



Sistemas de Alimentação

Definição

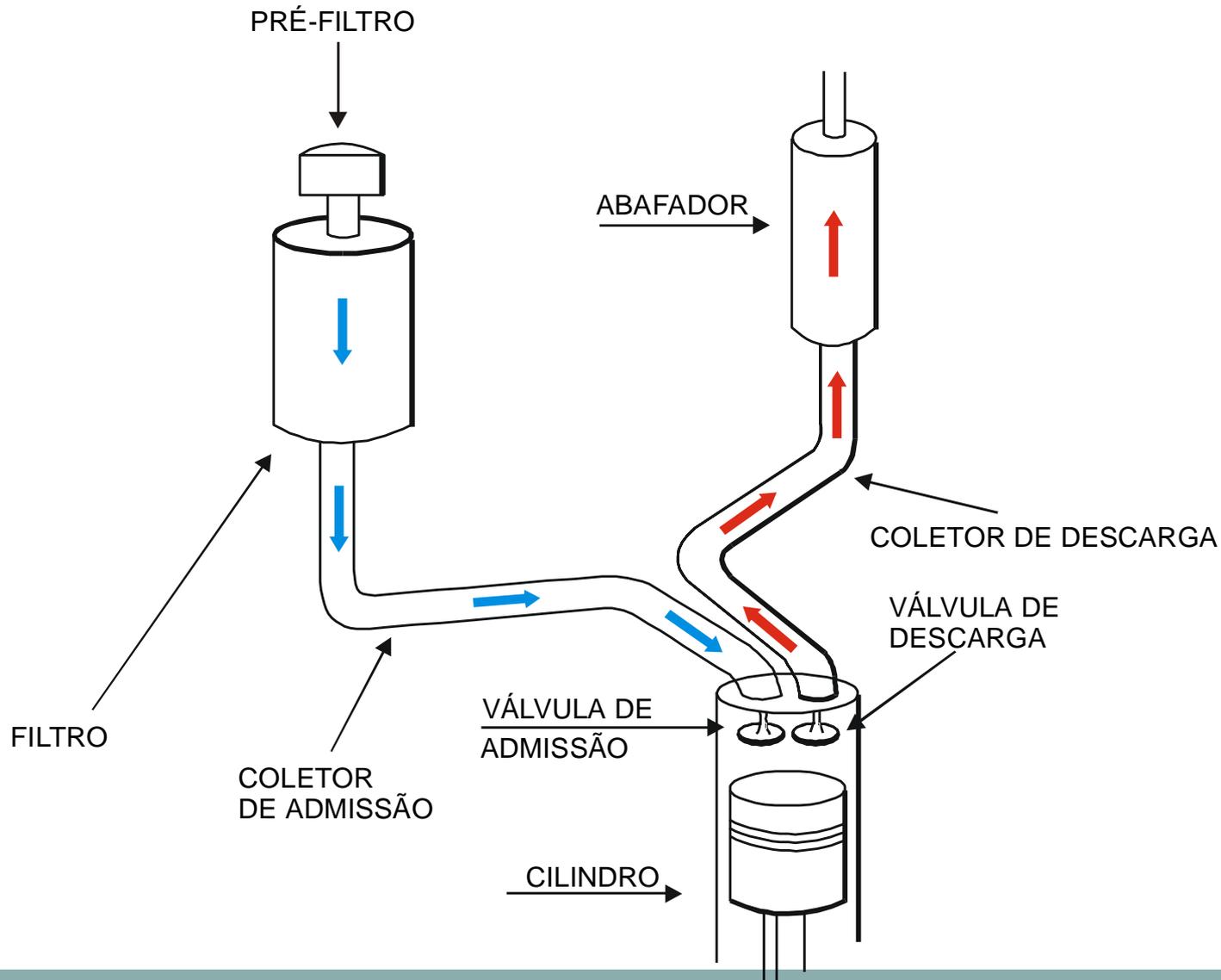
2

O sistema de alimentação diesel é composto por dois circuitos:

- o circuito de ar;
- o circuito de combustível.

O conjunto de mecanismos que tem por função suprir uma quantidade correta de combustível ao motor, de acordo com a velocidade e a carga que lhe é imposta.

Circuito do ar de alimentação no motor diesel

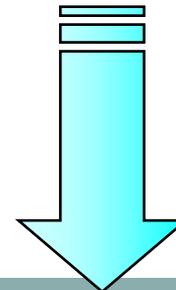


Pré filtro

Figura 1 . Pré-filtro do circuito de ar do sistema de alimentação.

4

- O pré-filtro (Figura 1) está localizado antes do filtro primário de ar. Tem como função reter partículas grandes contidas no ar.



Ar com impurezas

Filtro de ar

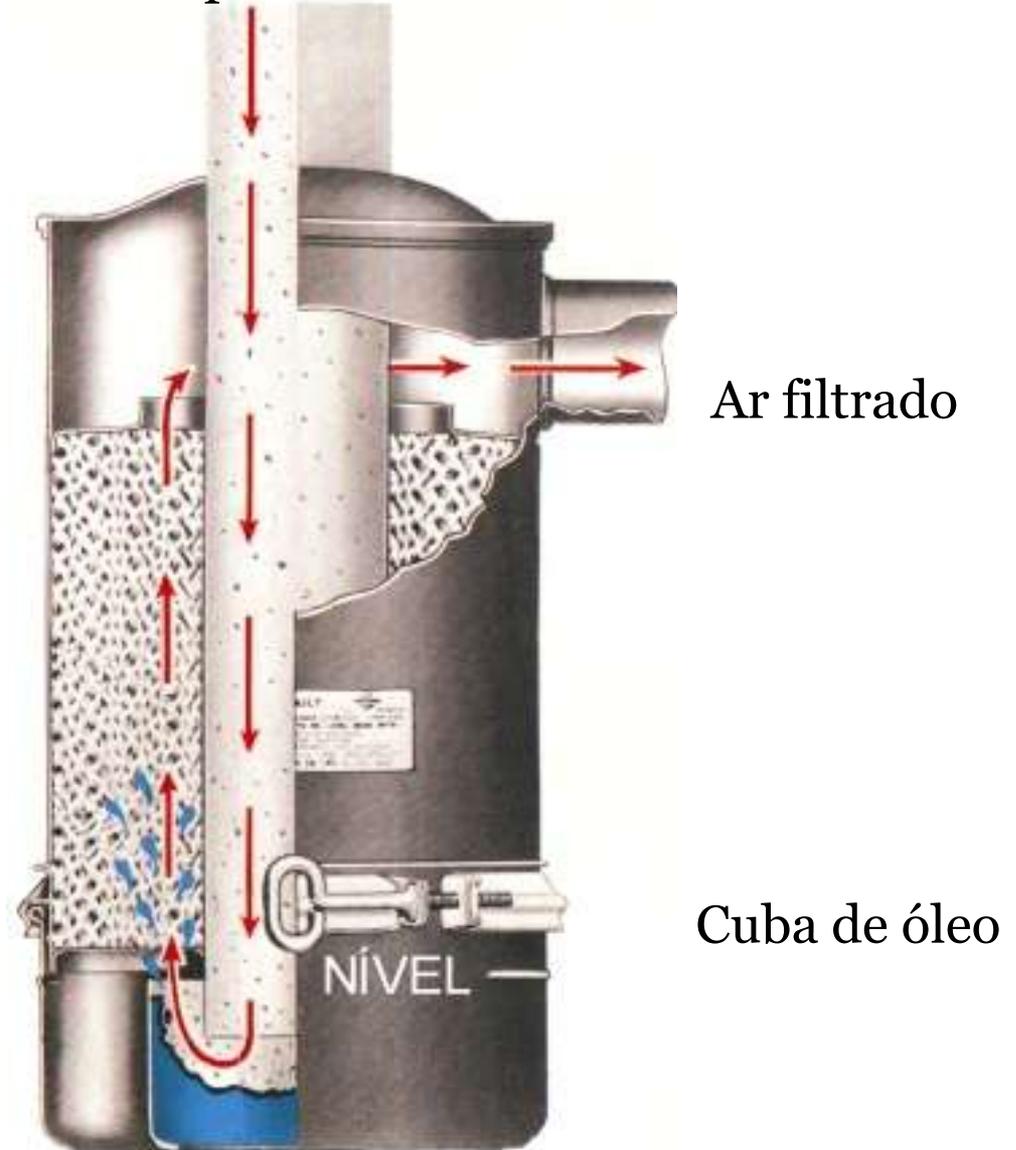
5

- O filtro de ar tem como função reter pequenas partículas contidas no ar. Podem ser de dois tipos: em banho de óleo ou de ar seco.

Filtros em banho de óleo

- Nos filtros em banho de óleo o ar passa por uma camada de óleo antes de atravessar o elemento filtrante (Figura 2). O elemento filtrante é fabricado de palha de coco e não é trocado, devendo ser limpo periodicamente.

Ar com
impurezas



Elemento
filtrante

Ar filtrado

Cuba de óleo

Figura 2. Filtro de ar em
banho de óleo do sistema de
alimentação diesel.

Filtros de ar seco (mais usado em tratores)

Os filtros de ar seco (Figura 3) são constituídos por dois elementos filtrantes descartáveis:

- o elemento primário de papel;
- o elemento secundário de feltro.

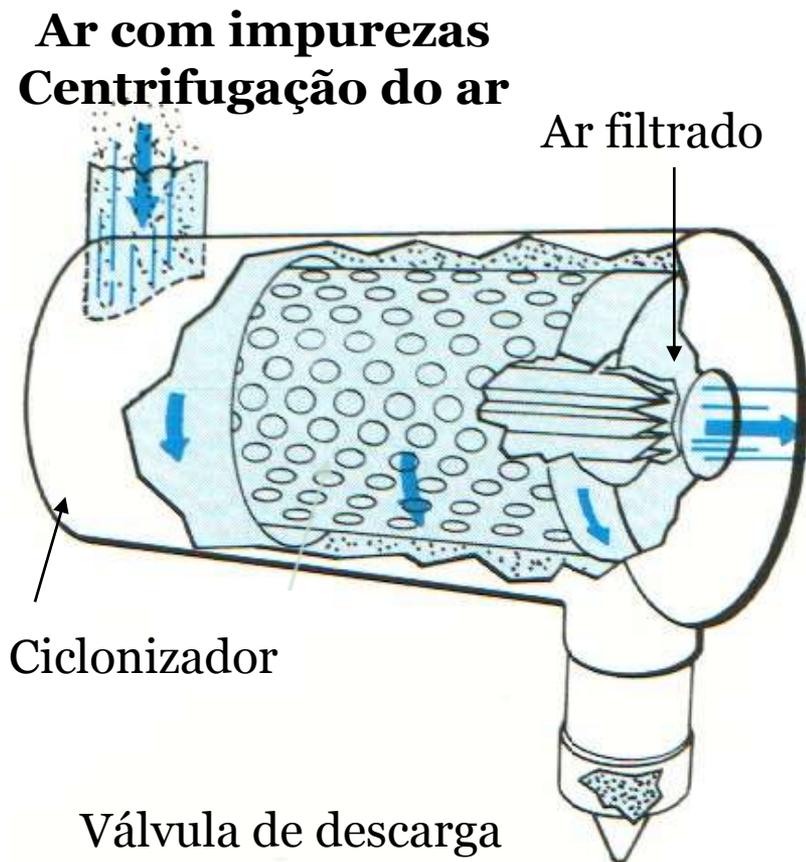


Figura 3. Filtro de ar seco do sistema de alimentação diesel.

O filtro possui uma eficiência de filtragem de 99,9%;

Elemento primário do filtro de ar seco



- O elemento primário de papel (Figura 4) aceita limpezas e deve ser limpo sempre que for avisado pelo indicador de restrição. O indicador de restrição é um dispositivo mecânico do circuito de ar do sistema de alimentação de tratores agrícolas que avisa ao operador da necessidade de limpeza do elemento primário do filtro de ar.

A restrição da passagem de ar pelo filtro reduz a eficiência do elemento filtrante, pode levar o motor a perder potência, aumentar o consumo e provocar superaquecimento (REIS et al., 1999).



Figura 4. Elemento primário do filtro de ar seco.

Anagrama – obstrução do filtro

Troca em 1200h
ou anualmente



Elemento secundário do filtro de ar seco



- O elemento secundário de feltro (Figura 5) não aceita limpezas e apenas deve ser substituído periodicamente.



Figura 5. Elemento secundário do filtro de ar seco.

Saliências especiais para perfeita fixação na carcaça, evitando vibração e entrada de ar.

Vedação radial em poliuretano para suportar vibrações, altas temperaturas e fixação correta.



Diversos espaçamentos homogêneos das dobras melhorando a filtragem.

Fundo em poliuretano reforçado para garantir resistência à entrada de grandes volumes de ar e falhas na filtragem

Cordão espiral que assegura estabilidade das dobras e eficiência da filtragem

Coletor de descarga

54cv



10CV



14,3CV





Tramontina

T3230-4
frutet

Pré filtro





O Bannrisul financia
para você.

Divorale
NT 254



30cv



210CV



305cv





Coletor de admissão

24

- O coletor de admissão conduz o ar filtrado até os cilindros do motor. A admissão do ar pode ser apenas por meio de vácuo criado pelo movimento descendente do pistão no interior dos cilindros, neste caso o motor é dito **aspirado**, ou sob pressão com auxílio de uma turbina denominados motores turbinados.



Ver vídeo



Turbocompressor

26

- O turbocompressor é normalmente também denominado de turbina, turbocharger, turboalimentador ou turbo (Figura 6).
- Constituído por um conjunto de dois rotores montados nas extremidades de um eixo, a turbina é acionada pela energia cinética dos gases da descarga. O ar quente impulsiona o rotor quente fazendo que o rotor frio, na outra extremidade, impulsione o ar para os cilindros.
- Nos motores do ciclo diesel o turbocompressor tem como objetivo aumentar a pressão do ar no coletor de admissão acima da pressão atmosférica. Isso aumenta a massa de ar sem aumento do volume.

Passagem de óleo lubrificante



MF 8480



130×10^3 rpm

Potência máxima...Controle máximo
MF8480 *Dyna-VT* : 290 cv



- O resultando é mais combustível injetado e mais potência.
- O turbocompressor aumenta a potência em torno de 35% e reduz o consumo específico de combustível em torno de 5%.



MX220

MX240

MX270

MOTOR

Marca	Cummins	Cummins	Cummins
Modelo	6 CTAA	6 CTAA	6 CTAA
Potência a 2 000 rpm	220 cv (162 kW)	240 cv (176 kW)	270 cv (197 kW)



Tratores 6415, 6615 & 7515

Tratores John Deere de 106 a 140 cv



JOHN DEERE

A tecnologia
que se paga.



Modelo	TM7010	TM7020	TM7030
MOTOR			
Marca	New Holland	New Holland	New Holland
Rotação nominal	2.200 rpm	2.200 rpm	2.200 rpm
Potência na rotação nominal	141 cv (104 kW)	149 cv (112 kW)	168 cv (124 kW)

NEW HOLLAND TL EXITUS

TL60E | TL75E | TL85E | TL95E



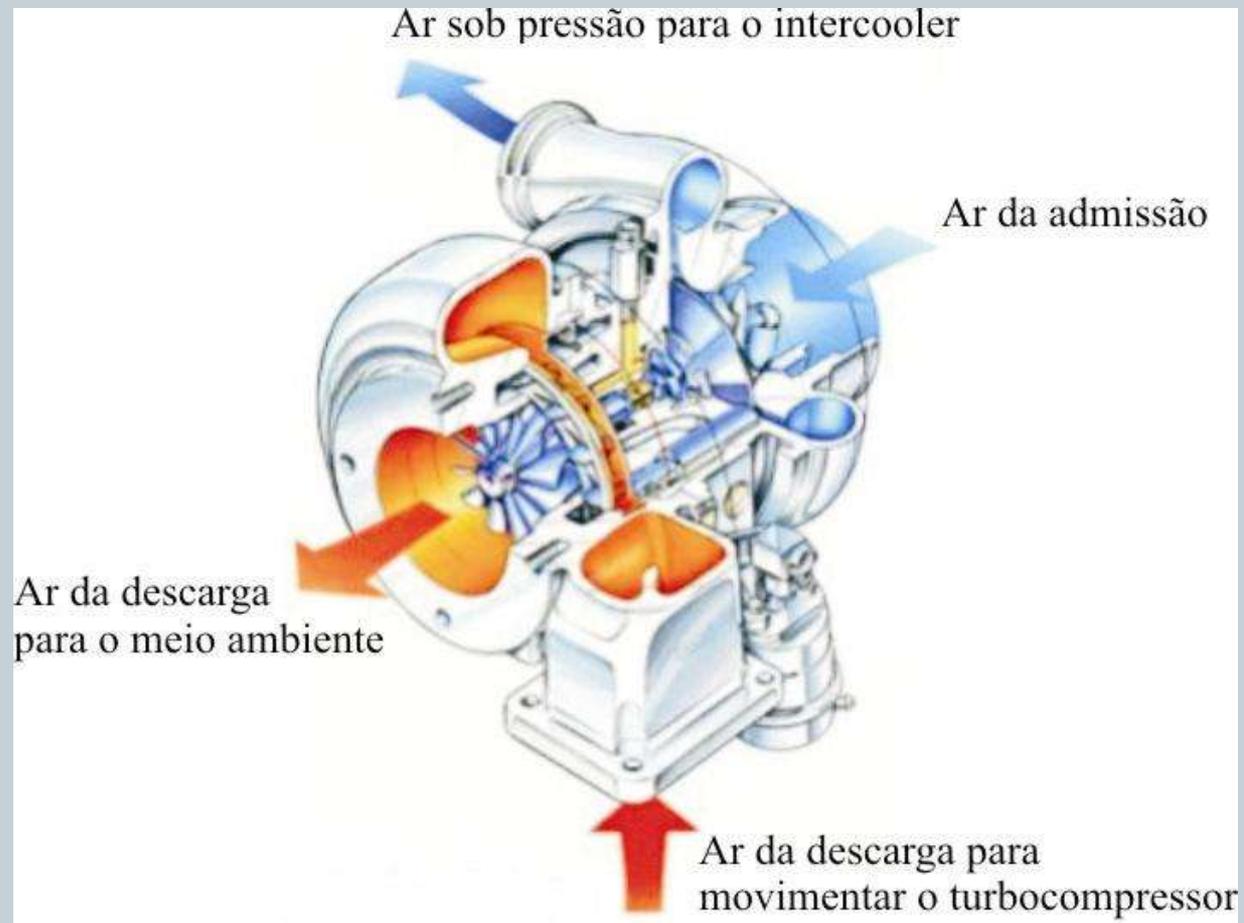


Figura 6. Turbocompressor, turbina, turbocharger, turboalimentador ou turbo.

Cuidados

35

- Para cada um litro de óleo consumido são necessários aproximadamente **28 mil litros de ar**, o que dá uma idéia da importância desta respiração. Por outro lado está comprovado que a poeira acumulada, até certo ponto, aumenta a eficiência da filtragem.
- Para sabermos qual é este **ponto limite** o equipamento possui um indicador de restrição no painel, que alerta o momento para fazer a manutenção no sistema de filtragem. Enquanto o indicador não alertar, não mexa nos elementos filtrantes, e quando o mesmo indicar, limpe-os.
- Se após **mil horas** o indicador não se manifestar, aí troque os filtros e teste o indicador.

Intercooler

- O intercooler é um sistema de resfriamento de ar para motores turbinados (Figura 7). Tem como objetivo resfriar o ar proveniente do turbocompressor.
- Fica localizado no coletor de admissão e contribui para aumentar a massa de ar admitida. A tendência é que todos os motores diesel sejam turbinados.

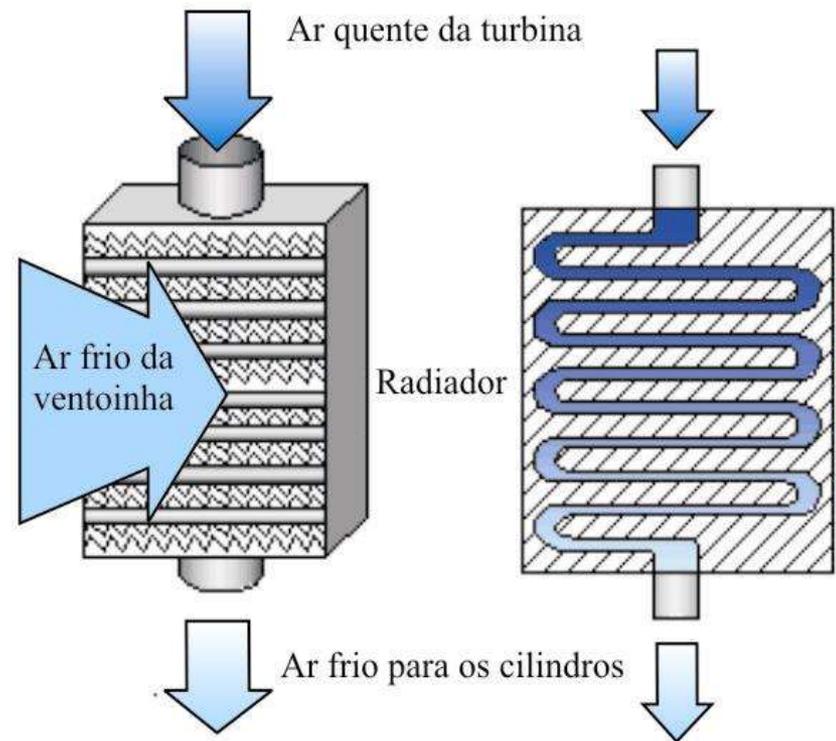
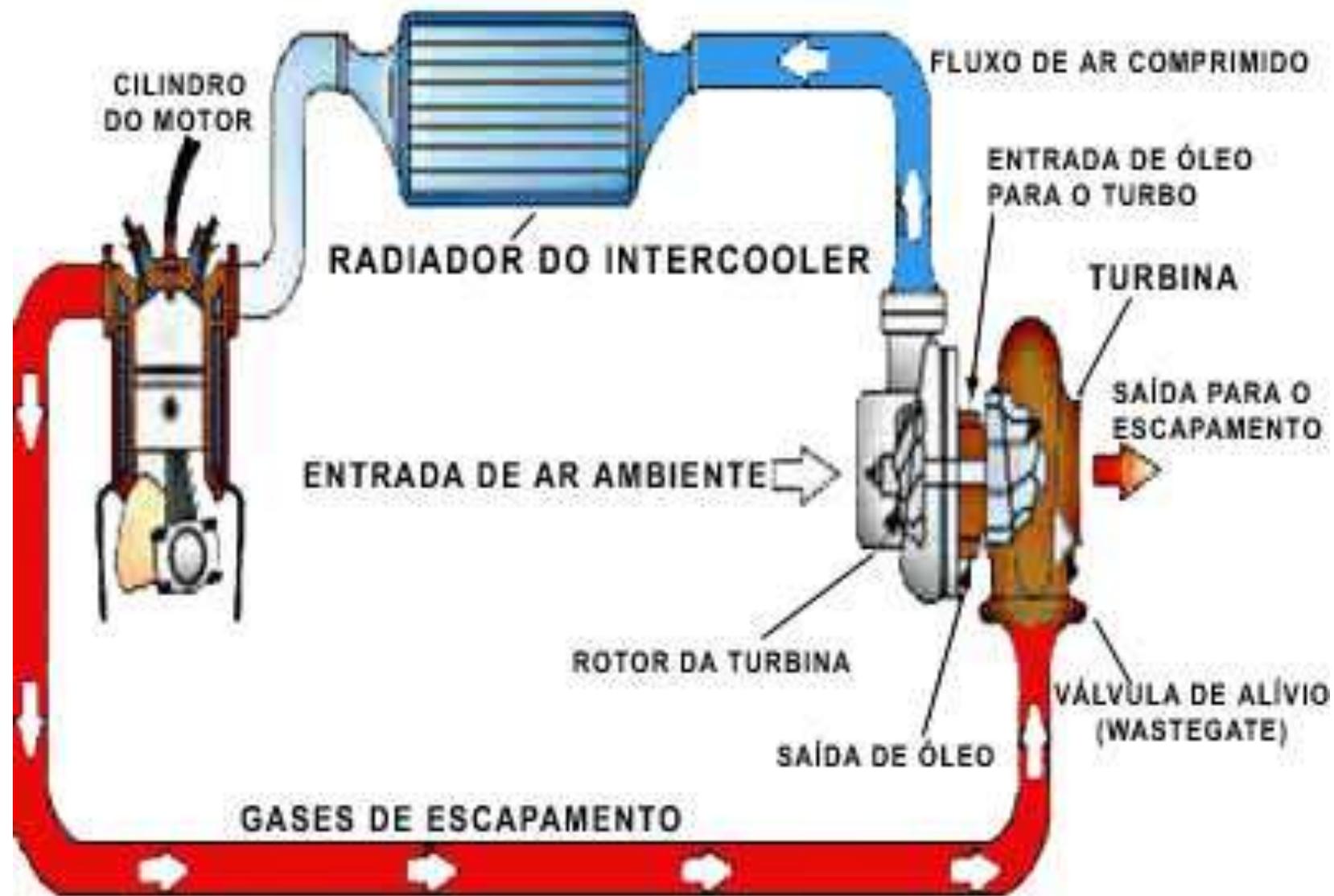


Figura 7. Intercooler para motores turbinados.





SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DO COMBUSTÍVEL

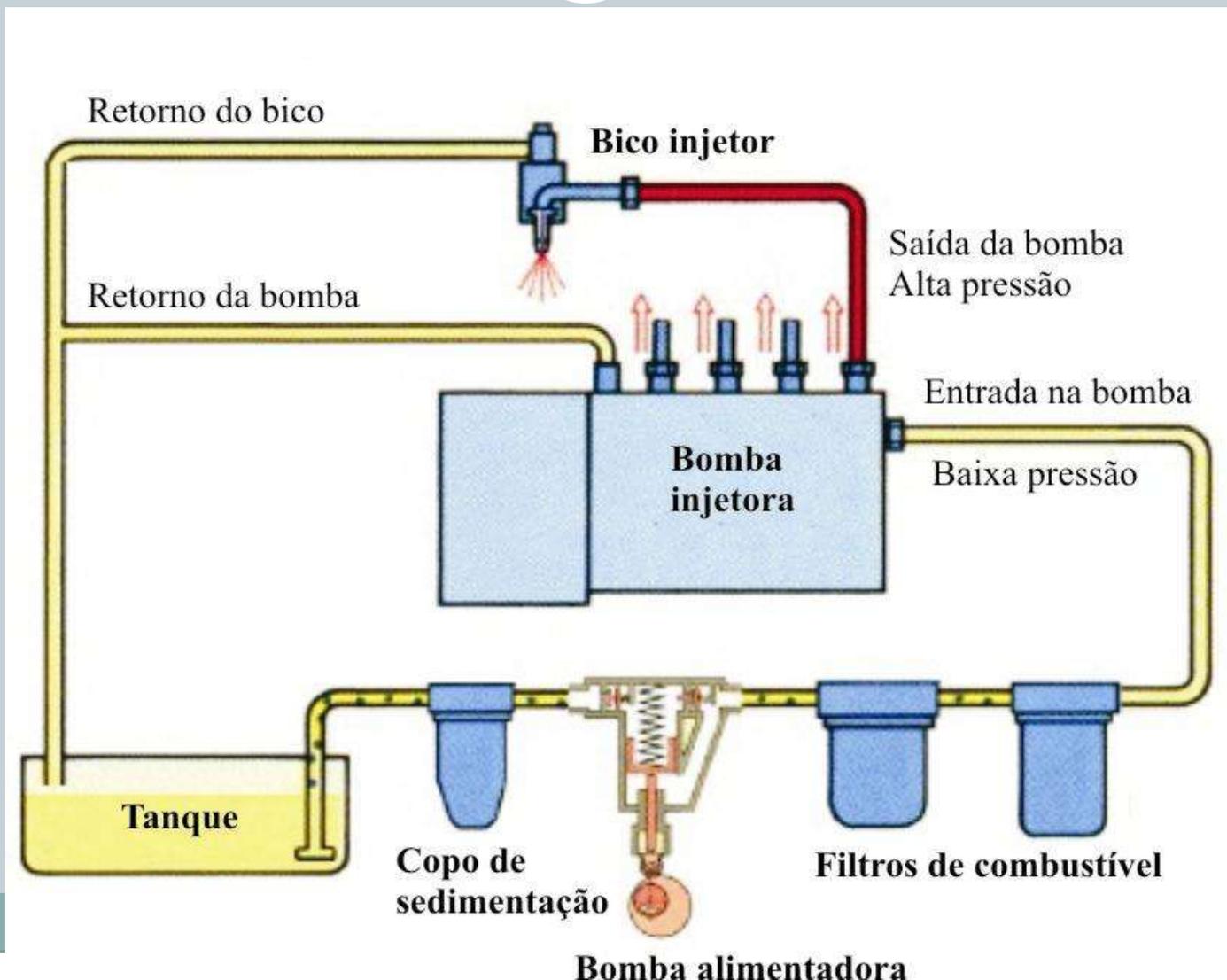
Circuito do combustível

39

- O circuito de combustível tem como função conduzir o combustível desde o tanque de combustível até o interior dos cilindros. É responsável pela dosagem e injeção do combustível pulverizado no interior dos cilindros segundo a ordem de ignição do motor.

Figura 8. Circuito de combustível do sistema de alimentação diesel.

40



Tanque de combustível

41

Os tanques de combustível são atualmente na sua maioria fabricados de polietileno de alta densidade (HEMAIS, 2003). O uso desse material é devido a sua resistência ao calor, resistência a solventes, baixa permeabilidade, fácil de processar e baixo custo.

- **Localização**

Podemos encontrar o tanque de combustível em diversos locais dos tratores. Atualmente existe uma tendência de se colocar o tanque em local protegido do calor e menos sujeito a impactos acidentais. O tanque deve apresentar capacidade suficiente par autonomia de uma jornada de trabalho sem necessidade de abastecimento.











Localização

47

- Há uma tendência mundial de localizar o tanque de combustível abaixo do sistema de direção!

Capacidades

Quadro 1. Capacidade do tanque de combustível para alguns modelos de tratores agrícolas

Marca	Modelo	Potência ISO 1585 (cv-kw)	Capacidade do tanque, L
John Deere	5403	75-55	58
	5705	85-63	105
Massey Ferguson	6360	220-162	500
Valtra	265 Advanced	65-47,8	75
	BM 100	100-73,2	106
	900 4x4	86-63	79

Fonte: Manuais dos fabricantes John Deere, Massey Ferguson e Valtra.

Consumo



- Segundo PACHECO (2000) é difícil avaliar com precisão o consumo de combustível de um trator, devido às variações de carga nos trabalhos de campo. Portanto quando não se tem informação segura do fabricante do trator, várias literaturas citam que o consumo de combustível (óleo diesel), fica na faixa de **0,25 a 0,30 L h⁻¹** para cada unidade de potência (cv) exigido na barra de tração.

Curiosidade



- Que horas eu devo abastecer o trator?





Mecanismos

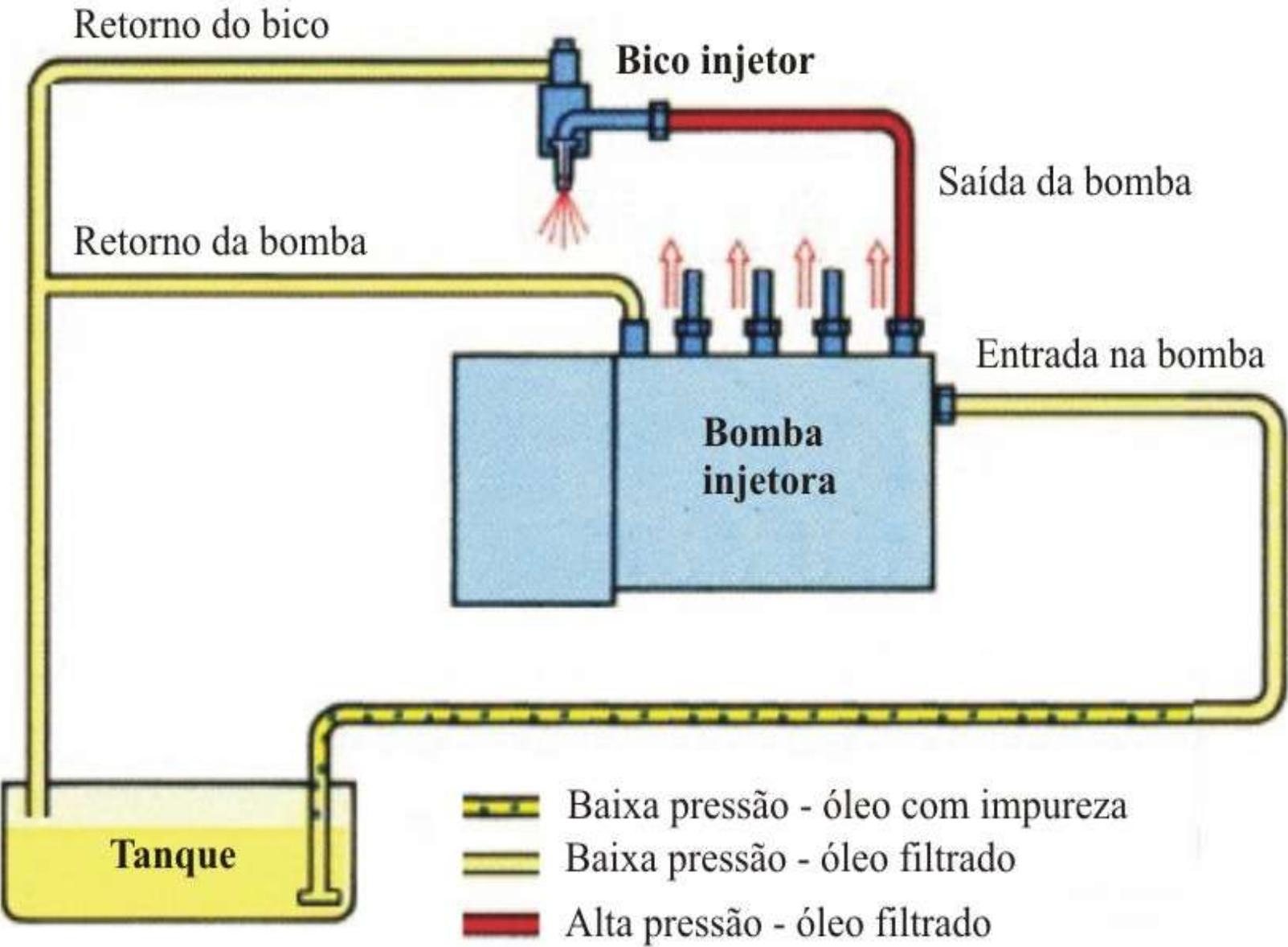


Figura 10. Localização das tubulações de baixa e alta pressão do sistema de alimentação diesel.

Copo de sedimentação

53

- O copo de sedimentação está localizado antes da bomba alimentadora. Tem como principal função decantar a água contida no combustível. Apresenta na parte inferior um parafuso para drenagem. A drenagem deve ser feita todos os dias para evitar que a água se misture com o combustível e danifique partes sensíveis do circuito, tais como a bomba injetora e os bicos injetores.

Bomba alimentadora

54

- A bomba alimentadora está localizada entre o copo de sedimentação e o filtro de óleo combustível. Tem como função promover o fluxo de óleo do tanque até a bomba injetora.

Filtros de combustível

- O filtro de combustível está localizado entre a bomba alimentadora e a bomba injetora. Tem como função proteger o sistema de injeção contra impurezas presentes no óleo diesel. O elemento filtrante é de papel e normalmente vem conjugado com copo de sedimentação e dreno para retirada de água do circuito de combustível do sistema de alimentação (Figura 9).

Filtro de combustível

56

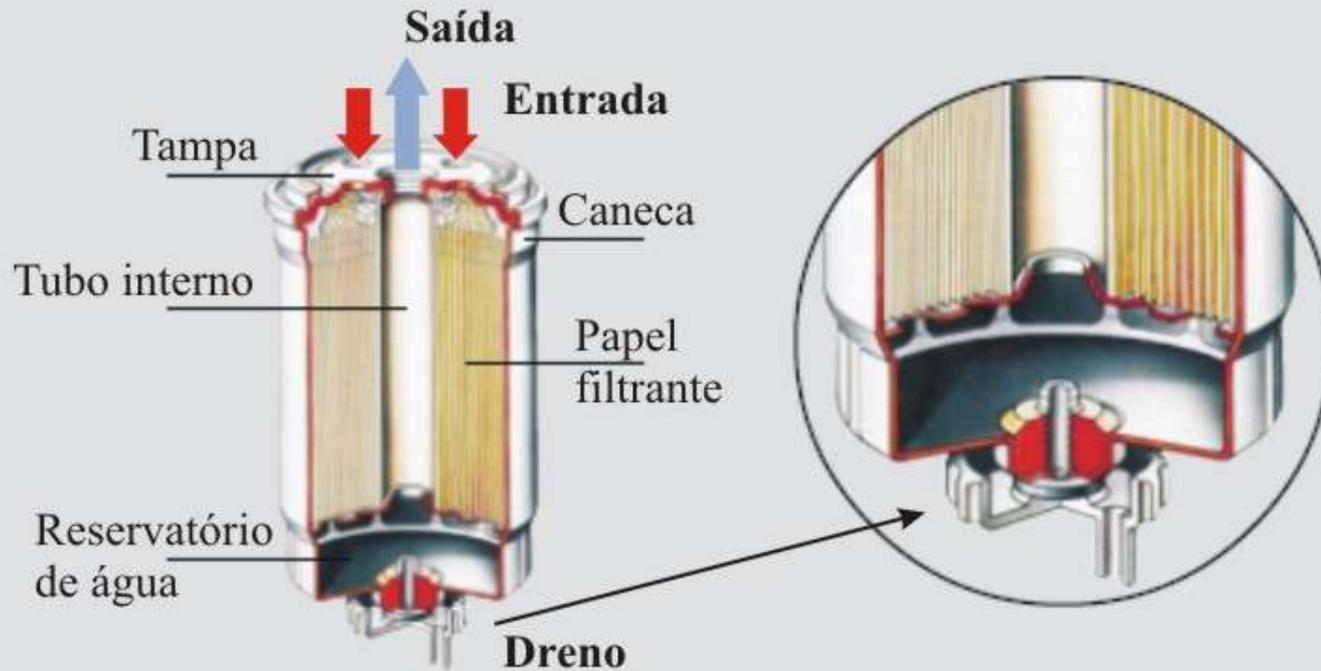


Figura 9. Filtro de combustível para motores diesel e seus componentes.

Tubulações

57

- As tubulações entre o tanque de combustível e a bomba injetora, e as tubulações de retorno são de baixa pressão. A tubulação entre a bomba injetora e os bicos injetores são de alta pressão. A Figura 10 ilustra a localização das tubulações de baixa e alta pressão do sistema de alimentação diesel.

Bicos injetores

- Os bicos injetores estão localizados no cabeçote e têm como principal função pulverizar o combustível na massa de ar quente dentro da câmara de combustão. O combustível é pulverizado em torno de 1300-2000 bar em gotas de 20-100 μm . Após a injeção o bico fecha-se rapidamente impedindo o retorno de gases da combustão.



Injetor Common Rail BOSCH

Figura 12 – Bico injetor

Bomba injetora

59

A bomba injetora está localizada entre o filtro de combustível e os bicos injetores. É a principal parte do sistema de alimentação diesel.

Tem como funções:

- dosar o combustível de acordo com as necessidades do motor;
- enviar o combustível para os bicos injetores de acordo com a ordem de ignição do motor
- promover pressão suficiente para pulverizar o combustível na massa de ar quente na câmara de combustão.

A bomba injetora é regulada eletronicamente por um sistema de medição de débitos. O sistema eletrônico de medição de débitos (Figura 11) regula sistemas mecânicos e eletrônicos de monitoramento de bombas injetoras.





Figura 11. Bancada Bosch para regulagem eletrônica de bombas injetoras.

Cuidados

62

“A qualidade do diesel é muito importante para a operação e vida útil da bomba injetora. Combustível com alto grau de limpeza é pré-requisito para se alcançar todo o potencial do sistema de injeção desses motores, inclusive baixo consumo, menor nível de emissão de poluentes e durabilidade dos componentes. Entretanto, seduzidos pelo preço, ou por falta de informação, muitos transportadores acabam utilizando produtos de má qualidade”

Cuidados

63

- A contaminação do combustível por água pode acontecer no posto de distribuição ou mesmo no tanque do veículo. Nesses dois ambientes, a condensação de vapores é a principal responsável pela mistura de combustível com água. Quanto maior a umidade do ar ou se houver quedas bruscas de temperatura, maior é a quantidade de água condensada. É ideal buscar locais de abastecimento que tenham programas de controle de qualidade e exigir testes de avaliação do combustível. Um boa saída é procurar postos de abastecimento que possuam algum selo de certificação de qualidade oferecido pelas distribuidoras de combustível”.

Aditivos



- Qual a função?
- Como funciona?

Referências

65

- Varella, C. Motores e Tratores – Sistemas auxiliares dos motores de combustão interna. Apostila de mecanização da UFRRJ. 34p. 2006 (QUASE TODO O MATERIAL É ADVINDO DESTA APOSTILA)