



SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL  
ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



# **MANUTENÇÃO DE TRATORES AGRÍCOLAS**

“O SENAR-AR/SP está permanentemente empenhado no aprimoramento profissional e na promoção social, destacando-se a saúde do produtor e do trabalhador rural.”

**FÁBIO MEIRELLES**

*Presidente do Sistema FAESP-SENAR-AR/SP*



# FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Gestão 2008-2012

**FÁBIO DE SALLES MEIRELLES**  
*Presidente*

**AMAURI ELIAS XAVIER**  
*Vice-Presidente*

**EDUARDO DE MESQUITA**  
*Vice-Presidente*

**JOSÉ CANDÊO**  
*Vice-Presidente*

**MAURÍCIO LIMA VERDE GUIMARÃES**  
*Vice-Presidente*

**LENY PEREIRA SANT'ANNA**  
*Diretor 1º Secretário*

**JOSÉ EDUARDO COSCRATO LELIS**  
*Diretor 2º Secretário*

**ARGEMIRO LEITE FILHO**  
*Diretor 3º Secretário*

**LUIZ SUTTI**  
*Diretor 1º Tesoureiro*

**IRINEU DE ANDRADE MONTEIRO**  
*Diretor 2º Tesoureiro*

**ANGELO MUNHOZ BENKO**  
*Diretor 3º Tesoureiro*



## SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL

### ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

CONSELHO ADMINISTRATIVO

**FÁBIO DE SALLES MEIRELLES**  
*Presidente*

**DANIEL KLÜPPEL CARRARA**  
*Representante da Administração Central*

**BRAZ AGOSTINHO ALBERTINI**  
*Presidente da FETAESP*

**EDUARDO DE MESQUITA**  
*Representante do Segmento das Classes Produtoras*

**AMAURI ELIAS XAVIER**  
*Representante do Segmento das Classes Produtoras*

**MÁRIO ANTONIO DE MORAES BIRAL**  
*Superintendente*

**SÉRGIO PERRONE RIBEIRO**  
*Coordenador Geral Administrativo e Técnico*



**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL**  
**ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**



# ***MANUTENÇÃO DE***

# ***TRATORES AGRÍCOLAS***

**São PAULO - 2010**

## **IDEALIZAÇÃO**

*Fábio de Salles Meirelles*

*Presidente do Sistema FAESP-SENAR-AR/SP*

## **SUPERVISÃO GERAL**

*Jair Kaczinski*

*Chefe da Divisão Técnica do SENAR-AR/SP*

## **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

*Jarbas Mendes da Silva*

*Divisão Técnica do SENAR-AR/SP*

*Marco Antonio de Oliveira*

*Divisão Técnica do SENAR-AR/SP*

## **AUTORES**

*Luiz Atílio Padovan*

*Engenheiro Agrônomo, Mestre em Máquinas Agrícolas*

*Hermes Souza dos Anjos*

*Técnico em Mecânica*

*Júlio Lorensetti Netto*

*Técnico em Mecânica*

## **REVISÃO GRAMATICAL**

*André Pomorski Lorente*

## **FOTOS**

*Amauri Bemvindo Maciel*

## **DESENHISTA**

*Fabio Nardi Ribeiro*

## **COLABORADORES**

*Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia - Pompéia/SP*

*New Agro Máquinas Agrícolas Ltda - Marília/SP*

## **DIAGRAMAÇÃO**

*Thais Junqueira Franco*

*Diagramadora do SENAR-AR/SP*

**Direitos Autorais:** é proibida a reprodução total ou parcial desta cartilha, e por qualquer processo, sem a expressa e prévia autorização do SENAR-AR/SP.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>MANUTENÇÃO DO TRATOR AGRÍCOLA .....</b>	<b>10</b>
<b>I. CONHECER OS COMPONENTES DOS TRATORES AGRÍCOLAS DE PNEUS .....</b>	<b>11</b>
1. Identifique os componentes dos tratores agrícolas de pneu .....	11
<b>II. CONHECER O FUNCIONAMENTO DO MOTOR.....</b>	<b>12</b>
1. Identifique os componentes básicos do motor .....	12
2. Conheça o funcionamento do motor .....	12
3. Conheça os tipos de alimentação de ar dos motores .....	14
4. Identifique os sistemas complementares do motor .....	16
<b>III. CONHECER O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO.....</b>	<b>17</b>
1. Conheça o funcionamento dos componentes do sistema de transmissão .....	17
2. Conheça a classificação dos tratores, quanto ao tipo de rodado de pneu.....	19
<b>IV. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE AR DO MOTOR .....</b>	<b>20</b>
1. Identifique os componentes do sistema de filtragem de ar a seco.....	20
2. Conheça a função dos componentes do sistema de alimentação de ar .....	21
3. Conheça o circuito do ar no motor .....	23
4. Faça a manutenção do sistema de filtragem de ar a seco.....	23
<b>V. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR .....</b>	<b>26</b>
1. Identifique os componentes do sistema de alimentação de combustível do motor.....	26
2. Conheça a função dos componentes do sistema de alimentação de combustível .....	27
3. Conheça o circuito do combustível no motor.....	28
4. Faça a manutenção do sistema de alimentação de combustível .....	28
5. Atente para os cuidados na armazenagem do combustível.....	35
<b>VI. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR.....</b>	<b>36</b>
1. Identifique os componentes do sistema de lubrificação do motor .....	36
2. Conheça a função dos componentes do sistema de lubrificação.....	36
3. Conheça o circuito do óleo lubrificante no motor.....	38
4. Conheça os tipos e as classificações de lubrificantes para tratores agrícolas.....	38
5. Faça a manutenção do sistema de lubrificação do motor .....	41
<b>VII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO DO MOTOR.....</b>	<b>44</b>
1. Identifique os componentes do sistema de arrefecimento do motor .....	44
2. Conheça a função dos componentes do sistema de arrefecimento.....	44

3. Conheça o circuito do líquido no sistema de arrefecimento.....	45
4. Faça a manutenção do sistema de arrefecimento do motor .....	46
5. Conheça algumas causas do superaquecimento nos motores dos tratores.....	49
<b>VIII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO .....</b>	<b>50</b>
1. Faça a manutenção da embreagem.....	50
2. Faça a manutenção do câmbio, do diferencial e dos redutores.....	50
<b>IX. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO DO TRATOR .....</b>	<b>52</b>
1. Identifique os elementos que formam o sistema hidráulico do trator.....	52
2. Faça a manutenção do sistema hidráulico .....	53
3. Atente para os cuidados no manuseio e utilização do sistema hidráulico de controle remoto.....	54
<b>X. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DIREÇÃO .....</b>	<b>55</b>
1. Identifique os componentes do sistema de direção de acionamento mecânico.....	55
2. Identifique os componentes do sistema de direção de acionamento hidráulico (hidrostático).....	55
3. Faça a manutenção nos componentes do sistema de direção de acionamento mecânico.....	56
4. Faça a manutenção nos componentes do sistema de direção de acionamento hidráulico.....	56
5. Atente para regulagem da convergência das rodas dianteiras.....	56
<b>XI. FAZER A MANUTENÇÃO DO EIXO DIANTEIRO.....</b>	<b>57</b>
1. Faça a manutenção do eixo dianteiro do trator simples (Trator 4x2).....	57
2. Faça a manutenção do eixo dianteiro do trator traçado (Trator 4x2 TDA).....	58
<b>XII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE FREIOS.....</b>	<b>61</b>
1. Conheça as formas de acionamento de freios .....	61
2. Faça a manutenção do sistema de freios.....	61
<b>XIII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO .....</b>	<b>63</b>
1. Identifique os componentes do sistema elétrico.....	63
2. Faça a manutenção do sistema elétrico.....	63
3. Conheça as formas de ligação de bateria .....	66
<b>XIV. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE RODADOS.....</b>	<b>67</b>
1. Conheça a função dos rodados.....	67
2. Faça a manutenção do sistema de rodados .....	67
<b>XV. ENGRAXAR OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO DO TRATOR .....</b>	<b>69</b>
1. Identifique os pinos graxeiros no trator.....	69
2. Faça a manutenção dos pinos graxeiros.....	69
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>71</b>

# APRESENTAÇÃO

O SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL - SENAR-AR/SP, criado em 23 de dezembro de 1991, pela Lei nº 8.315, e regulamentado em 10 de junho de 1992, como Entidade de personalidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, teve a Administração Regional do Estado de São Paulo criada em 21 de maio de 1993.

Instalado no mesmo prédio da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de São Paulo - FAESP, Edifício Barão de Itapetininga - Casa do Agricultor Fábio de Salles Meirelles, o SENAR-AR/SP tem, como objetivo, organizar, administrar e executar, em todo o Estado de São Paulo, o ensino da Formação Profissional e da Promoção Social Rurais dos trabalhadores e produtores rurais que atuam na produção primária de origem animal e vegetal, na agroindústria, no extrativismo, no apoio e na prestação de serviços rurais.

Atendendo a um de seus principais objetivos, que é o de elevar o nível técnico, social e econômico do Homem do Campo e, conseqüentemente, a melhoria das suas condições de vida, o SENAR-AR/SP elaborou esta cartilha com o objetivo de proporcionar, aos trabalhadores e produtores rurais, um aprendizado simples e objetivo das práticas agro-silvo-pastoris e do uso correto das tecnologias mais apropriadas para o aumento da sua produção e produtividade.

Acreditamos que esta cartilha, além de ser um recurso de fundamental importância para os trabalhadores e produtores, será também, sem sombra de dúvida, um importante instrumento para o sucesso da aprendizagem a que se propõe esta Instituição.

**FÁBIO DE SALLES MEIRELLES**

*Presidente do Sistema FAESP-SENAR-AR/SP*

**“PLANTE, CULTIVE E COLHA A PAZ”**





# INTRODUÇÃO

A presente cartilha não tem a pretensão de esgotar o assunto, mas descrever de forma simples as operações necessárias para o operador executar a manutenção preventiva do trator agrícola com pneus. Após conhecer todas as partes do trator, o funcionamento do motor e do sistema de transmissão, o operador irá identificar os demais sistemas que fazem parte do trator e, também, como realizar a manutenção em todos estes sistemas.

Pretende ainda, fornecer subsídios que auxiliem este trabalhador a desenvolver seu senso crítico e de observação, contribuir com a preservação da saúde e segurança no trabalho, assim como a menor agressão ao meio ambiente.

# MANUTENÇÃO DO TRATOR AGRÍCOLA

A manutenção é o conjunto de operações realizadas, visando à conservação do trator de forma a mantê-lo em condições de uso.

Quando realizada no período certo e de forma correta, a manutenção garante um melhor aproveitamento da máquina e maximiza sua vida útil, resultando em operações com qualidade e menor custo operacional.

O período de manutenção preventiva de tratores agrícolas pode variar de marca para marca, portanto, “o manual do operador” deve estar sempre à mão. Não foi considerado aqui quando se fazer a manutenção, e sim como se fazer.

# I. CONHECER OS COMPONENTES DOS TRATORES AGRÍCOLAS DE PNEUS

O trator agrícola é formado por vários componentes, com funções específicas de transformação e transferência de energia para sua locomoção e movimentação das máquinas e implementos nele acoplados.

## 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DOS TRATORES AGRÍCOLAS DE PNEU

### 1. MOTOR

- 1.1. Sistema de alimentação de ar
- 1.2. Sistema de alimentação de combustível
- 1.3. Sistema de lubrificação
- 1.4. Sistema de arrefecimento

### 2. SISTEMA DE TRANSMISSÃO

- 2.1. Embreagem
- 2.2. Câmbio
- 2.3. Diferencial
- 2.4. Redutores traseiros

### 3. RODADO

### 4. TOMADA DE POTÊNCIA

### 5. EIXO DIANTEIRO

### 6. SISTEMA DE DIREÇÃO

### 7. SISTEMA DE FREIO

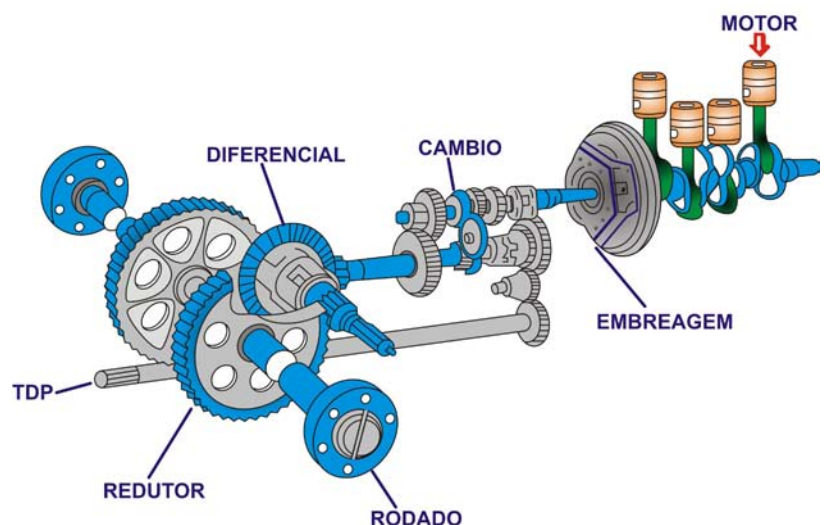
### 8. SISTEMA HIDRÁULICO

### 9. SISTEMA ELÉTRICO

### 10. BARRA DE TRAÇÃO

### 11. PAINEL DE INSTRUMENTOS DE CONTROLE

### 12. COMANDOS DE OPERAÇÃO



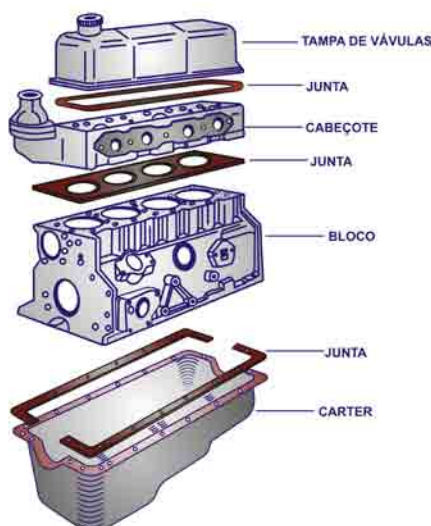
## II. CONHECER O FUNCIONAMENTO DO MOTOR

O motor é o componente do trator responsável pela transformação da energia dos combustíveis em energia mecânica (rotação).

### 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES BÁSICOS DO MOTOR

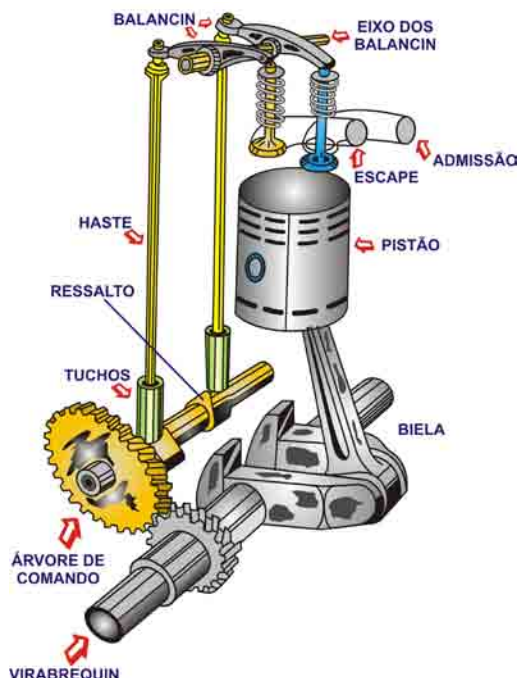
#### 1.1. Identifique as partes fixas

- a) Cabeçote
- b) Bloco
- c) Carter



#### 1.2. Identifique as partes móveis

- a) Pistão ou êmbolo
- b) Biela
- c) Virabrequim
- d) Eixo comando de válvulas
- e) Balancins
- f) Tuchos
- g) Válvulas
- h) Volante do virabrequim

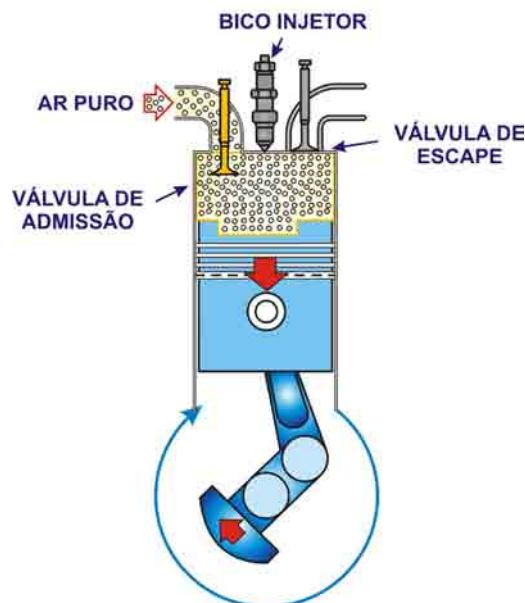


### 2. CONHEÇA O FUNCIONAMENTO DO MOTOR

Para ocorrer uma combustão é necessário estar presentes os seguintes elementos: ar, calor e combustível.



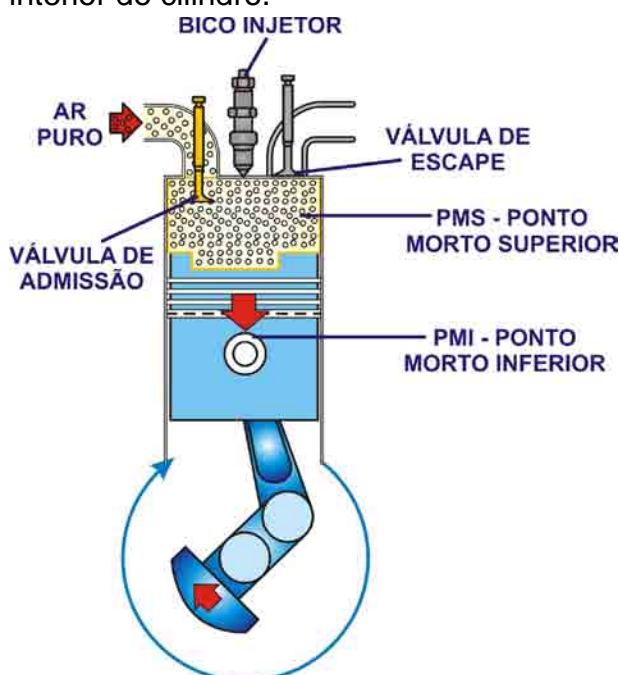
A explosão gerada pela queima do combustível sob pressão na cabeça do pistão faz deslocar uma biela ligada ao eixo virabrequim. Essa condição transforma o movimento linear de sobe e desce do pistão em movimento rotativo no virabrequim.



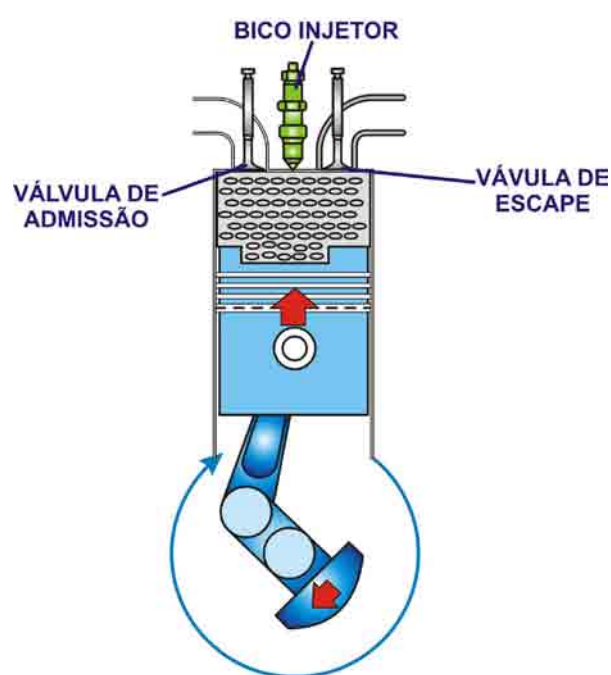
Quanto ao funcionamento, os motores podem ser de 2 e de 4 tempos, ciclo Otto ou ciclo Diesel. Como os tratores utilizam motores de 4 tempos e de ciclo Diesel, será focado esse tipo de motor.

O termo “4 tempos” é em função de que o pistão é submetido a quatro fases distintas, descritas a seguir:

**1º TEMPO - ADMISSÃO:** O pistão desloca-se do ponto morto superior para o ponto morto inferior com a válvula de admissão aberta, provocando a entrada de ar no interior do cilindro.

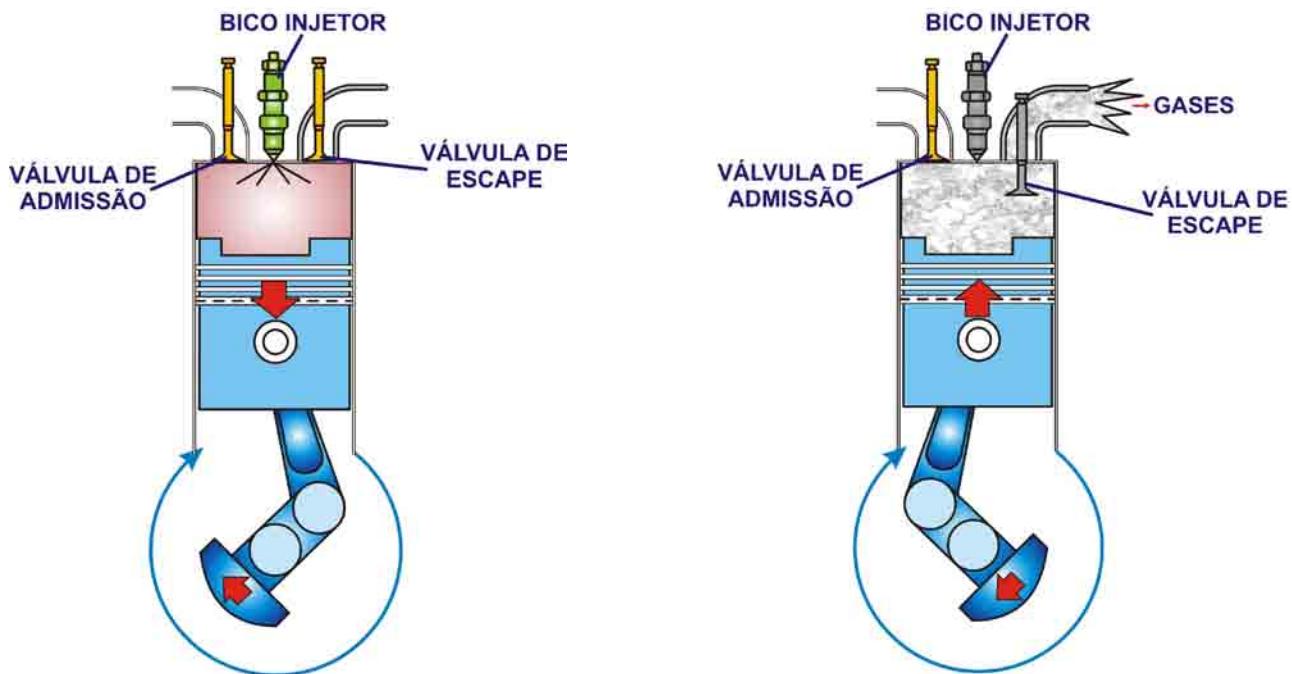


**2º TEMPO - COMPRESSÃO:** A válvula de admissão fecha-se, o pistão sobe comprimindo o ar no cilindro, aumentando a sua pressão e a sua temperatura.



**3º TEMPO - COMBUSTÃO:** O bico injetor pulveriza o óleo diesel no interior do cilindro, este se inflama com o calor do ar comprimido, empurrando o pistão para baixo, gerando rotação.

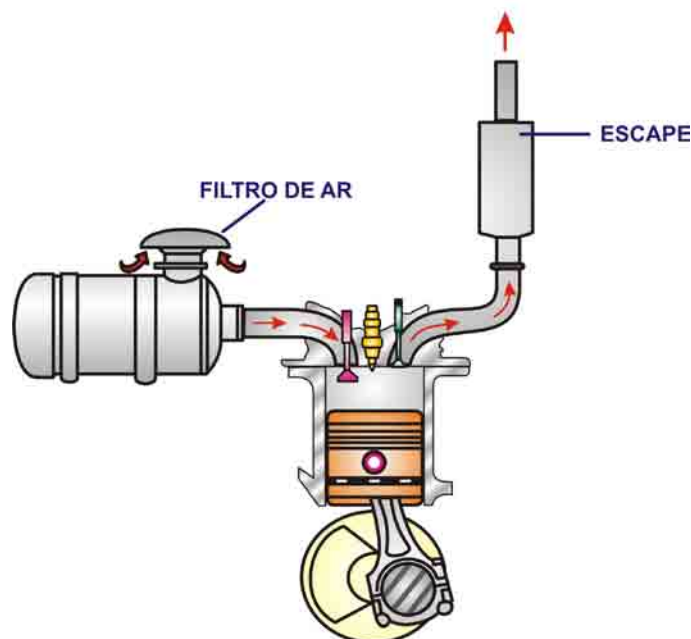
**4º TEMPO - ESCAPE:** A válvula de escape abre-se, o pistão sobe dentro do cilindro, provocando a saída dos gases residuais da combustão. Após este tempo, o ciclo se reinicia.



### 3. CONHEÇA OS TIPOS DE ALIMENTAÇÃO DE AR DOS MOTORES

#### 3.1. Conheça o sistema aspirado

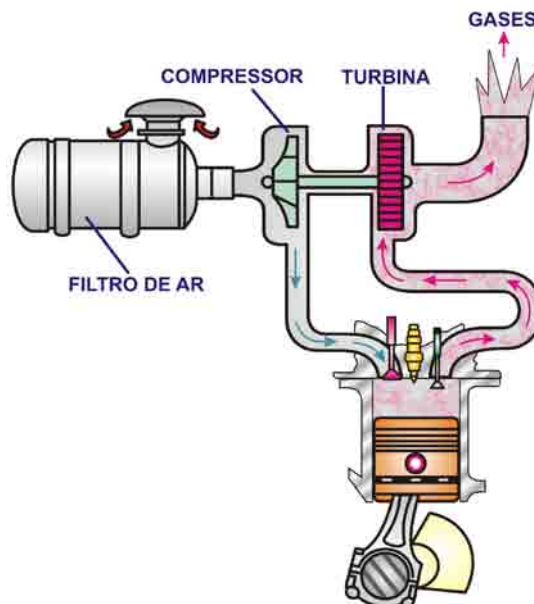
Nesse sistema a entrada do ar no cilindro ocorre somente com a pressão ambiente (pressão atmosférica).



### 3.2. Conheça o sistema turbo alimentado

Nesse sistema, o compressor centrífugo, que é movido por uma turbina acionada pelos gases de escape, força uma maior quantidade de ar para dentro do cilindro, tornando a queima do combustível mais eficiente.

Aumentando o volume de ar nos cilindros, é possível injetar mais combustível, o que leva a um incremento da potência e do torque, sem diminuir a vida útil do motor.



#### ATENÇÃO!!!

1. Em tratores turbo-alimentados, dê a partida e mantenha em marcha lenta por algum tempo, pois o óleo lubrificante demora um pouco para chegar até o turbocompressor e pode causar sérios danos.
2. O mesmo vale para desligar o motor. Deixe-o funcionando em marcha lenta por alguns segundos antes de fazer o corte do combustível.

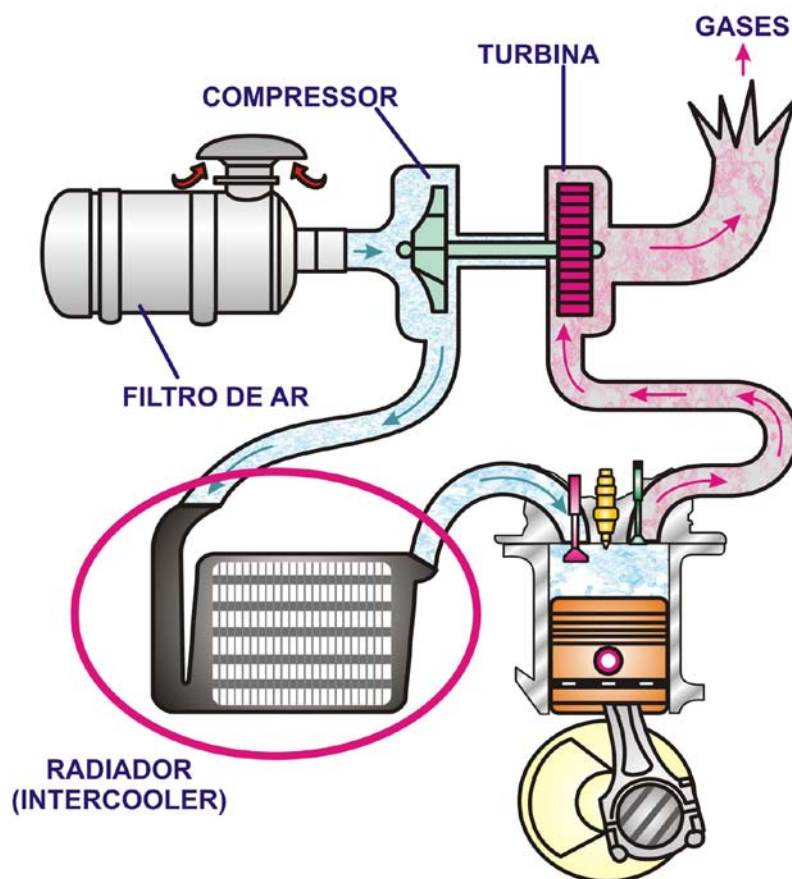
### 3.3. Conheça o sistema “intercooler”

Alguns motores, além do turbocompressor, dispõem de um sistema complementar, onde o ar é resfriado antes de entrar no cilindro, pois, se o ar sofrer diminuição de temperatura, sua densidade aumenta e é possível inserir uma maior quantidade no cilindro.

Esse sistema é chamado de intercooler ou aftercooler e o ar pode ser resfriado de duas formas: ar-ar ou ar-água.

- No sistema intercooler ar-ar, o ar é resfriado com o ar do ventilador.
- No sistema intercooler ar-água, o ar é resfriado pela água do sistema de arrefecimento.

Em tratores agrícolas o sistema mais comum é o de ar-ar.



#### 4. IDENTIFIQUE OS SISTEMAS COMPLEMENTARES DO MOTOR

O motor é o componente do trator que mais requer manutenção preventiva. Para o seu correto funcionamento, o motor possui quatro sistemas:

- Sistema de alimentação de ar
- Sistema de alimentação de combustível
- Sistema de lubrificação
- Sistema de arrefecimento



### III. CONHECER O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Sua função é transferir o movimento de rotação do motor para as rodas e para a tomada de potência.

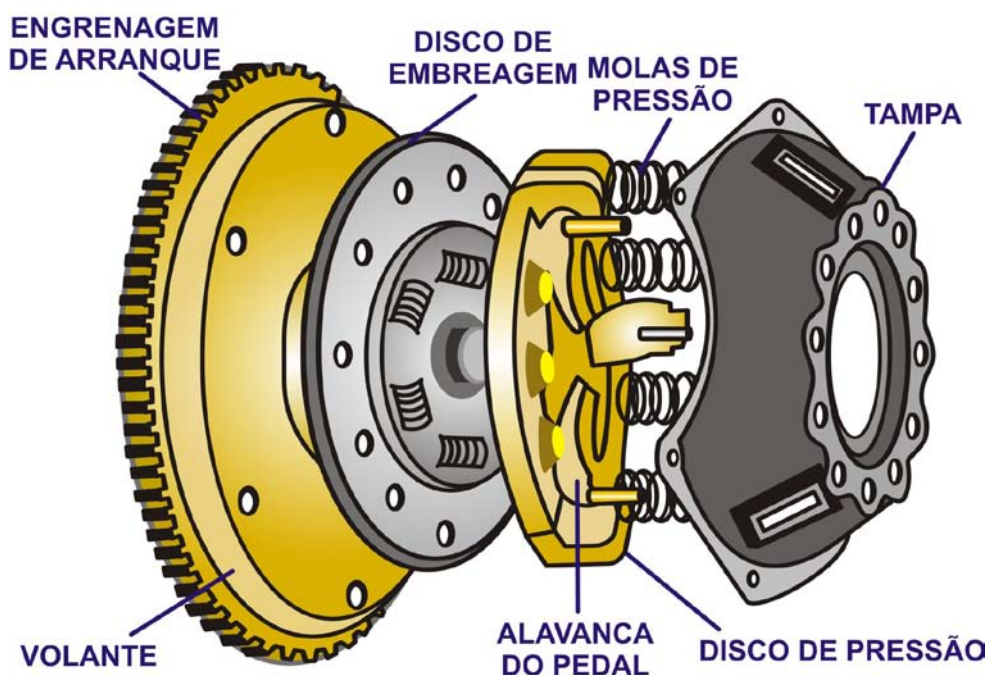
#### 1. CONHEÇA O FUNCIONAMENTO DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Esse sistema é composto por um conjunto de componentes básicos: embreagem, caixa de câmbio, diferencial e redutores.

##### 1.1. Entenda sistema de embreagem

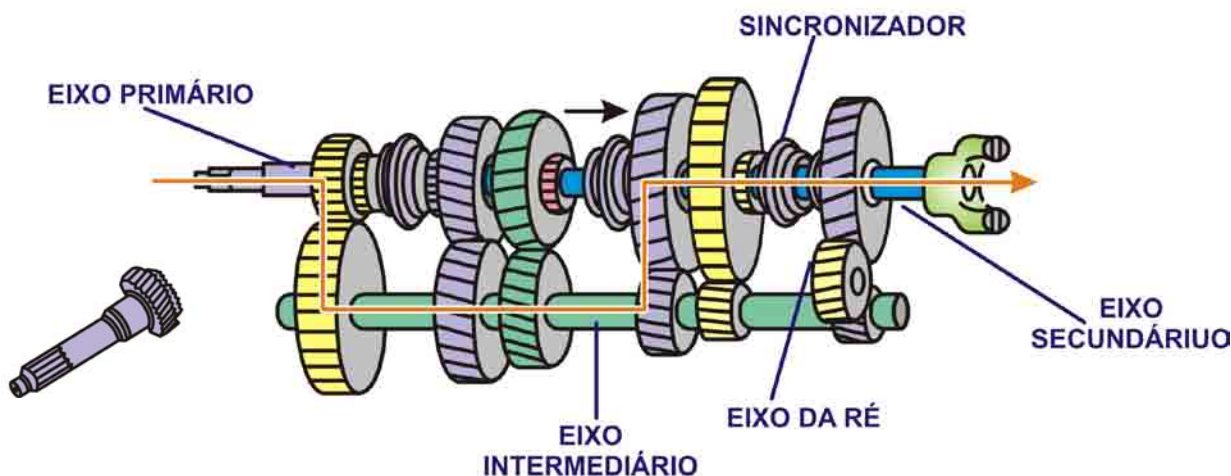
O sistema de embreagem é um interruptor do movimento do motor para as rodas, possibilitando o início e o fim do movimento do trator de forma suave e também a mudança de marcha.

Alguns tratores possuem uma segunda embreagem, que tem a função de interromper o movimento entre o motor e a tomada de potência, com comando independente ou pedal integrado. Quanto ao seu acionamento, pode ser mecânico ou hidráulico.



##### 1.2. Entenda a caixa de câmbio

A caixa de câmbio é um mecanismo composto por combinações de engrenagens, que transmite diferentes velocidades e forças às rodas de tração do trator. Tem também, como função, modificar o sentido do movimento (marcha a ré) e possibilitar o ponto neutro.



### 1.3. Entenda o diferencial

A principal função do diferencial é a de diferenciar a rotação entre as duas rodas motrizes, traseiras ou dianteiras, sob certas circunstâncias como curvas e patinagem.



O diferencial tem também as funções de transferir o movimento em ângulo de 90° do pinhão para os semi-eixos e aumentar o torque para as rodas através da redução da relação pinhão e coroa.

Incorporado ao diferencial existe o bloqueio, cuja função é eliminar o efeito do diferencial, igualando o giro das rodas, quando uma das rodas perde aderência com o solo em patinagem.

## ATENÇÃO!!!

Com o bloqueio do diferencial aplicado, o trator desloca-se somente em linha reta.

### 1.4. Entenda os redutores

O redutor é um conjunto de engrenagens incorporadas aos eixos traseiros ou tração dianteira auxiliar, cuja função é diminuir a rotação das rodas, aumentar o torque e amortecer os impactos sofridos pelas rodas, evitando danos ao diferencial e à caixa de câmbio.

## 2. CONHEÇA A CLASSIFICAÇÃO DOS TRATORES, QUANTO AO TIPO DE TRAÇÃO DE PNEU

De acordo com o tipo de rodado de pneu, o trator pode ser classificado em:

### 2.1. Trator 4x2 (Tração Simples)

Possui 4 rodas, sendo as duas traseiras de tração e as duas dianteiras, menores, apenas com finalidade direcional.



### 2.2. Trator 4x2 TDA (Tração Dianteira Auxiliar) "Traçado"

Este trator possui as rodas dianteiras menores que as traseiras. Além de possuir função direcional, as rodas dianteiras são providas de tração, sendo então denominado de trator "traçado"

Quando acionada a TDA, a velocidade do rodado dianteiro tem um avanço de aproximadamente 5% em relação à traseira.



### 2.3. Trator 4x4

Possui todas as rodas do mesmo tamanho, providas de tração permanentes, com velocidade igual nos dois eixos.

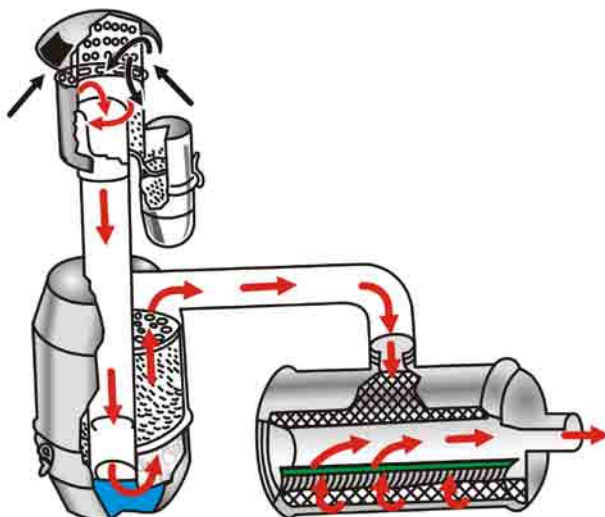


## IV. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE AR DO MOTOR

O trator agrícola trabalha sob condições muito severas de poeira ou outros abrasivos e aspira esse ar diretamente do ambiente em que se encontra. Por isso é importante que se tenha um eficiente sistema de filtragem de ar.

Existem três sistemas de filtragem de ar em tratores agrícolas:

1. Sistema de filtragem de ar a seco ou de papel (utilizado nos tratores fabricados atualmente)
2. Sistema de filtragem de ar a banho de óleo
3. Sistema de filtragem de ar conjugado ou misto



Os tratores fabricados atualmente só utilizam o sistema de filtragem de ar de papel, portanto, será abordado apenas este tipo.

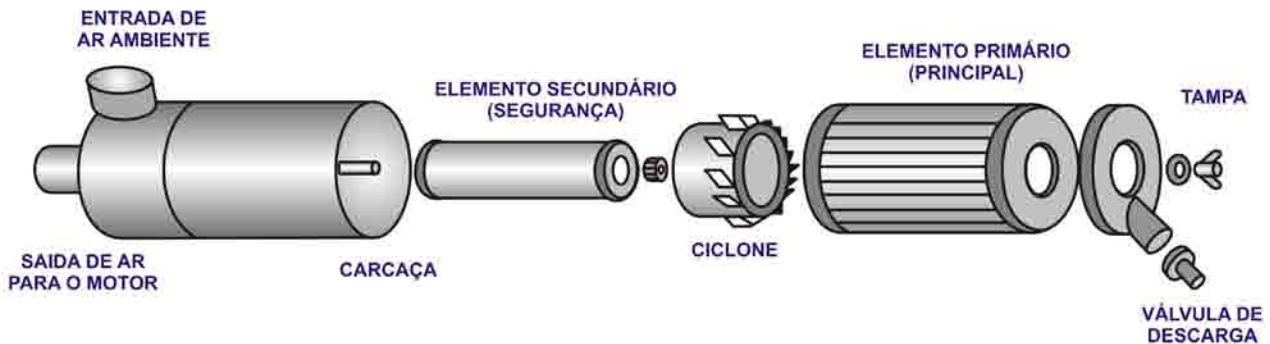
A manutenção do sistema de filtragem do ar é essencial para obter a quantidade e a qualidade de ar suficiente, aumentando o desempenho e a vida útil do motor.

### 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DO SISTEMA DE FILTRAGEM DE AR A SECO

O sistema de filtragem de ar a seco contém os seguintes componentes:

- Pré-purificador
- Carcaça ou corpo
- Ciclizador
- Elemento filtrante primário ou principal
- Elemento filtrante secundário ou de segurança

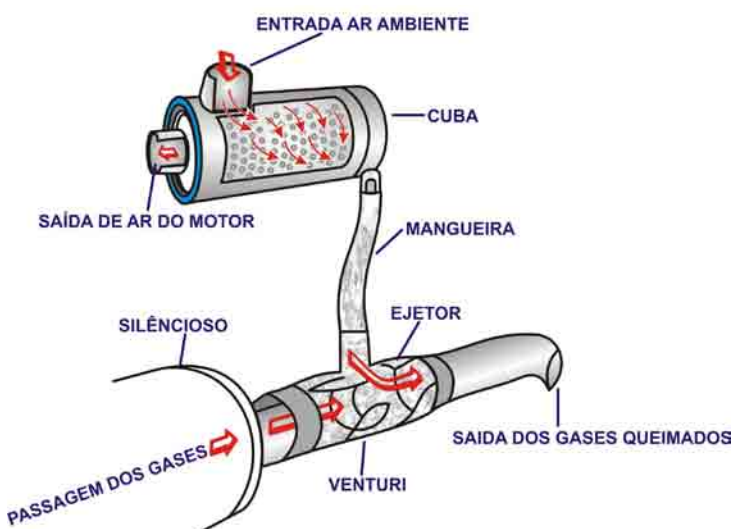
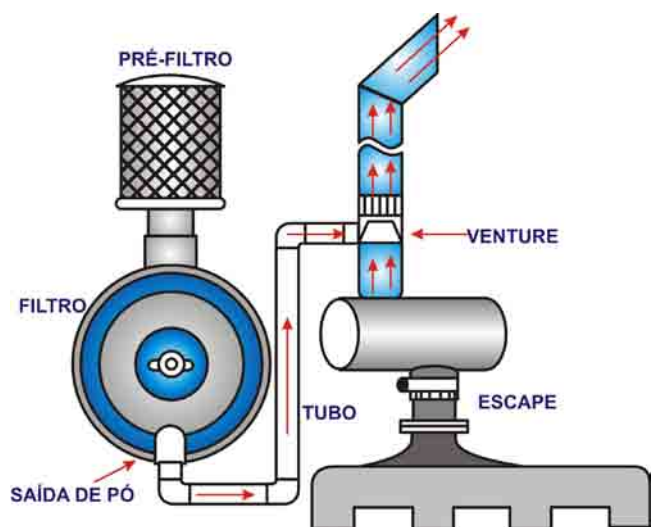
- Válvula de descarga ou ejetor de poeira
- Indicador de restrição
- Condutor de admissão



## 2. CONHEÇA A FUNÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE AR

### 2.1. Entenda o pré-purificador

Alguns modelos de tratores dispõem de pré-purificador externo à carcaça do filtro, com a função de reter as impurezas maiores, por centrifugação.



Outros modelos fazem a pré-purificação diretamente na carcaça do filtro, onde o ar passa pelo ciclizador, sofrendo uma centrifugação e eliminando as partículas mais pesadas pela válvula de descarga ou pelo ejetor de poeira através do escapamento.

## 2.2. Entenda o elemento filtrante principal

O elemento filtrante principal é constituído de papel poroso e sanfonado e é responsável pela retenção da maior parte das partículas contidas no ar admitido.



## 2.3. Entenda o elemento filtrante de segurança

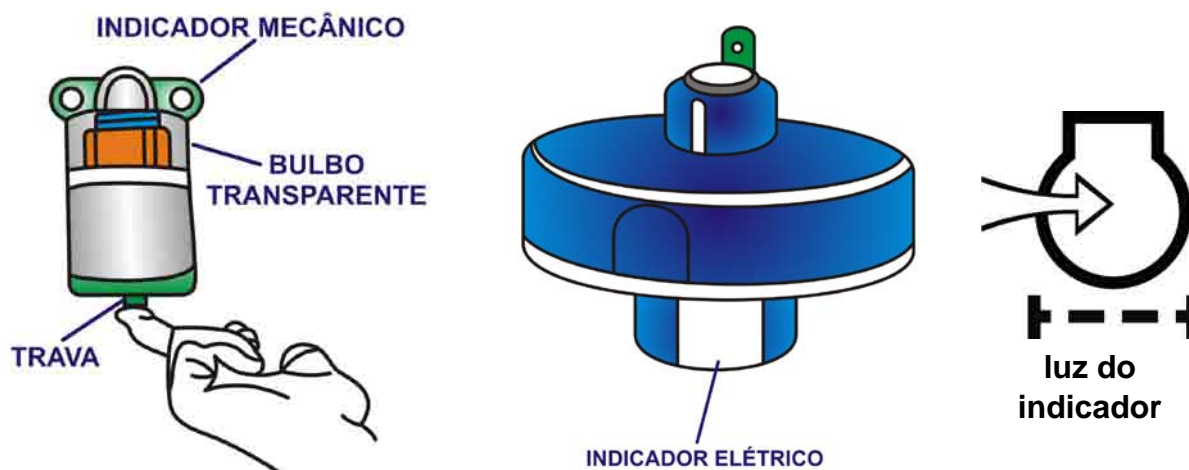
O elemento filtrante de segurança é constituído de feltro e tem a função de impedir a passagem das impurezas que não foram retidas pelo elemento filtrante primário.



## 2.4. Entenda o indicador de restrição

O indicador de restrição do filtro de ar, localizado no painel do trator, tem a função de indicar quando deve ser feita a limpeza ou a troca do elemento filtrante primário.

Funciona através do vácuo gerado no condutor de admissão, quando o elemento primário está muito sujo, ocorrendo uma restrição à passagem do ar.



## ATENÇÃO!!!

1. Outras referências que indicam a necessidade de limpeza ou troca do elemento filtrante primário são:

- Fumaça preta no escapamento
- Perda de potência
- Elevação da temperatura do motor

2. Caso a luz do indicador de restrição acenda, não há necessidade de parada imediata do trator, podendo ainda trabalhar por algum tempo, porém com constante observação da cor (preta) da fumaça do escapamento, da temperatura do motor e da perda de potência.

### 3. CONHEÇA O CIRCUITO DO AR NO MOTOR

O ar atmosférico entra pelo pré-purificador, passa pelo elemento filtrante primário e depois pelo elemento filtrante secundário. Então, já limpo, o ar é conduzido para os cilindros do motor.

### 4. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE FILTRAGEM DE AR A SECO

O elemento filtrante principal pode ou não sofrer limpeza, dependendo da marca e modelo do trator. Caso o trator possua filtro descartável, este deverá ser substituído na ocasião em que o indicador acusar restrição.

Quando o filtro precisar de limpeza, proceda conforme abaixo.

#### 4.1. Faça a limpeza do elemento filtrante principal

4.1.1. Retire o elemento filtrante primário.



4.1.2. Limpe-o batendo com as mãos, para retirar a sujeira mais grossa.



4.1.3. Aplique jatos de ar comprimido no sentido de dentro para fora.

## ATENÇÃO!!!

1. Pressão máxima do compressor: 70 lbf/pol<sup>2</sup>.
2. Para limpeza, utilize somente ar comprimido de boa qualidade, pois gases de escapamento são prejudiciais para o elemento filtrante.

4.1.4. Verifique o estado do elemento filtrante.

4.1.5. Introduza uma lâmpada ou lanterna acesa para verificar a existência de furos ou rasgos.



4.1.6. Limpe o ciclizador.

4.1.7. Faça a limpeza no interior da carcaça.

4.1.8. Monte os componentes.

Recoloque e fixe o elemento filtrante, apertando-o suficientemente de maneira a vedar a entrada de pó, porém com cuidado para não danificá-lo.

O número de operações de limpeza que o elemento filtrante principal poderá receber varia de acordo com a recomendação do fabricante.

## ATENÇÃO!!!

A limpeza em excesso do elemento filtrante principal diminui a qualidade de filtragem, uma vez que o pó impregnado no papel do elemento filtrante aumenta essa eficiência.

### 4.2. Faça o teste do funcionamento do indicador de restrição

Verifique se a luz do indicador de restrição está funcionando corretamente, ligando a chave de ignição sem dar a partida. A lâmpada deverá acender.





Para testar o funcionamento do indicador de restrição do filtro de ar, funcione o motor em rotação mediana e, com auxílio de outra pessoa, obstrua parcialmente a entrada do ar.



### **ATENÇÃO!!!**

**Observe se a lâmpada acende. Caso não acenda, procure um profissional da área. Faça estes testes periodicamente.**

#### **4.3. Efetue a manutenção do elemento filtrante secundário ou de segurança**

O elemento de segurança não deve ser submetido à limpeza. A sua manutenção é a troca, que deve ser feita conforme as recomendações contidas no manual do operador.

### **ATENÇÃO!!!**

**Inspeccione periodicamente as borrachas de vedação, mangueiras e abraçadeiras do sistema de alimentação, evitando a entrada de poeira.**

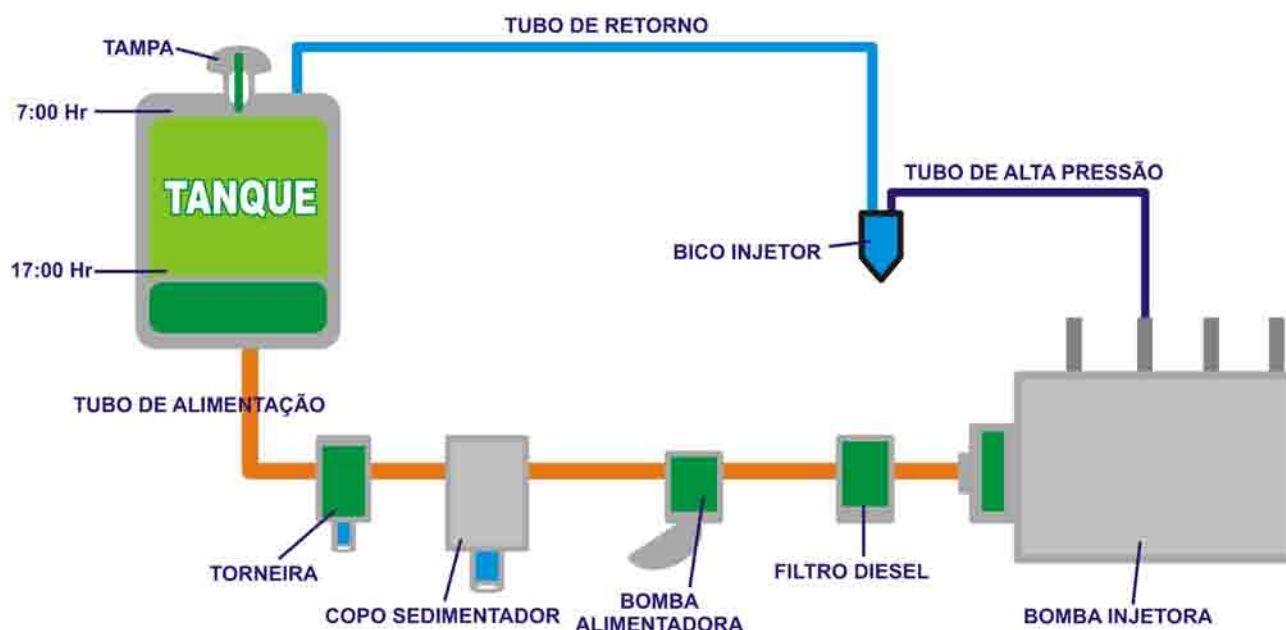
# V. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR

O combustível deve chegar na câmara de combustão com boa qualidade, por isso o sistema de alimentação de combustível deve realizar filtragens, separação de água ou de quaisquer outras impurezas.

## 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL DO MOTOR

O sistema de alimentação de combustível contém os seguintes componentes:

- Tanque de combustível - Tampa - Torneira
- Copo sedimentador de água
- Bomba alimentadora
- Filtro(s) de combustível
- Bomba injetora
- Bico injetor
- Tubulações: baixa pressão - alta pressão - retorno



## **2. CONHEÇA A FUNÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL**

### **2.1. Entenda o tanque de combustível**

O tanque deve armazenar combustível para uma autonomia mínima de 10 horas de trabalho. O tanque possui um respiro que permite a entrada de ar, compensa o volume de combustível consumido e controla a pressão provocada por diferenças de temperatura.

Tanques localizados acima ou no nível do motor possuem torneira na saída do combustível, que é utilizada quando se faz reparos, limpeza ou troca dos elementos.

### **2.2. Entenda o copo sedimentador**

O copo sedimentador está situado na linha de sucção do combustível e tem a função de separar a água e impurezas mais pesadas.

### **2.3. Entenda a bomba alimentadora**

A bomba alimentadora tem a função de elevar a pressão para que o diesel passe pelo filtro e chegue com volume suficiente na bomba injetora. Serve também para fazer a sangria quando acionada manualmente.

### **2.4. Entenda o filtro de combustível**

O filtro é constituído de papel poroso ou feltro, por onde passa o combustível, sua função é reter as impurezas.

### **2.5. Entenda a bomba injetora**

A bomba injetora tem a função de gerar uma vazão de combustível capaz de abrir os bicos injetores, quando solicitados. A dosagem de combustível é feita pela abertura de alimentação, através do acelerador.

### **2.6. Entenda o bico injetor**

O bico injetor tem a função de injetar o combustível de forma atomizada na câmara de combustão, a fim de homogeneizar com o oxigênio e produzir a queima da mistura.

### **2.7. Entenda os tubos de retorno**

O tubo de retorno conduz a sobra do combustível dos injetores para o tanque. Esta sobra tem a função de fazer a lubrificação, resfriamento e limpeza nos injetores.

### 3. CONHEÇA O CIRCUITO DO COMBUSTÍVEL NO MOTOR

O combustível sai do tanque, passa inicialmente pelo sedimentador e é succionado pela bomba alimentadora; depois, sob média pressão, passa pelo(s) filtro(s) e chega à bomba injetora, que gera uma vazão de combustível abrindo os bicos injetores. Estes pulverizam o óleo diesel, em alta pressão, na câmara de combustão.

### 4. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

A correta manutenção desse sistema garante um combustível livre de impureza física, contribuindo para o ótimo desempenho do motor, e aumentando a vida útil dos componentes.

O período para realização dessa manutenção deverá ser conforme recomendado no manual do operador.

#### PRECAUÇÃO!!!

Durante esta operação, utilize o EPI adequado.

#### 4.1. Faça a manutenção do tanque de combustível

Ao abastecer, faça a limpeza do bocal do tanque antes de abrir a tampa. Verifique o estado da borracha de vedação da tampa do tanque e, caso esteja danificada, substitua-a por uma nova.



#### ATENÇÃO!!!

Utilizar pano que não deixe fiapos.

Periodicamente verifique a limpeza do respiro do tanque.

#### ATENÇÃO!!!

O abastecimento do tanque deve ser feito sempre após a jornada diária. Isso evita a condensação da água que ocupa o tanque. Se abastecido, o volume de ar é expulso pelo bocal.

## PRECAUÇÃO!!!

Não fumar ou provocar faíscas durante esta operação, para evitar riscos de incêndio ou explosão.

### 4.2. Faça a manutenção do copo sedimentador

O copo sedimentador possui uma manutenção de drenagem e uma de limpeza.

#### 4.2.1. Drene o copo sedimentador.

Esta operação é feita diariamente, abrindo-se o bujão de drenagem localizado na parte inferior do copo. Deixe escorrer a água e/ou impurezas até que saia óleo limpo e feche novamente.



copo sedimentador

## ALERTA ECOLÓGICO!!!

Descarte o óleo em local apropriado, evitando contaminar o meio ambiente.

#### 4.2.2. Faça limpeza do copo sedimentador.

No mesmo período da troca do(s) filtro(s) de combustível, faça a limpeza do sedimentador, procedendo da seguinte forma:

- Feche a torneira do tanque, se for o caso.
- Remova os componentes do filtro sedimentador.



c) Lave todos os componentes com óleo diesel.



d) Monte os componentes do copo sedimentador.



### ATENÇÃO!!!

Evitar aperto exagerado do parafuso, pois poderá causar danos no copo que, em alguns casos, é de vidro.

Em alguns casos, os sedimentadores são descartáveis, rosqueados manualmente, e devem ser substituídos de acordo com a recomendação do fabricante.



### ATENÇÃO!!!

O óleo diesel retirado do copo sedimentador pode ser utilizado na limpeza de componentes.

### ALERTA ECOLÓGICO!!!

Descarte o óleo diesel sujo em local apropriado, evitando contaminar o meio ambiente.

#### 4.3. Faça a manutenção da bomba alimentadora

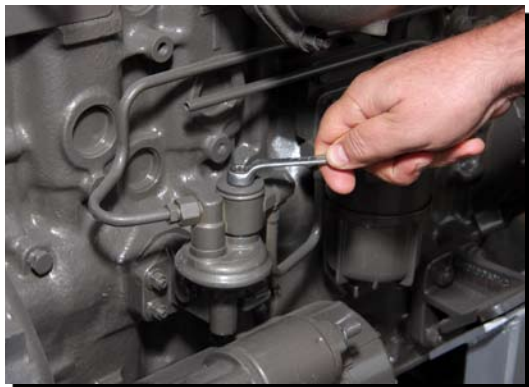
Existem dois tipos de bombas alimentadoras: as de pistão e as de diafragma.



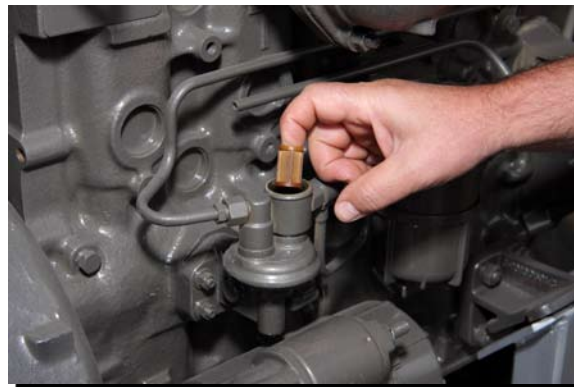
#### 4.3.1. Faça a limpeza periódica do filtro de tela da bomba alimentadora.

Algumas bombas alimentadoras possuem um filtro de tela, que deve ser limpo periodicamente. Limpe da seguinte forma:

a) Solte o parafuso localizado na entrada da bomba.



b) Retire a tela.



c) Lave com óleo diesel ou sopre com ar comprimido.



d) Monte novamente a tela na bomba alimentadora.

#### 4.4. Troque o(s) filtro(s) de combustível

Existem vários modelos de filtro de combustível, alguns descartáveis. Para a sua utilização, basta encaixá-los ou rosqueá-los manualmente.



Normalmente a troca do(s) filtro(s) de óleo diesel é feita conjuntamente com a troca de óleo do motor, porém deve-se consultar o manual do operador. Troque da seguinte forma:

4.4.1. Feche a torneira do tanque, se for o caso.

4.4.2. Remova os componentes.



4.4.3. Lave os componentes com óleo diesel.

4.4.4. Monte os componentes do(s) filtro(s) novo(s).



### **ATENÇÃO!!!**

Atenção: Utilize as vedações de borracha que acompanham as embalagens.

4.4.5. Faça a sangria do copo sedimentador e do filtro do óleo diesel.

### **ATENÇÃO!!!**

Faça a sangria conforme recomendado no manual do operador.

O óleo diesel retirado do filtro pode ser utilizado na limpeza de componentes.



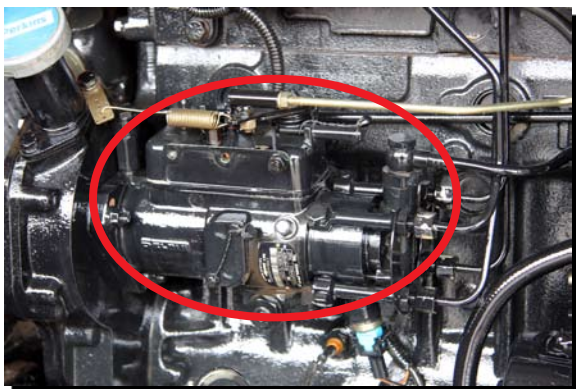
## ALERTA ECOLÓGICO!!!

Descarte o óleo diesel sujo e o filtro usado, em local apropriado, evitando contaminar o meio ambiente.

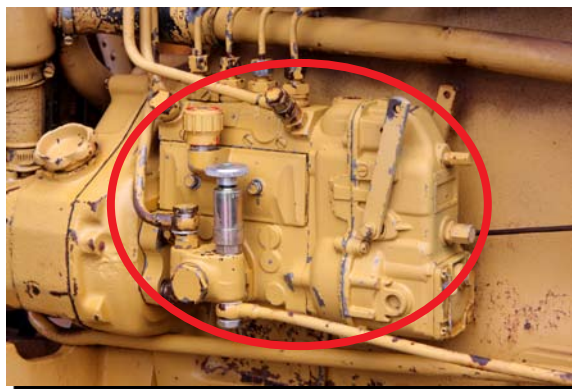
### 4.5. Faça a manutenção da bomba injetora

Existem dois tipos de bombas injetoras que equipam os motores diesel: rotativa e de pistão.

**bomba injetora rotativa**



**bomba injetora de pistão**



Na bomba rotativa, a lubrificação é feita pelo próprio óleo diesel.

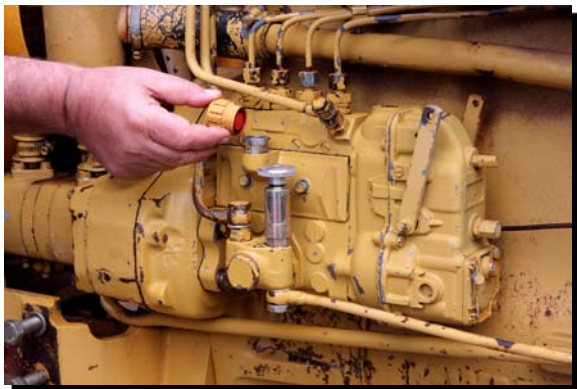
Na bomba de pistão ou em linha, em alguns modelos, a lubrificação é feita diretamente pelo óleo lubrificante do motor. Em outros modelos, a lubrificação é feita em reservatório existente na própria bomba injetora.

### 4.6. Faça a troca do óleo da bomba injetora de pistão

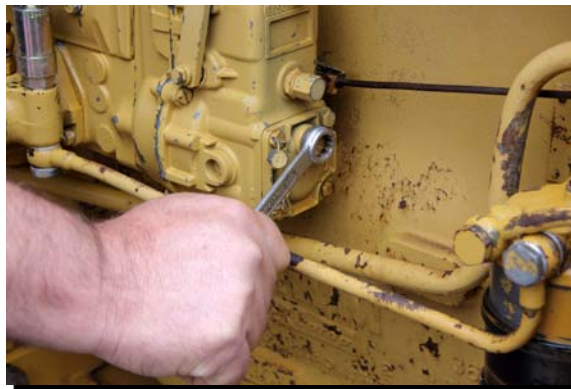
O intervalo dessa manutenção e o óleo a ser utilizado na bomba injetora são o mesmo do motor.

Troque o óleo da bomba injetora da seguinte forma:

4.6.1. Remova o bujão de enchimento.



4.6.2. Retire o bujão de nível.



#### 4.6.3. Abasteça com óleo.



entrada do óleo

bujão de nível do óleo

### ATENÇÃO!!!

Coloque óleo novo até sair todo óleo sujo pelo bujão de nível.

#### 4.6.4. Recoloque o bujão de nível.

#### 4.6.5. Recoloque o bujão de enchimento.

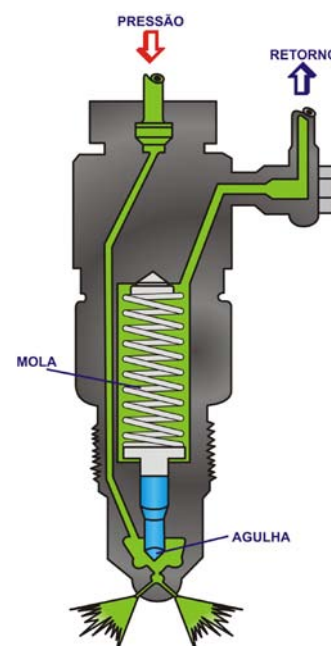
### ATENÇÃO!!!

Ao recolocar o bujão de nível, aperte moderadamente para não danificar a rosca.

#### 4.7. Atente para a importância da manutenção dos bicos injetores

A manutenção a ser feita no bico injetor é para garantir a qualidade da pulverização, a estanqueidade e a pressão adequada. O intervalo dessa manutenção segue de acordo com as recomendações do fabricante.

Esta operação deve ser feita por profissionais treinados, em local e com equipamentos apropriados.



#### **4.8. Conheça as causas que provocam a entrada de ar no sistema de alimentação de combustível**

O sistema de combustível deve funcionar apenas com óleo diesel. Qualquer entrada de ar no circuito do diesel provoca a parada do motor. Neste caso, deve-se reparar a causa da entrada de ar e fazer a sangria do sistema. As causas mais frequentes de entrada de ar são:

- Falta de combustível no tanque
- Tubo de alimentação furado ou obstruído
- Filtro de combustível obstruído
- Respiro do tanque obstruído
- Conexões do tubo de alimentação frouxas
- Tela filtrante da bomba alimentadora obstruída
- Válvula solenoide da bomba injetora com defeito

### **ATENÇÃO!!!**

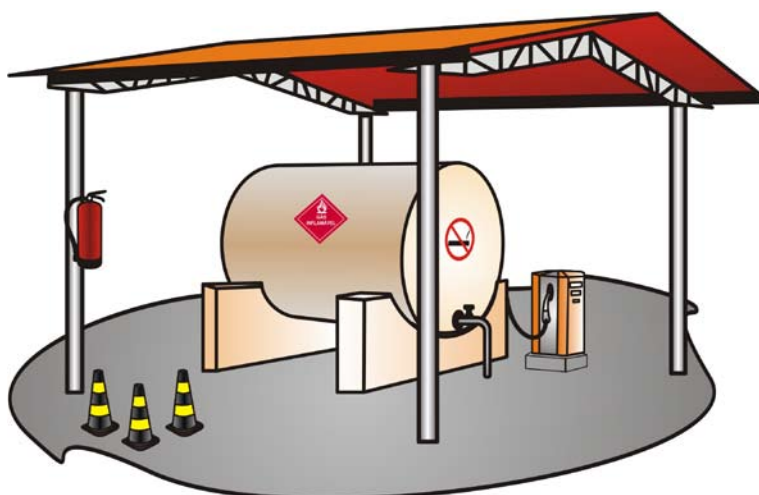
**Faça a sangria conforme recomendado no manual do operador.**

## **5. ATENTE PARA OS CUIDADOS NA ARMAZENAGEM DO COMBUSTÍVEL**

A armazenagem do óleo diesel deve ser feita de modo a garantir suas qualidades químicas e a preservação do meio ambiente.

O tanque de armazenagem deve ser protegido de intempéries e inclinado para decantação da água originada da condensação do ar.

Ao proceder à recarga do tanque, faça limpeza prévia para evitar contaminações com água e resíduos de óleo velho.



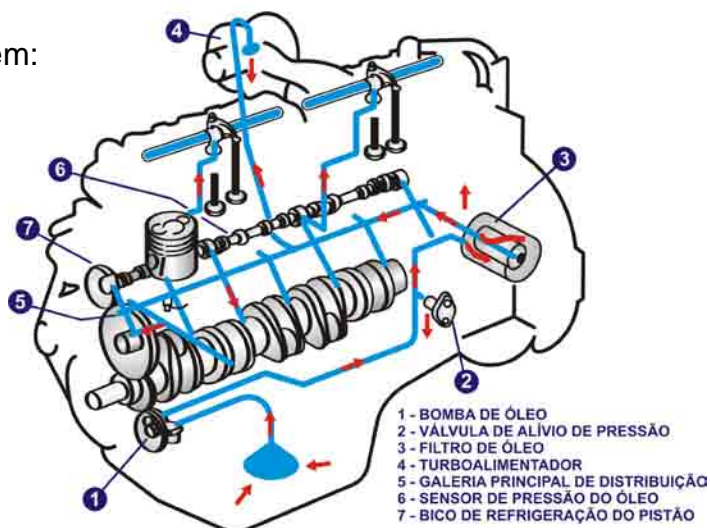
# VI. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR

O sistema de lubrificação tem com função levar o lubrificante de forma forçada por uma bomba para o interpor nas partes móveis do motor.

## 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR

O sistema de lubrificação do motor contém:

- Cárter
- Bomba de óleo - válvula de alívio
- Filtro - válvula de desvio
- Galerias de lubrificação
- Manômetro
- Respiro do motor



## 2. CONHEÇA A FUNÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

### 2.1. Entenda o cárter

O cárter é o reservatório de óleo lubrificante localizado na parte inferior do motor.

### 2.2. Entenda a bomba de óleo

A bomba de óleo serve para succionar o lubrificante do cárter, bombeando-o para as galerias. O volume bombeado é proporcional à rotação do motor e a pressão máxima é limitada por uma válvula de alívio.

### 2.3. Entenda o filtro de óleo

O filtro do óleo lubrificante é localizado no circuito logo após a bomba, é constituído de papel poroso que impede a passagem das partículas abrasivas contidas no óleo.

Incorporado ao filtro, existe uma válvula de segurança que permite o desvio do fluxo de óleo, no caso de aumento da pressão causada pelo entupimento do filtro ou em casos de ocorrência de baixas temperaturas.



## 2.4. Entenda as galerias de lubrificação

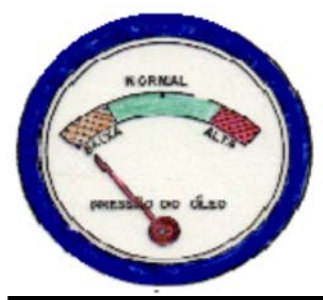
As galerias internas são cavidades por onde passa o lubrificante, que é distribuído para os pontos de lubrificação.

## 2.5. Entenda o manômetro

O manômetro marca a pressão de lubrificação, indicando-a no painel através de uma luz ou de um mostrador em escala.



manômetro com graduação



manômetro de faixas

### ATENÇÃO!!!

Caso a luz de óleo acenda ou o mostrador indique baixa pressão, pare imediatamente o trator e desligue o motor para verificações.



apagada



acesa

## 2.6. Entenda o respiro do motor

O respiro do motor tem a função de controlar a pressão dos gases entre o ambiente interno e externo do motor.

### 3. CONHEÇA O CIRCUITO DO ÓLEO LUBRIFICANTE NO MOTOR

O óleo é succionado do cárter pela bomba de óleo, passa por uma tela metálica e segue com pressão controlada pela válvula de alívio, até o filtro de óleo. Mais limpo, segue por uma rede de galerias, lubrificando de forma forçada todas as partes internas do motor, retornando ao cárter por gravidade.

### 4. CONHEÇA OS TIPOS E AS CLASSIFICAÇÕES DE LUBRIFICANTES PARA TRATORES AGRÍCOLAS

#### 4.1. Entenda a função do lubrificante

O óleo lubrificante tem a função de:

- Reduzir o atrito e o desgaste dos componentes
- Diminuir o aquecimento dos componentes em contato
- Reduzir o efeito da corrosão sobre os componentes lubrificados
- Melhorar a vedação de compartimentos
- Amortecer choques e reduzir ruído
- Auxiliar a limpeza das superfícies lubrificadas
- Vedar o espaço entre a parede do cilindro e dos anéis de segmento do pistão

#### 4.2. Conheça as classificações dos lubrificantes

As classificações mais comuns e utilizadas no Brasil são:

- SAE (Society of Automotive Engineers – Sociedade dos Engenheiros Automotivos)
- API (American Petroleum Institute – Instituto Americano do Petróleo)
- NLGI (National Lubricant Grease Institute – Instituto Nacional de Graxas Lubrificantes)

##### 4.2.1. Entenda a classificação SAE dos óleos lubrificantes.

A classificação SAE baseia-se na viscosidade, que é a resistência que um fluido apresenta ao escoamento a uma dada temperatura e condição de pressão.

Os óleos lubrificantes segundo a classificação SAE podem ser: monoviscoso e multiviscoso.

O óleo monoviscoso é representado pela sigla da norma SAE seguida por um número, sendo que, quanto maior for esse número, maior será a viscosidade. Exemplo: SAE 30, SAE 40, SAE 90, etc.

O óleo multiviscoso é representado pela sigla SAE, seguida de dois números, sendo o primeiro acompanhado pela letra W, indicando o intervalo de viscosidade. Exemplo: 15W-40, 20W-50, 85W-140, etc.

A letra “W” (inicial de “winter” = inverno, em inglês) designa óleos especiais para trabalhos a baixas temperaturas.

CLASSIFICAÇÃO SAE PARA ÓLEOS LUBRIFICANTES	
ÓLEO PARA MOTORES	ÓLEO PARA TRANSMISSÃO (ENGRENAGENS)
0 W	70 W
5 W	75 W
10 W	80 W
15 W	85W
20 W	80
25 W	90
20	140
30	250
40	
50	
60	

Os óleos multiviscosos são os mais recomendados para motores, em razão de menor variação da viscosidade com a alteração da temperatura, melhorando o processo de lubrificação. Para motores diesel, o óleo multiviscoso mais recomendado é o SAE 15W- 40.

#### 4.2.2. Entenda a classificação API dos óleos lubrificantes.

A classificação API indica onde o óleo lubrificante vai ser utilizado e o seu grau de qualidade.

Para motores de ciclo Otto é designada a letra “S” (“Spark plug” = vela de ignição).

Para motores de ciclo Diesel é designada a letra “C” (“Compression” = compressão).

Para as transmissões é designada a sigla GL (Gear Lubricant = Lubrificante para engrenagens).

CLASSIFICAÇÃO API PARA ÓLEOS LUBRIFICANTES					
Óleo para motores de Ciclo Otto (Gasolina, Álcool, etc.)		Óleo para motores de Ciclo Diesel (Óleo Diesel, Biodiesel)		Óleo para Transmissão (Engrenagens)	
SA	Obsoleto	CA	Obsoleto	GL – 1	Obsoleto
SB	Obsoleto	CB	Obsoleto	GL – 2	Obsoleto
SC	Obsoleto	CC	Em Vigor	GL – 3	Obsoleto
SD	Obsoleto	CD	Em Vigor	GL – 4	Em Vigor
SE	Em Vigor	CE	Em Vigor	GL – 5	Em Vigor
SF	Em Vigor	CF	Em Vigor		
SG	Em Vigor	CG-4 - CF-4	Em Vigor		
SH	Em Vigor	CH-4	Em Vigor		
SJ	Em Vigor	CI- 4	Em Vigor		
SL	Em Vigor	CJ-4	Em Vigor		
SM	Em Vigor				

#### 4.2.3. Entenda a classificação dos óleos multifuncionais.

Óleo multifuncional é um lubrificante para trator dotado de freio úmido conjugado com o sistema de transmissão (hidráulico, câmbio, diferencial e redutores).

ÓLEOS MULTIFUNCIONAIS		
Fabricante	Nome comercial	Classificação SAE/API
Bardahl	Agro – HGO	10W-30 / GL-4
Castrol	AS Especial - Agricastrol	10W-30 / GL-4
Fiat	Tutela AF 87 e Multi F	10W-30 / GL-4
Ipiranga	ISA Fluido 433 HD	10W-30 / GL-4
John Deere	Hy – Gard	10W-30 / GL-4
Mobil	S - 499 e MOBIL 424	10W-30 / GL-4
New Holland	Ambra Multi G	10W-30 / GL-4
Petrobras	Lubrax THF – 11	30 / GL-4
Shell	WBF – 100	10W-30 / GL-4
Texaco	TDH – Oil	10W-30 / GL-4
CASE IH	Hy-Tran	10W-30 / GL-4

#### 4.2.4. Entenda as graxas lubrificantes.

Graxas são lubrificantes pastosos, compostos por um óleo mineral líquido e um espessante (sabão metálico), que oferece uma consistência semelhante ao gel para manter o lubrificante líquido no lugar. Por isso são classificadas pela consistência e pelo tipo de sabão.

Consistência é a resistência oferecida por uma graxa à sua penetração e é classificada pelo NGLI em: 000, 00, 0, 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Quanto maior o número, mais consistente é a graxa.

De acordo com o sabão utilizado, as graxas podem ser à base de cálcio, sódio, alumínio, lítio, etc.

Outra propriedade importante da graxa é o ponto de gota, que indica a temperatura em que a graxa passa do estado sólido ou semi-sólido para o estado líquido. Na prática, esta medida serve como orientação da temperatura máxima em que a graxa pode ser submetida durante o trabalho.

A graxa de uso agrícola mais recomendada é a de consistência número 2, de sabão de lítio, que reúne as características desejáveis como resistência à umidade, poeira, variações de temperatura e altas rotações.

### **4.3. Atente para a utilização dos lubrificantes para sistemas hidráulicos**

O sistema ISO/ASTM se aplica apenas aos lubrificantes fluidos para sistemas hidráulicos. Ex: ISO VG 68

Alguns modelos de tratores agrícolas utilizam este lubrificante no sistema hidráulico, enquanto outros utilizam o óleo multifuncional (hidráulico e transmissão). Portanto, é fundamental que se observe o acoplamento de implemento a diferentes marcas e modelos de tratores, para evitar misturas de óleos lubrificantes.



## 5. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO DO MOTOR

A manutenção do sistema de lubrificação é de fundamental importância para prolongar a vida útil do motor.

### 5.1. Verifique, diariamente, o nível de óleo do motor

Antes da primeira partida no motor, verifique o nível de óleo que deve estar entre o mínimo e o máximo indicados na vareta. Para isso, o trator deve estar em local plano. Se necessário, complete.



### 5.2. Faça a troca de óleo do motor

A especificação do óleo e o intervalo de troca devem ser consultados no manual do operador.

### PRECAUÇÃO!!!

Durante esta operação, utilize o EPI apropriado.

5.2.1. Coloque o trator em local plano.

5.2.2. Limpe externamente o bujão do cárter, o bocal de enchimento e o filtro.

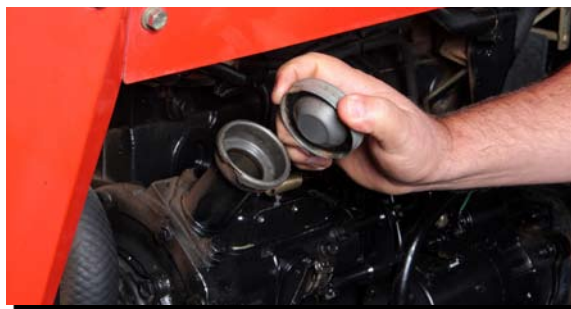
### ATENÇÃO!!!

Utilize panos limpos.

5.2.3. Remova o bujão do cárter.



5.2.4. Retire a tampa do bocal de abastecimento.



### ATENÇÃO!!!

O motor deve ser aquecido para facilitar o escoamento do óleo.

Utilize a chave adequada e o vasilhame específico, para a drenagem do óleo.

### ALERTA ECOLÓGICO!!!

O óleo lubrificante usado é reciclável e deve ser estocado em tambores com tampa, para não contaminar o meio ambiente.



5.2.5. Retire o filtro do óleo do motor.



Usando as mãos ou uma ferramenta adequada, retire o filtro e recolha o óleo em vasilhame.

### ATENÇÃO!!!

Sempre que trocar o óleo do motor, substitua, também, o filtro.

### ALERTA ECOLÓGICO!!!

O filtro lubrificante usado pode ser estocado, para ser enviado para reciclagem.

### 5.2.6 Coloque o filtro novo.

Ao colocar o filtro novo, unte com óleo a guarnição de borracha e aperte-o apenas com as mãos.



### 5.2.7. Recoloque o bujão do cárter.

Verifique se o anel de vedação metálico do bujão está em perfeitas condições. Caso necessário, troque-o.

### 5.2.8. Faça o abastecimento do cárter do motor com óleo novo.



Coloque o óleo pelo bocal de enchimento e confira o nível pela vareta, que deverá estar na marca máxima.

### **ATENÇÃO!!!**

1. A capacidade de óleo é indicada no manual do operador.
2. O funil de abastecimento deve estar limpo.

5.2.9. Coloque a tampa do bocal de abastecimento de óleo e limpe possíveis respingos.

5.2.10. Ligue o motor em marcha lenta, observando o indicador de pressão.

Esse procedimento é para que ocorra o enchimento do filtro e galerias. Após isto, confira novamente o nível e se não há vazamentos.

### **5.3. Faça a limpeza do respiro do motor**

Em alguns motores o respiro pode ser retirado para limpeza da tela filtrante. Essa limpeza deve ser feita com óleo diesel ou jatos de ar comprimido.

## VII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO DO MOTOR

O sistema de arrefecimento tem como função manter o motor no intervalo de temperatura adequada, pois a queima do combustível e o atrito das peças em movimento geram calor.

Os motores dos tratores agrícolas podem ser arrefecidos por sistema à água ou a ar. Aqui, será abordado o sistema de arrefecimento à água.

### 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO DO MOTOR

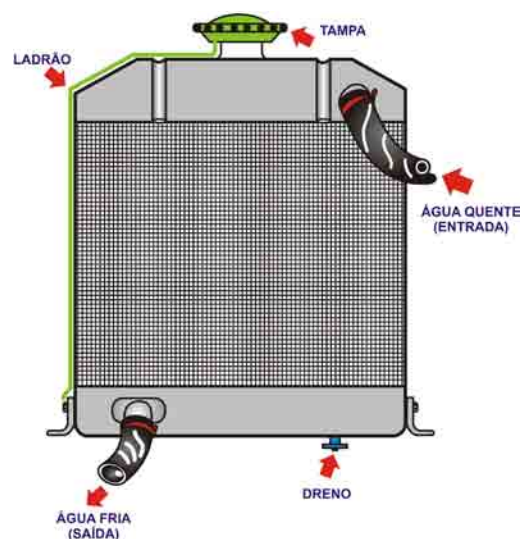
O sistema de arrefecimento contém os seguintes componentes:

- Radiador
- Tampa do radiador
- Mangueiras condutoras
- Bomba d'água
- Ventilador e correia
- Galerias internas do motor
- Válvula termostática
- Termômetro
- Grade protetora e/ou tela frontal do radiador

### 2. CONHEÇA A FUNÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

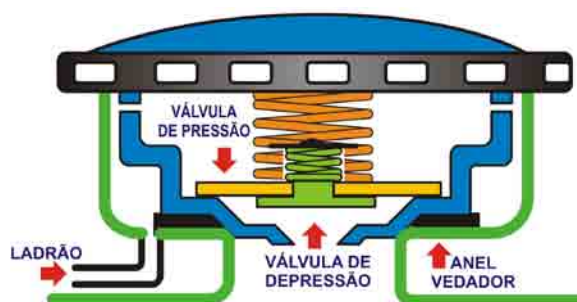
#### 2.1. Entenda o radiador

O radiador é um trocador de calor do líquido aquecido pelo motor e o ar ambiente gerado pelo ventilador.



## 2.2. Entenda a tampa do radiador

A tampa do radiador tem uma válvula de pressão e uma de descompressão. A pressurização do sistema de arrefecimento tem função de retardar o ponto de ebulição do líquido, prevenindo a perda do líquido por evaporação, e evitar o fenômeno da cavitação.



## 2.3. Entenda a bomba d'água

A bomba d'água faz com que o líquido de arrefecimento circule dentro do sistema.

## 2.4. Entenda a válvula termostática

A válvula termostática controla o fluxo d'água entre o motor e o radiador, provocando um aquecimento rápido e controlando a temperatura adequada de funcionamento.



**ATENÇÃO!!!**

A válvula termostática deve ser substituída quando apresentar defeito.

## 2.5. Entenda o termômetro

O termômetro é um medidor de temperatura do líquido de arrefecimento localizado no ponto de maior calor no motor, indicando no painel através de luz ou medidor, que mostra a faixa ideal de temperatura de funcionamento do sistema.

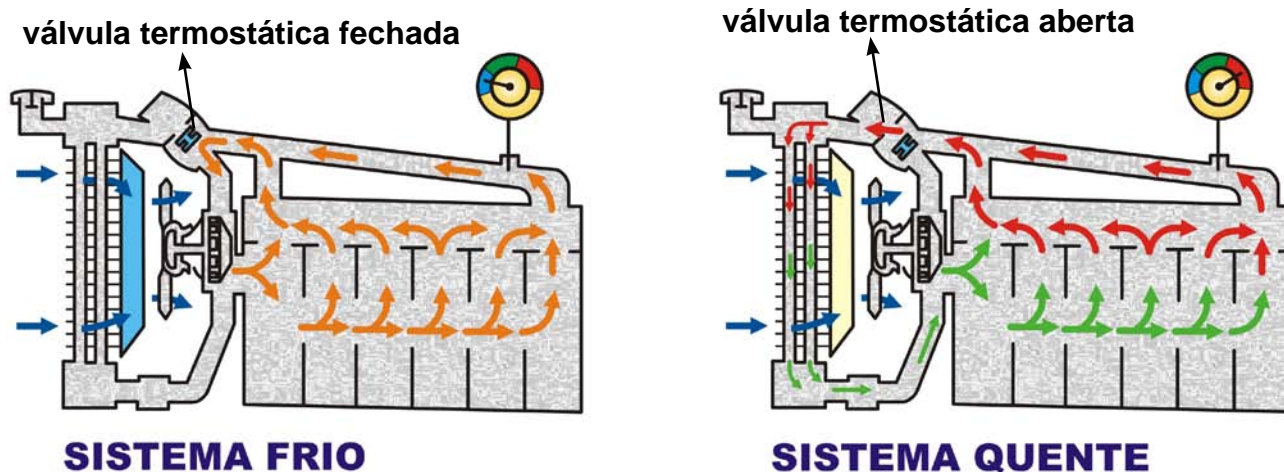


indicador de temperatura

## 3. CONHEÇA O CIRCUITO DO LÍQUIDO NO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

A bomba d'água succiona o líquido pela mangueira inferior do radiador, forçando-o para as galerias do motor retirando o calor. O líquido aquecido retorna para a parte superior do radiador. Ao descer pelas canaletas do radiador, o líquido é resfriado pela corrente de ar que passa pelas colméias. Esta corrente de ar é aspirada pelo ventilador montado no eixo da bomba.

Quando o motor está frio, a válvula termostática está fechada, fazendo com que o líquido circule somente entre o bloco do motor e a bomba d'água, provocando um aquecimento rápido.



#### 4. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO DO MOTOR

A manutenção do sistema de arrefecimento é fundamental na durabilidade e bom funcionamento do motor.

O líquido de arrefecimento é composto por água e aditivo, e tal proporção deve ser feita conforme recomendação do fabricante. As funções do aditivo para radiadores são:

- Inibir o processo de oxidação dos componentes
- Diminuir o ponto de congelamento da água
- Retardar o ponto de ebulição da água

##### 4.1. Verifique, diariamente, o nível do líquido de arrefecimento

Antes de dar a partida no motor, verifique o nível do líquido de arrefecimento no radiador ou no reservatório de expansão.

No radiador coloque o líquido até cobrir as colméias.

Alguns tratores possuem um reservatório de expansão, onde há a indicação de nível mínimo e máximo do líquido.

## 4.2. Inspeção a tampa do radiador

Periodicamente, faça uma inspeção na tampa do radiador, nos seguintes itens:

- Estado de funcionamento da válvula de pressão
- Estado de funcionamento da válvula de descompressão
- Condições da vedação de borracha



- Encaixe da tampa no bocal do radiador
- Medida de pressão da válvula

Toda tampa de radiador tem especificações de pressão, adequadas às marcas e modelos de tratores, que vêm indicadas no manual do operador.



Se a tampa apresentar problemas em alguns destes componentes, faça a sua reposição.

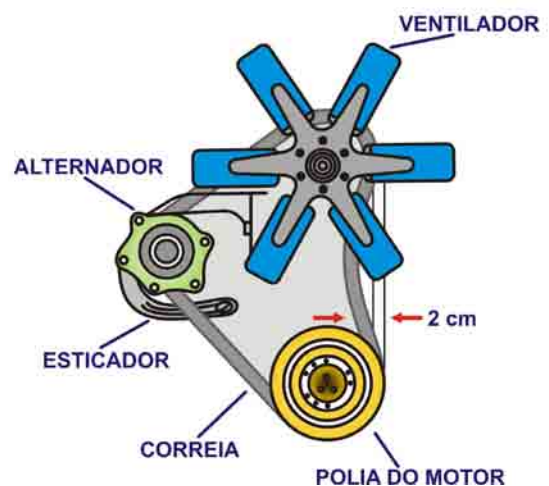
## 4.3. Confira a tensão da correia do ventilador do radiador

Com o passar do tempo a correia sofre variações de tensão, afrouxando-se, o que pode provocar patinagens entre a correia e as polias.

Tensão excessiva provoca desgaste prematuro da correia e dos rolamentos da bomba d'água e/ou do alternador.

O ponto de medição da folga da correia deve ser entre as polias do motor e bomba d'água.

A medida da folga e o procedimento de regulagem devem ser consultados no manual do operador.



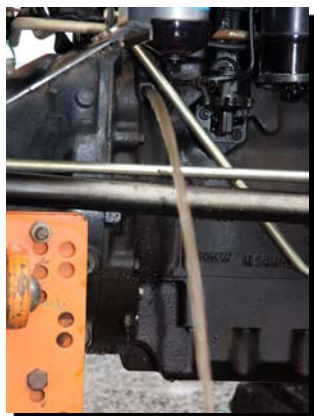
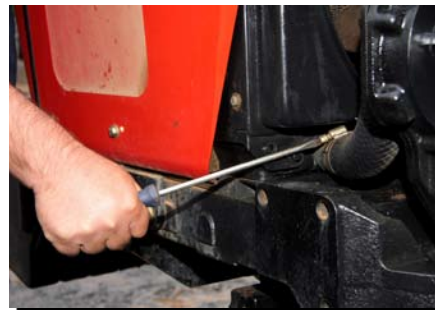
#### 4.4. Faça a troca do líquido de arrefecimento

### PRECAUÇÃO!!!

Faça esta operação somente com motor frio, evitando o risco de queimadura.

##### 4.4.1. Drene o líquido de arrefecimento do radiador.

Desaperte a abraçadeira e retire a mangueira de saída do radiador. Retire a tampa do radiador para facilitar o escoamento do líquido.



##### 4.4.2. Drene o líquido de arrefecimento do bloco do motor.

Retire o bужão de dreno do bloco para escoamento. Consulte o manual do operador quanto à localização do bужão de drenagem.

##### 4.4.3. Limpe o sistema de arrefecimento.

Recoloque a mangueira de saída do radiador e o bужão do bloco do motor. Encha o sistema com água e drene novamente. Repita essa operação até que a água saia limpa.

##### 4.4.4. Reabasteça o sistema de arrefecimento.

Recoloque a mangueira de saída do radiador e o bужão do bloco do motor. Reabasteça com o líquido de arrefecimento (água+aditivo) lentamente para ocorrer a saída de ar.





#### **4.5. Faça a limpeza externa da colmeia do radiador**

Durante a operação do trator, poderá ocorrer obstrução das colmeias do radiador devido ao acúmulo de impurezas, diminuindo a passagem de ar, causando o superaquecimento.

A limpeza poderá ser feita com uma escova macia. Pode ser feita ainda com jatos de ar comprimido ou jatos de água com pouca pressão para não danificar as aletas de ventilação.

Ao lavar ou soprar, o direcionamento do jato deve ser em sentido contrário ao fluxo de ventilação.

### **ATENÇÃO!!!**

Evite o uso de objetos ou ferramentas perfurantes para realizar alguma limpeza da colmeia.

## **5. CONHEÇA ALGUMAS CAUSAS DO SUPERAQUECIMENTO NOS MOTORES DOS TRATORES**

- Falta de líquido de arrefecimento
- Água suja
- Radiador ou mangueira furados
- Radiador com parte frontal suja
- Correia da bomba d'água frouxa ou quebrada
- Bomba d'água com vazamento
- Tampa do radiador com defeito ou fora da especificação
- Filtro de ar obstruído
- Válvula termostática com defeito
- Junta de cabeçote queimada
- Sobrecarga no motor

### **ATENÇÃO!!!**

1. Caso a luz da temperatura acenda ou o medidor indique superaquecimento, pare o trator, contudo não desligue o motor. Desça do trator e verifique a possível causa.

2. Quando a causa do superaquecimento for a quebra da correia ou a perda total do líquido (mangueira), desligue o motor imediatamente. Para as demais causas, mantenha o motor ligado por um período, para diminuir a temperatura.

## VIII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO

Esse sistema é composto por um conjunto de componentes básicos: embreagem, caixa de câmbio, diferencial e redutores.

A sua manutenção é importante para prolongar a vida útil de seus componentes.

### 1. FAÇA A MANUTENÇÃO DA EMBREAGEM

#### 1.1. Verifique a folga do pedal de embreagem

O pedal da embreagem possui uma medida de folga, que deve estar dentro dos limites, para assegurar o seu correto funcionamento.

A sequência de regulagem e a medida da folga variam de marca e modelo do trator, devendo então ser consultadas no manual do operador.

#### 1.2. Lubrifique o feltro do mancal da bucha guia da embreagem

Em alguns modelos de tratores deve ser feita a lubrificação periódica da bucha guia da embreagem com óleo lubrificante. Os passos dessa operação devem ser consultados no manual do operador.

### 2. FAÇA A MANUTENÇÃO DO CÂMBIO, DO DIFERENCIAL E DOS REDUTORES

O câmbio, diferencial e os redutores são componentes que podem ou não pertencer ao mesmo reservatório de óleo, dependendo da marca e modelo do trator.

Na maioria dos tratores, o reservatório de óleo do câmbio e do diferencial também comporta o sistema de freio, quando este é do tipo banhado em óleo. Neste caso o tipo de lubrificante a ser utilizado são os óleos multifuncionais.

Para obter a informação sobre o reservatório, a capacidade e o tipo de óleo, deve-se consultar o manual do operador.

#### 2.1. Verifique o nível de óleo da caixa de câmbio, do diferencial e dos redutores

Quando o reservatório de óleo é conjugado para os três componentes, a verificação de nível é feita por vareta, localizada na carcaça ou visor de nível.



Quando o reservatório dos redutores é específico, a verificação é feita por um bужão de nível.



### **ATENÇÃO!!!**

Para verificar o nível de óleo, coloque o trator num local plano.

O período para verificação do nível do óleo desses componentes deve ser o recomendado no manual do operador.

## **2.2. Troque o óleo do câmbio, do diferencial e dos redutores**

Verifique se os reservatórios são conjugados ou não, qual o tipo de óleo a ser utilizado, o intervalo de troca e a capacidade do reservatório. Para obter estas informações, consulte o manual do operador.

### **PRECAUÇÃO!!!**

Durante esta operação, utilize o EPI adequado.

Para alguns modelos de tratores o sistema de lubrificação é forçado por uma bomba de óleo na caixa de câmbio. Neste caso, possui, no painel, uma luz indicadora da pressão do óleo da transmissão, cujo funcionamento, o operador deve sempre estar atento.

## **2.3. Verifique os respiros**

Periodicamente, os respiros devem ser limpos com ar comprimido ou solvente.

Os respiros permitem a troca de pressão entre os reservatórios e o ar ambiente, equilibrando a pressão.



# IX. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO DO TRATOR

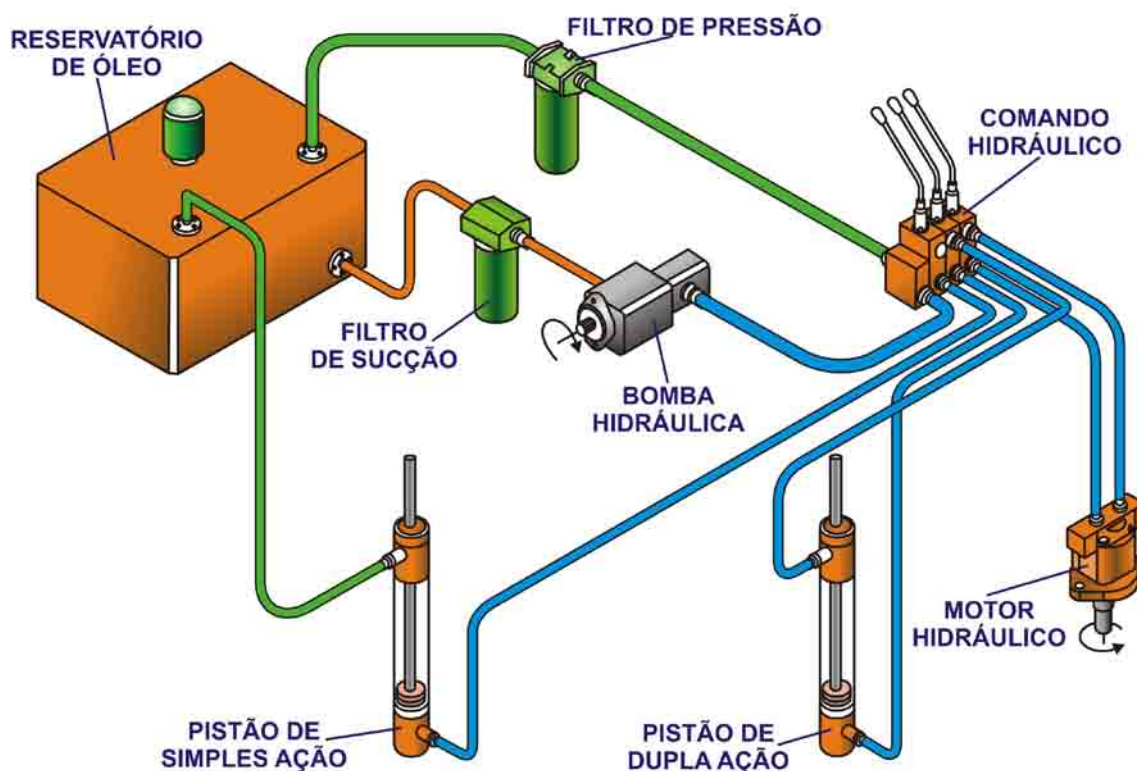
O sistema hidráulico tem a função de acionar pistões e/ou motores hidráulicos localizados no próprio trator ou nas máquinas a ele acopladas.

A maioria das marcas de tratores utiliza o mesmo óleo da transmissão para acionar o sistema hidráulico. Outras marcas possuem reservatório e óleo específico para o sistema hidráulico.

## 1. IDENTIFIQUE OS ELEMENTOS QUE FORMAM O SISTEMA HIDRÁULICO DO TRATOR

O sistema hidráulico é composto dos seguintes componentes:

- Reservatório de óleo
- Filtro de sucção e de pressão
- Bomba de óleo hidráulica
- Comando hidráulico (alavancas)
- Pistões (Cilindros) ou motor hidráulico
- Tubulações



## 2. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO

A manutenção do sistema hidráulico consiste na verificação de nível de óleo, sua troca e a substituição do(s) filtro(s).

### 2.1. Verifique o nível de óleo

Ao verificar o nível de óleo, coloque o trator num local plano.

O período para verificação do nível do óleo do sistema hidráulico está especificado no manual do operador.

Para verificação do nível de óleo do sistema hidráulico de três pontos, abaixe totalmente os braços inferiores.

Quando o reservatório de óleo do sistema hidráulico for o mesmo da transmissão, a verificação de nível é feita por vareta, que deverá estar entre as marcas de mínimo e de máximo.



Quando o reservatório é específico para o sistema hidráulico, a verificação de nível pode ser feita por vareta ou bujão de nível.

### 2.2. Faça a manutenção do filtro do sistema hidráulico

Conforme o modelo do trator, a manutenção do filtro hidráulico é feita através da lavagem (tela metálica) ou da sua substituição (papel).

O período para esta manutenção é variável conforme a marca e modelo do trator, devendo-se, portanto, seguir as recomendações do manual do operador.



### ALERTA ECOLÓGICO!!!

O filtro lubrificante usado pode ser estocado, a fim de ser enviado para reciclagem.

### 2.3. Faça a substituição do óleo do sistema hidráulico

Quando o reservatório é específico para o sistema hidráulico, a troca do óleo deve ser feita conforme o especificado no manual do operador.

Quando o reservatório de óleo do sistema hidráulico é o mesmo da transmissão, a troca do óleo é feita seguindo as mesmas orientações e período da troca do óleo da transmissão.

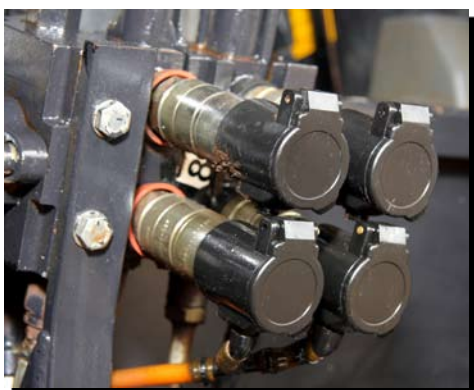
### 3. ATENTE PARA OS CUIDADOS NO MANUSEIO E UTILIZAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO DE CONTROLE REMOTO

O óleo contido dentro do cilindro hidráulico do implemento deverá ser da mesma classificação e marca do óleo do reservatório do trator. Atente para esse detalhe, para que não haja misturas de óleo.

#### ATENÇÃO!!!

Quando o implemento estiver muito tempo parado, o óleo do cilindro deve ser trocado.

Quando não estiver usando o engate rápido, mantenha a tampa plástica no seu lugar, tanto no trator quanto no implemento.



O engate rápido do implemento deverá ser da mesma classificação e marca daquele que está no comando hidráulico do trator, para não causar danos a ele.

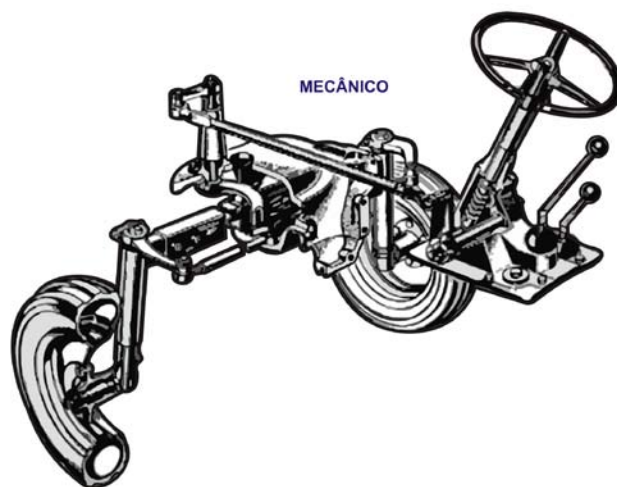
# X. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DIREÇÃO

O acionamento do sistema de direção pode ser mecânico ou hidráulico, e este último pode ser hidrostático ou servo-assistida.

As operações de manutenção do sistema de direção dependem da forma de acionamento desse sistema (mecânico ou hidráulico).

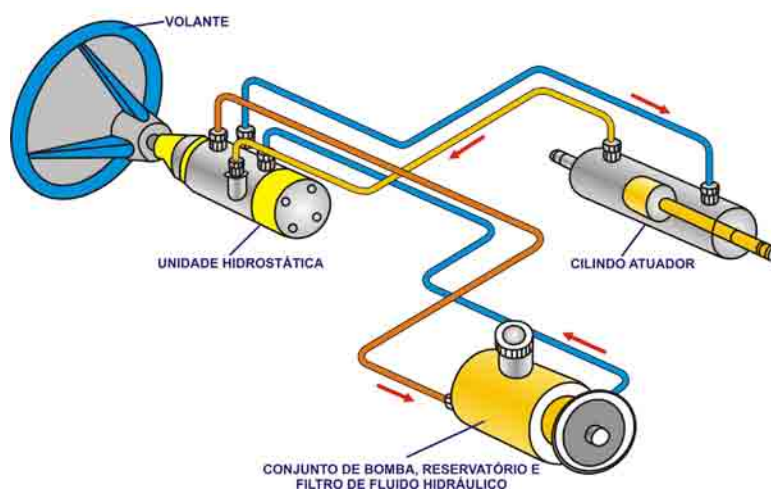
## 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DO SISTEMA DE DIREÇÃO DE ACIONAMENTO MECÂNICO

- Volante
- Coluna de direção
- Caixa de direção
- Braço da barra de direção
- Barras de direção – longitudinal e transversal
- Terminais de direção
- Pinos mestres das mangas de eixo



## 2. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DO SISTEMA DE DIREÇÃO DE ACIONAMENTO HIDRÁULICO (HIDROSTÁTICO)

- Volante
- Coluna de direção
- Unidade hidrostática
- Pistão hidráulico
- Barras de direção transversal
- Terminais de direção
- Reservatório de óleo
- Bomba hidráulica
- Filtros de sucção e de pressão
- Mangueiras e tubulações



### **3. FAÇA A MANUTENÇÃO NOS COMPONENTES DO SISTEMA DE DIREÇÃO DE ACIONAMENTO MECÂNICO**

#### **3.1. Faça a manutenção da caixa de direção**

A caixa de direção é o componente da direção mecânica que contém lubrificante. A sua manutenção consiste na verificação do nível de óleo.

O óleo recomendado e o intervalo para verificação do nível devem ser consultados no manual do operador, pois variam conforme a marca do trator.

### **4. FAÇA A MANUTENÇÃO NOS COMPONENTES DO SISTEMA DE DIREÇÃO DE ACIONAMENTO HIDRÁULICO**

O sistema hidráulico da direção pode ser conjugado com o sistema hidráulico de engate de três pontos ou específico para direção.

Quando for conjugado, a manutenção do sistema hidráulico da direção é a mesma do sistema hidráulico do trator.

Quando o sistema hidráulico da direção for específico, a sua manutenção consiste na verificação do nível de óleo, na troca desse óleo e na limpeza ou troca do filtro de sucção.

O tipo de óleo recomendado, o intervalo para verificação do nível e a troca desse óleo devem ser consultados no manual do operador, pois variam com a marca do trator.

### **5. ATENTE PARA REGULAGEM DA CONVERGÊNCIA DAS RODAS DIANTEIRAS**

O procedimento para verificação da convergência é o mesmo para as rodas dos eixos dos tratores 4x2 e 4x2 TDA, tanto nas direções de acionamento mecânico quanto hidráulico.

A medida da convergência e o procedimento para regulagem devem seguir o recomendado no manual do operador.



# XI. FAZER A MANUTENÇÃO DO EIXO DIANTEIRO

O eixo dianteiro tem a função de sustentar parte do corpo do trator e de suportar parte do sistema de direção, além de permitir, pela sua oscilação (balança), a permanência dos quatro pontos de apoio do trator no solo.

De acordo com o modelo do trator, o eixo dianteiro pode ser simples ou com tração e a sua manutenção será descrita conforme essa classificação.

## 1. FAÇA A MANUTENÇÃO DO EIXO DIANTEIRO DO TRATOR SIMPLES (TRATOR 4X2)

### 1.1. *Identifique os componentes do eixo dianteiro*

- Eixo oscilante
- Barra telescópica
- Manga de eixo
- Ponta de eixo
- Cubo
- Rodado (roda e pneu)
- Pino do eixo (pino da balança)
- Pinos graxeiros



### 1.2. *Faça o ajuste do rolamento do cubo do eixo dianteiro*

O mancal da roda dianteira do trator sofre um desgaste normal em função do esforço a que é submetido.

1.2.1. Levante a roda.

1.2.2. Retire a tampa do cubo.

1.2.3. Retire a trava da porca castelo.

1.2.4. Aperte a porca castelo.

1.2.5. Coloque a trava na porca castelo.

1.2.6. Coloque a tampa no cubo.

Repita esta operação do outro lado do eixo dianteiro.

### 1.3. Engraxe as articulações que contem pinos graxeiros

A localização e o intervalo para esta operação devem ser consultados no manual do operador.

## 2. FAÇA A MANUTENÇÃO DO EIXO DIANTEIRO DO TRATOR TRAÇADO (TRATOR 4X2 TDA)

### 2.1. Identifique os componentes do eixo dianteiro

- Diferencial
- Articulação do redutor
- Junta universal (cruzeta)
- Redutor dianteiro (cubo epicíclico)
- Rodado (roda e pneu)
- Pino do eixo (pino da balança)
- Pinos graxeiros



### 2.2. Faça a manutenção do eixo dianteiro

#### 2.2.1. Verifique o nível de óleo dos redutores dianteiros.

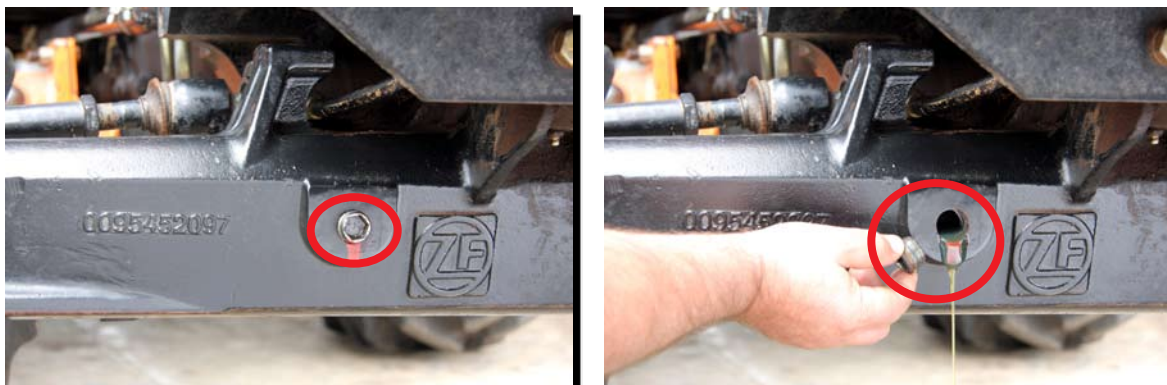
Pare o trator de tal forma que a marcação do nível de óleo do cubo esteja na posição horizontal. Limpe em torno do bujão de enchimento e retire-o. O nível do óleo deve estar à altura da parte inferior do orifício do bujão. Se necessário, complete.



O intervalo para verificação do nível e a especificação do óleo a ser utilizado no redutor devem ser conforme informação contida no manual do operador.

### 2.2.2. Verifique o nível de óleo do diferencial dianteiro.

Coloque o trator em posição nivelada. Retire o bужão de enchimento. O nível do óleo deve estar à altura da parte inferior do orifício do bужão. Se o nível estiver abaixo desse ponto, complete.



O intervalo para verificação do nível e a especificação do óleo a ser utilizado no diferencial devem ser conforme informação contida no manual do operador.

### 2.2.3. Troque o óleo dos redutores dianteiros.

Atente para as especificações do óleo a ser utilizado e para o intervalo de troca, conforme indicado no manual do operador. Essa tarefa segue os procedimentos:

- Pare o trator em local plano, com o bужão para baixo.
- Retire o bужão.
- Deixe escoar o óleo em um recipiente.
- Movimente o trator de tal forma que o indicador de nível fique na posição horizontal.
- Reabasteça com óleo lubrificante até começar escoar pelo orifício.



- Recoloque o bужão.

## ALERTA ECOLÓGICO!!!

O óleo lubrificante usado é reciclável e deve ser estocado em recipientes apropriados antes de ser enviado para reciclagem.

### 2.2.4. Troque o óleo do diferencial dianteiro.

Atente para as especificações do óleo a ser utilizado e para o intervalo de troca, conforme indicado no manual do operador. Essa tarefa segue os procedimentos:

a) Posicione o trator em local plano.



b) Retire o bujão de nível e o bujão de dreno.

c) Deixe escoar o óleo em um recipiente.

d) Recoloque o bujão de dreno.

e) Reabasteça com óleo lubrificante até começar escoar pelo orifício.

f) Recoloque o bujão de nível.



## ALERTA ECOLÓGICO!!!

O óleo lubrificante usado é reciclável e deve ser estocado em recipientes apropriados antes de ser enviado para reciclagem.

## XII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE FREIOS

O sistema de freios do trator tem por finalidade reduzir a sua velocidade ou efetuar sua parada.

A manutenção do sistema de freios subdivide-se de acordo com a forma de acionamento, podendo ser mecânica ou hidráulica.

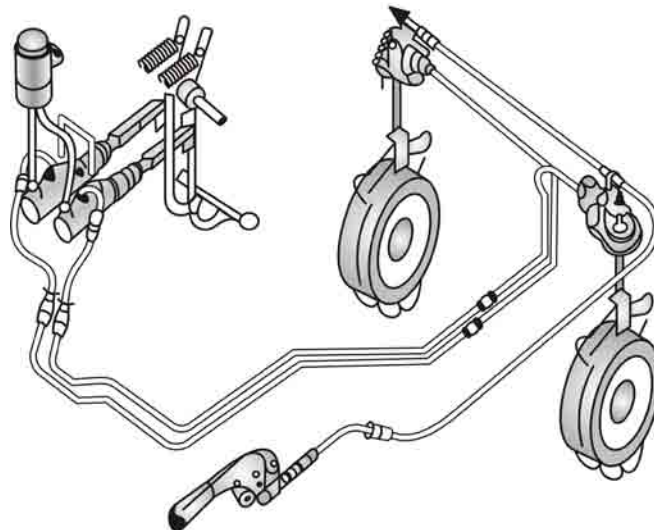
### 1. CONHEÇA AS FORMAS DE ACIONAMENTO DE FREIOS

#### 1.1. Entenda o sistema de freios de acionamento mecânico

O sistema de freios de acionamento mecânico possui dispositivos mecânicos, como pedais, varões, alavancas e parafusos de ajuste.

#### 1.2. Entenda o sistema de freios de acionamento hidráulico

O sistema de freios de acionamento hidráulico possui dispositivos hidráulicos acionados pelos pedais que, através da injeção de fluidos em tubulações e cilindros, acionam os mecanismos de frenagem. Também dispõe de parafusos de ajuste.



### 2. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE FREIOS

#### 2.1. Regule a folga dos pedais do freio de acionamento mecânico ou hidráulico

Caso ocorra a folga dos pedais de forma diferente, deve-se proceder à sua regulagem, a fim de igualar a posição de frenagem.

A folga é medida entre o acionamento do pedal e a efetiva frenagem. Essa medida e os procedimentos de ajuste variam com o modelo ou marca do trator, devendo ser consultado o manual do operador.

## **2.2. Verifique o nível de óleo do reservatório de fluido do sistema de freio de acionamento hidráulico**



Caso necessário, complete o reservatório, com fluido de freio, até o nível recomendado.

### **ATENÇÃO!!!**

O fluido de freio, se cair sobre a pintura do trator, poderá danificá-la, pois possui substâncias corrosivas.

### **PRECAUÇÃO!!!**

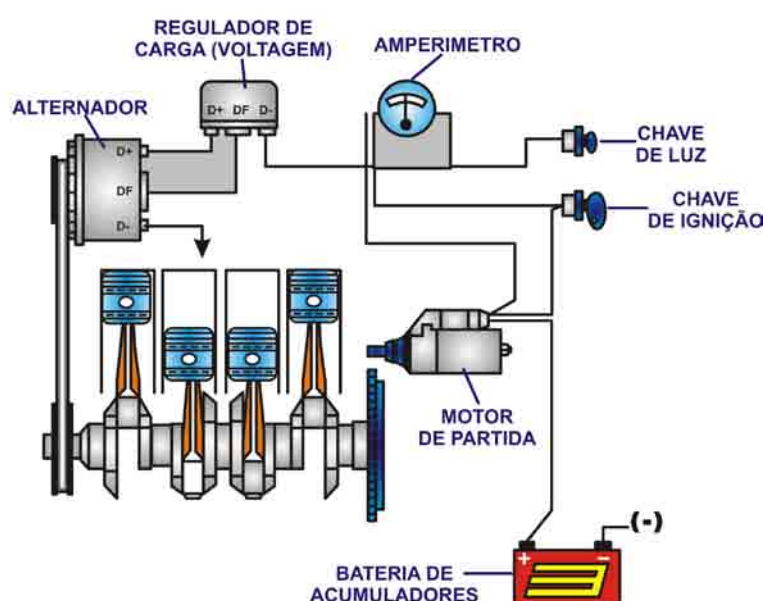
O fluido de freio, em contato com a pele, poderá acarretar queimaduras devido à sua composição, portanto utilize o EPI apropriado para a sua proteção.

## XIII. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

A função do sistema elétrico, nos tratores mais simples ou antigos, resume-se à partida do motor, acendimento de luzes e medidores do painel.

Nos tratores modernos, além dessas funções, o sistema atua também no funcionamento de acionadores de tração auxiliar, tomada de potência, variadores de torque, controladores, dentre outros, além de dar suporte para sistemas automatizados e no uso da agricultura de precisão.

### 1. IDENTIFIQUE OS COMPONENTES DO SISTEMA ELÉTRICO



### 2. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

#### 2.1. Faça a manutenção da bateria

A bateria é o componente do sistema elétrico que mais requer cuidados de manutenção.

A bateria é especificada conforme sua capacidade de carga (amperagem) e voltagem, que, na maioria dos casos, é de 12 volts.

### ATENÇÃO!!!

Alguns tratores com dispositivos eletrônicos de controle e operação podem ter problemas com desprogramação de componentes ao se desconectar a bateria.

### 2.1.1. Faça a limpeza externa da bateria.

Caso as tampas dos bocais não estejam protegidas, proceda da seguinte forma:

- Limpe ao redor das tampas dos bocais de cada célula
- Desobstrua os orifícios de cada tampa
- Limpe o suporte da bateria

### **ATENÇÃO!!!**

**Essas tarefas são realizadas com jatos de água ou de ar comprimido.**

### 2.1.2. Faça a limpeza dos terminais dos cabos da bateria.

Em função do uso e das contaminações, podem ocorrer formação de zinabre (azinhavre) entre o material dos terminais dos cabos da bateria e seus pólos. Essas reações podem causar mal contato e perda da capacidade de recarga da bateria.

A limpeza dos terminais dos cabos da bateria deve ser feita quando necessário; para isto, desconecte os cabos, sendo primeiro o negativo e depois o positivo.

### **PRECAUÇÃO!!!**

**Ao desconectar o cabo negativo, a bateria fica isolada eletricamente da carcaça, evitando danos ao sistema elétrico, além de riscos de explosão.**

Para a limpeza dos terminais da bateria, utiliza-se o bicarbonato de sódio diluído em água ou apenas água corrente.

Realizada a limpeza, faça a montagem dos terminais, sendo primeiro o positivo e depois o negativo, e unte-os somente com vaselina para prevenir a corrosão.



### **ATENÇÃO!!!**

**Quando efetuar reparos com solda elétrica no trator ou no implemento a ele acoplado, desconecte os cabos da bateria, para evitar danos ao circuito elétrico do trator.**



## PRECAUÇÃO!!!

Ao executar essa tarefa utilize o EPI adequado.

O curto circuito entre terminais pode provocar explosões pela presença de gases oriundos das reações químicas.

2.1.3. Verifique o nível da solução eletrolítica da bateria.

## PRECAUÇÃO!!!

Ao executar essa tarefa utilize o EPI adequado.

A verificação faz-se com um tubo transparente, mergulhando-o até tocar nas placas. Com um dedo, tampe a ponta que ficou exposta e retire-o. A altura do líquido que ficou no tubo corresponde ao nível da solução. Repita esse processo em todas as células da bateria.



O nível da solução eletrolítica deve ser de 1 a 2 centímetros acima das placas da bateria. Se necessário, coloque água destilada ou desmineralizada nas células que estiverem com nível abaixo do recomendado.

***nível da solução eletrolítica  
deve ser de 1 a 2 cm***

## PRECAUÇÃO!!!

A bateria produz gases letais, portanto cuidado ao manuseá-la.

Quando a bateria for do tipo selada não é necessário fazer a verificação de nível.

## 2.2. Verifique o funcionamento de luzes, faróis e indicadores luminosos

O funcionamento de luzes e faróis deve estar sempre em perfeitas condições para que o trator desenvolva seu trabalho, sem riscos de acidentes.

Os indicadores luminosos são imprescindíveis para que o operador confira o correto funcionamento de cada sistema do trator.

## 2.3. Confira a tensão da correia do alternador

O procedimento para essa verificação segue os mesmos passos para a regulagem de tensão da correia para o ventilador do radiador, no sistema de arrefecimento.

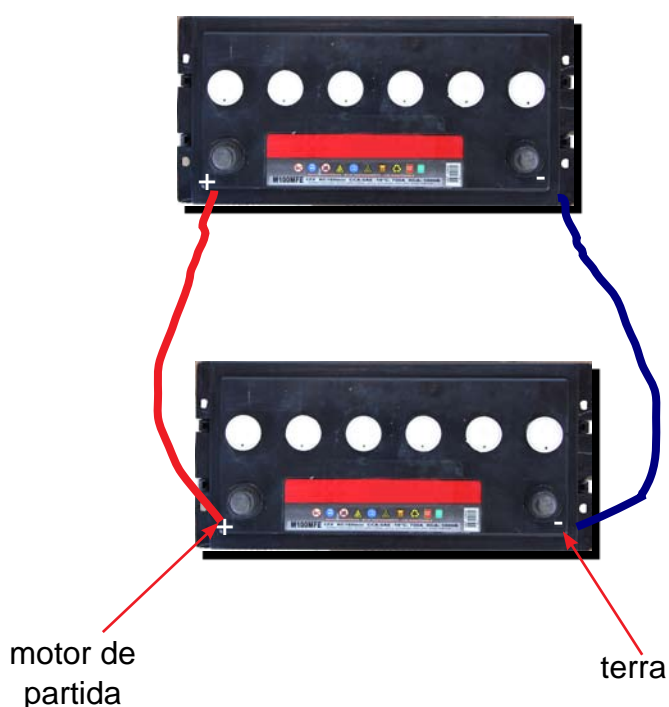
## 3. CONHEÇA AS FORMAS DE LIGAÇÃO DE BATERIA

A bateria comumente é instalada de forma individual, porém há casos de ligações com duas baterias para o aumento da capacidade de amperagem. Neste caso é importante entender as formas de ligações da bateria.

a) Ligação de uma bateria



b) Ligação de duas baterias: Ligação em paralelo - Dobra-se a amperagem e mantém-se a voltagem. Esta ligação é a mesma para partida com bateria auxiliar.

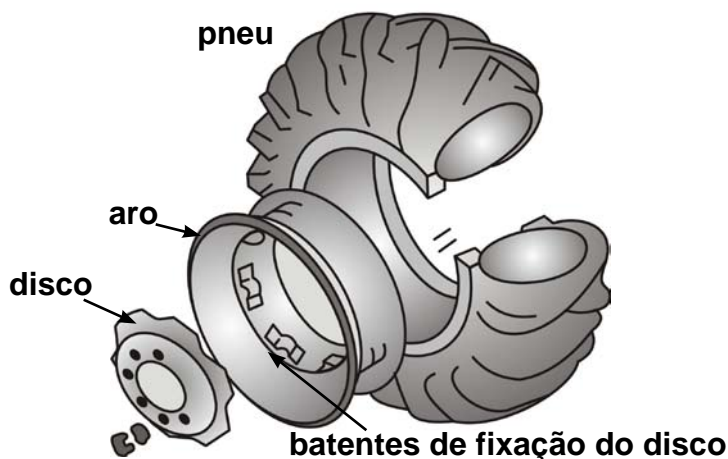


## XIV. FAZER A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE RODADOS

O sistema de rodados é o elemento responsável pela estabilidade, direcionamento e tração do trator.

Um rodado pneumático é composto por:

- Pneu (parte de borracha)
- Roda (parte metálica) - pode ser dividida em aro e disco



### 1. CONHEÇA A FUNÇÃO DOS RODADOS

As principais funções dos rodados são:

- Sustentação
- Amortecimento do peso
- Tração
- Controle direcional

O amortecimento e a sustentação do peso do trator são obtidos pelo efeito da pressão de ar nos pneus.

Nos tratores com tração 4x2 TDA (Tração Dianteira Auxiliar), a tração e a direção são feitas por pneus de características iguais aos da traseira.

### 2. FAÇA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE RODADOS

A manutenção dos rodados consiste na calibragem da pressão dos pneus e no reaperto dos parafusos de fixação. Para efetuar esta manutenção, consulte o manual do operador.

## **2.1. Faça a calibragem da pressão dos pneus**

A calibragem da pressão dos pneus influencia em sua durabilidade e na aderência ao solo.

A calibragem da pressão dos pneus depende da:

- Marca do pneu
- Dimensão e especificação
- Terreno
- Operação
- Carga

Para manter a pressão adequada, deve-se, periodicamente, efetuar sua calibragem, conforme a recomendação do fabricante.

A pressão de inflação é a mesma com água ou sem água no pneu.

## **2.2. Faça o reaperto dos parafusos de fixação do aro, do disco e dos anéis de peso**










Confira o aperto dos parafusos de fixação do aro, do disco e dos anéis de peso periodicamente, conforme as recomendações do fabricante.

# XV. ENGRAXAR OS PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO DO TRATOR

Os pontos de lubrificação com graxa estão localizados em diversas posições do trator. Em cada ponto de lubrificação existe um pino graxeiro, que funciona como uma válvula, para introdução da graxa.

## 1. IDENTIFIQUE OS PINOS GRAXEIROS NO TRATOR

A localização dos pinos graxeiros, no trator, e o intervalo entre as lubrificações com graxa devem ser consultados no manual do operador, pois variam com a marca e o modelo do trator.

	1/4	3/16	3/8
90°			
45°			
reto			

## 2. FAÇA A MANUTENÇÃO DOS PINOS GRAXEIROS

### 2.1. Limpe os pinos graxeiros

Essa operação deverá ser executada com pano limpo, para impedir que resíduos de sujeira penetrem no local de lubrificação junto com a graxa.

**ATENÇÃO!!!**

Se houver algum pino danificado, substitua-o.

### 2.2. Aplique graxa pelos pinos graxeiros

Com uso de uma bomba engraxadora manual ou sob pressão, engraxe os pinos.



### **ATENÇÃO!!!**

1. Os excessos de graxa deverão ser retirados para evitar acúmulo de poeiras e contaminações.
2. As graxas recomendadas para uso em máquinas agrícolas são à base de lítio, classificação NLGI 2, ou conforme recomendação do fabricante.
3. Não coloque graxa em excesso nos pontos de lubrificação, para evitar desperdício e possível risco de rompimento de retentores.

# BIBLIOGRAFIA

- ARNAL ATARES, Pedro V.; LAGUNA BLANCA, Antonio. Tractores y motores agrícolas. 3.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2000. 549p.:il
- CONCEITOS BÁSICOS – MOTORES – Mercedes Benz do Brasil, 1987, 38p.
- Cultivar Máquinas Agrícolas. Pelotas: Grupo cultivar de publicações Ltda. Mensal.
- DIAS, Gutemberg Pereira; VIEIRA, Luciano Baião; NEWES, Bruno Otto. Manutenção de trator agrícola de pneu: introdução. Viçosa: UFV, 1996. 31p. :il
- FUNDAMENTOS DE LUBRIFICAÇÃO. Texaco Rio de Janeiro: 2005. Chevron Corporation. 72p.
- GRANDI, Luiz Alan. O trator e sua mecânica. Lavras: UFLA / FAEPE. v.2, 1997. 147p.:il
- GRANDI, Luiz Alan. O prático: Máquinas e implementos agrícolas. Lavras: UFLA / FAEPE. v.1, 1998. 224p.:il.
- MANUAL DE TREINAMENTO: Operação, manutenção e segurança. São Paulo: Valtra, 2007.112p.: il.
- MANUAL DO OPERADOR: TL 60, TL 60E, TL75, TL75E, TL85, TL 85E, TL95, TL95E: utilização, manutenção, especificações. Curitiba: New Holland, 2005.
- MANUAL DO OPERADOR: 685 – 785. Mogi das Cruzes: Valtra, 2007. 92p.
- MANUAL DO OPERADOR: BH145, BH165, BH180, BH185i. Mogi das Cruzes: Valtra, 2007.115p.
- MANUAL DO OPERADOR: BM85, BM100, BM110, BM120, BM125i. Mogi das Cruzes: Valtra, 2007. 109p.
- MANUAL DO OPERADOR: TL 65, TL70, TL80, TL60, TL100. Curitiba: New Holland, 1997.
- MANUAL DO OPERADOR: Tratores 5303 e 5403. S.l.: John Deere, 2005.
- MANUAL DO OPERADOR: Tratores série 200. 5.l.: Canoas, RS: Massey Ferguson, 1997.
- MONTEIRO, Leonardo de Almeida. SILVA, Paulo Roberto Arbex. Operação com Tratores Agrícolas. Botucatu: Ed. dos autores, 2009, 76p.: il.
- MONTEIRO, Leonardo de Almeida. Prevenção de Acidentes com Tratores Agrícolas e Florestais. 1ed. Botucatu: FEPAF, 2010, 105p.: il.
- OLIVEIRA, Antônio Donizette de; CARVALHO, Luiz Carlos Dias; MOREIRA JÚNIOR, Wander Magalhães. Manutenção de tratores agrícolas. 2. ed. Brasília: LK, 2007. 253p.:il (Coleção SENAR Minas-26)
- PADOVAN, Luiz Atílio. Operação e manutenção de tratores agrícolas. São Paulo: FSNT, 1994. 30p.: il.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Tratores Agrícolas: Manutenção de tratores agrícolas. Brasília: SENAR, 2009. 188p.:il. (Coleção SENAR-130)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Administração Regional de Goiás. Manutenção de Tratores Agrícolas. 2. Ed. Brasília: SENAR, 2007. 60p.:il. (Coleção SENAR-04)
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Administração Regional do Estado do Paraná. Trabalhador na Operação e na Manutenção de Tratores Agrícolas. Curitiba: SENAR-PR, 2004. 116p.:il.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. Administração Regional do Rio Grande do Sul. Tratores Agrícolas. Porto Alegre: SENAR-RS, 2001. 86p.:il. (Código SENAR-RS-219)
- TREINAMENTO: Guia do Operador: TL, TS, TM, série 30. Curitiba: New Holland, 2003. 79p.:il
- TREINAMENTO: Operação e manutenção de tratores - Linhas 200 e 600. 2 ed. Porto Alegre: AGCO, 1999. 189p.:il

# ANOTAÇÕES



# ANOTAÇÕES

# ANOTAÇÕES





SENAR-AR/SP  
Rua Barão de Itapetininga, 224  
CEP: 01042-907 - São Paulo/SP  
[www.faespsenar.com.br](http://www.faespsenar.com.br)