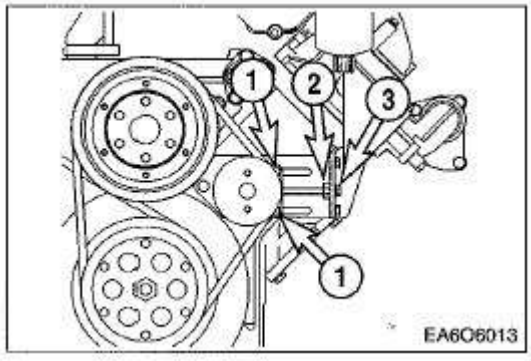
As correias são dimensionadas conforme abaixo :

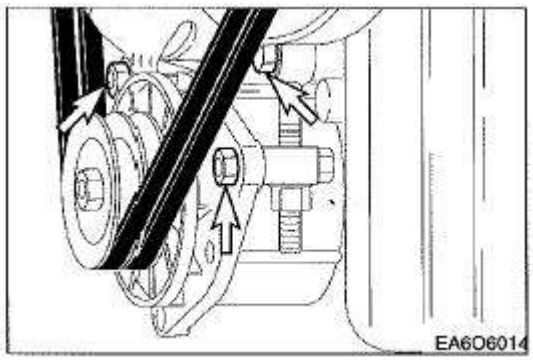
| TIPO | Largura da Correia | Tensão no instrumento | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Correias novas | | Usadas |
| | | Na Instalação | Depois de 10 min Tempo corrente | Tempo corrente longo |
| M | 9.5 mm | 50 kg | 45 kg | 40 kg |
| A * | 11. 8 mm | 55 k | 50 kg | 45 kg |
| B | 15.5 mm | 75 kg | 70 kg | 60 kg |
| C | 20.2 mm | 75 kg | 70 kg | 60 kg |

* Adotado em P158LE, P180LE, P222LE

## 5) Mudando as correias e tensionando

- Remova os parafusos de fixação. (1)
- Remova a porca de trava. (2)
- Libere as correias e troque-as.
- Ajuste a tensão correta da correia através dos parafusos (3).
- Trave a contra-porca e aperte os parafusos.



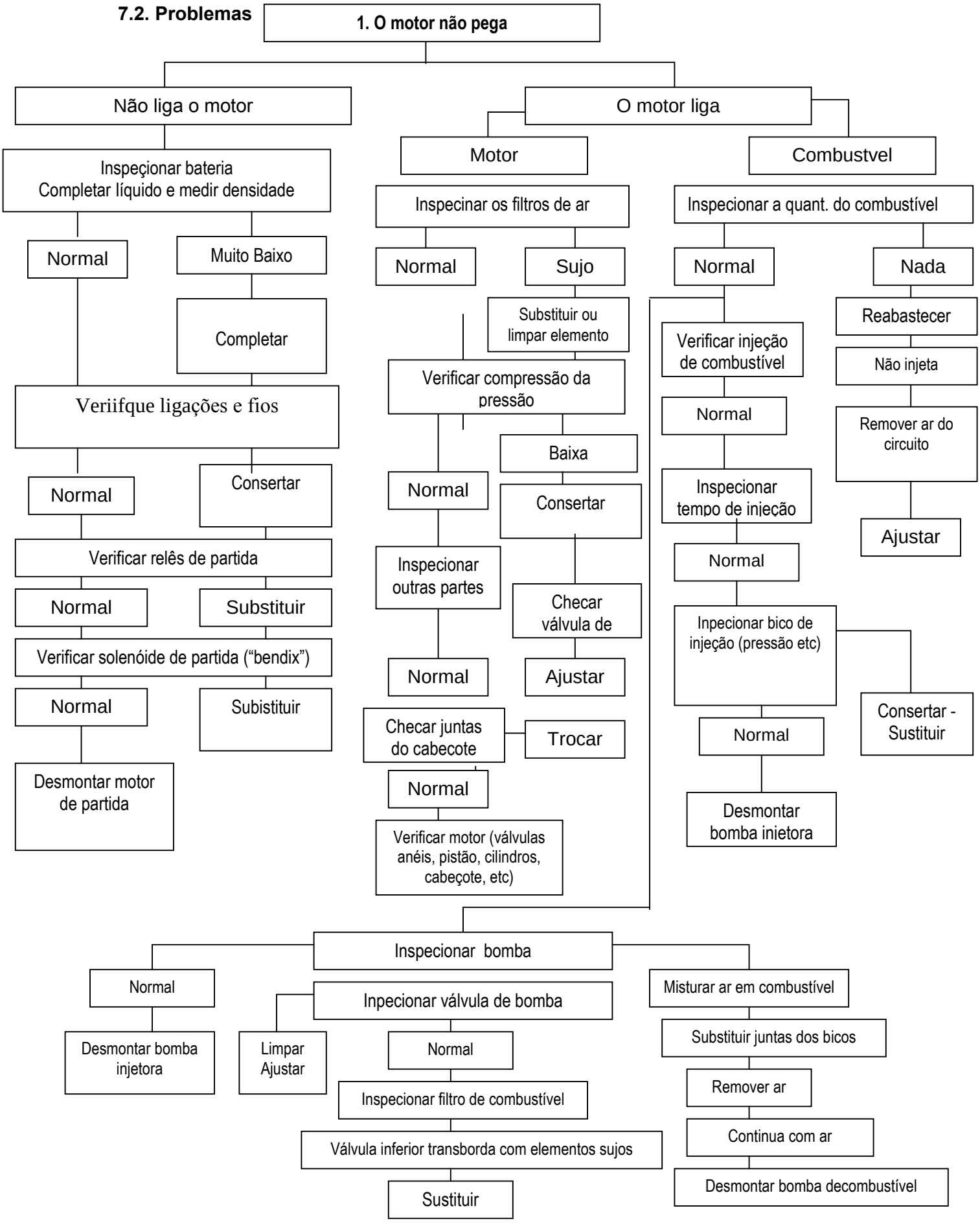
## 7. PONTA DE OPERAÇÃO

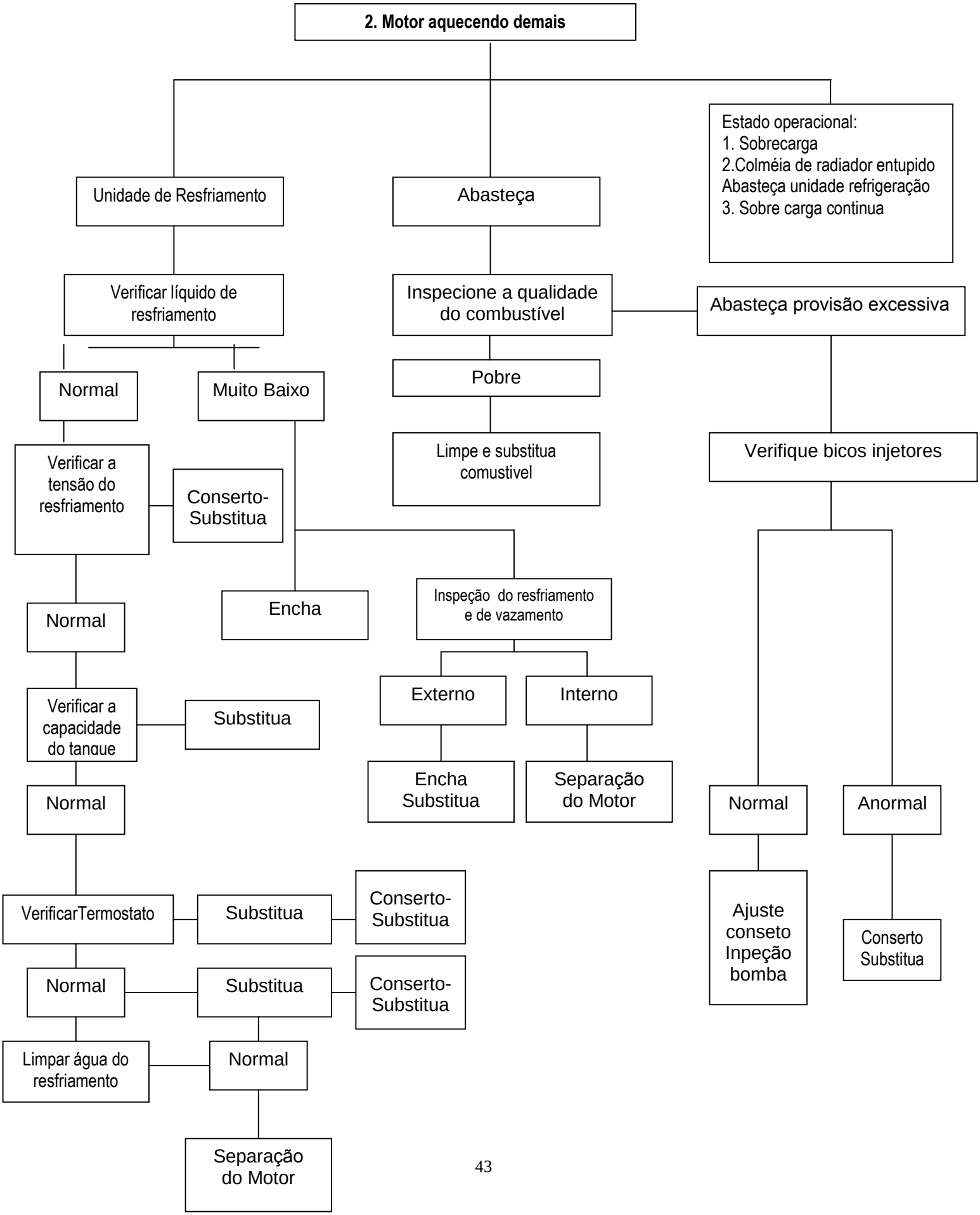
### 7.1. Ciclo de inspeções periódicas

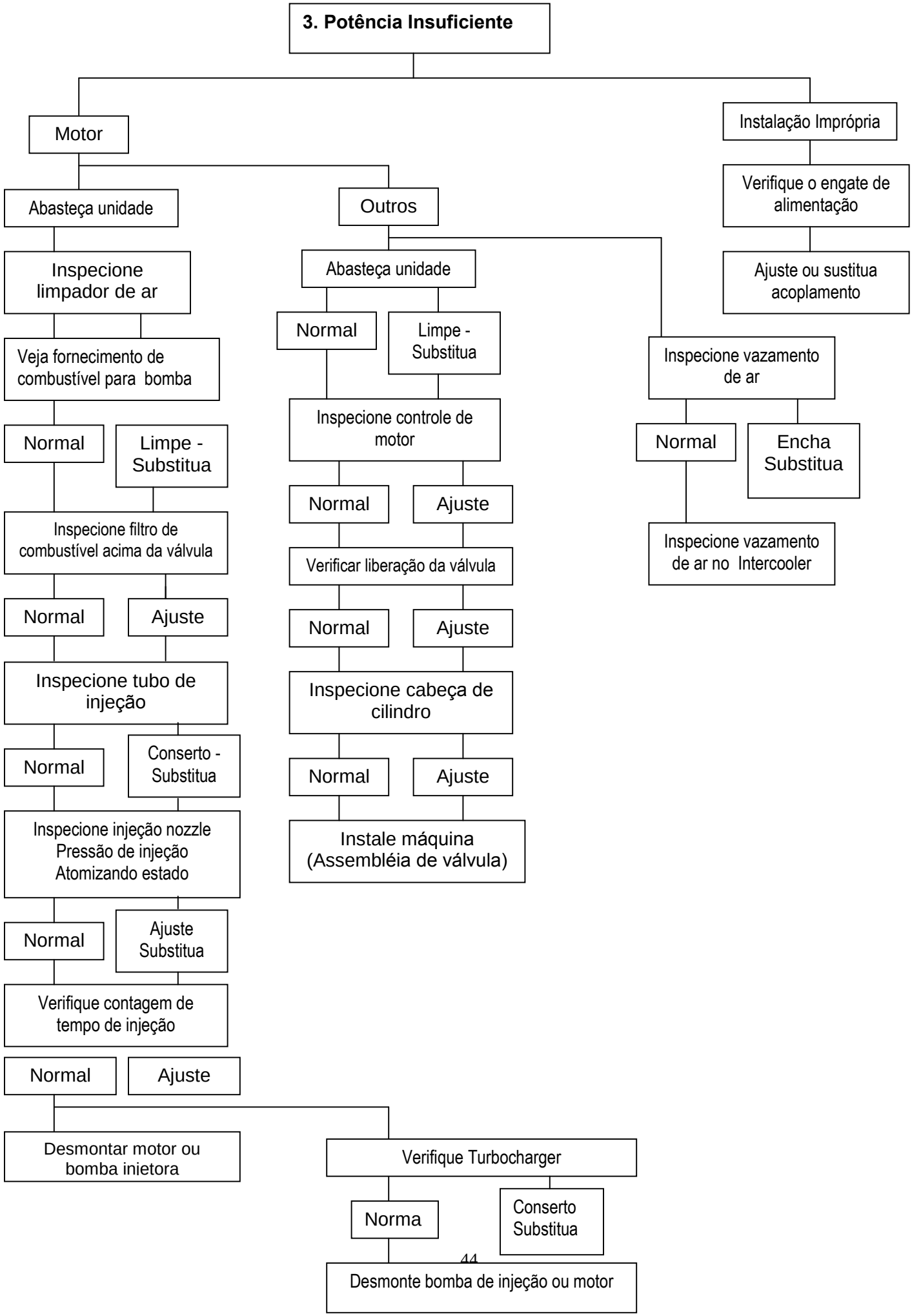
O Verifique & ajuste
● Substituição

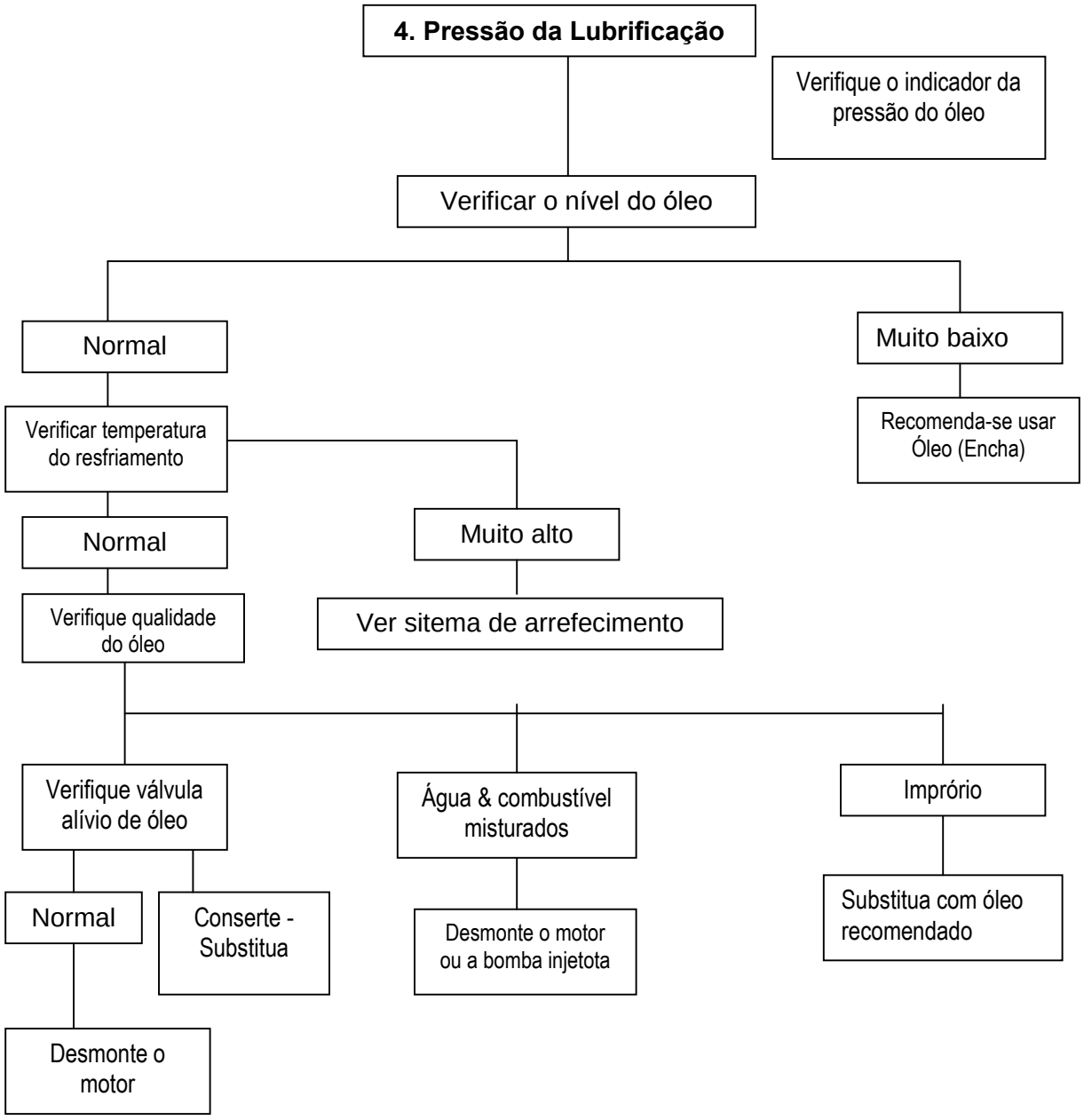
| Inspeções | | Diária | Cada 50h | Cada 200h | Cada 400 h | Cada 800h | Cada 1200h | OBS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SISTEMA RESFRIAMENTO | Verificar vazamento | O | | — | | | | |
| | Verificar nível da água | O | | | | | | |
| | Alterar o arrefecimento da água | | | | | | ● | |
| | Ajuste a tensão das correias | O | | | | | | Toda 2.000h |
| | Limpar o radiador | | | | | | O | |
| SISTEMA Lubrificação | Verificar vazamento | O | | | | | | |
| | Verificar o nível de óleo | O | | | | | | |
| | Mudar o óleo de lubrificação | | ● **1ª.Vez** | ● | | | | |
| | Substituir o filtro | | ● **1ª.Vez** | ● | | | | |
| MUDANÇA NO SISTEMA DE EXAUSTÃO | Verificar vazamento no intercooler | O | | | | | | |
| | Limpeza e troca do Filtro de ar | | | O **Limpar** | ● | | | |
| | Limpar a inter-cooler do ar | | | | O | | | |
| | Limpeza do Turbocompressor | | | | | | | Toda 2.000h |
| SISTEMA DE COMBUSTÍVEL | Verificar vazamento de combustível | O | | | | | | |
| | Limpar o filtro e a bomba de alimentação do combustível | | | | | | O | |
| | Remover os sedimentos do tanque de combustível | | | | | | O | |
| | Drenar a água do separador | | | O | | | | |
| | Substituir o elemento do filtro de combustível | | | | ● | | | |
| | Verifique o avanço da injeção de combustível | | | O | | | | Quando Necessário |
| | Verificar o bico da injeção de combustível | | | O | | | | Quando Necessário |
| AJUSTE NO MOTOR | Verificar o estado dos gases de escape | O | | | | | | |
| | verificar a carga da bateria | O | | | | | | |
| | verificar a taxa de compressão | | | | | | O | Quando Necessário |
| | ajustar folgas das válvulas de admissão / exaustão | | O **1ª.Vez** | | | | | Quando Necessário |

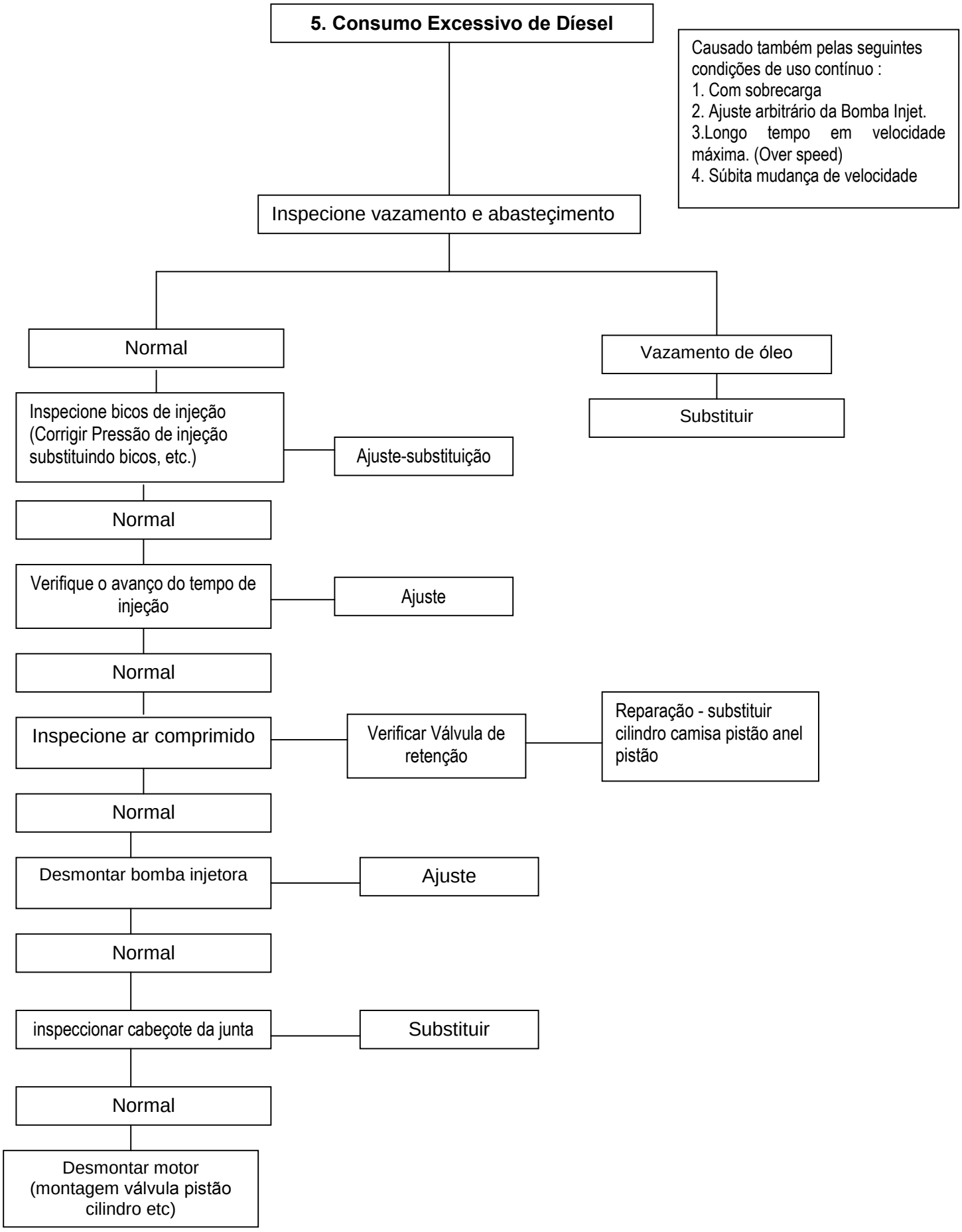
## 7.2. Problemas

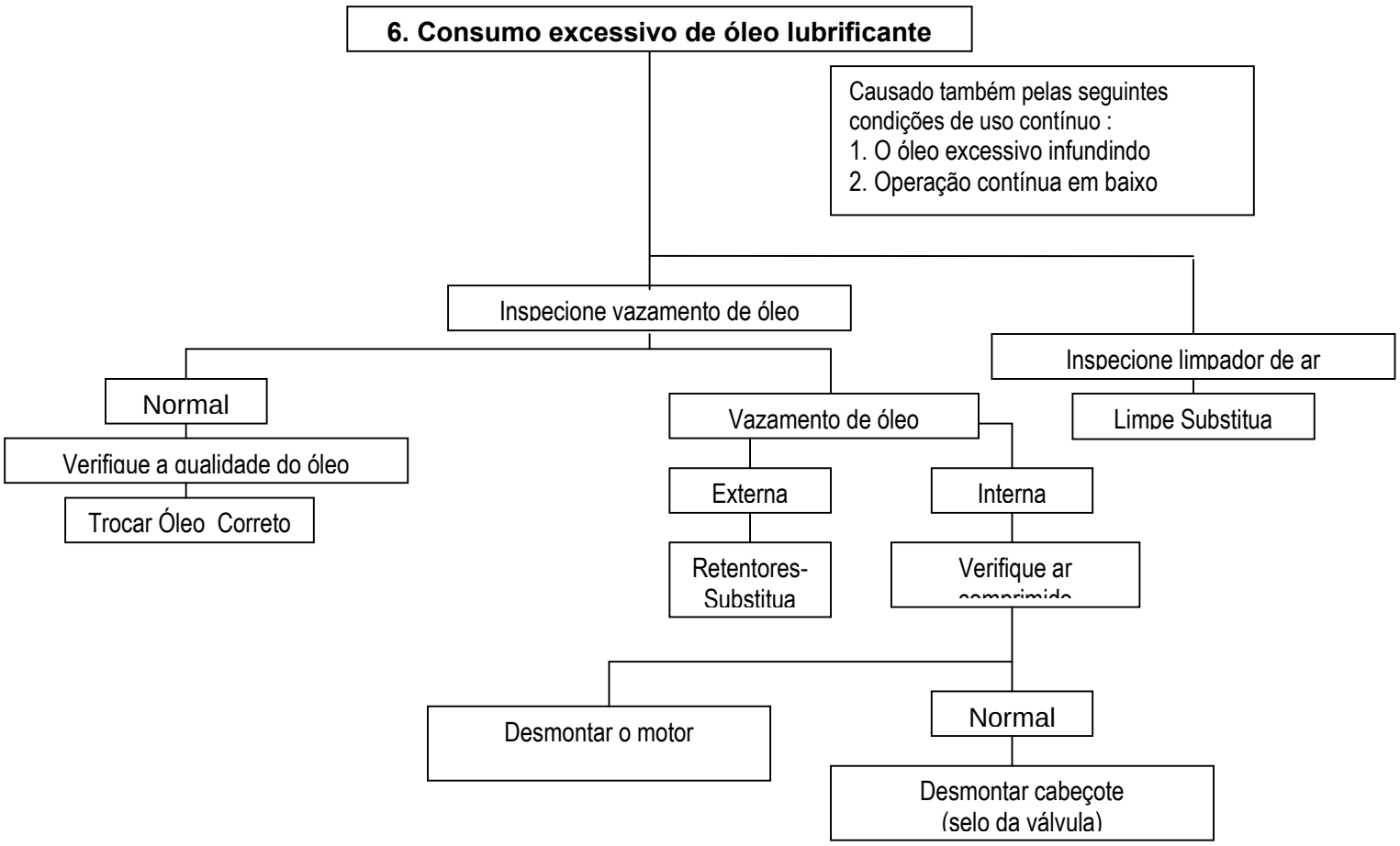


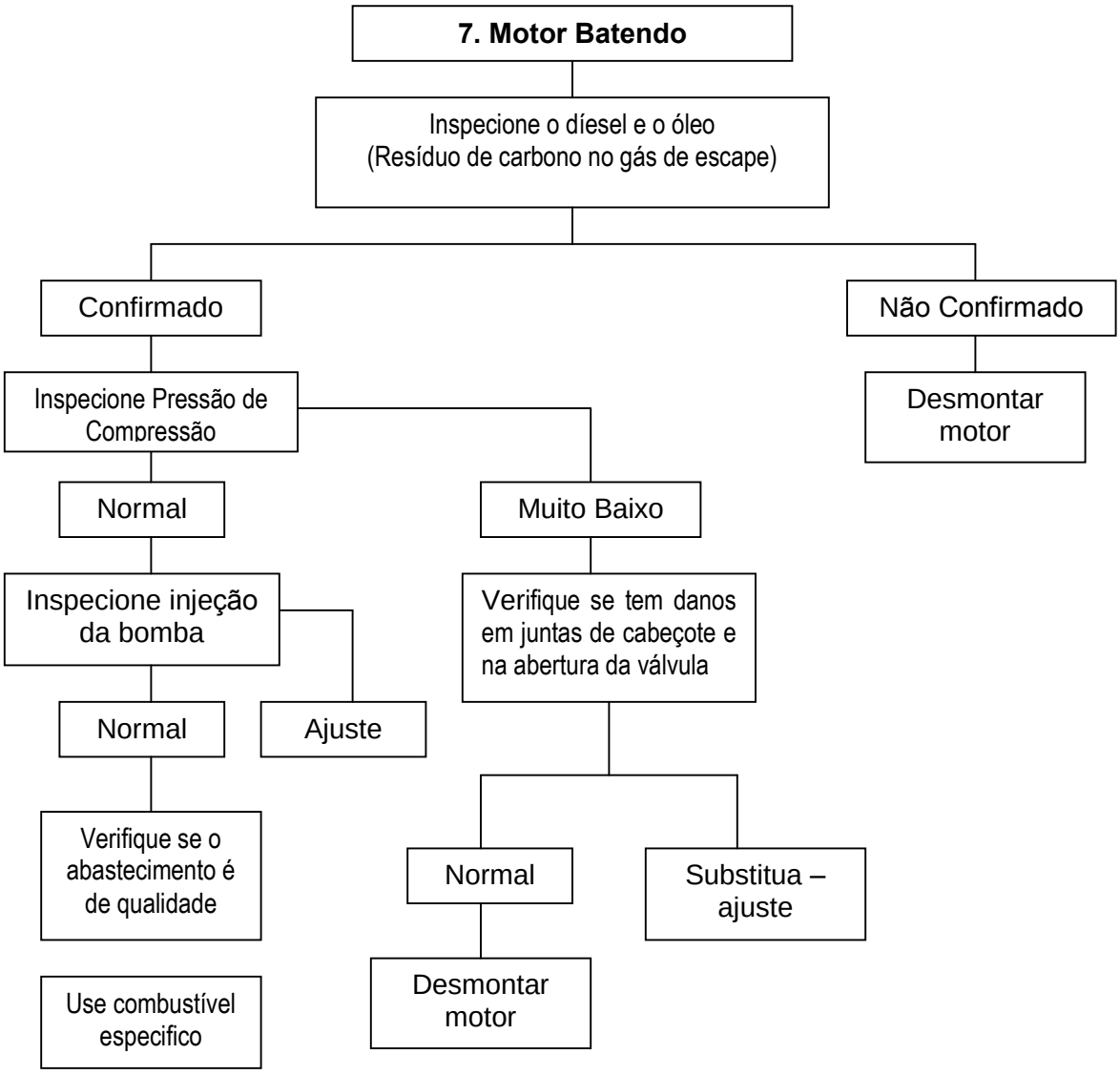

2. Motor aquecendo demais
Unidade de Resfriamento
Abasteça
Estado operacional:
1. Sobrecarga
2.Colméia de radiador entupido
Abasteça unidade refrigeração
3. Sobre carga continua
Verificar líquido de resfriamento
Inspecione a qualidade do combustível
Abasteça provisão excessiva
Normal
Muito Baixo
Pobre
Limpe e substitua comustivel
Verifique bicos injetores
Verificar a tensão do resfriamento
Conserto-Substitua
Encha
Inspeção do resfriamento e de vazamento
Normal
Verificar a capacidade do tanque
Substitua
Externo
Interno
Encha Substitua
Separação do Motor
Normal
Anormal
VerificarTermostato
Substitua
Conserto-Substitua
Ajuste conseto Inpeção bomba
Conserto Substitua
Normal
Substitua
Conserto-Substitua
Limpar água do resfriamento
Normal
Separação do Motor

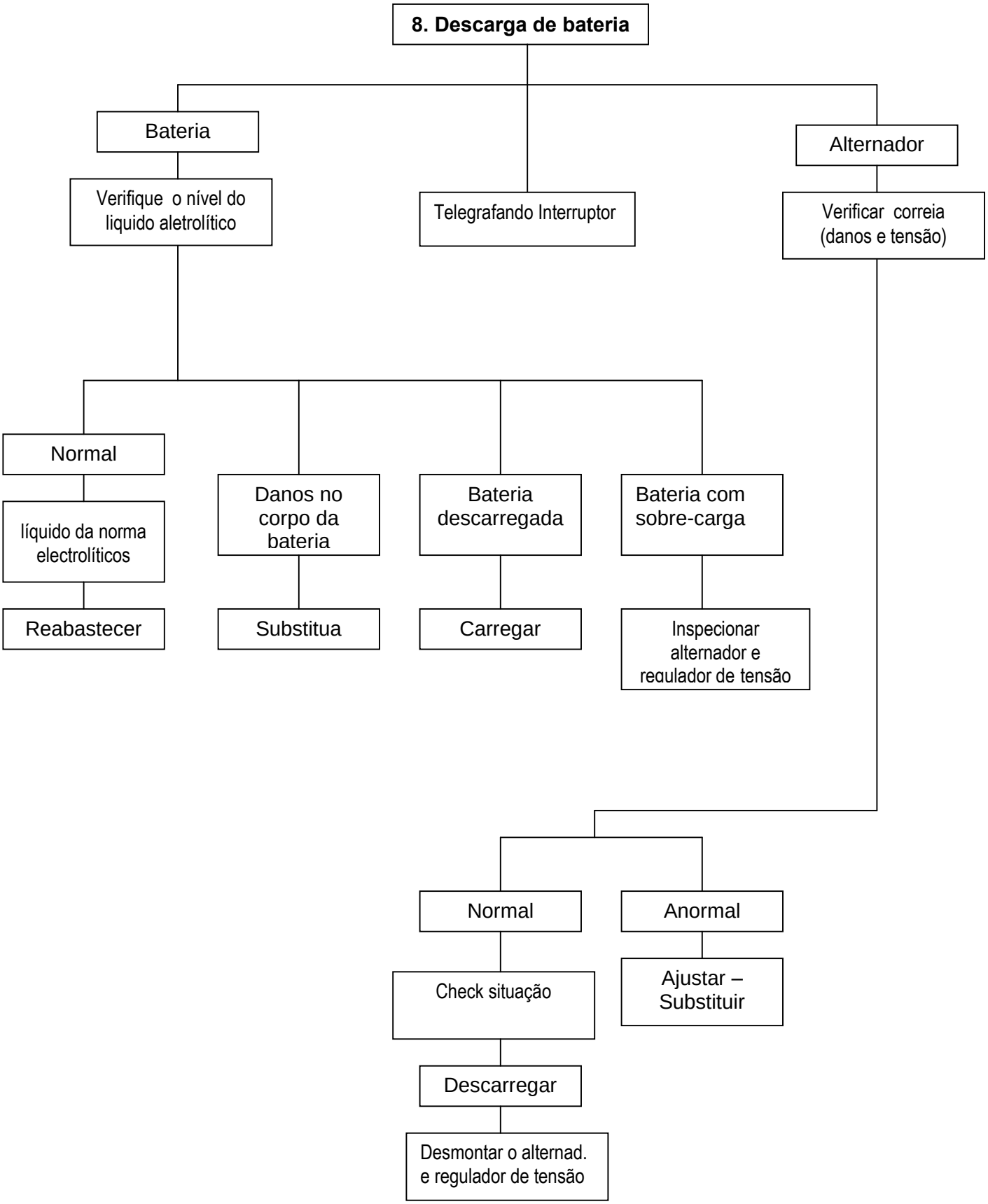

3. Potência Insuficiente
Motor
Instalação Imprópria
Abasteça unidade
Outros
Verifique o engate de alimentação
Inspecione limpador de ar
Abasteça unidade
Ajuste ou sustitua acoplamento
Normal
Limpe - Substitua
Inspecione vazamento de ar
Veja fornecimento de combustível para bomba
Inspecione controle de motor
Normal
Encha Substitua
Normal
Limpe - Substitua
Normal
Ajuste
Inspecione filtro de combustível acima da válvula
Verificar liberação da válvula
Inspecione vazamento de ar no Intercooler
Normal
Ajuste
Normal
Ajuste
Inspecione tubo de injeção
Inspecione cabeça de cilindro
Normal
Conserto - Substitua
Normal
Ajuste
Instale máquina (Assembléia de válvula)
Inspecione injeção nozzle Pressão de injeção Atomizando estado
Normal
Ajuste Substitua
Verifique contagem de tempo de injeção
Normal
Ajuste
Desmontar motor ou bomba inietora
Verifique Turbocharger
Norma
Conserto Substitua
Desmonte bomba de injeção ou motor


4. Pressão da Lubrificação
Verifique o indicador da pressão do óleo
Verificar o nível do óleo
Normal
Muito baixo
Recomenda-se usar Óleo (Encha)
Verificar temperatura do resfriamento
Normal
Muito alto
Ver sitema de arrefecimento
Verifique qualidade do óleo
Verifique válvula alívio de óleo
Água & combustível misturados
Imprório
Substitua com óleo recomendado
Normal
Conserte - Substitua
Desmonte o motor ou a bomba injetota
Desmonte o motor


5. Consumo Excessivo de Díesel
Causado também pelas seguintes condições de uso contínuo :
1. Com sobrecarga
2. Ajuste arbitrário da Bomba Injet.
3.Longo tempo em velocidade máxima. (Over speed)
4. Súbita mudança de velocidade
Inspecione vazamento e abasteçimento
Normal
Vazamento de óleo
Substituir
Inspecione bicos de injeção (Corrigir Pressão de injeção substituindo bicos, etc.)
Ajuste-substituição
Normal
Verifique o avanço do tempo de injeção
Ajuste
Normal
Inspecione ar comprimido
Verificar Válvula de retenção
Reparação - substituir cilindro camisa pistão anel pistão
Normal
Desmontar bomba injetora
Ajuste
Normal
inspeccionar cabeçote da junta
Substituir
Normal
Desmontar motor (montagem válvula pistão cilindro etc)


6. Consumo excessivo de óleo lubrificante
Causado também pelas seguintes condições de uso contínuo :
1. O óleo excessivo infundindo
2. Operação contínua em baixo
Inspecione vazamento de óleo
Inspecione limpador de ar
Normal
Vazamento de óleo
Limpe Substitua
Verifique a qualidade do óleo
Externa
Interna
Trocar Óleo Correto
Retentores-Substitua
Verifique ar
Desmontar o motor
Normal
Desmontar cabeçote (selo da válvula)


7. Motor Batendo
Inspecione o díesel e o óleo
(Resíduo de carbono no gás de escape)
Confirmado
Não Confirmado
Inspecione Pressão de Compressão
Desmontar motor
Normal
Muito Baixo
Inspecione injeção da bomba
Verifique se tem danos em juntas de cabeçote e na abertura da válvula
Normal
Ajuste
Verifique se o abastecimento é de qualidade
Normal
Substitua – ajuste
Use combustível especifico
Desmontar motor


8. Descarga de bateria
Bateria
Verifique o nível do liquido aletrolítico
Telegrafando Interruptor
Alternador
Verificar correia (danos e tensão)
Normal
líquido da norma electrolíticos
Reabastecer
Danos no corpo da bateria
Substitua
Bateria descarregada
Carregar
Bateria com sobre-carga
Inspecionar alternador e regulador de tensão
Normal
Check situação
Descarregar
Desmontar o alternad. e regulador de tensão
Anormal
Ajustar – Substituir

### 7.3. Problemas e soluções

| Problema | Causas | Soluções |
|---|---|---|
| 1) Partida difícil<br>(1) Pressão de compressão | ▪ Válvula falhando<br>▪ Mola da válvula quebrada<br>▪ Junta queimada<br>▪ Aneis do pistão alinhados | ▪ Substitui válvula<br>▪ Substituir mola<br>▪ Substituir Junta<br>▪ Ajustar |
| 2) Operação anormal (falha) | ▪ Tempo de injeção incorreta<br>▪ Ar em bomba injetora | ▪ Ajustar<br>▪ Remover ar |
| 3) Potência baixa<br>(1) Potência diminui no uso contínuo | ▪ Folga de válvula incorreta<br>▪ Vávulas folgadas<br>▪ Vazamento na junta do cabeçote<br>▪ Anel de pistão desgastado<br>▪ Tempo da injeção incorreto<br>▪ Quatidade insuficiente de comustível na bomba de injeção<br>▪ Pressão ou peso imprório do bico de injeção<br>▪ Baixa função da bomba de abastecimento<br>▪ sistema de encanamento de combustível obstruído<br>▪ insuficiente quantidade de ar sucção<br>▪ Pouca alimentação | ▪ Ajustar<br>▪ Consertar<br>▪ Substitui junta<br>▪ Substituir anel de pistão<br>▪ Ajustar<br>▪ Ajustar injeção<br>▪ Ajustar ou substituir<br>▪ Consertar ou substituir<br>▪ Consertar<br>▪ Limpar ou sustituir<br>▪ Consertar ou substitur |
| (2) Potência insuficiente qdo acelerado | ▪ Insuficiente pressão de compressão<br>▪ Tempo da injeção incorreto<br>▪ Quantidade insuficiente de combustível na bomba injetora<br>▪ Função insuficiente do temporizador da bomba de injeção<br>▪ Bicos injetores sem pressão, infecção ângulo impróprio<br>▪ Baixa função da bomba de abastecimento<br>▪ Insuficiente quantidade de ar | ▪ Desmontar o motor<br>▪ Ajustar<br>▪ Ajustar injeção<br>▪ Consertar ou substituir<br>▪ Consertar, substitur<br>▪ Consertar ou substituir<br>▪ Limpar ou substituir os filtros |
| 4) Aquecendo demais | ▪ Pouco óleo no motor<br>▪ Pouco água do arrefecimento<br>▪ Correias desapertadas, desgastadas ou danificadas<br>▪ Função baixa do arrecefimento da bomba de água<br>▪ Pouca água temp. do regulador<br>▪ Obstrução da válvula incorreta<br>▪ Aumento da resistência do sistema de escape | ▪ Completar ou substituir<br>▪ Encher ou substituir<br>▪ Ajustar ou substituir<br>▪ Consertar ou substituir<br>▪ Substituir<br>▪ Ajustar<br>▪ Limpar ou substituir |
| 5) Barulho no motor | Barulhos surgem por diversos motivos. E são decorrentes de muitas causas que necessitam ser recuperadas, por pessoal treinado. | |

| | | |
|---|---|---|
| (1) Girabrequim | ▪ Desgaste do rolamento e/ou assentamento<br>▪ Casquilhos desgastados<br>▪ Óleo de abastecimento insuficiente devido à entupimento da passagem do óleo<br>▪ Rolamento preso | ▪ Substituir o rolamento & usinar o assentamento.<br>▪ Usinar ou substituir<br>▪ Limpar passagem do óleo<br>▪ Substituir o rolamento e usinar |
| (2) Biela e rolamento da biela | ▪ Desgaste do rolamento da biela<br>▪ Desgaste desigual do crank pin<br>▪ Biela distorcida<br>▪ Óleo insuficiente e entupimento na passagem do óleo | ▪ Substituir o rolamento<br>▪ Usinar os casquilhos<br>▪ Consertar ou substituir<br>▪ Limpar a passagem do óleo |
| (3) Pistões, pistões de pinos e anel de pistão | ▪ Aumento do desgaste do pistão e do anel do pistão<br>▪ Desgaste do pistão ou pino do pistão<br>▪ Pistão furado<br>▪ Pouca inserção do pistão<br>▪ Pistão danificado | ▪ Substituir pistão & anel de pistão<br>▪ Substituir<br>▪ Sustituir pistão<br>▪ Sustituir pistão<br>▪ Sustituir pistão |
| (4) Outros | ▪ Desgaste dos casquilhos<br>▪ Aumento das folgas do girabrequim<br>▪ Engrenagem quebrada ou folgada<br>▪ Avanço excessivo<br>▪ Folga de válvula excessivo<br>▪ Desgaste anormal do Tapper<br>▪ Parte interna do turbo danificado | ▪ Sustituir casquilhos<br>▪ Substituir girabrequim<br>▪ Sustituir<br>▪ Consertar<br>▪ Ajustar<br>▪ Substitui o tapper<br>▪ Consertar ou substituir |
| 6) Consumo de combustível | ▪ Tempo incorreto da injeção<br>▪ Quantidade excessiva de combustivel na injeção | ▪ Ajustar<br>▪ Ajustar injecão da bomba |
| **Problema** | **Causas** | **Soluções** |
| 7) Excesso de óleo lubrificante | | |
| (1) Elevado nível de óleo lubrificante | ▪ Folga entre cilindro e pistão | ▪ Substituir |
| (2) Baixo nível de óleo lubrificante | ▪ Desgaste no anel do pistão<br>▪ Danos e desgaste do anel do pistão<br>▪ Posiçao inadequada na abertura do anel do pistão<br>▪ Parte do pistão desgastada e anormal<br>▪ retorno do anel de óleo entupido<br>▪ Pouco contato no óleo de anel | ▪ Substituir anel ou o pistão<br>▪ Substituir anel do pistão<br>▪ Ciorrigir para posição correta<br>▪ Substituir anel do pistão<br>▪ Substituir anel do pistão<br>▪ Substituir anel do pistão |
| (3) Vazamento no óleo lubrificante | ▪ Vazamentos nas conexões<br>▪ Vazamento no selo de óleo | ▪ Sustituir juntas<br>▪ Substituir selo de óleo |

## 8.INFORMAÇÕES de MANUTENÇÃO

### 8.1. Instruções de conserto gerais

1. Antes de apresentar operação de serviço, desconecte o cabo de aterramento da bateria reduzindo a chance de dano devido a pequeno curto-circuito.

2. Use proteções para prevenir os componentes de danoe ou sujeiras.

3. Óleo lubrificante e soluções com aditivos devem ser lidadas com cuidado razoável à medida que eles causam vários problemas e danos.

4.O uso de ferramentas adequadas e ferramentas especiais onde especificaram é importantepara a confiabilidade eficiente da operação e serviço.

5. Use peças DAEWOO genuínas.

6. Uso de chavetas, juntas, O-rings, selos, e outros componentes devem ser descartados e um novo deve ser instalado.

7. Para facilitar adequada e correta montagem, mantenha as suas partes desmontadas agrupadas em seus grupos. Eles variam em dureza e dependem de posição da instalação correta.

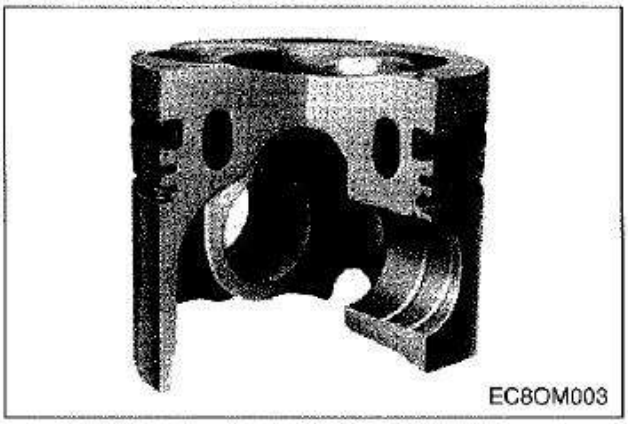
8. Limpe as partes que inspecionar ou montar. Também limpe pontos de óleo, tubos, etc. usando o ar comprimido certificando-se que eles fiquem livres de restrições e sujeiras.

9. Lubrifique pontos giratórios e corrediços com graxa apropriada.

10. Cuidadosamente observe todas as especificações para parafusos e torques.

11. Quando a operação de serviço for completada, faça um cheque final para garantir estar o serviço adequado e certo, feito com visível capricho.

## 8.2. Características dos motores




Lubrificação por óleo em galerias é usada para o pistão dos motores P158/180/222LE.
Quando o calor é excessivo, o pistão é refrigerado por meio de uma galeria de óleo na carcaça, evitando travamento de anéis.
O projeto da galeria, e localização dos bicos injetores e a quantidade de óleo que flui na galeria são detalhes críticos a fim de alcançar o desejado desempenho na redução de temperatura.
A forma de corte transversal da galeria foi projetado para realizar suficiente movimento de óleo para maximizar a eficiência refrescante.

## 8.3. Manutenção preventiva

A manutenção preventiva representa os serviços para que obtenha por longos períodos o melhor desempenho dos motores a diesel de DAEWOO.

### 8.3.1. Água de arrefecimento

- Relativo à água de arrefecimento que é para ser usada no motor, utilizar água potável limpa.
  A água de arrefecimento do motor pode ser usada diluindo com aditivo para prevenção de ferrugem (DCA4) 3 ~ 5 % e se necessário, com um anticongelante na solução de 40%.

- A densidade de solução acima e aditiva deve ser inspecionada a cada 500 horas.

**NOTA:**
*O controle de densidade adequada de anticongelante e solução com aditivo anti-ferrugem pode ser controlado.*

- Desde P158LE / P180LE / P222LE (MOTOR para Gerador de Energia, de série POLUS de Base D28) o cilindro é do tipo úmido

- A densidade de anticongelante e aditivo para prevenção de ferrugem pode ser verificado pelo kit de teste da água refrescante (Fleetguard CC2602M)

- Como usar o kit de teste da água refrescante

  (1) Quando a água refrescante temp. de motor está na faixa de 10 ~ 55 °C, retire do bujão de descarga da água de arrefecimento e encha metade de uma xícara de plástico.

**NOTAS :**

(1) Tome a amostra da água de arrefecimento necessáriamente da tomada de descarga dessa água

.

(2) Mergulhe a fita de teste nessa água, agitando até ficar totalmente molhada.

(3) Espere por mais ou menos 45 segundos. Até a mudança de cor da fita de teste.

**OBS :** não deixe decorrer mais que 75 segundos.

(4) Faça o valor numérico comparando a fita de teste com a matriz da lista de cor de etiqueta em garrafa de armazenamento.

(5) Comparando o matiz mudado em amarelado verde ou então com a cor verde indica ton de garrafa de armazenamento de jornal de teste, confirme a densidade. (Então, a indicação de densidade deve estar no alcance de matiz de 33% a 50%).

(6) O marrom no meio da fita de teste e a indicação de cor rosa mais baixa representam o estado aditivo para prevenção de ferrugem, e o alcance adequado é que a reunião numerica do valor de marrom (vertical) e cor rosa (horizontal) localiza na faixa de 0.3 para 0.8 na lista de cor de fita na garrafa de armazenamento da fita de teste.

(7) No caso de menos que 0.3, encha o aditivo para prevenção de ferrugem (DCA4), e em caso de mais de 0.8, despeje fora a água de arrefecimento mais ou menos 50% e então meça novamente a densidade depois de refilling com água potável limpa.

- **A quantia de Anti-congelante no inverno**

| **Ambiente Temperatura (°C)** | **Água de arrefecimento (%)** | **Anti-congelante (%)** |
|---|---|---|
| Acima de -10 | 85 | 15 |
| -10 | 80 | 20 |
| -15 | 73 | 27 |
| -20 | 67 | 33 |
| -25 | 60 | 40 |
| -30 | 56 | 44 |
| -40 | 50 | 50 |

### 8.3.2. Correias

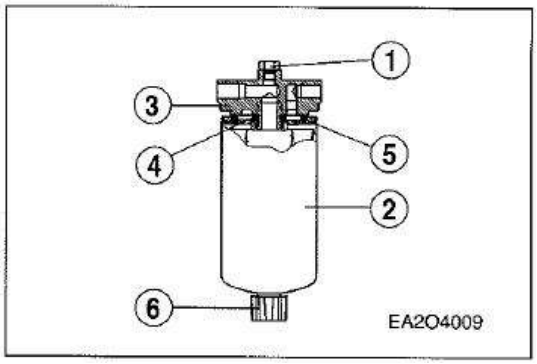
- Use correias de dimensões especificadas, e substitua se danificada, desfiada, folgada ou deteriorada.

- Verifique a tensão das cintas.
  Se for mais baixa que o limite especificado, ajuste a tensão usando os parafusos de fixação do esticador. (Deflexão prevista : de 10 a 15 mm quando apertado com dedo polegar)

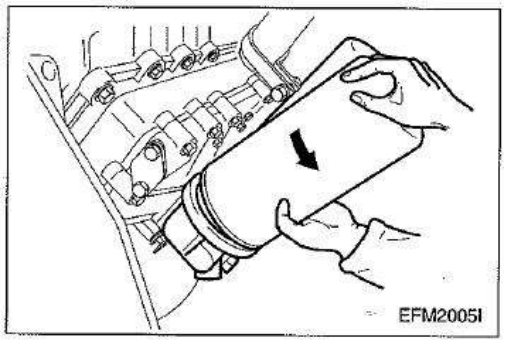
### 8.3.3. Óleo lubrificante

- Verifique o nível de óleo (indicador de vareta) e complete se necessário.
- Verifique o nível de óleo com o motor rio. Se o motor estiver morno, aguarde de 5 a 10 minutos para o óleo descer do motor para o carter. O nível de óleo deve estar entre Max e Min. Das estrias na vareta de nível.
- Óleo lubrificante de motor devia ser mudado nos intervalos especificados. (200 hr)
  - Primeiro óleo muda com 50 horas de operação.
- Os graus de viscosidade de óleo devem atender SAE No.***15W40*** selecionando API ***CD*** ou ***CE***.

### 8.3.4. Filtro de óleo

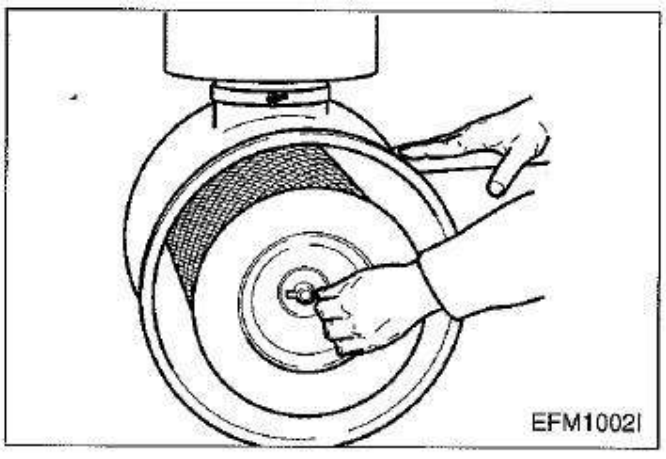



- No elemento, a água é drenada e deve ser liberada manualmente (6) de tempo para tempo.
- O filtro de combustível devia ser substituído a cada 400 horas.




- Verifique vazamentos de óleo quando em pressão, e conserte ou substitua o filtro se necessário.
- Mude todos os elementos do filtro de óleo Simultaneamente, em cada substituição de óleo de motor (200 horas).

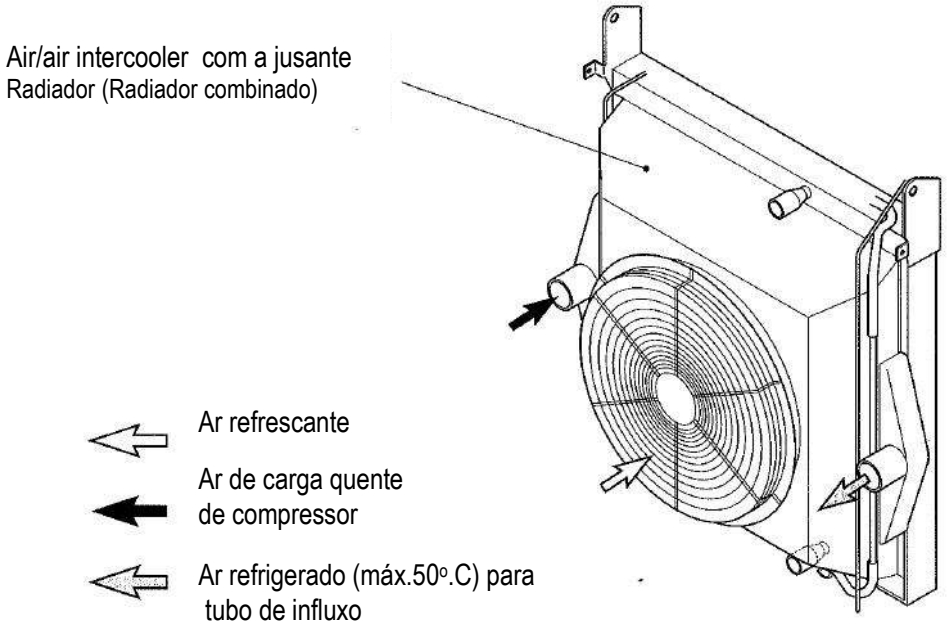
### 8.3.5. Filtros de ar.




- No caso em que os elementos estão deformados, danificados ou se o filtro de ar tiver rachadura, substitua-os.
- No intervalo definido, os elementos devem ser limpos e substituídos.

### 8.3.6. Intercooler

O intercooler é tipo ar / ar e tem uma capacidade de ventilação grande.
A vida do intercooler e dependem do fluxo de ar.
O ar sujo suja e entope as colméias do intercooler. Como resultado disso, a eficiência do motor é diminuída.
Sempre verificar se os sistemas de ar de influxo e de ar estão livres e limpos.




- Limpeza das colméias do intercooler : A cada 600 horas.

### 8.3.7. A abertura de válvula – Procedimento de ajuste

- Depois de deixar o pistão #1 no topo de compressão (TDC), mova o girabrequim, ajustando a folga da válvula, seguindo procedimento normal.

- Ajustar a frio a folga das válvulas, conforme segue:

| MODELO | Válvula de Admissão | Válvula de Escape |
|---|---|---|
| P158LE | 0.25mm | 0.35mm |
| P180LE | | |
| P222LE | | |

- **Ajustando folga de válvulas na sequência.**

***Motor de 8 Cilindros (P158LE)**

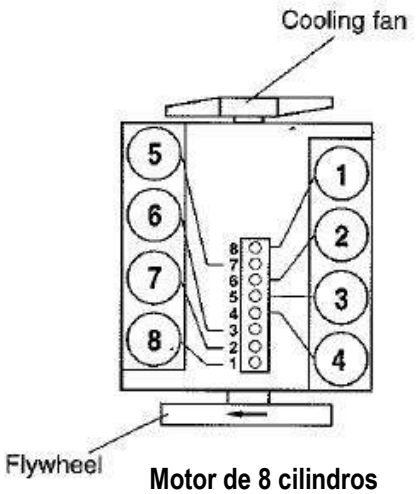
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Válvula que sobrepõe em cilindro (Admissão e exaustão) | 1 | 5 | 7 | 2 | 6 | 3 | 4 | 8 |
| Ajustando válvulas em cilindro (Admissão e exaustão) | 6 | 3 | 4 | 8 | 1 | 5 | 7 | 7 |

***Motor de 10 cilindros (P180LE)**

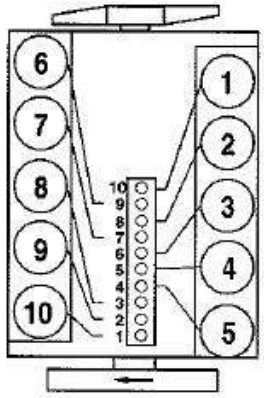
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A válvula que sobrepõe em cilindro (Admissão e exaustão) | 1 | 6 | 5 | 10 | 2 | 7 | 3 | 8 | 4 | 9 |
| Ajustando válvulas em cilindro (Admissão e exaustão) | 7 | 3 | 8 | 4 | 9 | 1 | 6 | 5 | 10 | 2 |

***Motor de 12 cilindros (P222LE)**

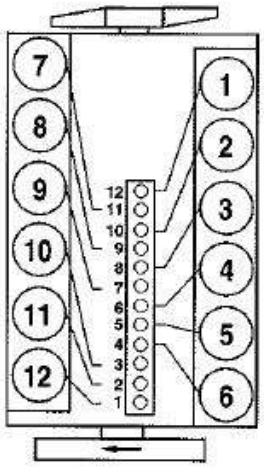
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A válvula que sobrepõe em cilindro (Admissão e exaustão) | 1 | 12 | 5 | 8 | 3 | 10 | 6 | 7 | 2 | 11 | 4 | 9 |
| Ajustando válvulas em cilindro (Admissão e exaustão) | 6 | 7 | 2 | 11 | 4 | 9 | 1 | 12 | 5 | 8 | 3 | 10 |




**Motor de 8 cilindros**



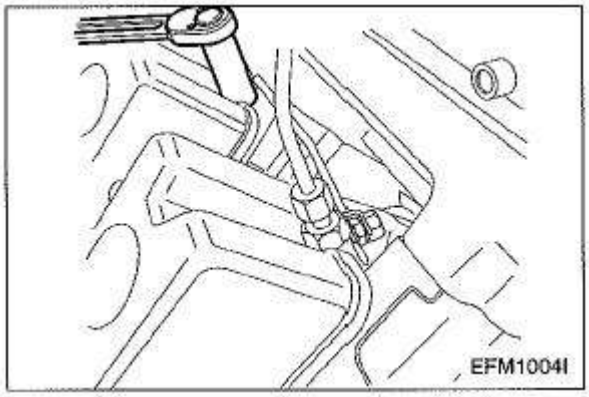
**Motor de 10 cilindros**



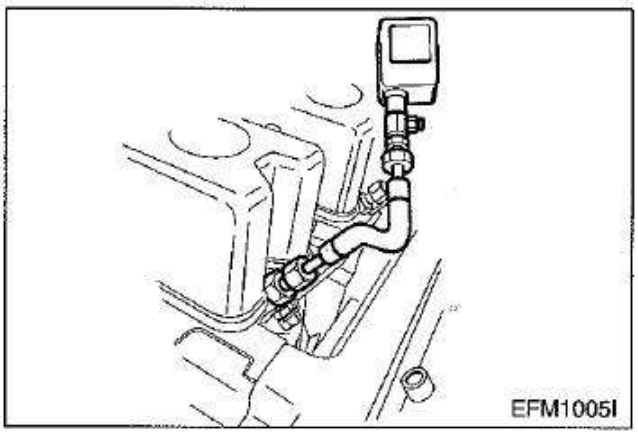
**Motor de 12 cilindros**

- OBS. O cilindro #1 é localizado no lateral aonde a bomba da água esta instalada.

### 8.3.8. Pressão de compressão de cilindro




- Pare o motor depois de aquecido, e retire p bico injetor do cilindro que estiver sendo medido.

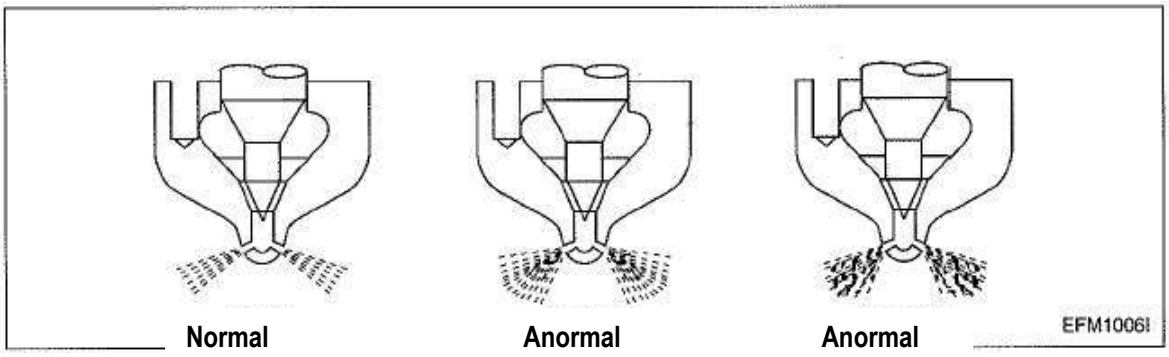



- Instale a ferramenta especial (indicador de compressão) na rosca do cilindro, e rode o motor, lendo a pressão node indicador.

| | |
|---|---|
| O padrão estima | 25 ~ 28kg/cm |
| O limite estima | 24kg/cm ou menor |
| Diferença entre Cada cilindro | Dentro ± 10 % |

- Verifique : temperatura da Água 20°C, rodar o motor a 200rpm (10 rotação)

### 8.3.9. Bico Injetor




- Instale o bico injetor na bancada de teste.
- Se a pressão de injeção inspecionada for menor que o valor especificado(285 kg/cm), ajustar.
- Verifique o estado dos aspersores e substituir se Anormal (vide ilustração).

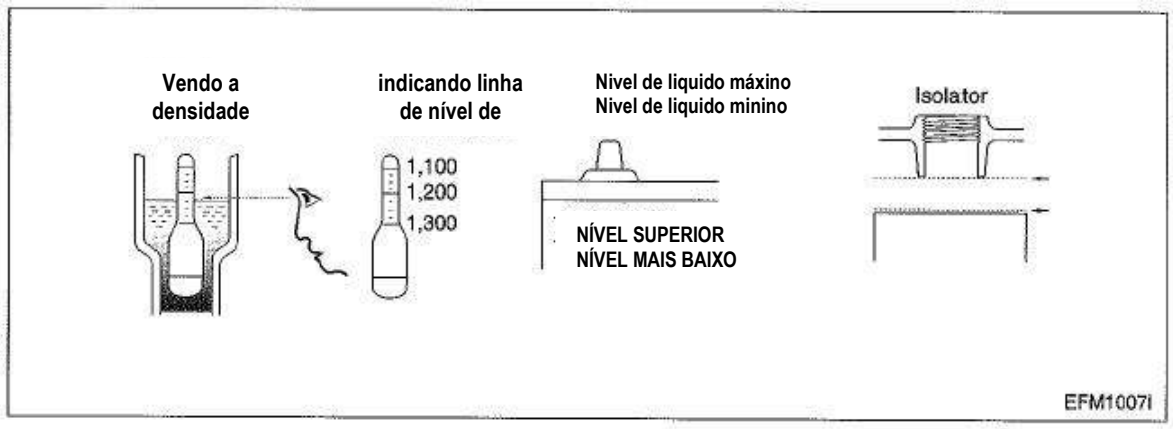
### 8.3.10. Bomba de Injetora

- Verifique danos na carcaça (rachaduras trincas, etc. ) e substitua isto se anormal.
- Verifique se a operação (velocidade, avanços, etc...) está regulado e lacrado..
- Ajustes e verificações da bomba injetora devem ser realizadas no banco de provas, antes de serem montadas.

### 8.3.11. Bateria

Inspecione a condição da bateria, substituindo-a para qualquer gotejamento de solução aletrolítica provocado por rachadura de bateria,

- Inspecione a quantia de solução aletrolítica, e complete se for insuficiente.
- Meça a densidade de solução aletrolítica. Se menor que especificada (1.12 / 1.28), complete.




### 8.3.12. Remoção do ar do Sistema de Combustível

A função de sucção da bomba injetora de combustível tem a função de remoção do ar continuamente durante a operação, por uma válvula de alívio.
Caso de a linha de combustível estar com ar, por exemplo, no caso de nova instalação de bomba injetora, depois de soltar o ar removendo os parafusos dos filtors de combustível, e seus elementos, remova o ar operando a bomba manual de combustível até as bolhas de ar desaparecerem.

### 8.3.13. Bomba de combustível

Toda vez que houve substituição de óleo do motor, o elemento do filtro de combustível instalado na bomba deve ser removido e limpo.

### 8.3.14. Turbocompressores

Os turbocompressores não necessitam de qualquer manutenção específica.
Os únicos pontos para serem observados são possíveis vazamentos nos tubos de óleo.
Os filtros de ar deviam ser cuidadosamente verificados.

Além disso, um cheque regular devia ser continuado nos tubos de carga e descarga de gás. Qualquer gotejamento deve ser eliminado de uma vez porque eles são sujeitos a causar aquecimento do motor. Quando trabalhando em locais altamente sujos ou em atmosferas de óleo carregado, a limpeza do compressor de ar pode ser necessário de vez em quando. Para fazer isto, remova a carcaça do compressor (Precaução: Não incline isto!) e limpe em solvente não ácido, se necessário esfregando com plástico.

Se o compressor de ar estiver sujo, é recomendado que limpe as peças em uma vasilha com solvente e esfregarar então com uma escova dura. Ao fazer isso, cuide de garantir que só a roda de compressor fique submersa e que o turbocompressor fique apoiado na carcça e não na roda.

### 8.3.15. Motor de Partida

No caso de manutenção de motor, limpe completamente as engrenagens e o pino de acionamento, cubrindo eles com graxa. Também, No caso de lavar o motor verifique a instalação elétrica para evitar problemas.

## 8.4 Procedimentos e Diagnóstico de Falhas e Técnicas

Esta seção descreve alguns problemas típicos de operação, suas causas e algumas correções aceitáveis para aqueles problemas. A menos que anotado de outra forma, os problemas listados são aqueles que um operador pode diagnoticar e reparar. Para os problemas não listados, entrar em contato com o Ponto de Reparos Autorizado mais próximo , a fim de diagnosticar e reparar as flahas.

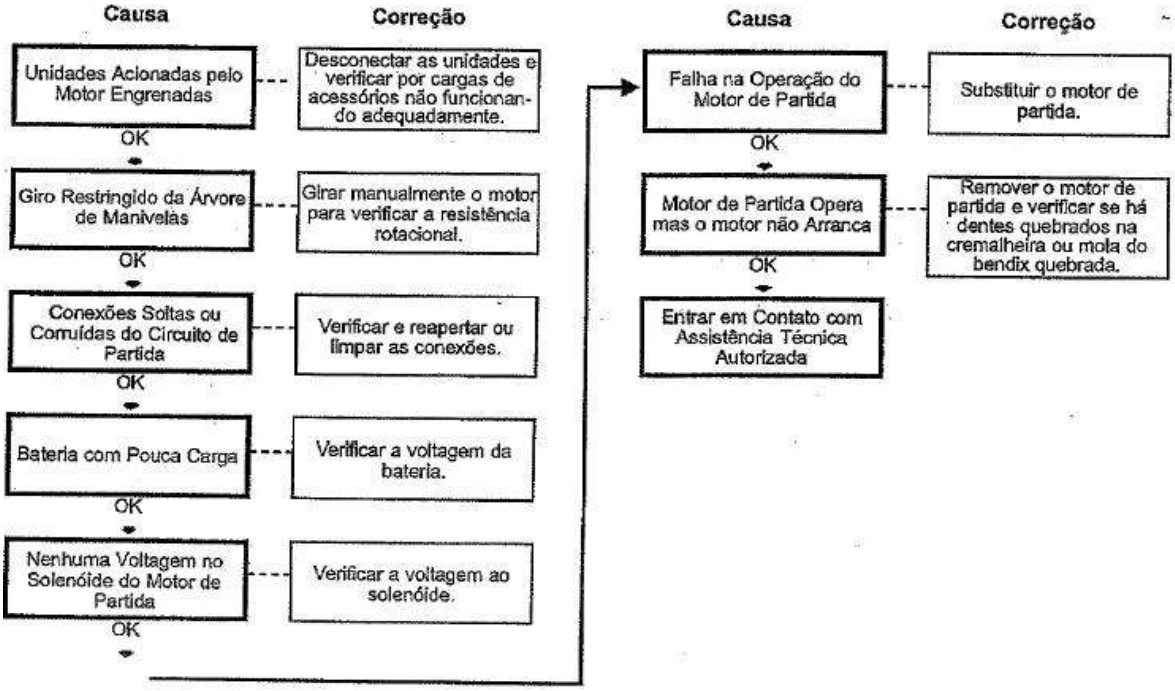
Seguir as sugestões abaixo paa desenvolver bons procedimentos de diagnóstico de falhas:

- Estudar profundamente o problema antes de agir.
- Executar em primeiro lugar as falhas mais simples e óbvias.
- Encontrar e corrigir a causa básica do problema.

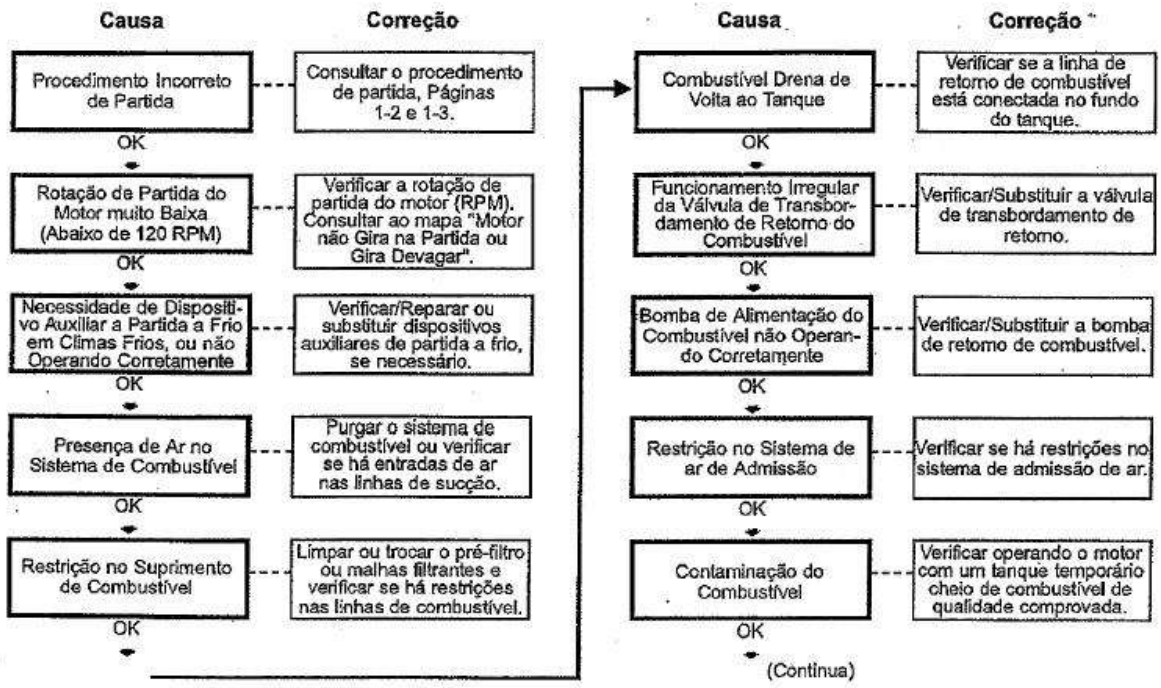
### Mapas de Sintomas de Diagnóstico de Falhas

Usar os mapas de sintomas nas páginas seguintes nesta seção para auxiliar no diagnóstico de problemas específicos do motor. Ler cada coluna de blocos de cima para baixo. Seguir as setas através do mapa para identificar a ação corretiva.

### 8.4.1 Motor não gira na partida ou gira devagar

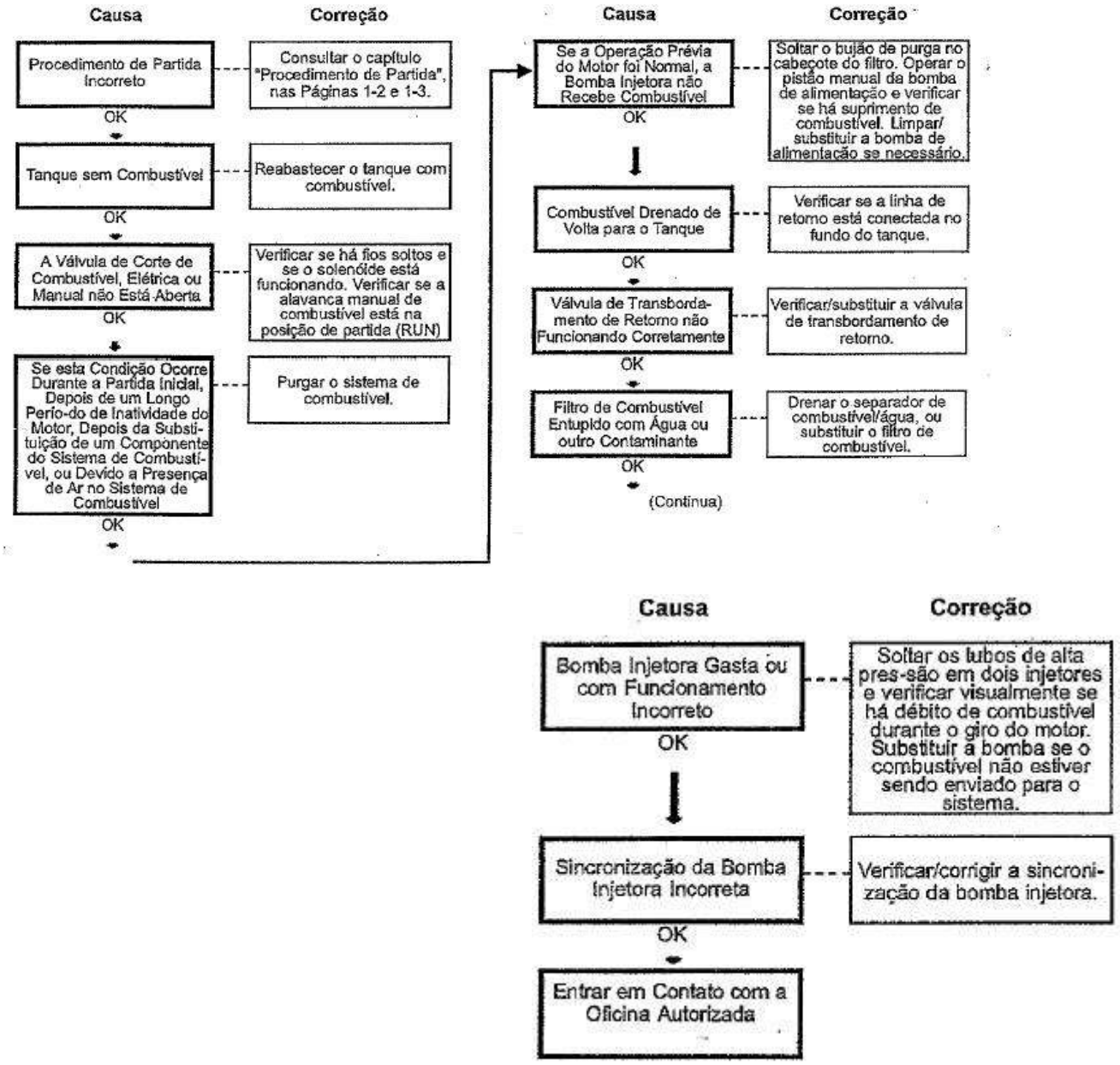


### 8.4.2 Motor tem dificuldade de pegar ou não pega ( há emissão de fumaça pelo escapamento)

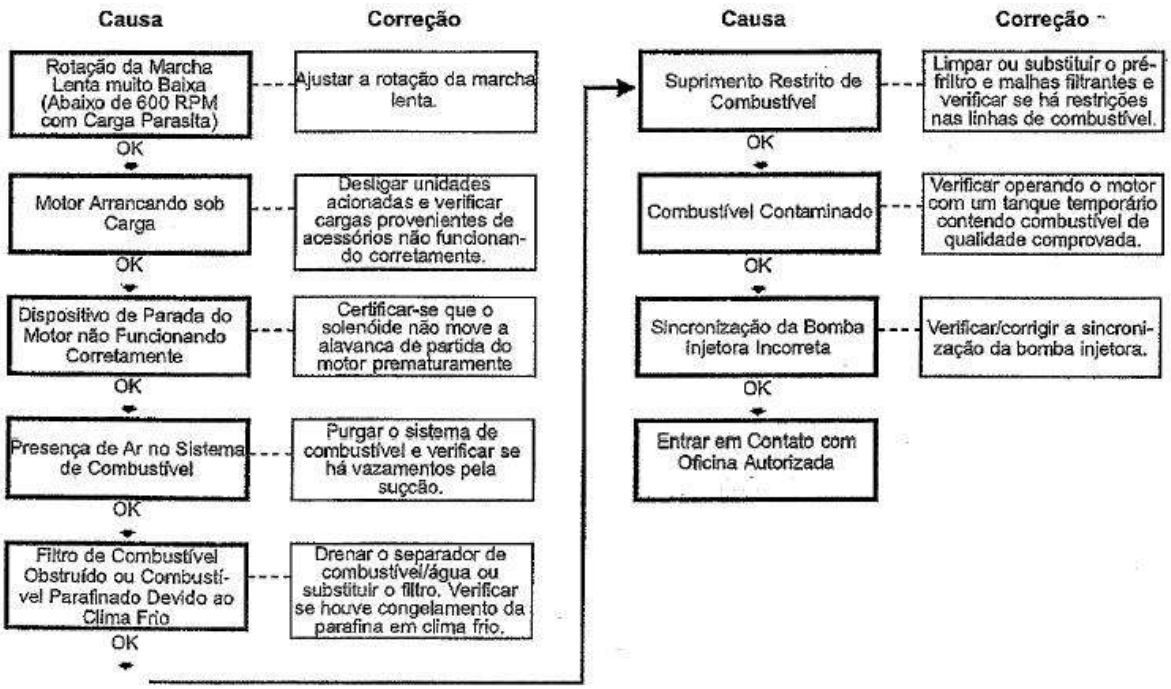



**Continuação**

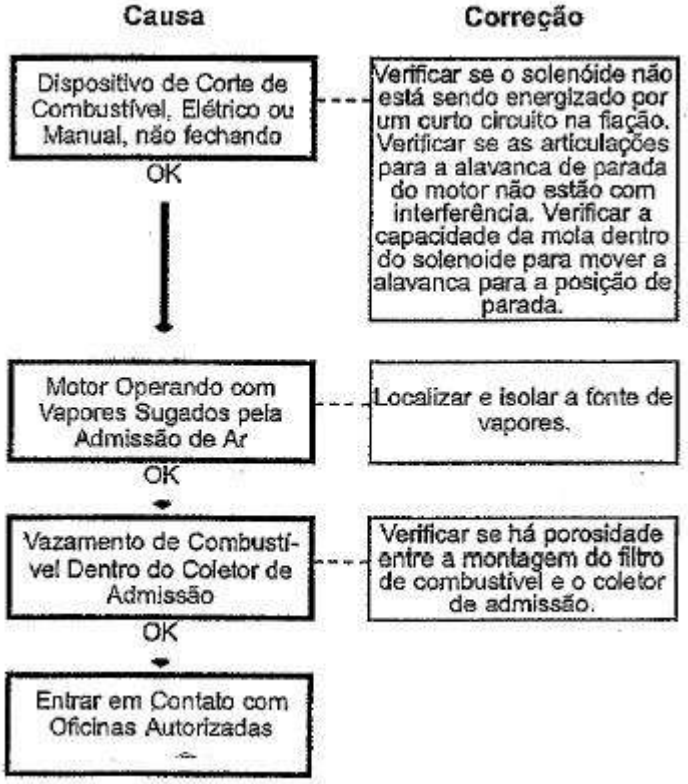
### 8.4.3 Motor gira na partida mas não pega – Não há emissão de fumaça pelo escapamento



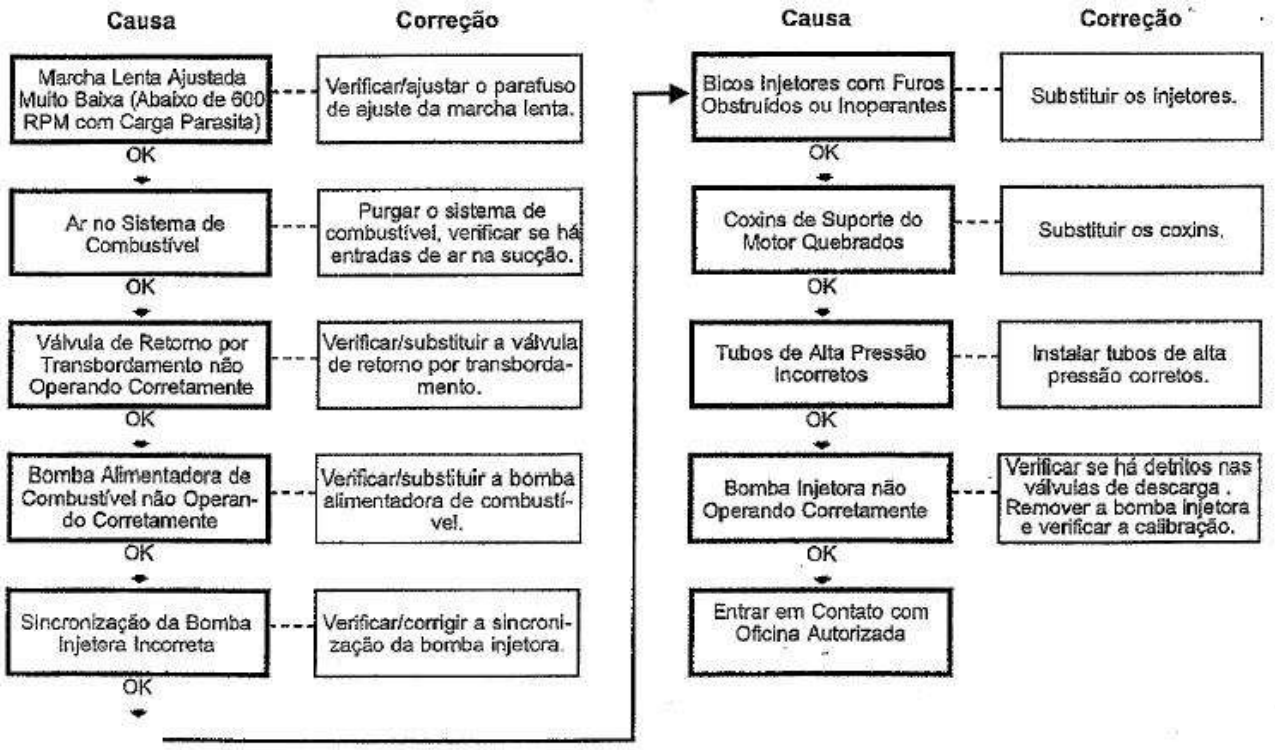
### 8.4.4 Motor não pega mas não continua operando



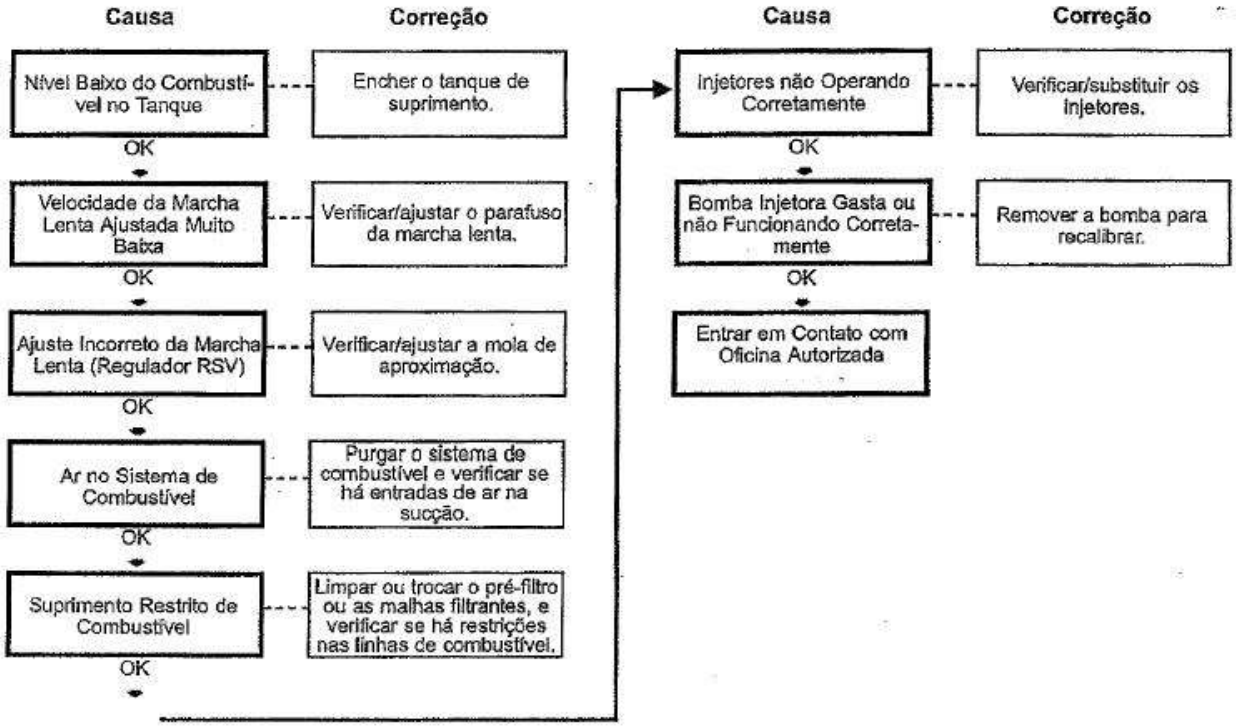

### 8.4.5 Motor não desliga



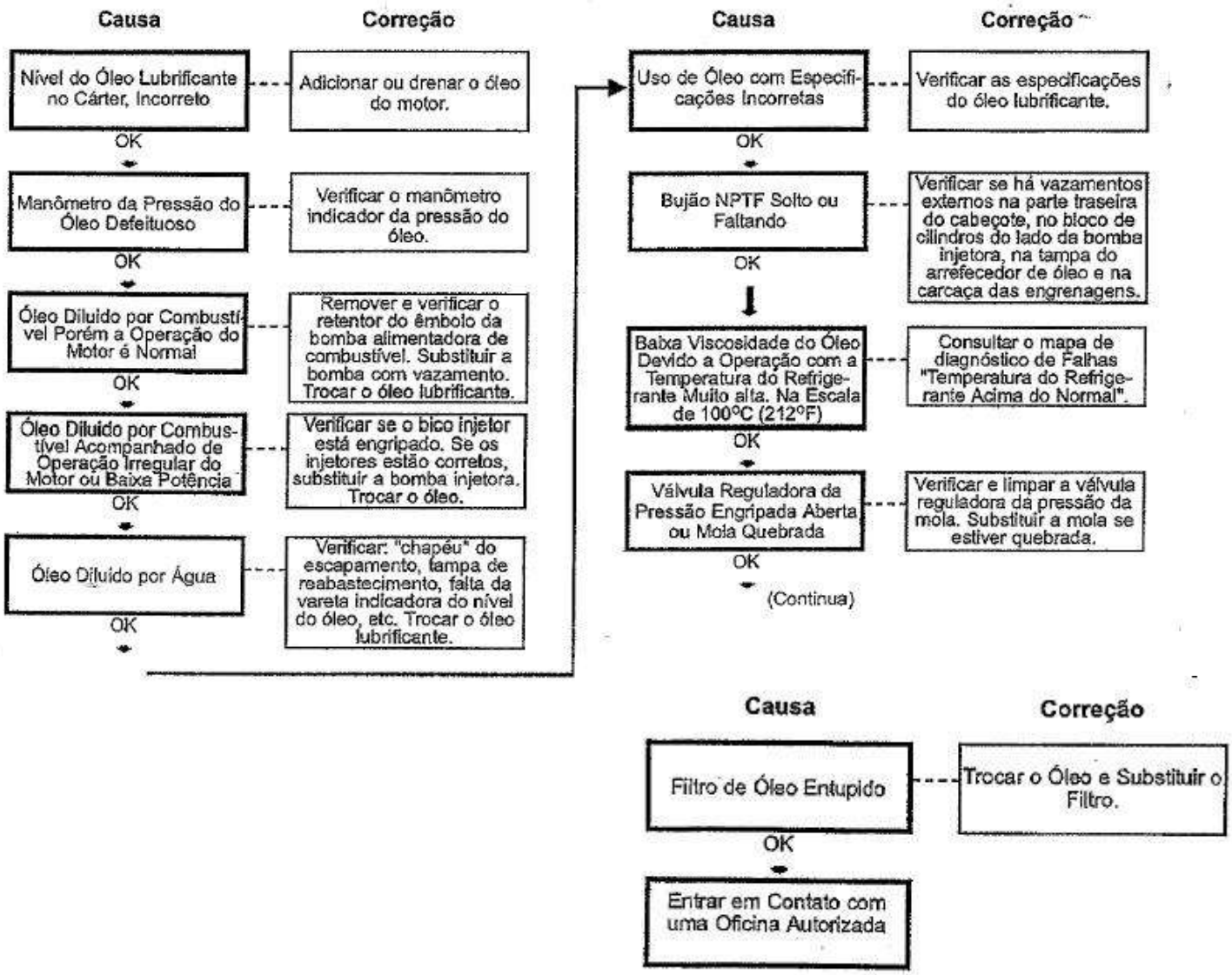
### 8.4.6 Marcha lenta irregular – Motor quente




### 8.4.7 Motor “Oscila” na marcha lenta

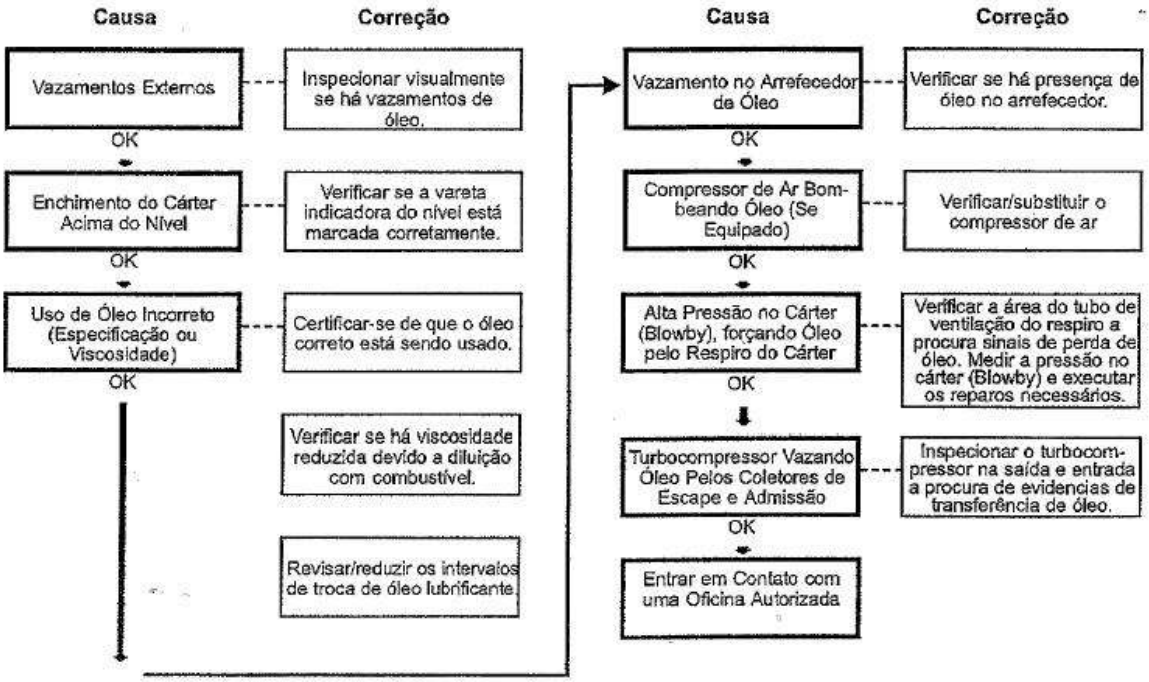


### 8.4.8 Pressão do óleo lubrificante baixa

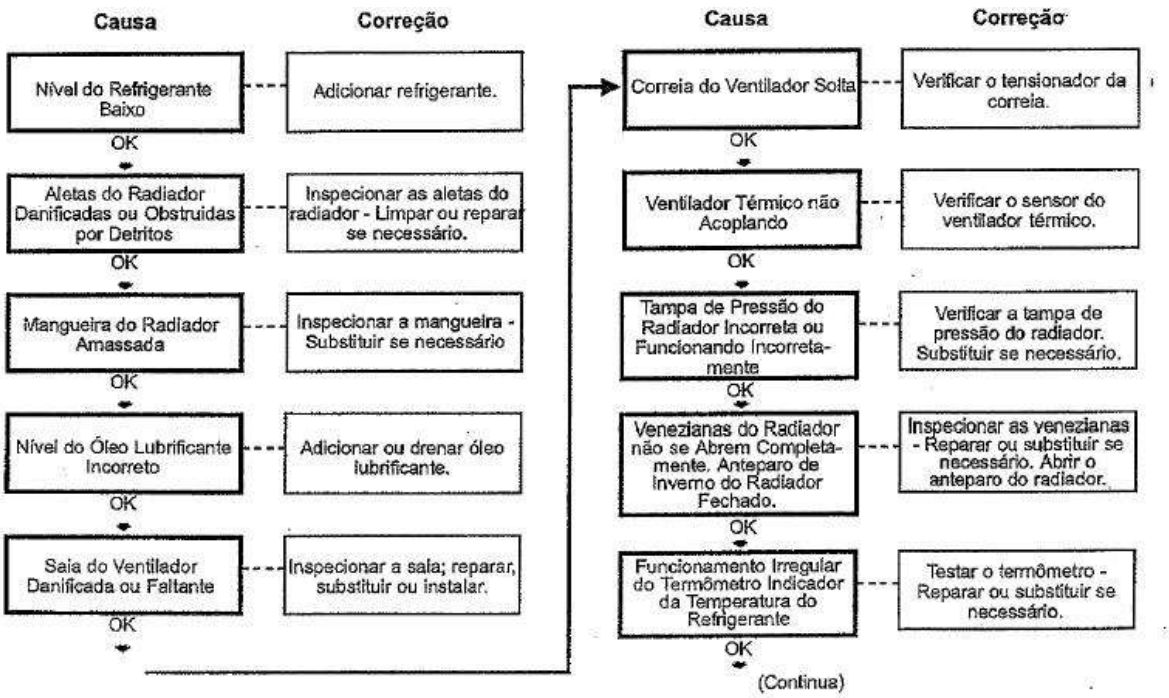


### 8.4.9 Pressão do Óleo Lubrificante Muito Alta

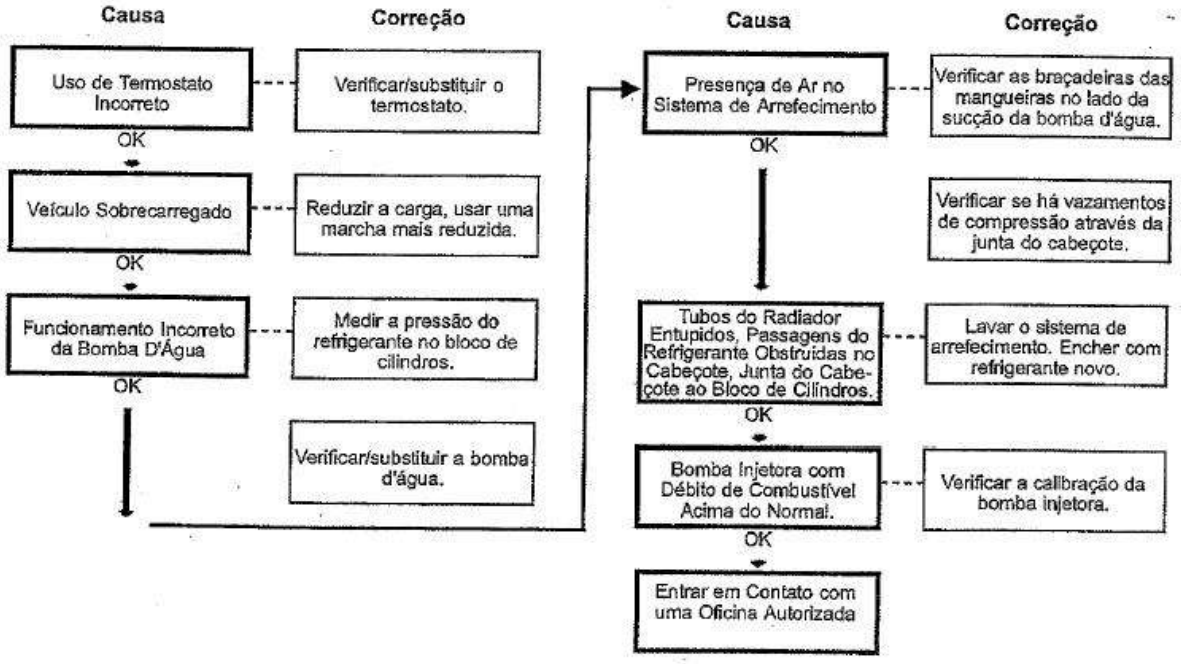
### 8.4.10 Perda de óleo lubrificante



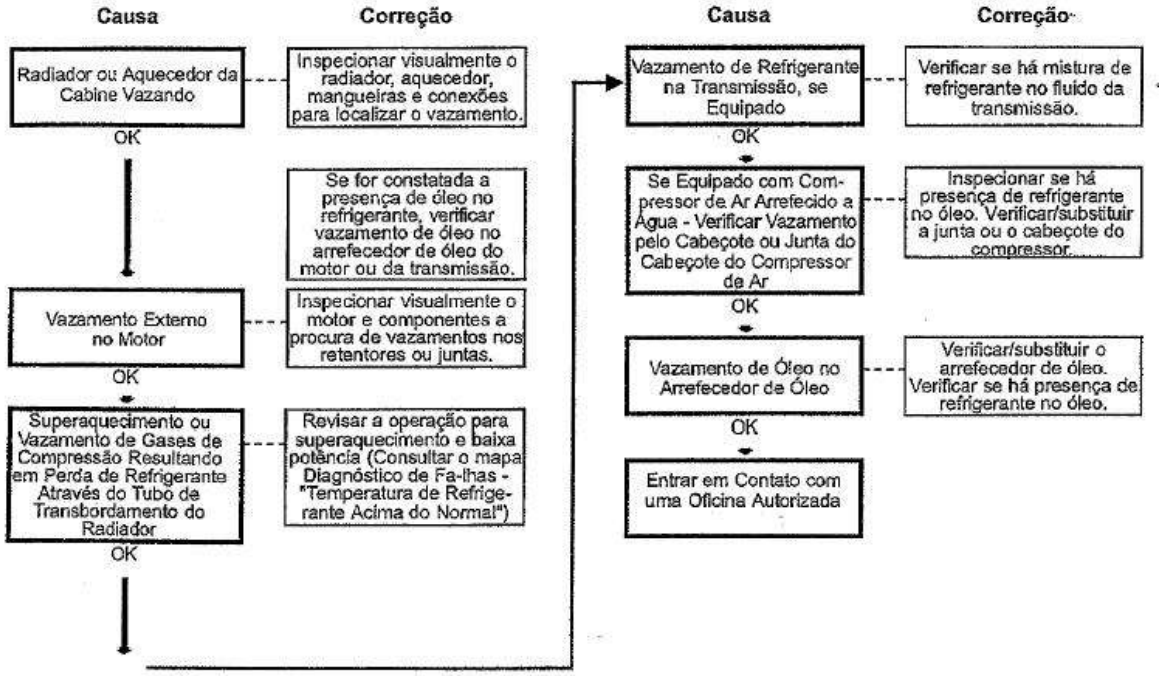
### 8.4.11 Temperatura do refrigerante acima do normal



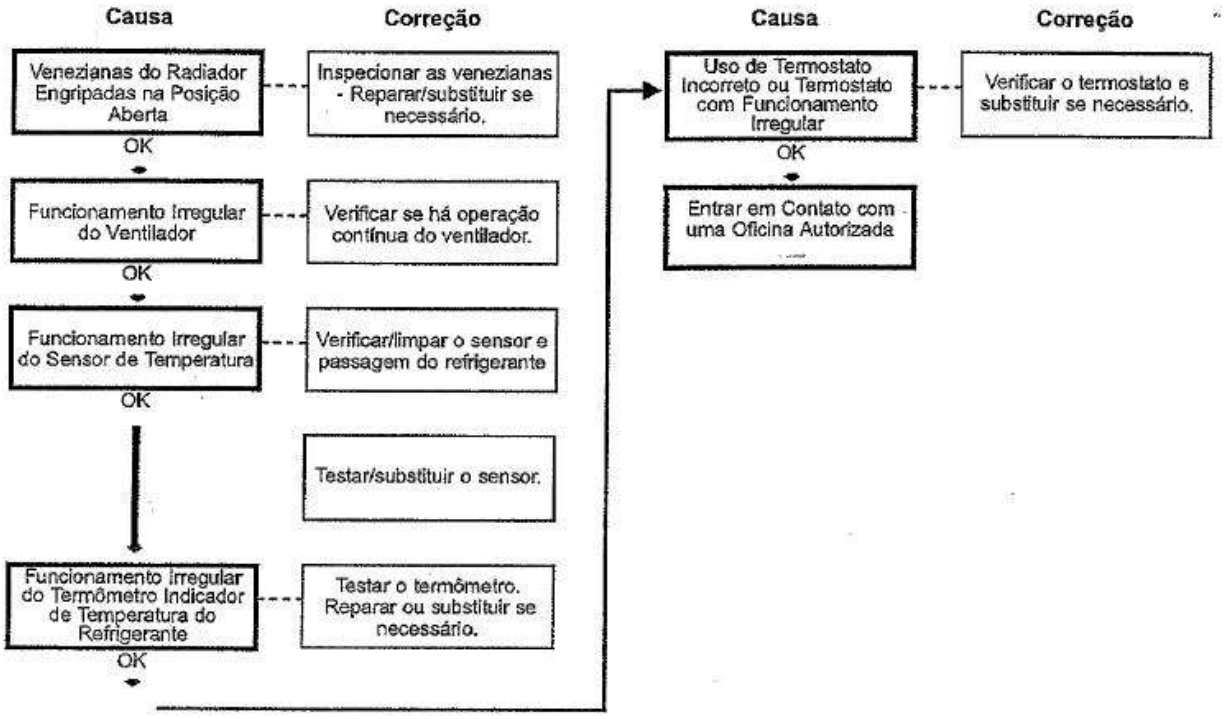

### Continuação



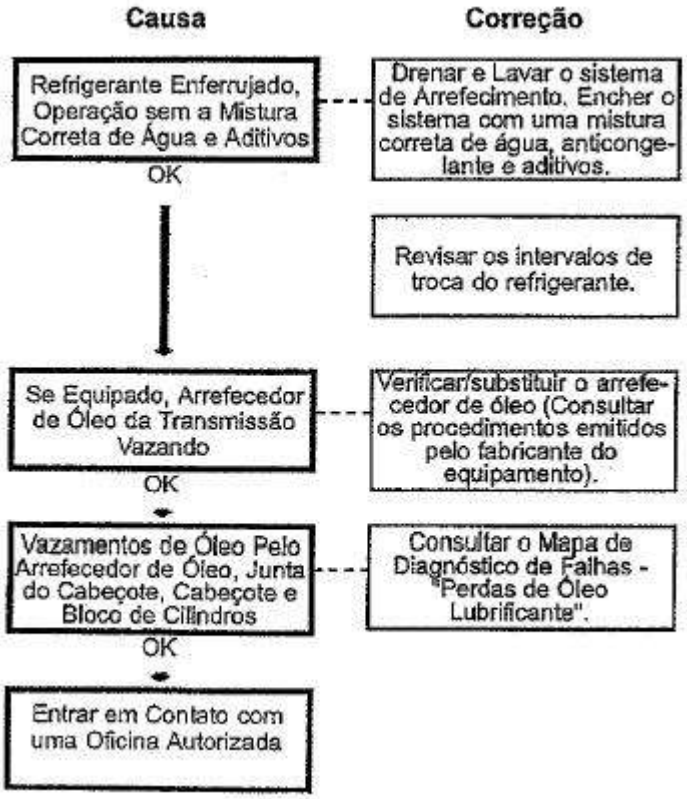
### 8.4.12 Perda do Refrigerante



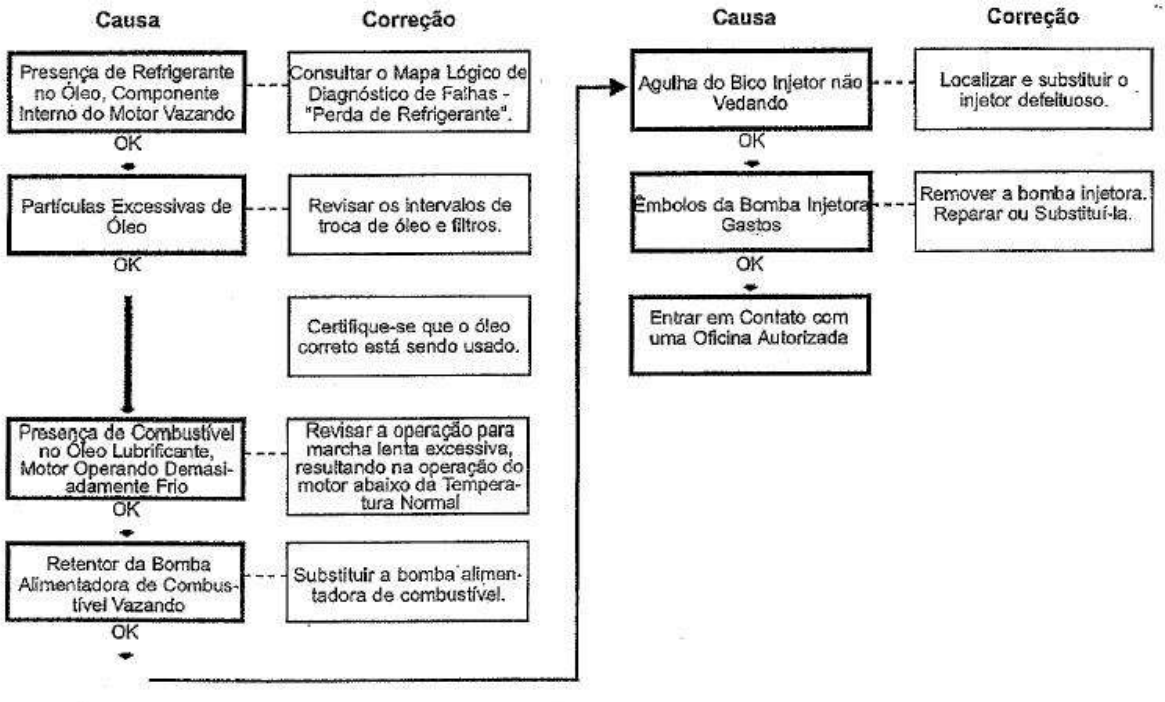

### 8.4.13 Temperatura do Refrigerante Abaixo do Normal



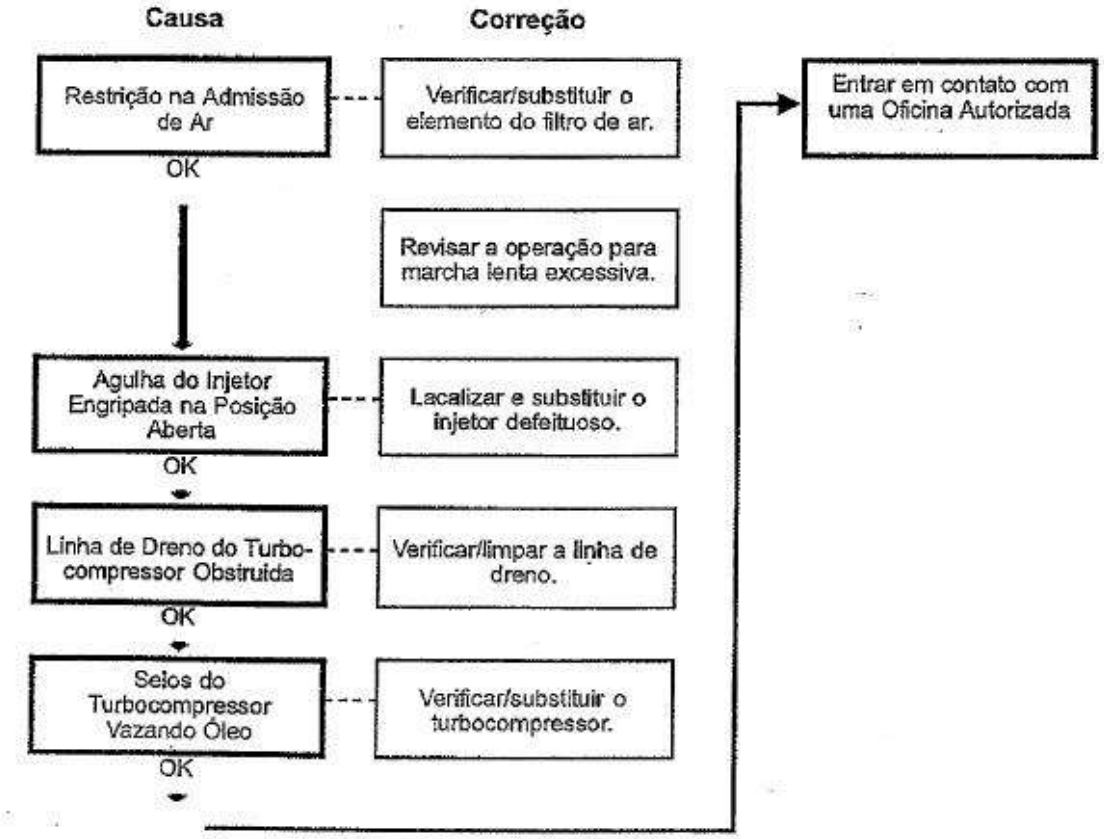
### 8.4.14 Refrigerante Contaminado



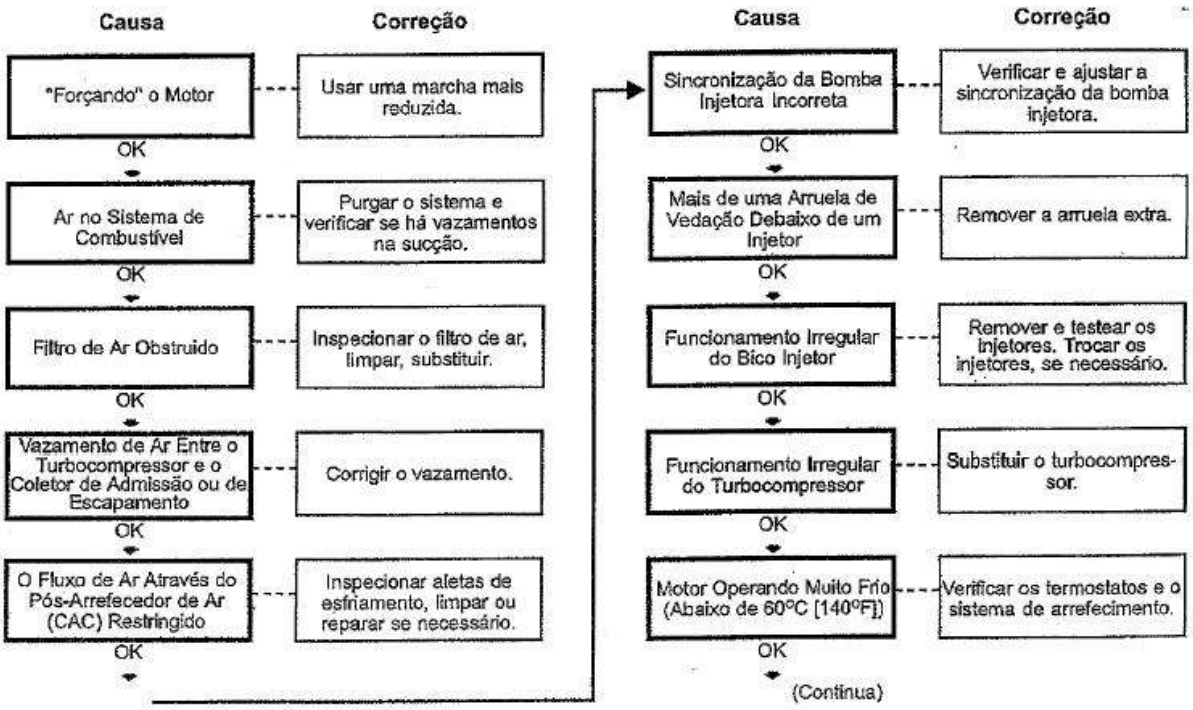

### 8.4.15 Óleo lubrificante contaminado



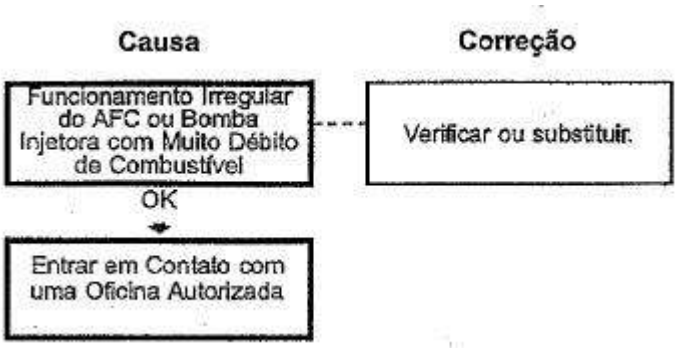
### 8.4.16 Combustível ou óleo lubrificante vazando pelo coletor de escapamento



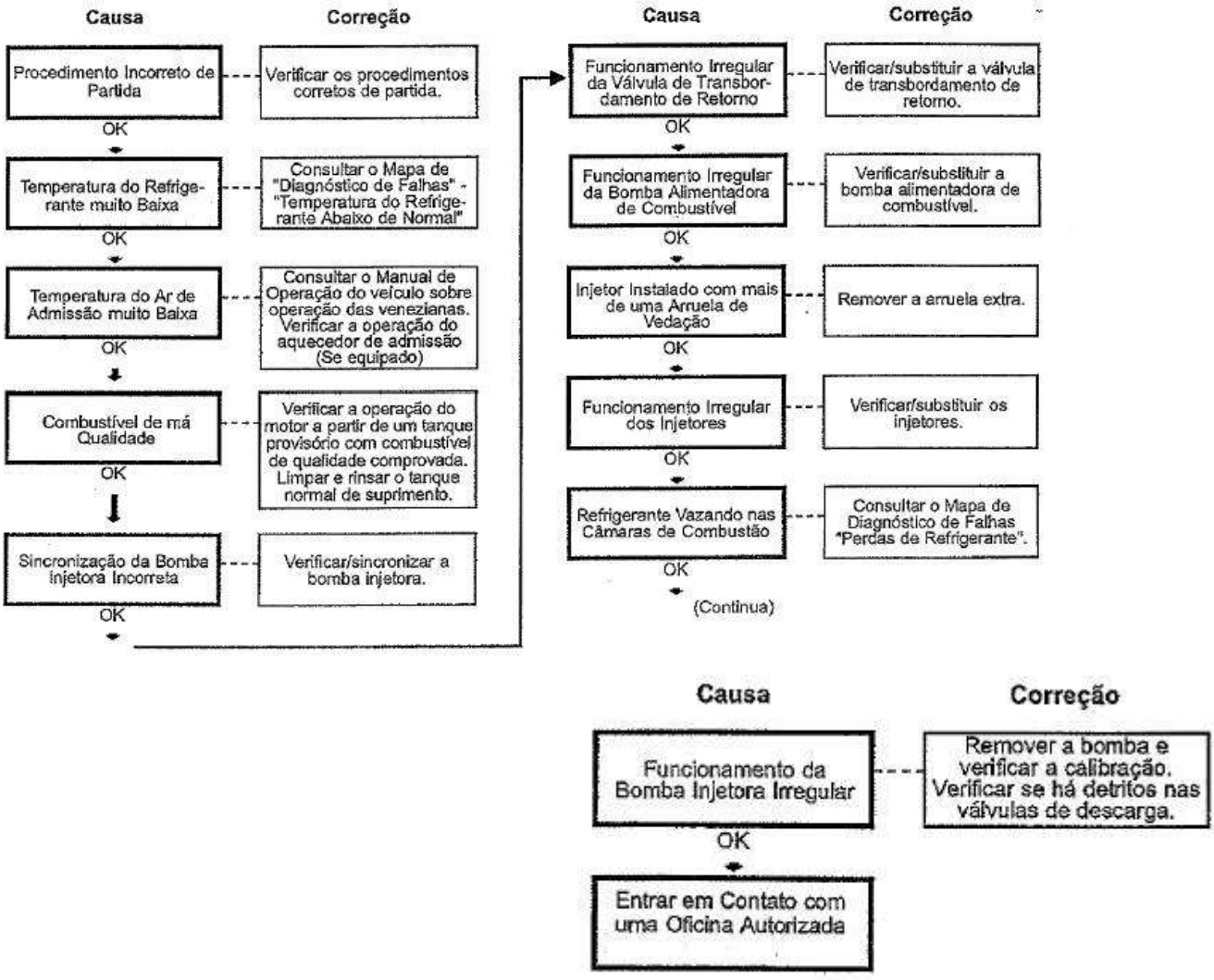

### 8.4.17 Excesso de fumaça pelo escapamento de carga



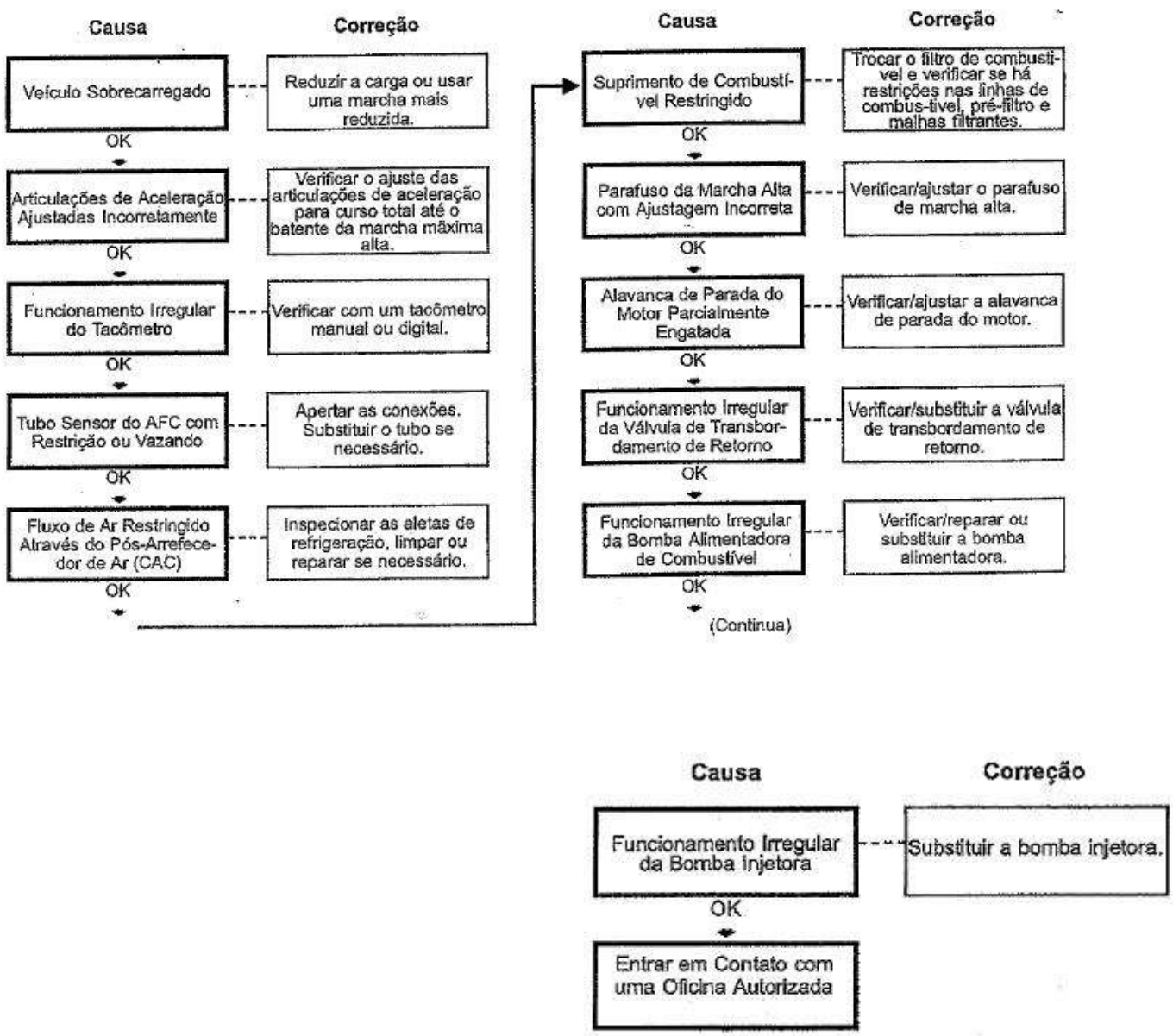
**Continuação**



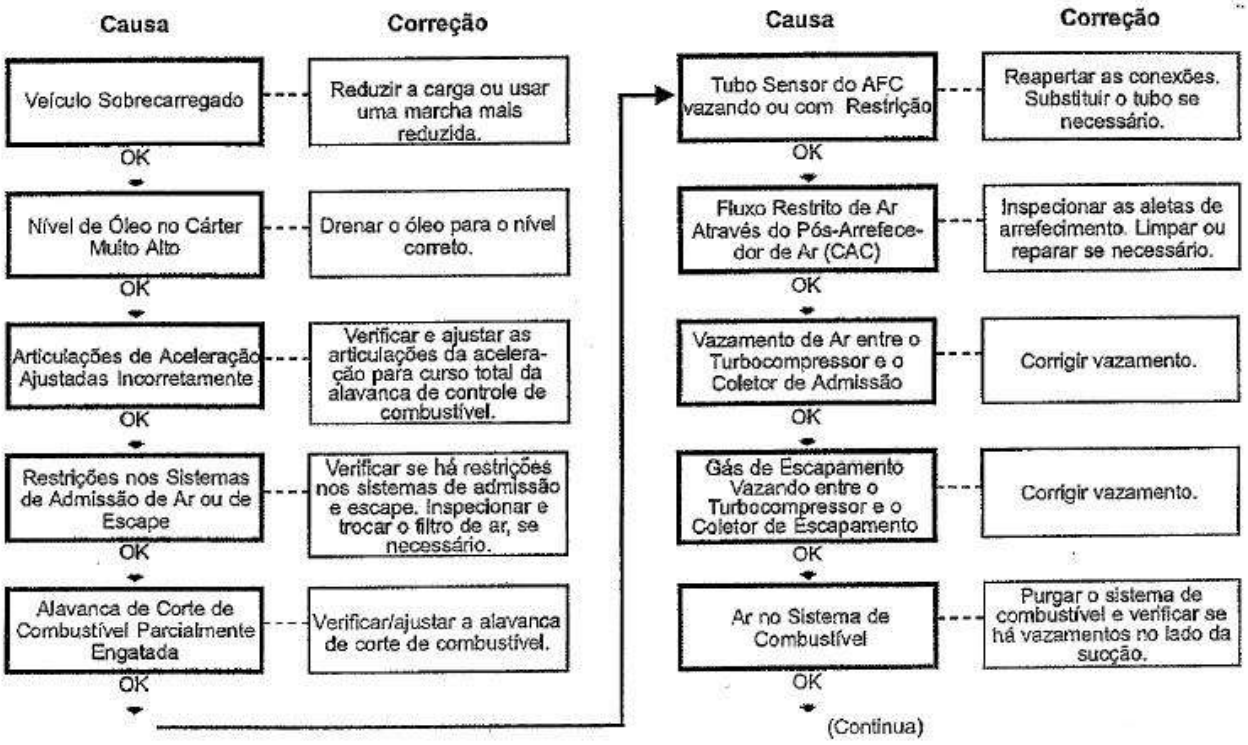

### 8.4.18 Excesso de fumaça branca pelo vazamento



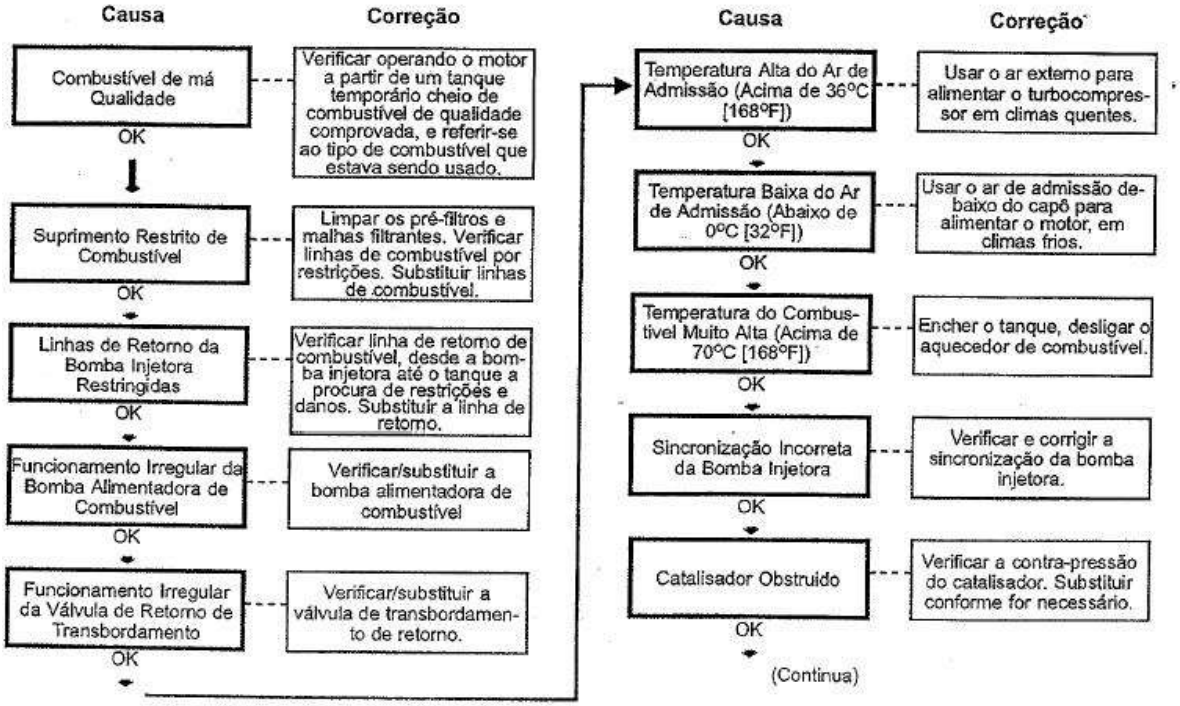
### 8.4.19 Motor não alcança a rotação indicada quando com carga



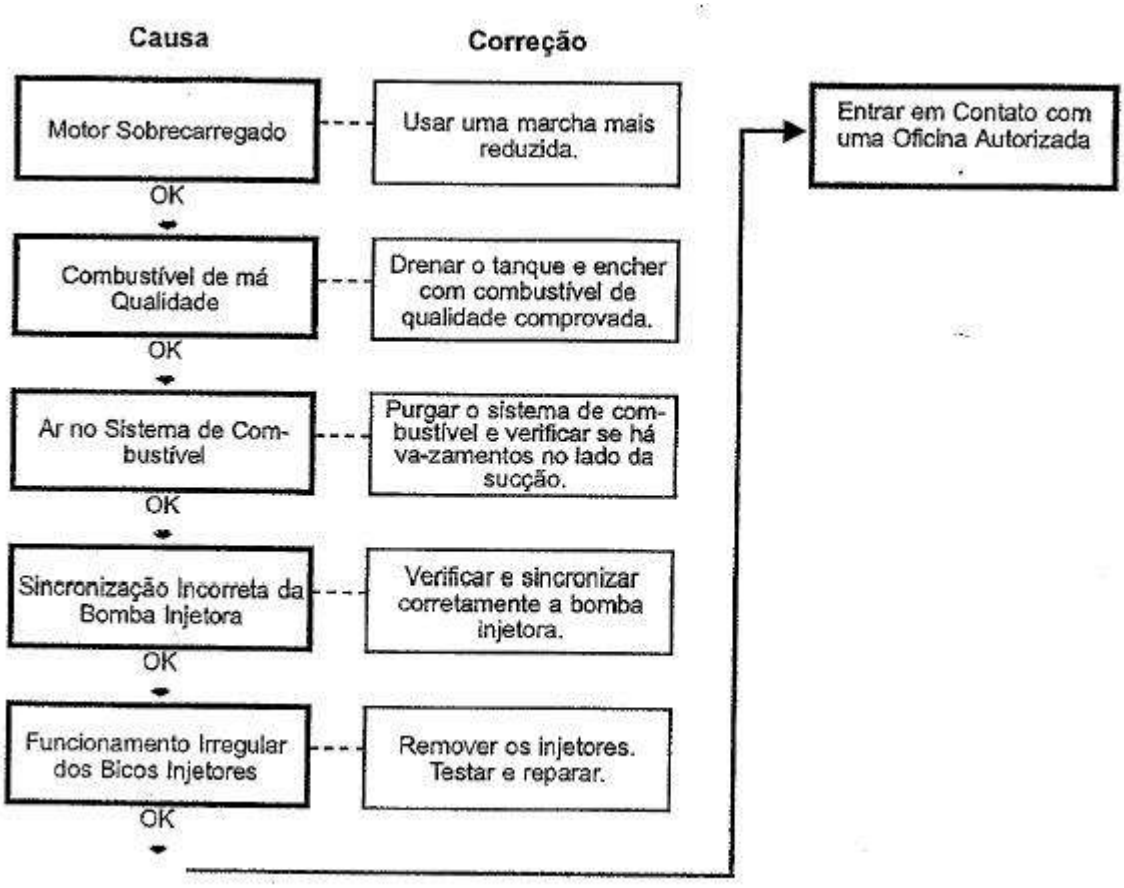
### 8.4.20 Motor com Baixa Potência



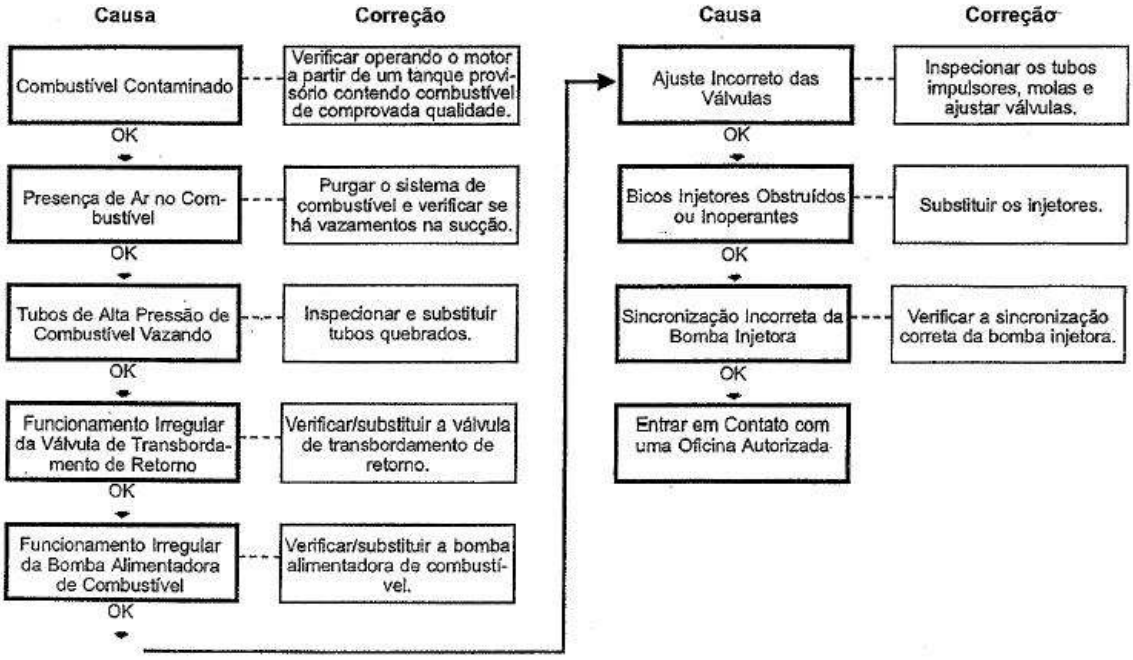

### Continuação



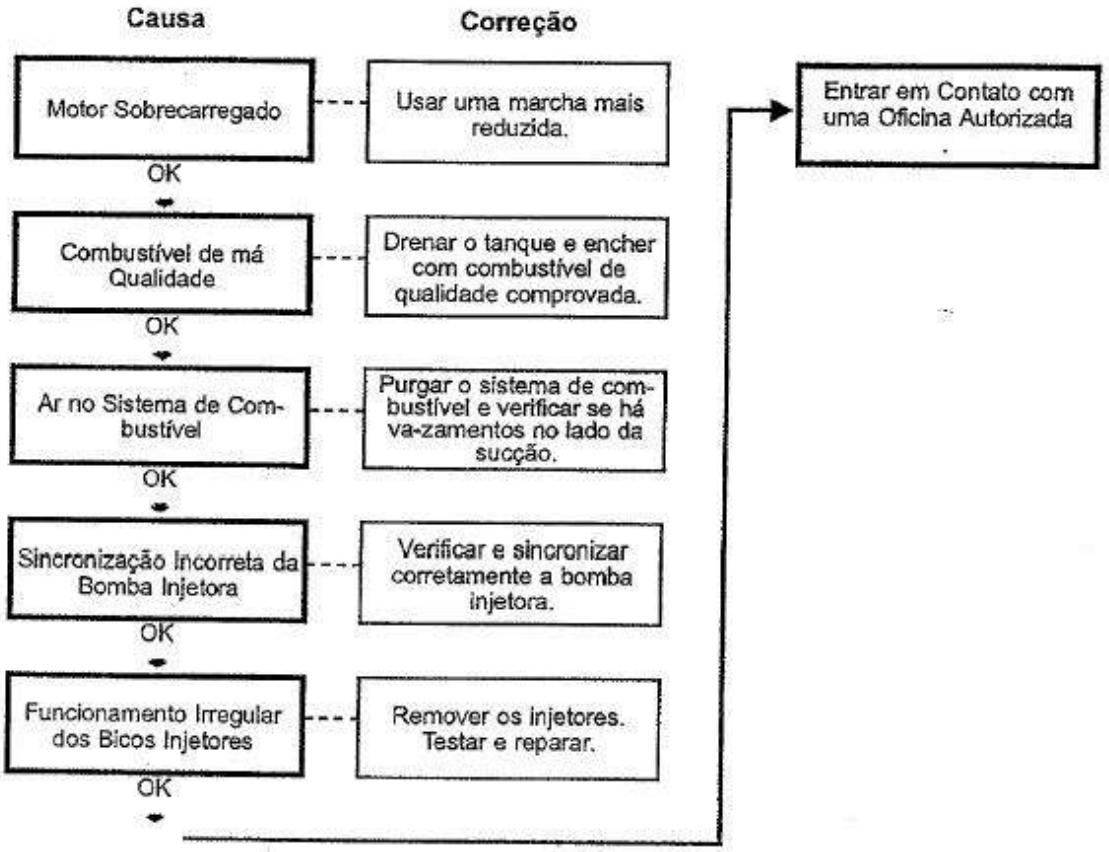
**Continuação**



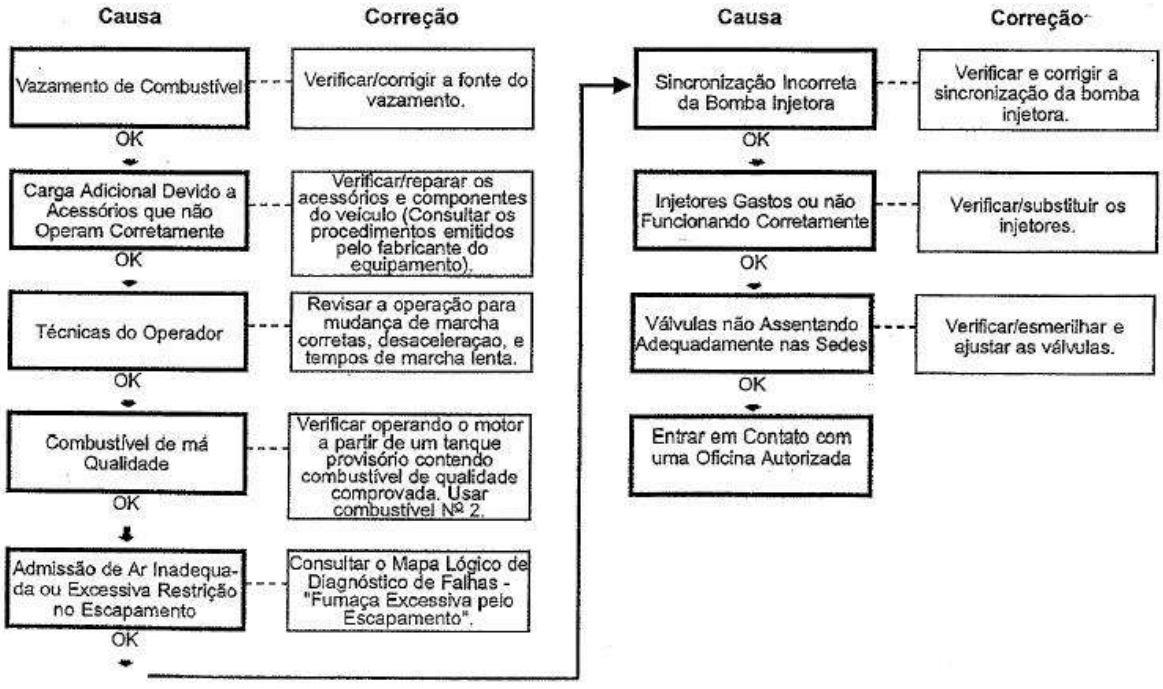

## 8.4.21 Motor Falhando



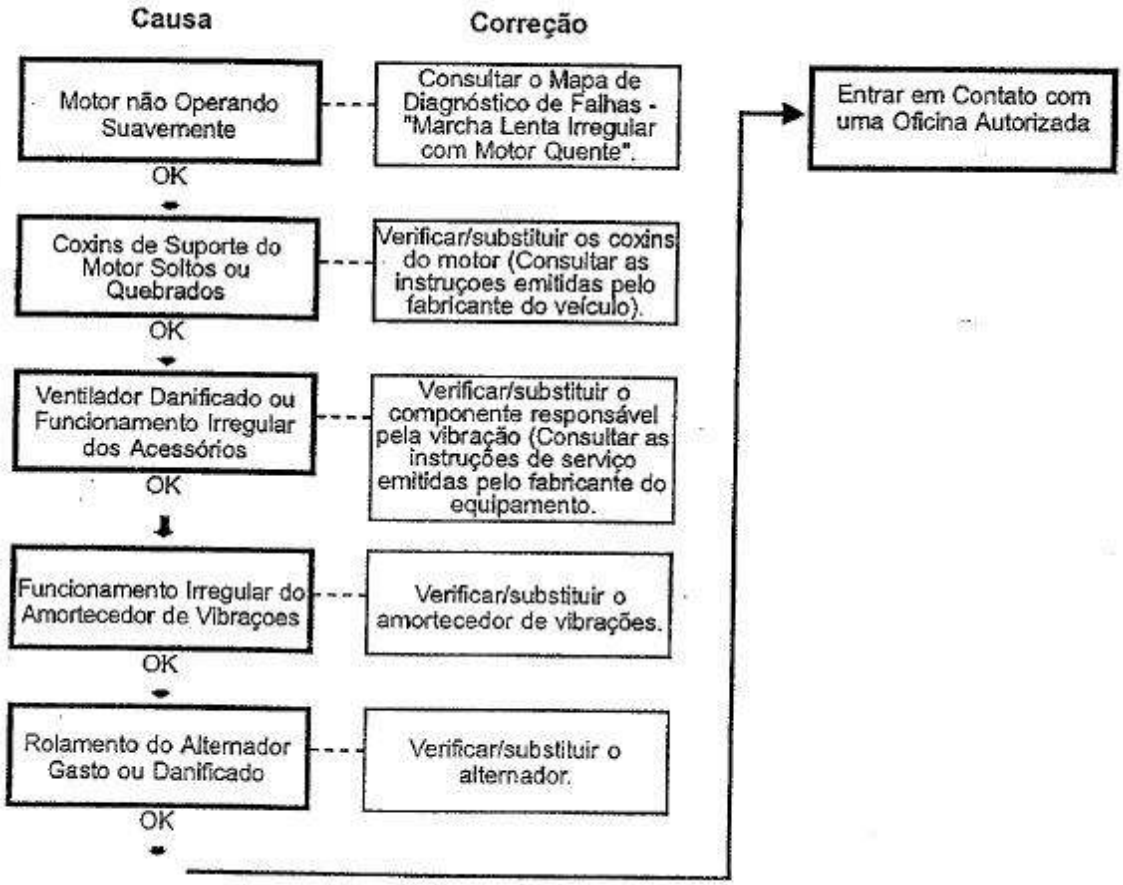
### 8.4.22 “Golpe” de Combustível



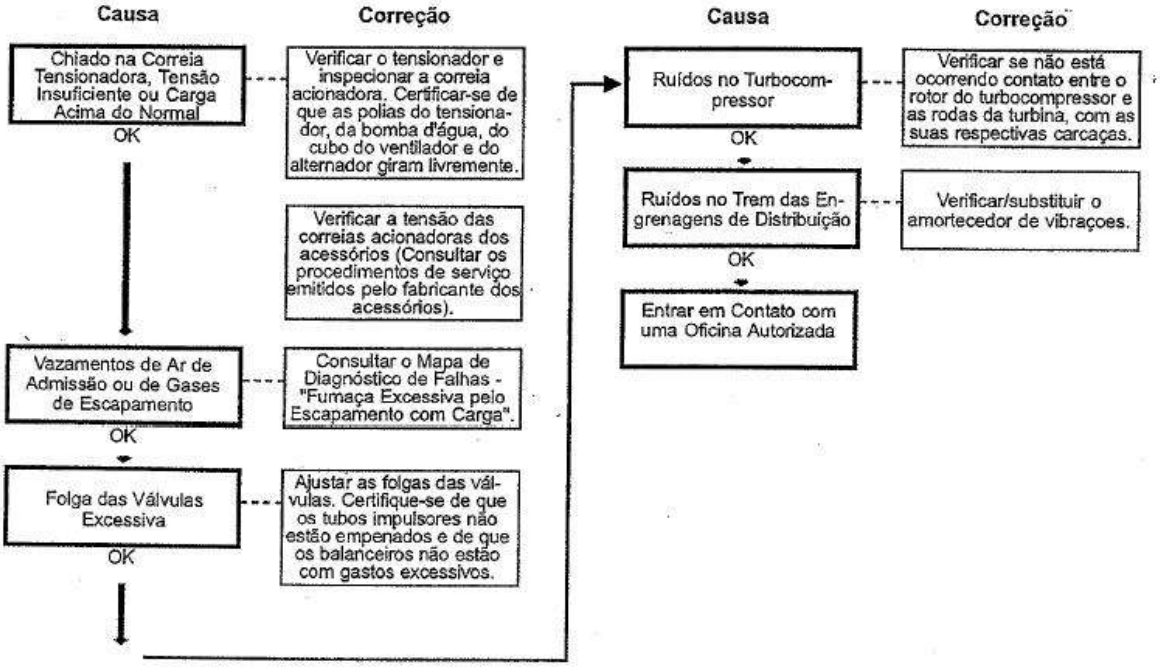

### 8.4.23 Consumo Excessivo de Combustível



### 8.4.24 Vibração Excessiva do Motor




### 8.4.25 Ruídos Execessivos no Motor



## Parts Service Center

85-1 Palgok Ei-dong, Sangnok-gu Ansan-shi Kyunggi-do, Korea
Tel. : 82-31-400-2231
Fax. : 82-31-400-2255

*http://www.doosaninfracore.co.kr*

## After Service Center

7-11, Hwasu-dong, Dong-gu Incheon, Korea
Tel. : [Vehicle engine] 82-32-211-2242
[Industrial engine] 82-32-211-2244
[Marine engine] 82-32-211-2247
[Generator engine] 82-32-211-2246
Fax. : 82-32-761-2759

*http://www.doosaninfracore.co.kr*