



APOSTILA DE EQUIPAMENTOS MOTOMECANIZADOS - MTM

Equipamentos Motomecanizados
Curso de Formação de Soldados 2018.

1ª Edição

Boas Vindas

Prezados Alunos Soldados, sejam bem vindos ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina. Esta apostila foi elaborada com o intuito de fazer com que você que está chegando em nossa corporação, tenha um primeiro contato com alguns dos equipamentos motomecanizados que são utilizados no CBMSC.

Equipamentos motomecanizados, são o conjunto de artefatos mecânicos movidos à explosão ou elétricos, reboques ou semi-reboques que não se enquadram no conceito de veículo automotor, ou instrumento relacionado que serve como meio principal ou auxiliar no serviço operacional de bombeiro.

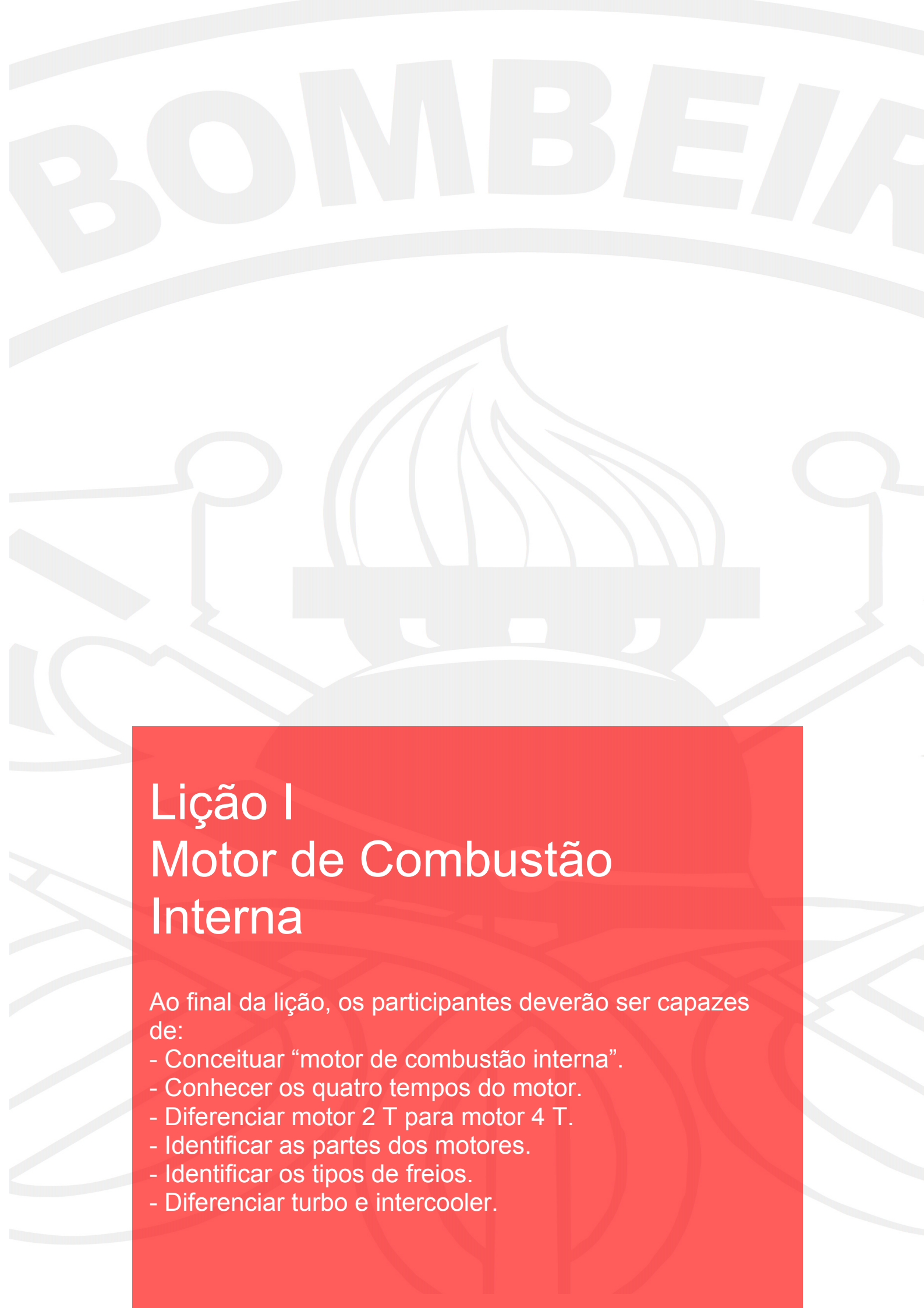
Para tanto iremos, nesta disciplina, conhecer o funcionamento dos motores de combustão interna; Conhecer os diversos tipos de Vtrs utilizadas pelo CBMSC; Aprender as nomenclaturas dos equipamentos e Vtrs do CBMSC; Receber dicas de manutenção básica dos motomecanizados e realizar aulas práticas sobre o funcionamento da Bomba da Vtr ABT, bem como saber fazer funcionar os diversos equipamentos motomecanizados utilizados pelo Corpo de Bombeiros Militar.

Esperamos que esta apostila seja de grande proveito para você.

Boa leitura e sucesso!

SUMÁRIO

1. Motor de combustão interna	05
2. Viaturas - Manutenção diária	53
3. Bomba hidráulica – vtr	69
4. Bombas Portáteis	74
5. Motosserra	79
6. Motoabrasivo	91
7. Gerador de Energia	96
8. Ventilador	101
9. Ferramenta Hidráulica	106
10. Tirfor	112
11. Serra sabre	117
12. Cascata	120
13. HIFEX - AFT – H2O	127
14. Bancada de manutenção	130



Lição I

Motor de Combustão Interna

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conceituar “motor de combustão interna”.
- Conhecer os quatro tempos do motor.
- Diferenciar motor 2 T para motor 4 T.
- Identificar as partes dos motores.
- Identificar os tipos de freios.
- Diferenciar turbo e intercooler.

1. FUNCIONAMENTO DE MOTORES

- Conceito de automóvel

Chama-se de automóvel toda aquela máquina que, sendo terrestre:

- ✓ Transporta a fonte de energia necessária à sua propulsão.
- ✓ Pode ser dirigida a vontade do motorista, sem a intervenção de trilhos ou de outro meio auxiliar qualquer.

- Histórico

Ninguém inventou o automóvel. Este resultou de um processo evolutivo, sendo seus predecessores o carro puxado a cavalo e o triciclo do século XIX. Além do que, em sua origem, encontra-se o motor de combustão interna, cujo primeiro exemplar foi construído em 1860, por Étienne Lenoir.

- Primeiras experiências e evoluções

Christian Huygens (1629-1695), físico holandês, inventou o motor com pistão. Suas experiências, em geral, tiveram fins violentos por ter ele escolhido a pólvora como combustível. O princípio de pistão e cilindro foi importante porque abriu caminho para a máquina a vapor.

O engenheiro francês Alphonse Beau de Rochas descobriu a compressão do gás e sua combustão pelo princípio de quatro tempos.

A bicicleta foi uma rica fonte de inovações que abriu o caminho para os veículos motorizados. Em 1839, o inventor escocês Kirkpatrick Macmillan desenvolveu um sistema de transmissão que permitia a adequação de forças ou velocidades aos regimes de utilização exigidos. A bicicleta foi fonte de mais inspirações, tais como: o quadro de tubos de aço, o rolamento, o aro com pneu e a roda com raios, recursos adotados pelos primeiros engenheiros de automóveis.

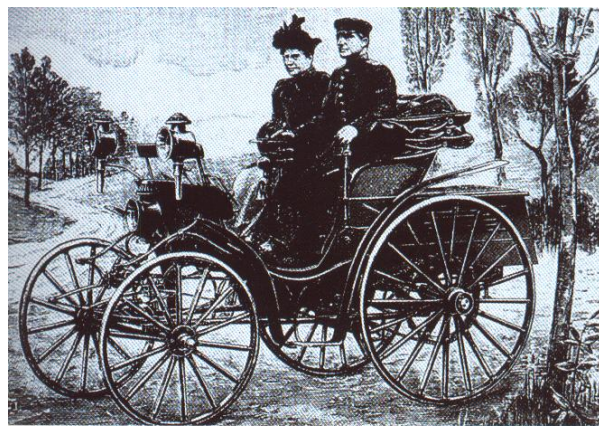
Empresas que viriam a se tornar famosas, como Opel, Peugeot, Rover e Morris fabricaram bicicletas antes de automóveis.

Em 1874, Siegfried Markus, em Viena, construía um pequeno carro impulsionado por um motor. E, dois anos após, Nikolaus Otto utilizava, pela primeira vez, com êxito, o ciclo de quatro tempos.

Nikolaus August Otto certamente merece um lugar de destaque na história. Ele não desenvolveu apenas uma teoria e esboçou certos detalhes mas, de fato, construiu um motor utilizável. Otto foi autodidata e nunca estudou engenharia. Em sua primeira aplicação automobilística, o propulsor fornecia 0,88 HP e 700 rpm. Mas mesmo os melhores esforços do Sr Otto teriam sido em vão sem o trabalho básico



Renê Panhard 1895



realizado pelos pioneiros que o precederam.

Para o surgimento do automóvel, no entanto, faltava reunir todos os seus componentes, o que foi realizado, pela primeira vez, por Gottlieb Daimler e Carl Benz em 1883. A partir daí, então, inicia-se o uso da gasolina como combustível.

Daimler modificou seus motores de um único cilindro para dois cilindros em "V", alimentados por um carburador desenhado por Maybah. Contudo, utilizava para a inflamação do combustível um tubo de platina introduzido na parte superior do cilindro e mantido ao rubro. Já Benz recorreu ao sistema elétrico com vela de ignição.

Ainda em 1885, Benz, no desenvolvimento de seu motor, viria a utilizar a válvula curta de haste de prato e o sistema de arrefecimento à água, que até hoje são mantidos.

Levassor substituiu a transmissão de correias por embreagens e caixa de mudanças. Ele também estabeleceu o sistema do motor na parte dianteira, a tração nas rodas traseiras e o radiador tubular. Concebeu, além disso, o automóvel como uma peça única de maquinaria.

Os irmãos Michelin introduzem, em 1895, os primeiros pneus para automóvel.

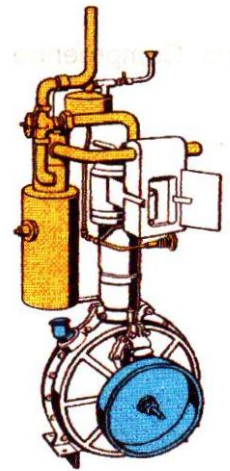
Neste mesmo ano, o Inglês Frederick Lanchester apresenta a caixa de mudanças de engrenagens planetárias, a transmissão por eixo cardan, o eixo traseiro acionado por um sem fim e, para evitar o ruído e vibração excessivos, o motor totalmente equilibrado.

Enquanto isso, Albert de Dion realizava ensaios com o primeiro motor refrigerado a ar (1894). O eixo traseiro por ele projetado lhe deu maior notoriedade, visto ser utilizado até hoje por alguns veículos.

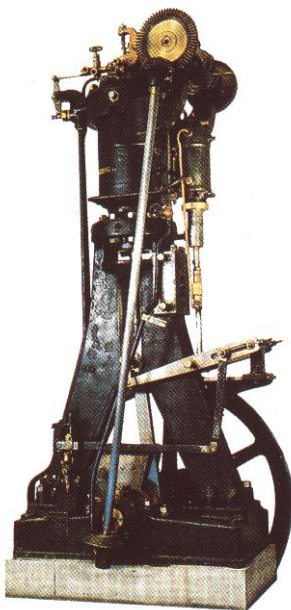
Um dos acontecimentos mais importantes ocorridos foi o aparecimento do motor a diesel (cujos primeiros resultados práticos aconteceram no ano de 1897). Este nome foi recebido pelo seu criador, Rudolf Diesel.

O francês Louis Bonneville exibiu a primeira transmissão automática em 1900, com relações de engrenagem selecionadas de acordo com a velocidade. Entretanto iria levar mais de 40 anos para que a transmissão automática atingisse a produção em série, pelo fabricante americano Oldsmobile.

Em 1959, o Austin Seven, o popular Mini, revolucionou o projeto de carro pequeno. Sua concepção de motorização transversal resultou em um compacto trem de força, otimizando o aproveitamento do espaço interno, uma vez que a tração dianteira eliminava muitos problemas.



Primeiro motor a gasolina, de Daimler, 1883



Primeiro motor Ciclo Diesel

- Século XX

O advento das corridas de automóvel acelerou a sua evolução. Freios, pneus, combustíveis, luzes, suspensão, desenhos de chassis e motores foram aperfeiçoados em função de seu comportamento nas pistas de corrida.

O motor de combustão interna foi um sucesso. Para resolver os problemas

elétricos, Robert Bosch provou ser a pessoa indicada: sistema de ignição otimizado, bombas, geradores e baterias foram necessários para a obtenção de uma rotação mais elevada do motor, a fim de gerar mais potência com ganhos equivalentes em confiabilidade e longevidade.

A próxima revolução no projeto dos motores veio com a eletrônica.

Atualmente, os descendentes do motor original de Otto têm injeção seqüencial de combustível e ignição de alta potência com avanço individualizado por cilindro.

Nos veículos modernos, a transmissão é automática e computadores controlam tanto o gerenciamento do motor quanto a seleção das marchas. Os modelos “Tiptronic” de transmissão dão ao motorista a opção de seleção manual ou automática, através de uma pequena borboleta junto ao volante.

Os motores de carros de Fórmula 1, de três litros (cilindrada total) e 12 cilindros, desenvolvem mais que 700 CV a 17.000 rpm e, mesmo assim, pesam apenas 130 quilos.

O que vem ocorrendo é um constante aperfeiçoamento dos veículos já existentes e a preocupação em melhorar o conforto e a segurança dos passageiros.

Na atualidade, projetistas de motores encontram dificuldades bastante acentuadas, pois devem compatibilizar reduzida agressão ao meio ambiente com baixo consumo de combustível e elevado rendimento – um desafio que fica cada vez mais urgente com a diminuição de recursos naturais, como o petróleo. Qual será, pois, o combustível do século XXI ? Eletricidade ? Hidrogênio ? Água ?

- ORGANIZAÇÃO GERAL DO AUTOMÓVEL

- Divisão didática

- Carroceria (ou carroçaria);
- Chassi.

- Carroceria

É a parte do veículo que lhe dá a aplicação. A extrema variedade de tipos não permite um estudo pormenorizado. Como exemplo, podemos citar: transporte de bovinos e eqüinos, tanque isotérmico para transporte de produtos alimentícios etc.

- Chassi

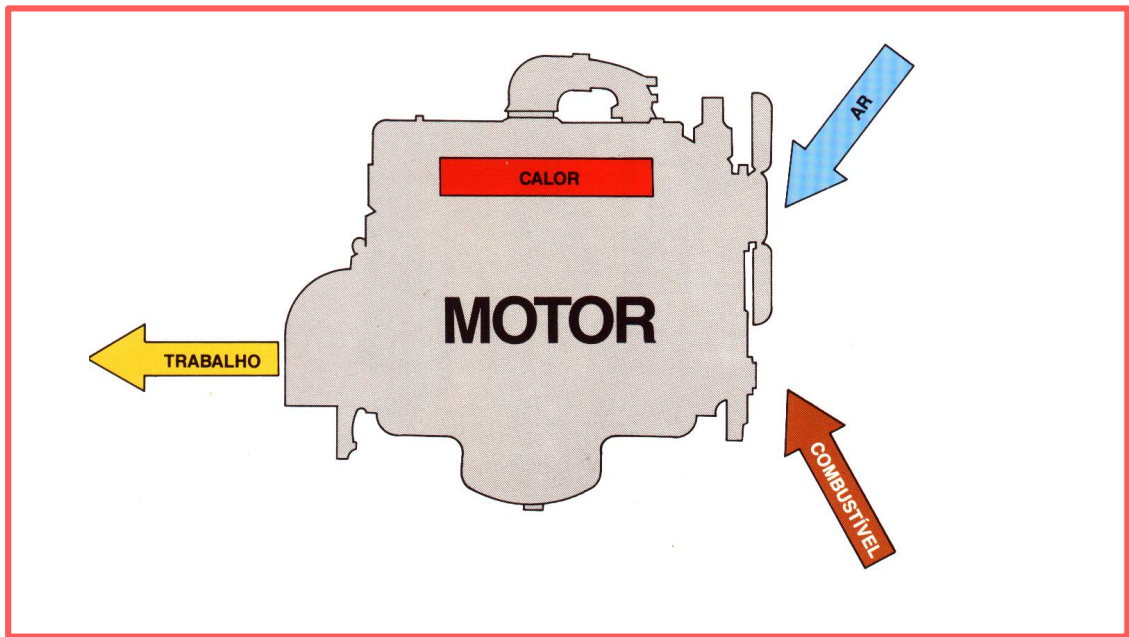
É o que resta do veículo se lhe retiramos a carroceria. Compreende:

1. Motor e órgãos (sistemas) anexos
2. Transmissão
3. Quadro do chassi
4. Suspensão
5. Direção
6. Freios
7. Sistemas elétricos e eletrônicos

1. Motor

Motor é o componente que fornece energia para o deslocamento do veículo.

Limitaremos o nosso estudo aos motores técnicos que funcionam a base de combustíveis líquidos, por serem mais comuns.



- Órgãos (Sistemas) Anexos

Denominaremos de órgãos ou sistemas anexos os diferentes elementos com os quais é necessário equipar o motor para assegurar o seu perfeito funcionamento. Cada conjunto de órgãos anexos tem a chamada "função anexa".

As funções anexas são as seguintes:

- ✓ ALIMENTAÇÃO
- ✓ DISTRIBUIÇÃO
- ✓ IGNIÇÃO
- ✓ LUBRIFICAÇÃO
- ✓ ARREFECIMENTO

Os órgãos de alimentação são responsáveis pela condução do combustível e preparação deste.

Aos órgãos de distribuição cabe conduzir o combustível aos cilindros, regular a duração da alimentação do motor e proporcionar a saída dos gases queimados para a atmosfera.

Os órgãos da ignição determinam a combustão da mistura através de uma centelha elétrica.

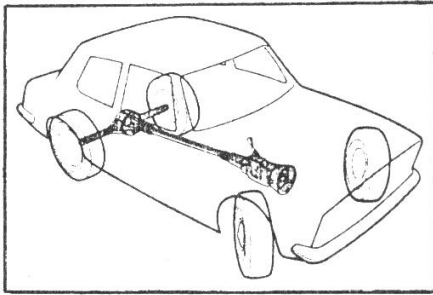
Os órgãos de lubrificação determinam a redução de atrito e calor entre as superfícies metálicas.

Os órgãos de arrefecimento têm por finalidade proporcionar e manter a temperatura adequada ao funcionamento do motor.

2. Transmissão

É o conjunto destinado a conduzir o movimento do motor até as rodas. Sua composição, normalmente, é a seguinte:

- ✓ Embreagem
- ✓ Caixa de mudança de velocidade



Observações:

É comum incluírem-se nos órgãos de transmissão o guincho e a tomada de força; As bombas hidráulicas das viaturas de combate a incêndio, utilizam a tomada de força (vamos ver como funciona quando estudarmos bomba de incêndio).

3. Quadro de chassi

O quadro de chassi é a armação que além de sustentar o peso suspenso, destina-se à fixação do peso não suspenso (rodas, eixos e suspensão). Atualmente existem várias construções de quadro de chassi, algumas delas ligadas à estrutura da carroceria. As principais são: monobloco (carros de passeio); chassi do tipo escada (veículos comerciais e fora de estrada); armação de tubos em treliça (veículos de competição e alto desempenho) etc.

Como recurso para reduzir o peso de um veículo, o uso do alumínio até agora estava restrito às portas e painéis da cobertura. O Audi A8 é o primeiro “sedan” de grande porte que tem sua estrutura monobloco feita inteiramente em liga leve de alumínio, podendo ser até 40% mais leve do que uma estrutura comum.



Chassi do tipo monobloco

4. Suspensão

A suspensão tem por finalidade fazer a ligação flexível (absorver choques e vibrações) entre o conjunto rodas/eixos e o conjunto chassi/carroceria. Ela deve ser resistente e confortável, proporcionando estabilidade e segurança.

Muito se tem avançado no desenvolvimento das suspensões. A obtenção de motores com potências cada vez maiores nos levou à necessidade de pneus e sistema de suspensão mais eficientes. As áreas de pesquisa e desenvolvimento da indústria automobilística, em nome da segurança, estão levando ao uso comum a

utilização de sistemas ativos com gerenciamento eletrônico.

5. Direção

A direção permite ao motorista deslocar o veículo na direção que melhor lhe convenha.

6. Freios

Os freios destinam-se a parar ou diminuir a velocidade do deslocamento do veículo e, até mesmo, imobilizá-lo no solo.

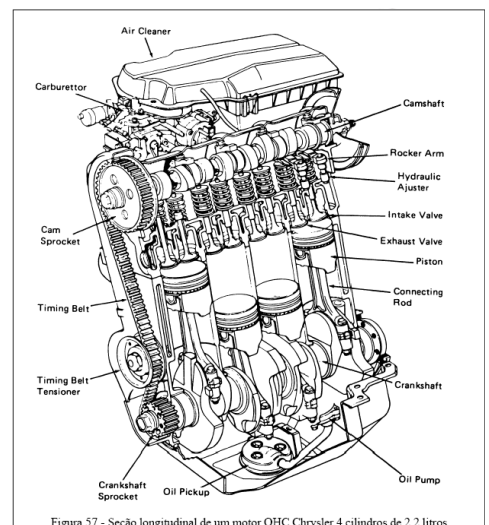
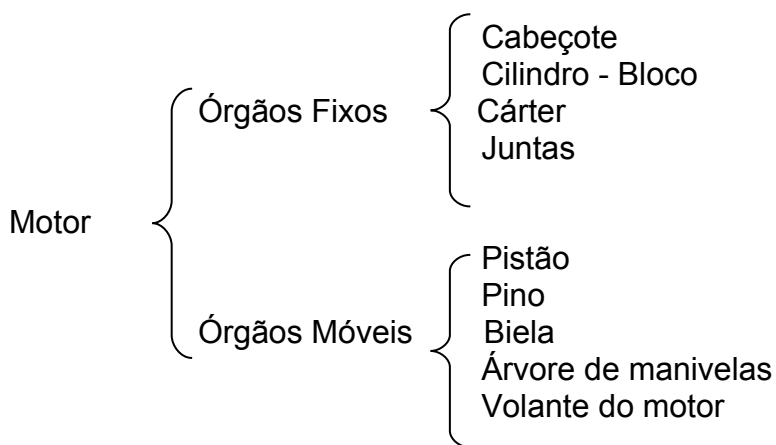
7. Sistemas Elétricos e Eletrônicos

O automóvel moderno utiliza cada vez mais componentes elétricos e eletrônicos como recursos de necessidade, conforto, conveniência e tecnologia. O circuito elétrico do veículo deve atender ao consumo solicitado por todos estes componentes.

- MOTOR PARCIAL

- Componentes

Os motores a explosão, apesar de sua multiplicidade de tipos e fabricantes, têm uma construção semelhante entre si, sendo que sua organização básica é a que veremos no quadro que se segue:



Os órgãos fixos do motor são aqueles que exercem sua função durante o funcionamento do motor, sem movimentar-se; apesar de poderem ser removidos, seja para consertos, seja para substituição.

Os órgãos móveis do motor são aqueles que adquirem movimento (retilíneos ou de rotação) durante o funcionamento do motor.

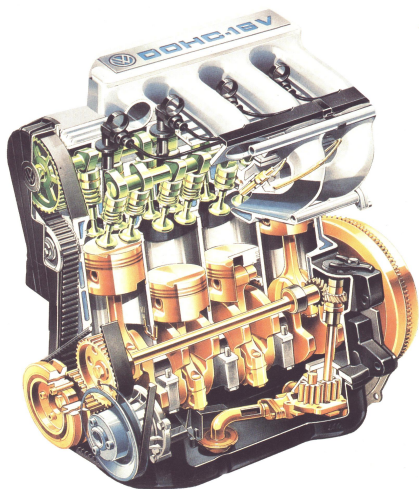
- Órgãos fixos

✓ Cilindro

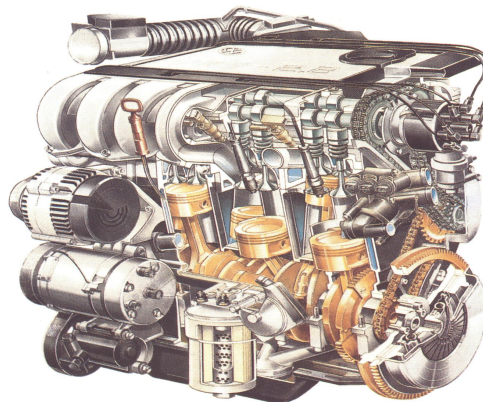
A função do cilindro é servir de câmara de compressão e de expansão da mistura, além de guiar o pistão em seu movimento.

Quanto à sua montagem, pode ser:

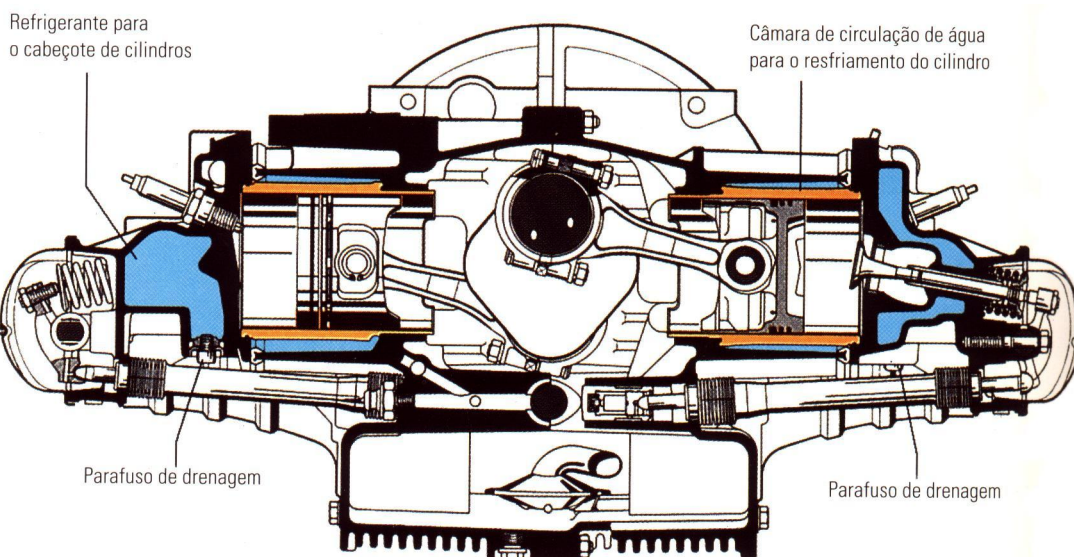
Cilindros em linha



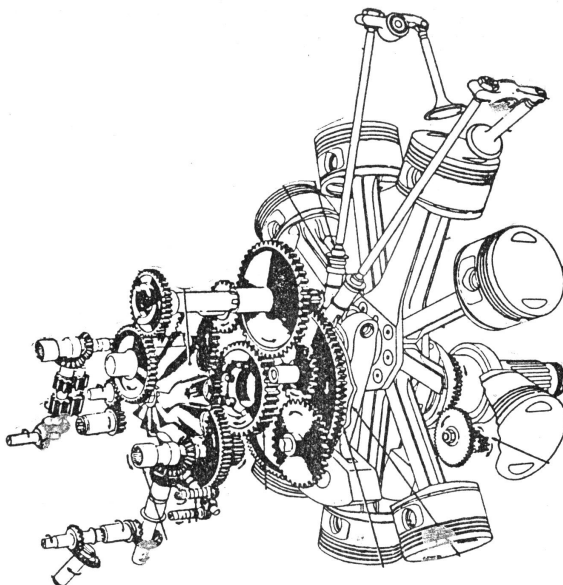
Cilindros em "V"



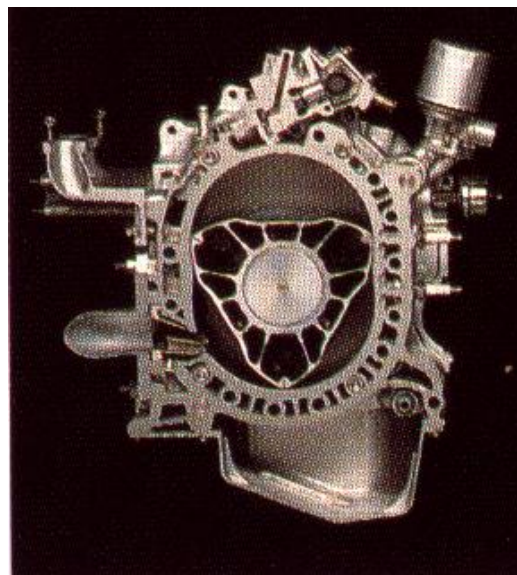
Cilindros opostos (motor Boxer)



Cilindros radiais (em desuso)

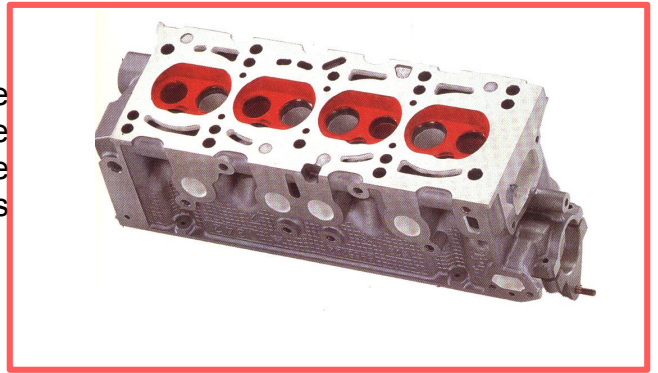


Cilindros rotativos (motor Wankel)



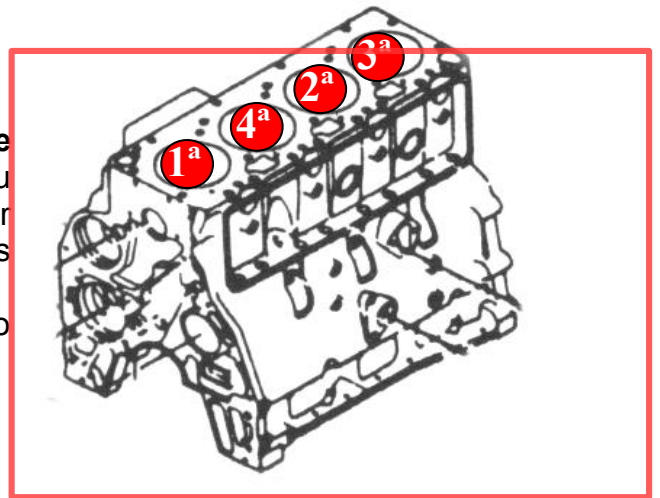
✓ **Cabeçote**

É a parte superior do motor onde normalmente se alojam a câmara de compressão, os dutos de admissão e escapamento, as válvulas e os respectivos mecanismos de comando.



✓ **Bloco**

O **bloco do motor** ou **bloco de cilindros** é uma peça fundida em ferro ou alumínio que aloja os cilindros de um motor de combustão interna bem como os suportes de apoio da cambota (virabrequim). O produto da área do pistão pelo curso do mesmo determina a cilindrada do motor.



✓ **Cárter**

O cárter é dividido, didaticamente, por um plano horizontal, em dois semi-cárteres:

- ao semi-cárter superior cabe suportar diretamente os cilindros e quase todos os órgãos anexos, bem como os mancais das árvores de manivelas e de comando de válvulas.
- ao semi-cárter inferior cabe armazenar o óleo de lubrificação.

O cárter apresenta, em geral, um dispositivo de ventilação destinado a manter a pressão atmosférica em seu interior.

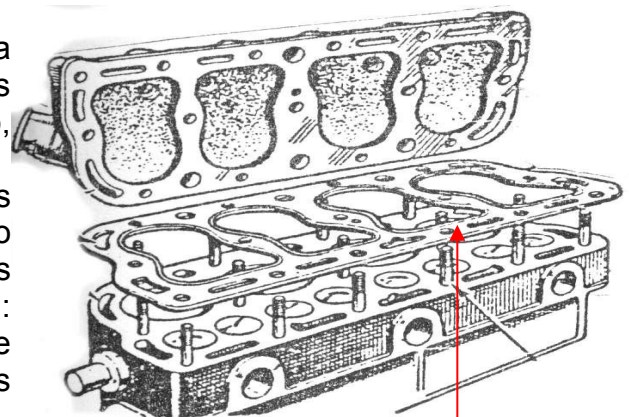
✓ **Juntas de vedação**

As juntas de vedação são peças que se colocam entre as duas superfícies metálicas para tornar estanque sua junção.

O seu emprego se torna necessário a fim de ajustar rigorosamente duas superfícies ou, em certos casos, para manter a vedação, apesar das dilatações desiguais.

Elas não estão presentes apenas nos motores, mas em todo componente do automóvel onde exista um fluido e duas superfícies metálicas sendo ligadas: diferencial, caixa de mudanças de velocidades etc. Sua forma acompanha a das superfícies em contato.

Em sua confecção são utilizadas



Junta do cabeçote

diversas matérias: papel, papelão hidráulico, fibra, cortiça emborrachada, borracha moldada e amianto revestido de lâminas metálicas (juntas metaloplásticas, as mais usadas). As primeiras são empregadas em partes sujeitas a temperaturas menos elevadas (cárter, carburadores, bomba d'água etc), ao passo que nas partes submetidas a temperaturas mais altas, são utilizadas as de amianto ou metaloplásticas. Em alguns casos, ainda, deve-se empregar cimento de junta, que são colas insensíveis ao calor (também não são dissolvidas por gasolina e água) para melhorar as condições de vedação.

Em alguns componentes do veículo, com a mesma finalidade das juntas, é utilizado um anel com a finalidade de reter o óleo ali presente. Estes anéis, que podem ser metálicos ou de borracha, recebem o nome de retentores.

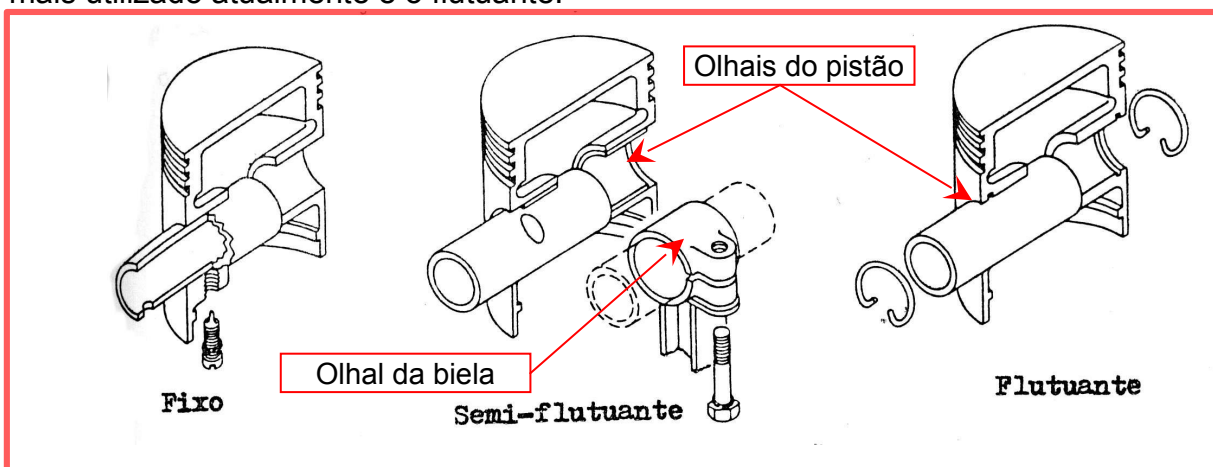
- Órgãos móveis

✓ Pistão

É o fundo móvel do cilindro. Cabe-lhe comprimir a mistura gasosa admitida no interior do cilindro e receber o esforço de expansão da mistura inflamada, transmitindo-o à árvore de manivelas, por intermédio da biela.

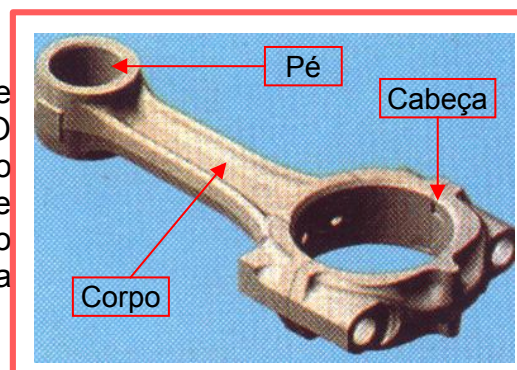
✓ Pino do pistão

É uma peça cilíndrica, geralmente oca, que articula o pistão com a biela. As extremidades do pino se alojam nos olhais do pistão, enquanto que seu corpo atravessa o olhal do pé da biela. Existem vários tipos de pino do pistão, sendo que o mais utilizado atualmente é o flutuante.



✓ Biela

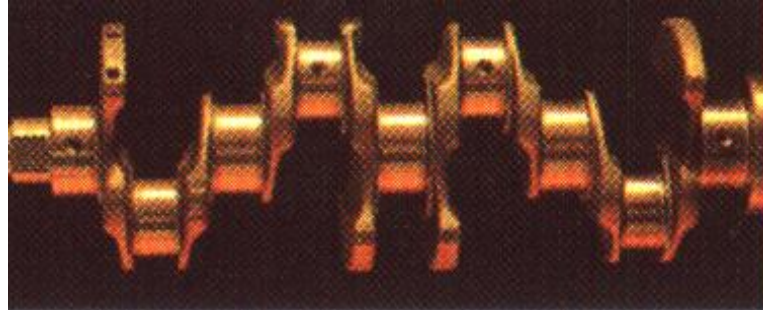
É uma peça que liga o pistão à árvore de manivelas. Divide-se em pé, corpo e cabeça. O pé liga-se ao pistão através de seu pino, ao passo que a cabeça liga-se à árvore de manivelas por meio de seu moente. O corpo pode apresentar orifícios ou canaletas para melhorar a lubrificação.



✓ **Árvore de manivelas**

Denomina-se árvore de manivelas o conjunto de manivelas de um motor policilíndrico. Também é conhecida como virabrequim.

O conjunto biela-manivela transforma o movimento retilíneo alternado do pistão em movimento circular contínuo.



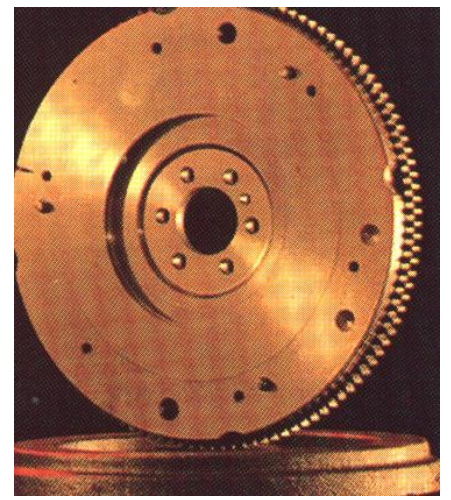
✓ **Volante do motor**

Estudando o funcionamento do motor a explosão, a quatro tempos, verificamos que somente o terceiro tempo é motor, sendo os demais tempos resistentes.

Para que o pistão possa vencer a resistência que lhe é oposta nos três tempos restantes, é preciso que lhe seja fornecida energia, no tempo motor, que compense a perda causada por parte da energia cinética das peças em rotação ou da inércia dos outros cilindros, no caso de um motor policilíndrico.

Para tornar essa perda a menor possível, lança-se mão de um volante fixado à árvore de manivelas.

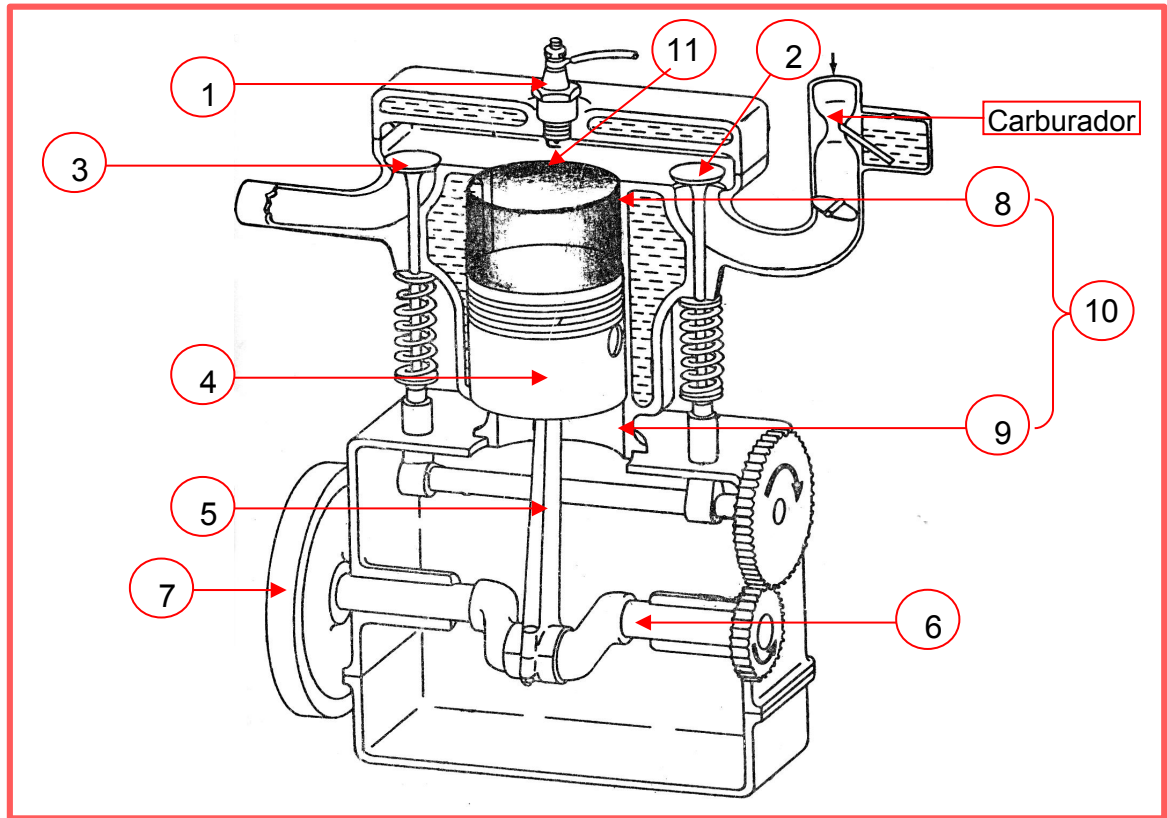
Esse volante é uma roda de ferro gusa ou de aço que atua armazenando energia nos tempos motores de modo a restituí-la nos tempos resistentes. O volante é montado rigorosamente equilibrado. Desalinhado, ele produzirá vibrações, sobretudo em velocidades elevadas. Ele também terá papel importante no funcionamento da embreagem.



- FUNCIONAMENTO DOS MOTORES CICLO OTTO A QUATRO TEMPOS

- Componentes

A figura a seguir mostra, em corte, um motor esquemático do ciclo Otto convencional. Identifique seus componentes e finalidades.



- 1) Vela de ignição ou inflamação: produz a centelha elétrica que possibilitará a inflamação da mistura gasosa.
- 2) Válvula de admissão: abre-se para permitir a entrada da mistura gasosa no cilindro.
- 3) Válvula de escapamento: após a queima da mistura gasosa, abre-se para que os gases resultantes da queima possam ser expelidos do cilindro.
- 4) Êmbolo ou pistão: já descrito anteriormente.
- 5) Biela: já descrito anteriormente.
- 6) Árvores de manivelas: já descrito anteriormente.
- 7) Volante do motor: já descrito anteriormente.
- 8) Ponto morto alto (PMA): a posição mais elevada que pode ocupar o pistão dentro do cilindro.
- 9) Ponto morto baixo (PMB): a posição mais baixa que pode ocupar o pistão dentro do cilindro.
- 10) Curso do pistão: é a distância percorrida pelo pistão do PMA ao PMB e vice-versa.
- 11) Câmara de compressão: corresponde ao espaço compreendido entre a cabeça do pistão no PMA e a cavidade existente no cabeçote.
- 12) Tempo: conjunto de operações realizadas durante um curso do pistão.

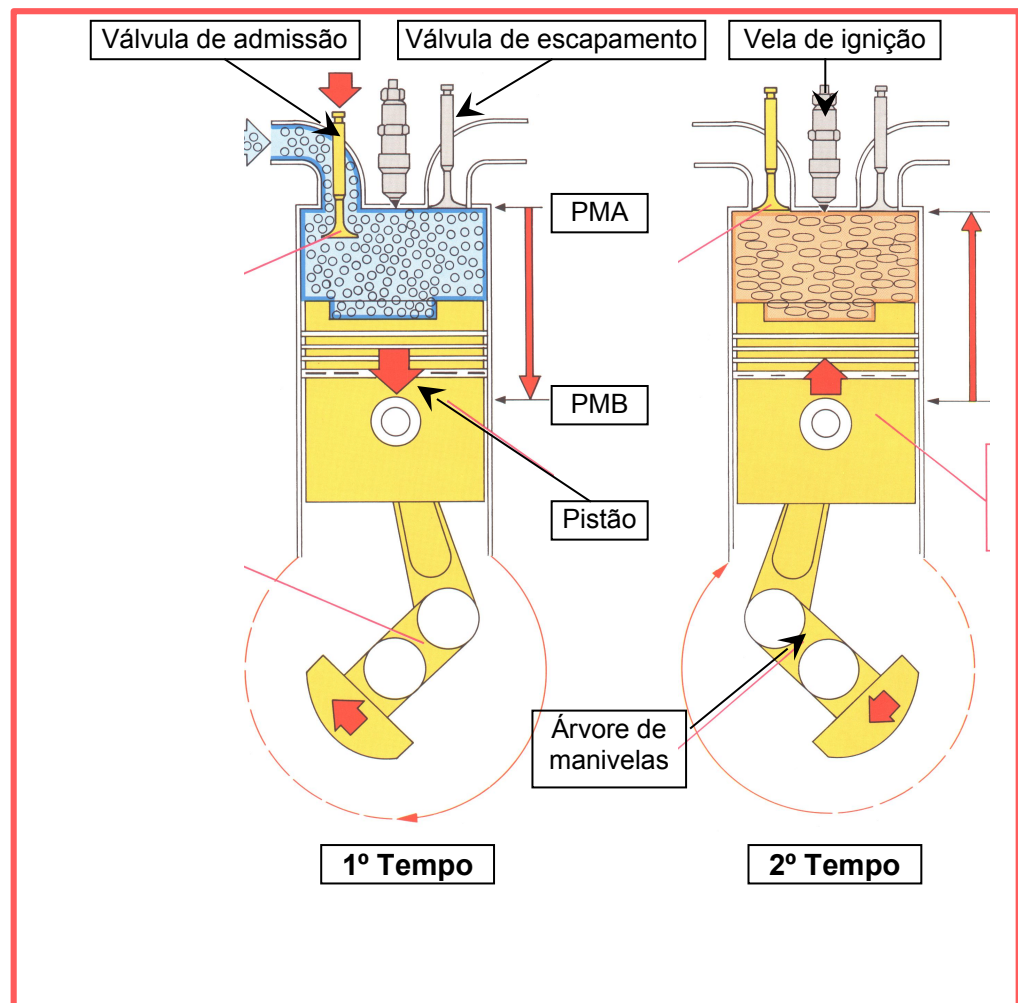
- Funcionamento

1º Tempo – Admissão

A rotação do eixo de manivelas faz o pistão descer, criando uma depressão (vácuo) no interior do cilindro, que faz com que a mistura gasosa de ar-combustível seja aspirada para o interior do cilindro. A válvula de admissão encontra-se aberta e a válvula de escapamento fechada.

2º Tempo - Compressão

Com a árvore de manivelas prosseguindo em seu movimento de rotação, o pistão sobe. A válvula de admissão é fechada, a de escapamento continua fechada e a mistura gasosa passa a ser comprimida.



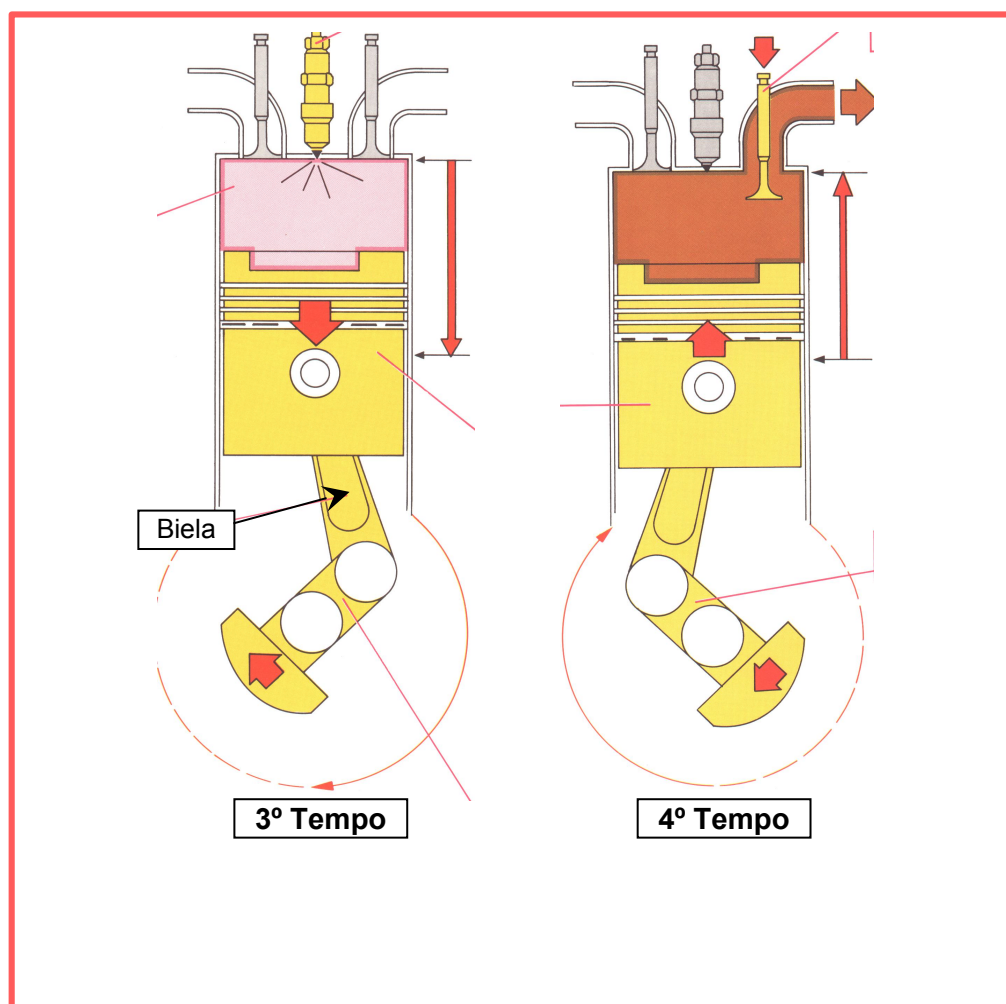
3º Tempo – Explosão (Expansão – Tempo motor – Combustão)

Praticamente no fim da compressão, a vela de inflamação faz saltar uma centelha no interior do cilindro, que dará início à combustão da mistura gasosa. Os gases queimados se expandem e, encontrando as válvulas fechadas, obrigam o pistão a descer com grande impulsão, que se transforma em movimento.

Obs: A centelha “salta” um pouco antes do pistão atingir o PMA, devido ao faseamento da combustão, de modo que, ao se iniciar o 3º tempo, esta já está liberando sua maior quantidade de energia. Este tempo é utilizado para “sustentar” os tempos subseqüentes.

4º Tempo – Escapamento - Descarga

O pistão, continuando seu movimento, sobe, expelindo os gases resultantes da queima através da válvula de escapamento, que se encontra aberta; a válvula de admissão encontra-se fechada.



- FUNCIONAMENTO DOS MOTORES A DOIS TEMPOS

Nesse tipo de motor, são necessários apenas dois tempos para que se completem a admissão, a compressão, a expansão e o escapamento.

Sempre que a árvore de manivelas realiza uma volta (360°), é produzido um tempo motor (expansão).

Por isto, somos levados a pensar que, para motores de mesma cilindrada e girando à mesma rotação, o motor a dois tempos desenvolverá o dobro de potência de um motor a quatro tempos. Na realidade, isto não ocorre, porque nem toda a cilindrada é utilizada para desenvolver potência, pelos seguintes motivos:

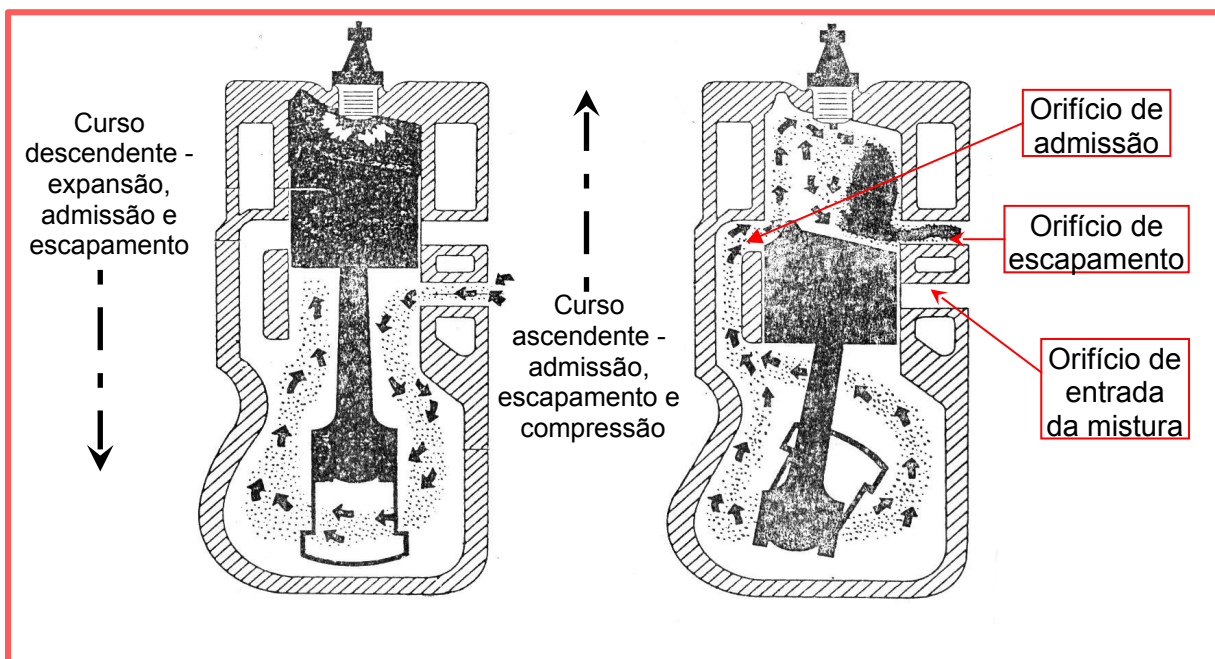
- ✓ uma parte dos cursos de admissão e compressão está ocupada pelos orifícios de admissão e escapamento, onde não é gerada potência;
- ✓ a mistura gasosa, é adicionada, nos motores ciclo Otto, o óleo lubrificante próprio para motores dois tempos, que não possui a mesma energia calorífica do combustível. Portanto, a queima da mistura produz menos energia.

- Descrição de funcionamento de um motor dois tempos ciclo Otto

Quando o pistão está subindo:

- 1º - O pistão cria atrás de si um vácuo;
- 2º - a mistura gasosa, succionada, entra pelo orifício de entrada e instala-se sob o pistão;
- 3º - a mistura gasosa dentro do cilindro, sob o pistão, é comprimida, dando-se a compressão;
- 4º - os orifícios de admissão e escapamento permanecem fechados pelo próprio pistão.

Sucederam-se os tempos de admissão, escapamento e compressão.



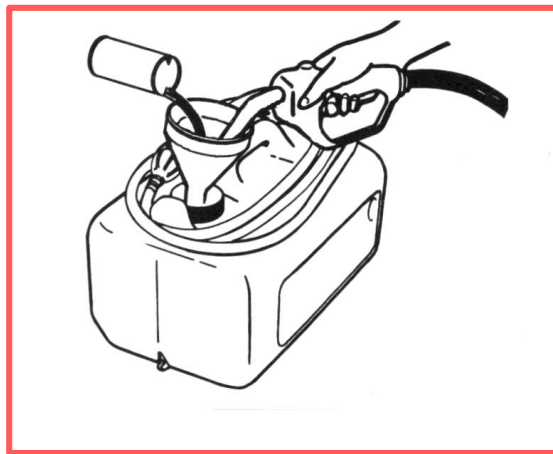
- Quando o pistão está descendo:

- 1º - A vela de ignição produziu centelha, iniciando a queima da mistura gasosa;
- 2º - o pistão recebe forte impulsão para baixo, dando-se a expansão;
- 3º - fecha-se a entrada da mistura gasosa e abrem-se os orifícios de admissão e escapamento;
- 4º - a mistura gasosa existente sob o pistão é impelida para o interior do cilindro, dando-se a admissão;
- 5º - os gases queimados encontram o orifício de escapamento aberto e são expelidos, dando-se o escapamento.

Sucederam-se, assim, os tempos de expansão, admissão e escapamento.

- Lubrificação do motor dois tempos ciclo Otto

A mistura gasosa dos motores dois tempos ciclo Otto necessita ser lubrificante para evitar desgaste prematuro dos órgãos que se movimentam.



Para tanto, adiciona-se óleo lubrificante especial para motores dois tempos na gasolina.

Alguns modelos precisam que o operador misture manualmente o combustível e o óleo no tanque de combustível. Outros modelos têm sistemas automáticos que retiram o combustível e o óleo de seus reservatórios e depois misturam um com o outro.

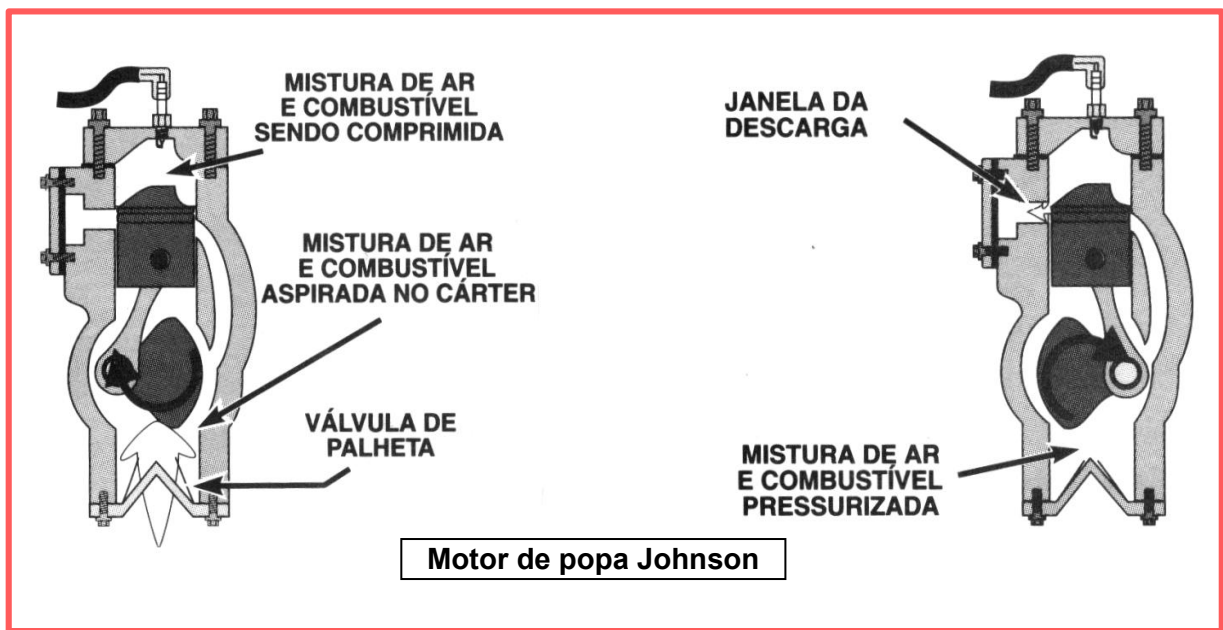
Nota-se, dessa forma, nos gases de escapamento, uma fumaça com tonalidade esbranquiçada, como produto da queima da mistura gasosa juntamente com o óleo lubrificante aditivado.

Conseqüentemente, o motor ciclo Otto dois tempos não possui um Sistema de Lubrificação, o que elimina diversos órgãos, tais como: bomba de óleo, cárter etc. Obtém-se, assim, um motor com tamanho reduzido.

- Sistema de distribuição do motor dois tempos ciclo Otto

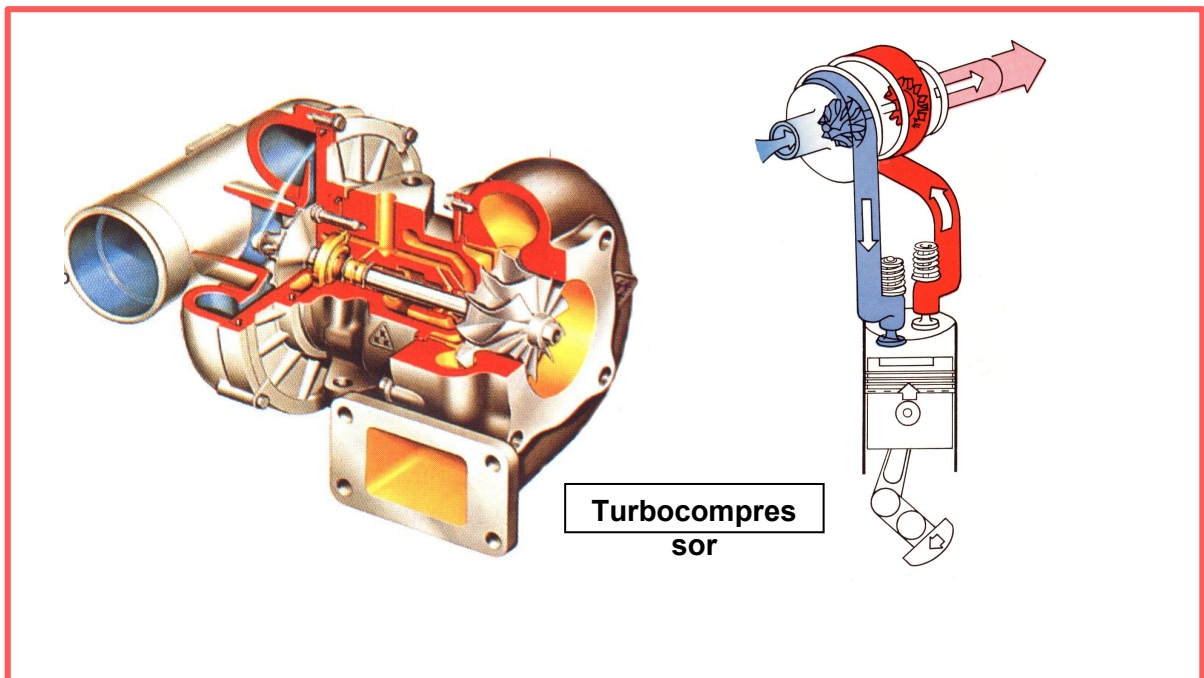
Normalmente, é o próprio pistão que exerce o papel de válvula de admissão e de escapamento, ao obstruir e liberar os respectivos orifícios. Com isto, consegue-se nova supressão de diversos órgãos, tais como: árvore comando de válvulas, hastes, tuchos, molas etc.

Desta forma, consegue-se um motor ainda mais compacto, ideal para impulsionar veículos pequenos. Portanto, a principal aplicação do ciclo Otto a dois tempos é em motores de popa, cortadores de grama, moto serras, motonetas e motocicletas (atualmente, é proibida, por causa da emissão de poluentes, a fabricação de motocicletas com motores dois tempos).

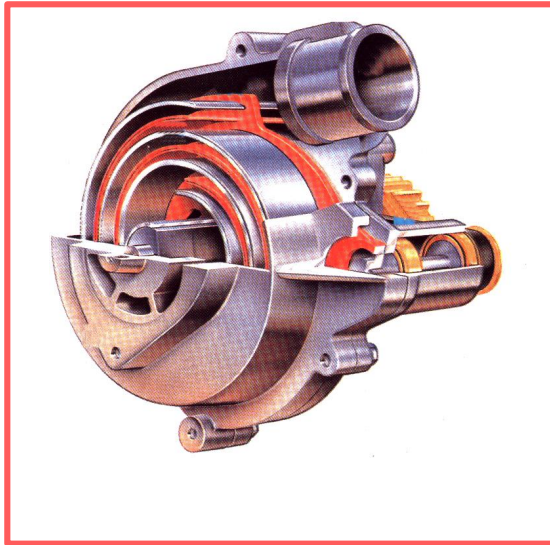


- Turbocompressor

O turbocompressor (turbo) é uma espécie de superalimentador composto de duas partes distintas: a turbina – que é interposta no coletor de escapamento, e aproveita a velocidade dos gases que estão sendo expulsos do cilindro para adquirir altas rotações; o compressor – que é interposto no coletor de admissão e recebe rotação através do eixo da turbina, comprimindo o ar admitido e enviando maior quantidade deste para os cilindros.



- Blower

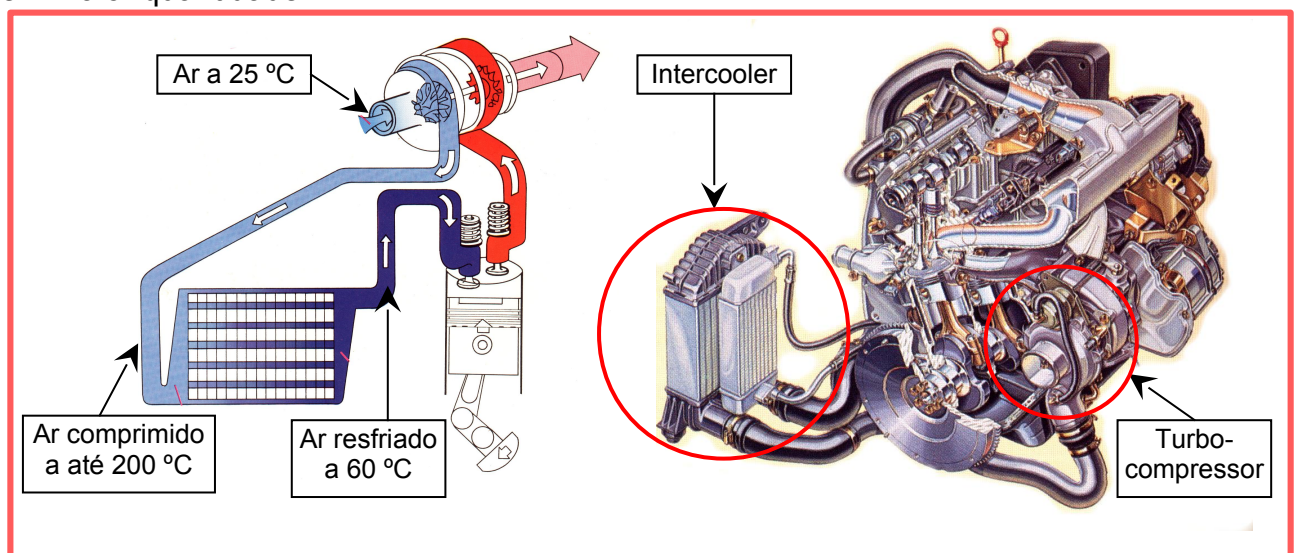


O “blower” (soprador) é uma espécie de superalimentador que utiliza o mesmo princípio do turbocompressor, comprimindo o ar e enviando-o ao coletor de admissão. A diferença é que o “blower” é movido por uma correia ou engrenagem ligada à árvore de manivelas. Desta forma, não existe nenhuma restrição (obstáculo) à saída dos gases de escape. A perda de potência é maior que no turbo, porém a carga é possível em qualquer faixa de rotação e sua resposta é mais rápida.

“Blower”

- Intercooler

O ar admitido, ao ser comprimido no superalimentador, adquire altas temperaturas. O intercooler baseia-se no princípio de que o ar a 200 °C ocupa muito mais espaço que a mesma quantidade a temperaturas inferiores. Desta forma, procura-se, através de um radiador, arrefecer o ar aquecido pelo turbocompressor antes de enviá-lo para o cilindro, para que este ocupe menos espaço e possa entrar em maior quantidade.

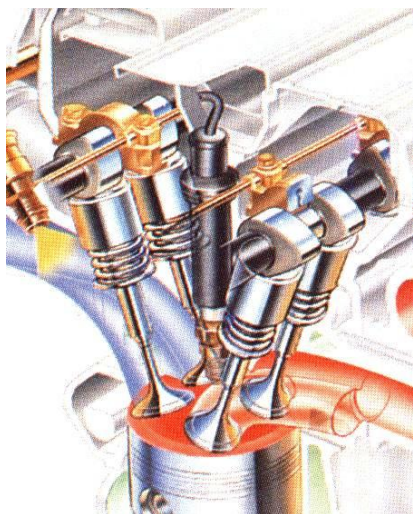


- Motores multi-válvulas

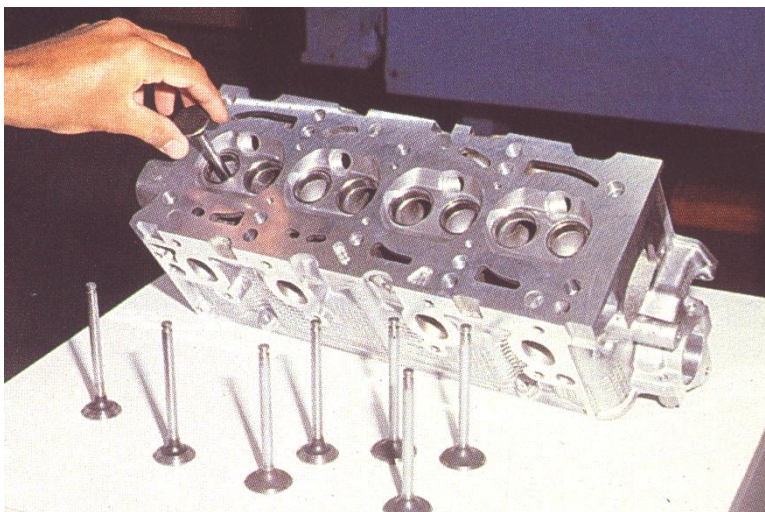
Normalmente, os motores possuem uma válvula de admissão e outra de escapamento por cilindro.

Os chamados motores multi-válvulas possuem mais de uma válvula de admissão e/ou de escapamento. Com isto, a área por onde entra a mistura ar-combustível é bem maior, possibilitando um enchimento superior dos cilindros e uma maior facilidade para expulsão dos gases.

Nos motores com número ímpar de válvulas por cilindro (5 válvulas, por exemplo) as válvulas de admissão são em maior quantidade, tendo em vista a maior necessidade de mistura ar + combustível do motor do que de escapamento dos gases queimados.



Motor com 4 válvulas por cilindro



Cabeçote de motor com 2 válvulas por cilindro

- FUNCIONAMENTO DOS MOTORES CICLO DIESEL

A montagem dos componentes do motor ciclo Diesel é a mesma que nos de explosão (ciclo Otto), mas há sensíveis diferenças de funcionamento. Nos motores de explosão, estudados até aqui, a gasolina é pulverizada e misturada com ar no carburador ou no coletor de admissão (injeção eletrônica), sendo esta mistura inflamada no cilindro por meio da centelha proporcionada pelo sistema de ignição. A relação de compressão é relativamente baixa (de 5 a 12:1) porque seu aumento provoca a detonação segundo as características do combustível.

Nos motores Diesel não há carburador que prepare a mistura e nem sistema de ignição que a inflame; o motor aspira ar puro, que no segundo tempo do ciclo é reduzido pela alta compressão (de 11 a 23:1; ponto médio 16:1), ficando bastante aquecido para que, ao ser injetado o combustível, este inflame-se por si só e continue a queimar.

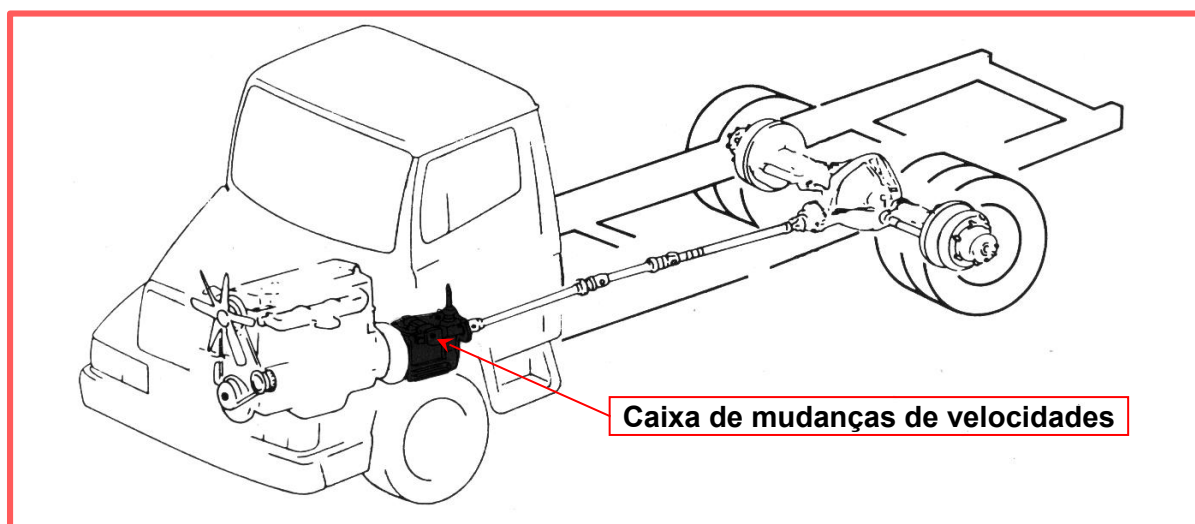
Há uma diferença existente entre a explosão (ciclo Otto) de toda a mistura introduzida durante a admissão e a combustão do diesel que arde à medida que entra no cilindro. A expansão dos gases produz o curso motriz, realizando-se em seguida o escapamento da forma já conhecida.

Para que o óleo diesel entre no cilindro, injetado no ar tão fortemente comprimido e quente, é necessário que ele seja enviado por uma pressão muito elevada sob a forma de um pequeno esguicho para cada curso de "combustão", o que se consegue com um equipamento injetor composto de uma bomba que faz a dosagem, aumenta a pressão e envia o óleo diesel para os cilindros, de modo que haja em cada cilindro um bico injetor que o faça entrar na câmara de combustão.

- CAIXA DE MUDANÇAS DE VELOCIDADES (CAIXA DE CÂMBIO)

- Funções da caixa de mudanças

- ✓ Possibilitar a adoção de reduções variáveis às diferentes condições de marcha
- ✓ Inverter o sentido de rotação da árvore de manivelas (marcha-à-ré)
- ✓ Possibilitar o ponto neutro (meio, adicional à embreagem, de desligar o movimento do motor à transmissão)
- ✓ Possibilitar a instalação de tomada de força



- Princípio de funcionamento

Em um sistema de duas engrenagens, aquela que transmite a força (acionadora) chama-se pinhão ou motora e a que recebe a força (acionada) chama-se roda ou movida. A transmissão de torque entre elas obedece dois fatores que determinam a relação de redução:

- ✓ Diâmetro das engrenagens;
- ✓ Ou número de dentes.

- Tipos de caixas de mudanças

- ✓ Progressiva
- ✓ Planetária
- ✓ Automática
- ✓ Seletiva

- Caixa de mudanças progressiva

A caixa de mudanças progressiva é constituída de um trem único de engrenagens corrediças, o que obriga o engrenamento das velocidades intermediárias quando se quer passar da mais baixa para a mais alta e vice-versa.

Atualmente, só são utilizadas em motocicletas.

- Caixa de mudanças planetária

A caixa de mudanças planetária é constituída de um sistema formado por três tipos de engrenagens:

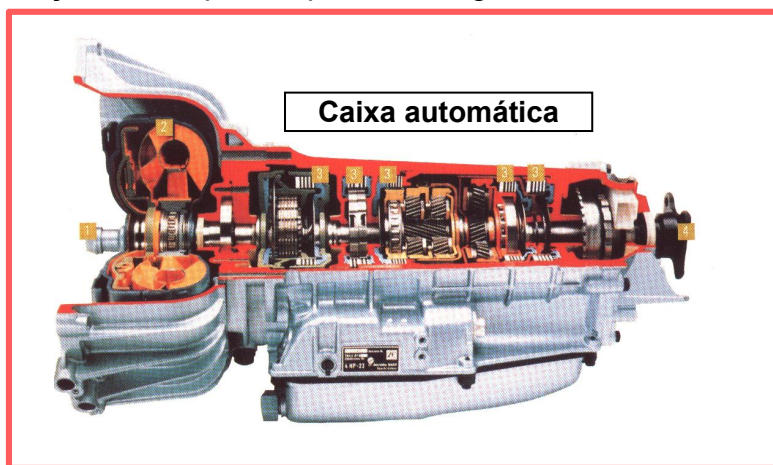
- ✓ Uma central, com dentes externos, chamada solar.
- ✓ Uma periférica, com dentes internos, chamada coroa ou anular.
- ✓ Três ou mais engrenagens menores chamadas satélites ou planetárias que trabalham simultaneamente engrenadas entre a solar e a coroa.

Ela já não é mais utilizada. Pode, entretanto, existir um grupo planetário associado a uma caixa seletiva ou automática. Com isto, consegue-se duplicar o número de marchas e obter grandes reduções sem, contudo, aumentar proporcionalmente suas dimensões. Também são utilizados nos diferenciais dos eixos e, em alguns casos, em suas extremidades para proporcionar uma nova redução.

- Caixa de mudanças automática

A caixa de mudanças automática é caracterizada pelo motorista selecionar previamente a velocidade que deseja desenvolver e, a partir deste momento, o próprio sistema se encarrega da mudança das marchas.

As relações de transmissão para obtenção de torque ou velocidade são obtidas através de conjuntos de engrenagens planetárias que são unidas em várias configurações e acopladas por embreagens hidráulicas de discos múltiplos.



O embreamento ou debreamento automático é realizado através de um conversor de torque que utiliza um comando hidráulico (pressão de óleo).

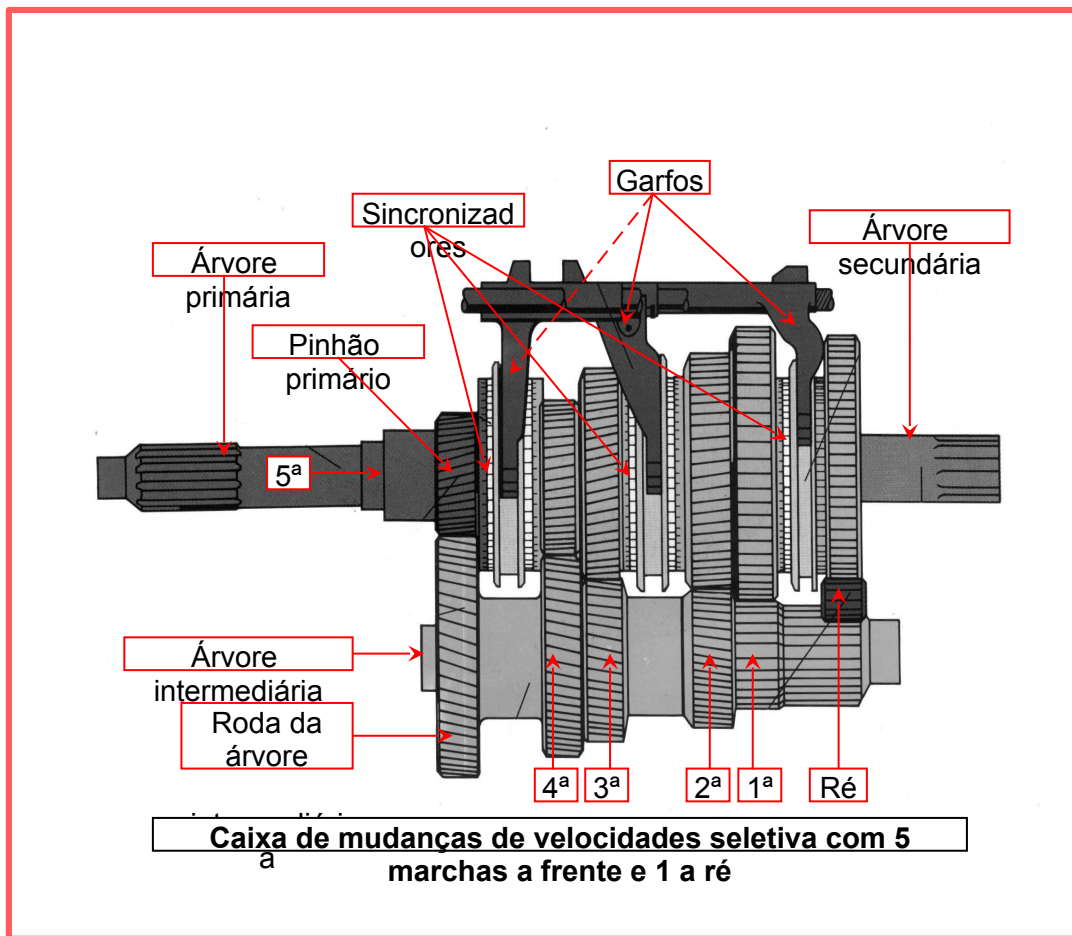
Nos veículos mais modernos, utiliza-se o sistema combinado hidráulico-eletrônico. É também chamado de câmbio hidromático.

- Caixa de mudanças seletiva

A caixa de mudanças seletiva é caracterizada pela possibilidade de passar-se do ponto neutro (ponto morto) a qualquer das velocidades sem passar pelas intermediárias e vice-versa. É utilizada na maioria dos carros e caminhões.

Árvores componentes da caixa de mudanças seletiva

- ✓ Árvore primária
- ✓ Árvore intermediária
- ✓ Árvore secundária



A árvore primária da caixa de mudanças seletiva faz parte também da embreagem, recebendo a rotação da árvore de manivelas através do disco de embreagem.

- “Caixa seca”

Uma caixa de mudanças de velocidades tipo “caixa seca” não significa que a mesma não é lubrificada, ou seja, não possui óleo em seu interior. Na verdade, o termo indica que se trata de uma caixa de mudanças seletiva sem sincronizadores, onde o engrenamento entre pinhão e roda é feito pelo deslocamento destas engrenagens, diretamente, até haver casamento de dente com vão. Este tipo de caixa não é mais utilizada, pois é de difícil engrenamento, bem como o desgaste de seus componentes é acentuado.

- SISTEMA DE IGNIÇÃO (só existe nos motores ciclo Otto)

Vimos, no estudo do motor a explosão, que, no final do segundo tempo (compressão), a mistura comprimida no interior do cilindro deve ser inflamada por uma fonte de calor estranha ao sistema termodinâmico, a fim de se provocar a expansão ou tempo motor.

Atualmente, a inflamação é iniciada por uma centelha provocada por uma corrente de alta tensão (15 a 40 mil volts), produzida pela passagem de uma

corrente de baixa tensão (gerada por uma fonte de energia qualquer) por um transformador, o qual eleva sua força eletromotriz, diminuindo a intensidade na mesma proporção.

- Constituição

- ✓ Fontes de energia
- ✓ Bobina de ignição
- ✓ Ruptor (platinado e condensador) ou interruptor eletrônico
- ✓ Velas de ignição
- ✓ Distribuidor
- ✓ Unidade de comando (ignição eletrônica)
- ✓ Acessórios (chave, amperímetro)
- ✓ Condutores

- Fontes de energia

Duas são as fontes de energia do sistema:

- ✓ Bateria
- ✓ Alternador (ou dínamo, nos veículos antigos)

O dínamo é um gerador de corrente contínua, utilizado nos veículos antigos, que fornece energia elétrica aos circuitos do veículo e carrega a bateria quando o motor deste se encontra funcionando. A grande deficiência do dínamo é que este não fornece corrente com o motor em baixa rotação.

Atualmente, os veículos vêm dotados de alternador. Sua função é a mesma do dínamo, porém o alternador gera corrente alternada, que é convertida em corrente contínua pelo diodos semicondutores de silício, dentro do próprio alternador.

A bateria fornece energia principalmente ao sistema de ignição (ciclo Otto) e ao sistema de partida. Mas também fornece aos demais consumidores elétricos quando o motor não está funcionando e quando o alternador não consegue suprir a demanda.

- Bobina de ignição

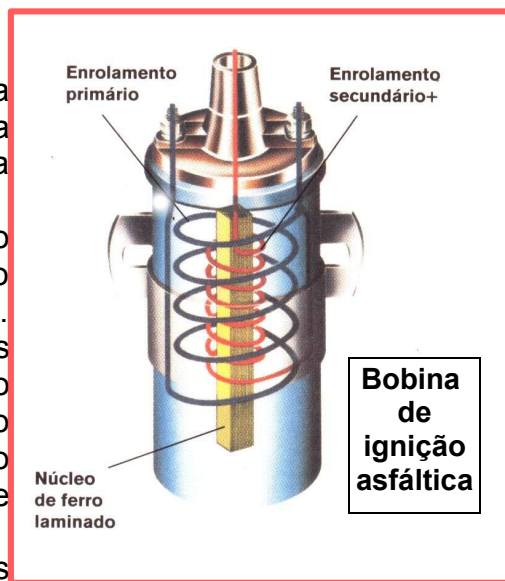
É o transformador que, recebendo a corrente de baixa tensão proveniente da bateria ou do alternador, a eleva, transformando-a em alta tensão.

É composta de dois enrolamentos: um fio grosso de centenas de espiras - o primário; outro de fio fino com milhares de espiras - o secundário.

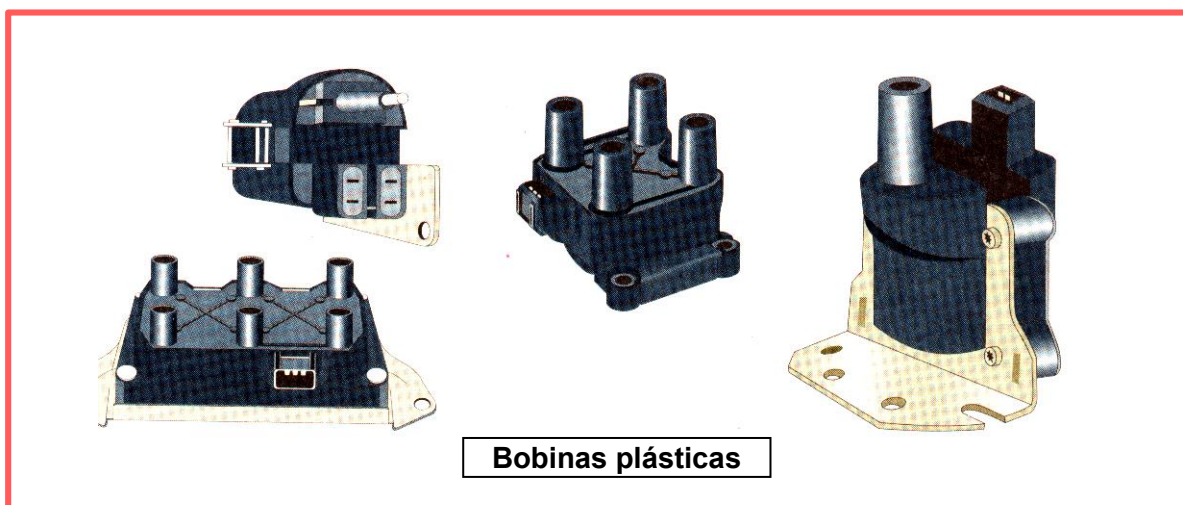
Na parte superior da bobina temos três terminais: um central, que é o do enrolamento secundário ou de alta tensão; dois do enrolamento primário ou de baixa tensão. O terminal positivo (+) do enrolamento primário é ligado à chave de ignição e o terminal negativo (-) ligado ao ruptor.

Os transformadores encontrados nos motores a explosão podem ser de dois tipos:

- ✓ Bobinas de ignição asfálticas, as mais utilizadas até o final do século XX, que convertem a corrente proveniente do sistema elétrico para até 20 mil volts.
- ✓ Bobinas de ignição plásticas, utilizadas na moderna ignição eletrônica, que



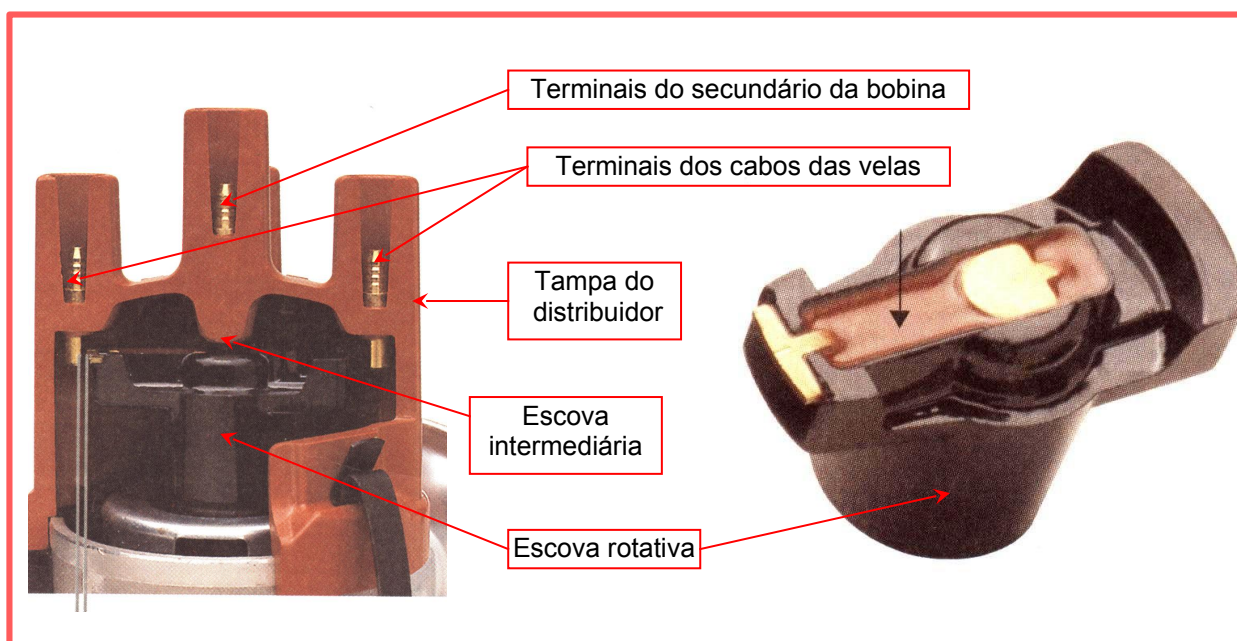
convertem a corrente proveniente do sistema elétrico para até 40 mil volts e possuem forma geométrica variada. São chamados tecnicamente de transformadores de ignição.



- Distribuidor

O distribuidor tem por função receber a corrente de alta tensão, vinda da bobina, e distribuí-la, no momento exato, aos diferentes cilindros.

É composta por uma tampa, geralmente em ebonite, com orifícios destinados à montagem dos cabos que levam correntes as velas, e, geralmente, um orifício central, ao qual chega a corrente vinda da bobina. Deste ponto, a corrente passa, através de um pino de carvão (escova intermediária), a um peça giratória (a escova rotativa) que está montada sobre o eixo de cames. Na extremidade da escova rotativa existe uma lâmina de contato que, à proporção que a escova gira, distribui a corrente aos diferentes cabos de velas.



O ruptor / interruptor eletrônico, condensador e distribuidor são montados constituindo um conjunto único que recebe o nome de distribuidor e que consta de

duas partes principais:

O corpo - nele ficam, em geral, o ruptor e o condensador ou o interruptor eletrônico. É atravessado pela árvore do distribuidor que transmite o movimento oriundo da bomba de óleo ou da árvore de comando de válvulas ao martelo e à escova rotativa do distribuidor. Na ignição eletrônica com emissor de sinais, o platinado foi substituído por este e o condensador foi suprimido, já que não há mais martelo e bigorna.

A tampa - peça maior do distribuidor onde estão os contatos dos cabos das velas, a escova intermediária e o terminal do cabo secundário da bobina. Quando os cabos estão ligados, os terminais são protegidos por coifas de borracha ou baquelite para evitar a penetração de areia, água, óleo etc.

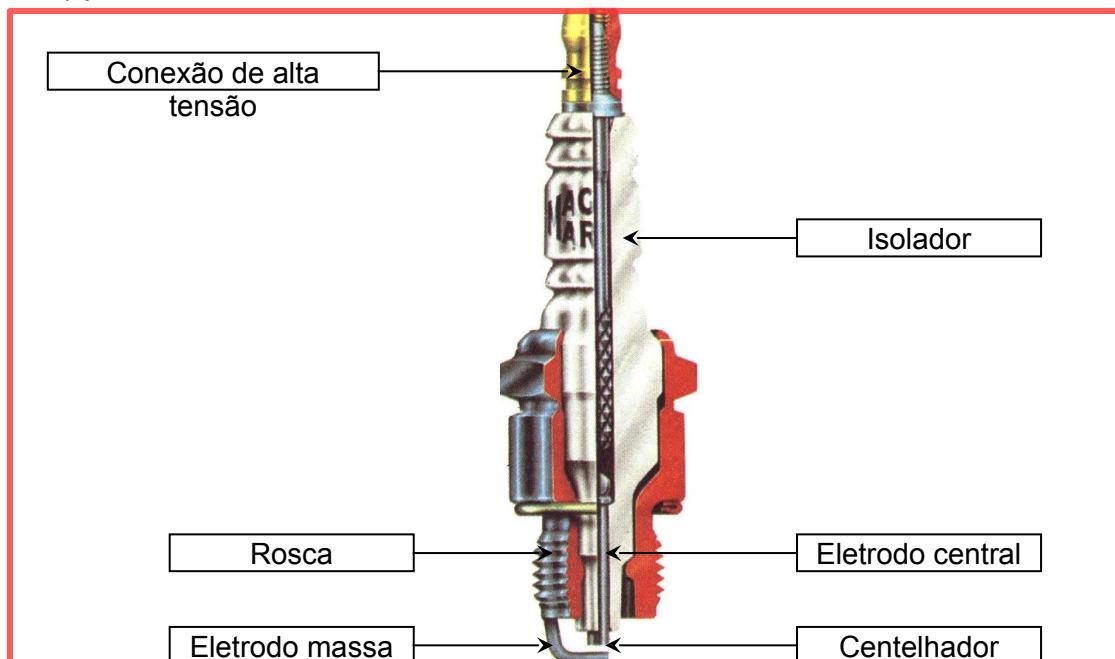
- Unidade de comando eletrônica

As unidades de comando do sistema de ignição eletrônico gerenciam todo o funcionamento do sistema. São responsáveis também por controlar o ângulo de permanência (tempo em que a baixa tensão do sistema escoar pela massa e, conseqüentemente, no qual a bobina armazena energia para gerar a alta tensão) em função da rotação do motor, o que vai garantir a uniformidade da faísca em qualquer regime de carga e rotação do motor.

Como a ignição eletrônica surgiu antes da injeção eletrônica, existem sistemas de ignição eletrônica funcionando com carburador. Atualmente, a mesma unidade de comando eletrônico gerencia tanto a ignição quanto a injeção (alimentação) de combustível.

- Velas de ignição

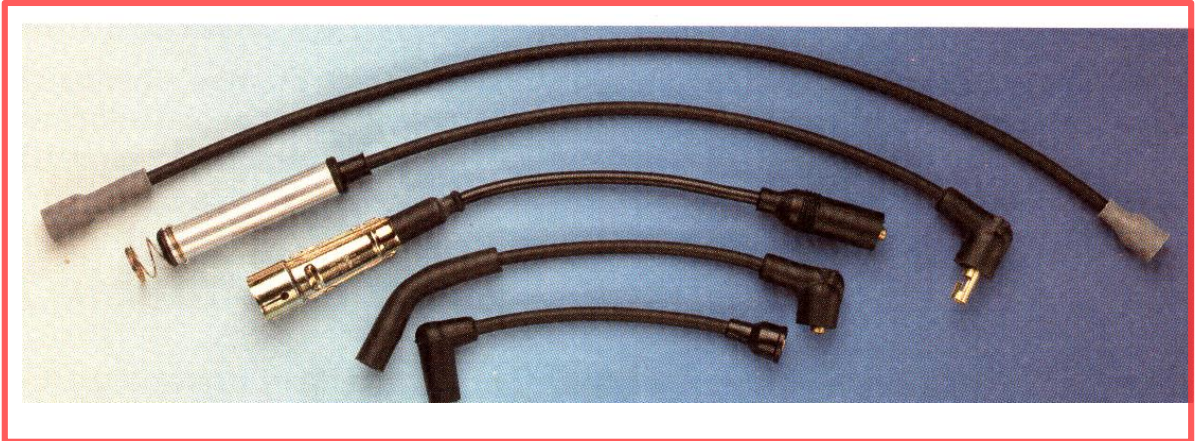
A vela de ignição é um dispositivo destinado a possibilitar a ocorrência de uma centelha no interior do cilindro. Para isso, ela interrompe o círculo secundário, através de uma folga, que será facilmente transposta pela corrente de alta tensão, ocorrendo o centelhamento. O eletrodo central da vela é ligado ao seu terminal, que se liga ao cabo da vela, e esse recebe a corrente da escova rotativa do distribuidor. O outro eletrodo (eletrodo massa) fica ligado à massa (lataria do veículo) para escoar a corrente.



- Cabos

Os fios do circuito primário devem permitir a passagem de 2 a 5 ampéres, sem o perigo de aquecimento. Os cabos do circuito secundário devem possuir forte isolamento, pois têm de suportar altas tensões. Em geral, são confeccionados com isolantes de borracha reforçada.

Os cabos de ignição possuem a característica de eliminar interferências eletromagnéticas produzidas pela alta tensão. Estas interferências podem prejudicar o funcionamento dos componentes eletrônicos, tais como: rádio, unidade de comando da injeção eletrônica etc.



- Funcionamento do sistema de ignição

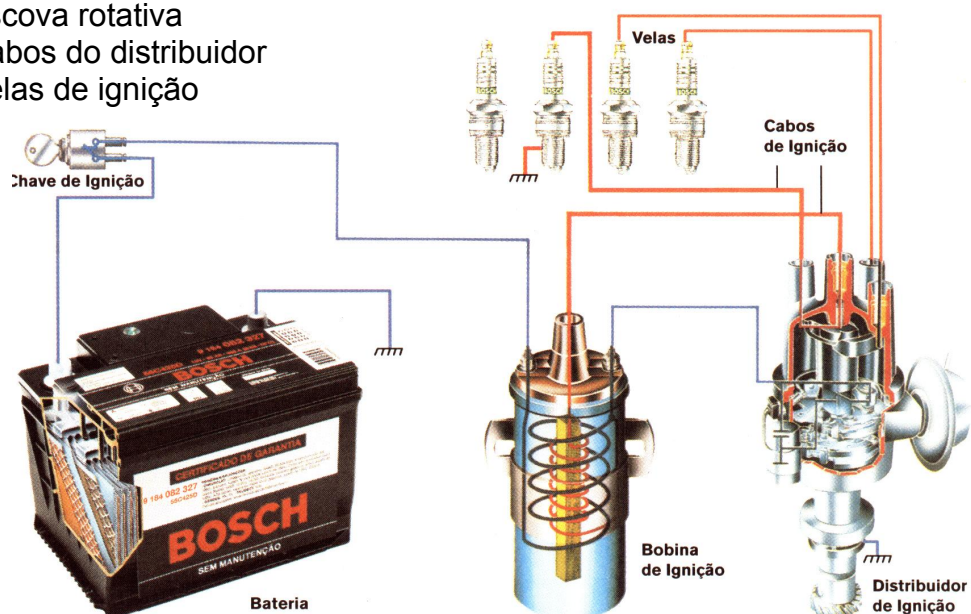
Pelo exposto, verifica-se que o sistema de ignição divide-se em dois circuitos:

1º) Circuito primário (baixa tensão)

- ✓ Bateria e alternador (ou dínamo)
- ✓ Amperímetro (se for o caso)
- ✓ Chave de ignição
- ✓ Bobina (terminais de baixa tensão)
- ✓ Ruptor ou interruptor eletrônico
- ✓ Unidade de comando (somente na ignição eletrônica)

2º) Circuito secundário (alta tensão)

- ✓ Bobina (terminal de alta tensão)
- ✓ Tampa do distribuidor
- ✓ Escova intermediária
- ✓ Escova rotativa
- ✓ Cabos do distribuidor
- ✓ Velas de ignição



- Ignição convencional

A corrente primária, nascendo em uma das fontes (bateria ou alternador), vai ao amperímetro (se for o caso) e deste à chave de ignição que, à vontade do motorista, poderá fechar ou abrir o circuito. Da chave de ignição, vai à entrada da bobina (enrolamento primário) saindo pelo outro terminal e indo por um condutor até a entrada do ruptor, passando ao martelo e daí, à bigorna. Quando o martelo encosta na bigorna, a corrente vai escoar-se pela massa do motor, fechando o circuito, pois a massa está conectada com a bateria pelo terminal negativo desta.

Partindo da posição dos platinados fechados, ao girar o motor, gira-se também a árvore do distribuidor. Nessa árvore, existem tantos ressaltos quantos são os cilindros do motor. Sobre esse ressaltos, trabalha o talão do martelo que, ao subir cada um destes, desfaz o contato entre o martelo e bigorna, interrompendo, dessa forma, o circuito primário.

Ligado em paralelo ao martelo está o condensador que se destina a absorver a extra corrente de ruptura. Toda vez que o talão do martelo passa sobre um dos ressaltos da árvore do distribuidor os platinados se abrem, interrompendo o circuito e induzindo uma corrente de alta tensão no secundário da bobina.

A corrente de alta tensão sai pelo terminal de bobina (cabo grosso), indo para o terminal central da tampa do distribuidor; daí, através da escova intermediária, chega à escova rotativa, distribuindo a corrente pelas velas de ignição.

- SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

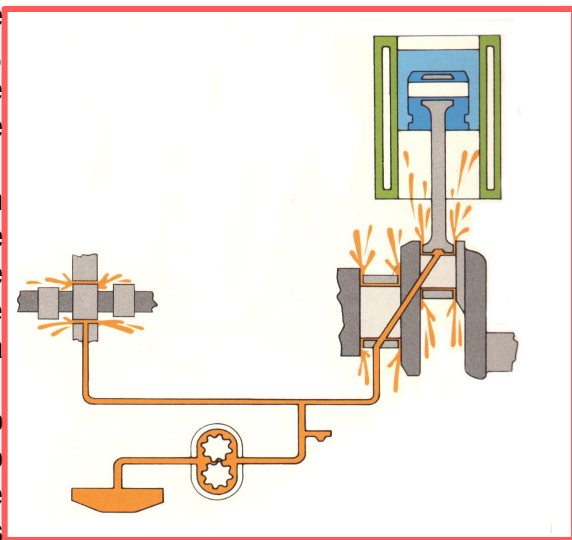
- Generalidades

Quando uma peça metálica se desloca sobre outra, também metálica, suas superfícies em contato se aquecem e se desgastam. Diz-se que as peças se atritam.

O deslocamento das peças exige um certo dispêndio de energia e desenvolve uma quantidade de calor. O calor resultante do atrito pode atingir tal intensidade, que será capaz de “amolecer” o metal macio, a ponto de provocar a fusão dos dois metais.

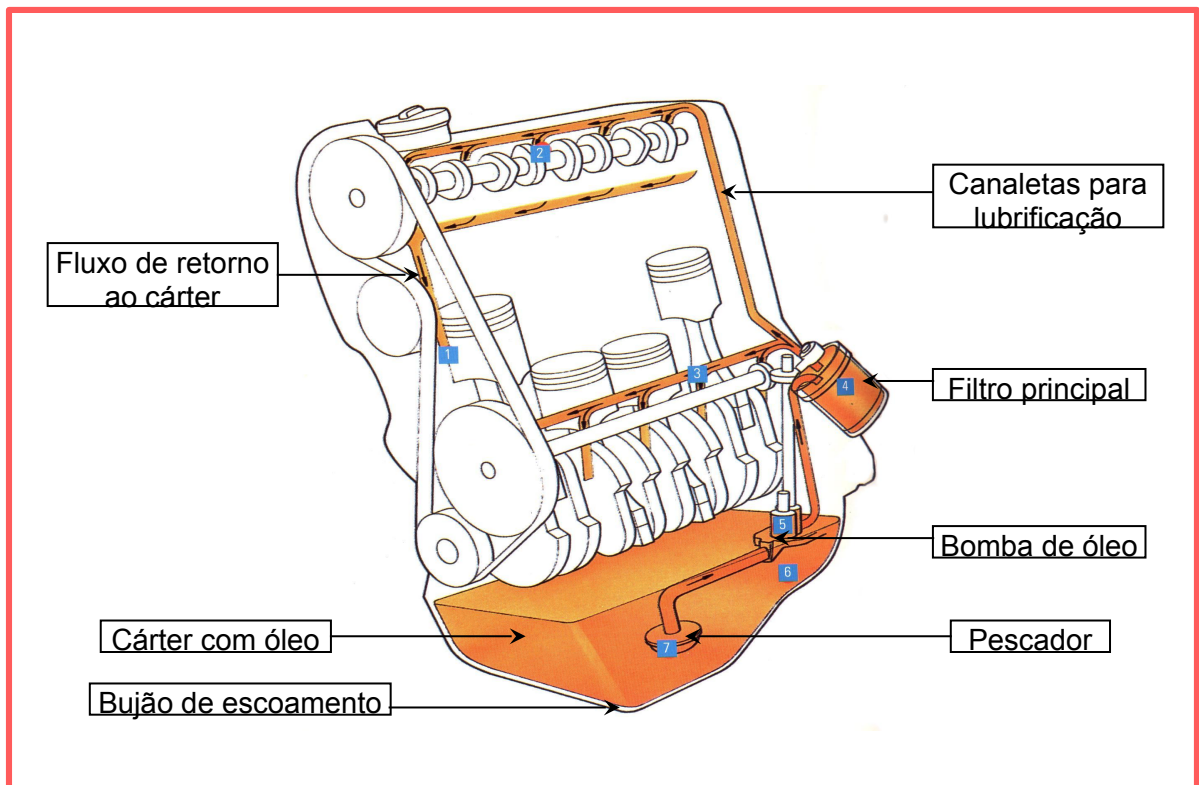
Para diminuir o efeito do atrito devemos, entre outros recursos, substituir o contato sólido por um contato fluido. Esse contato fluido é uma sucessão de atritos

entre superfícies líquidas. Existem corpos que apresentam as características necessárias para serem empregados como substitutos do atrito sólido pelo atrito fluido. Esses corpos denominam-se lubrificantes.



- Constituição

Para que se realize a lubrificação de um motor, torna-se necessária a existência de um sistema que estabeleça e mantenha a lubrificação sob quaisquer condições de funcionamento.



O sistema é constituído normalmente de:

- ✓ Reservatório
- ✓ Dispositivo para reabastecimento e renovação do óleo
- ✓ Bomba de óleo
- ✓ Filtro primário (pescador) e principal (de óleo)
- ✓ Dispositivo de ventilação do cárter
- ✓ Radiador de óleo (opcional)
- ✓ Válvulas
- ✓ Lâmpada de aviso no painel
- ✓ Tubulações, ranhuras e canaletas
- ✓ Manômetro

- Reservatório

Utiliza-se, normalmente, o semi-cárter inferior, tendo um tubo de enchimento pelo qual também se mantém a pressão atmosférica.

- Dispositivo para reabastecimento e renovação do óleo

É composto de:

- ✓ Tubo de enchimento.
- ✓ Vareta medidora (permite a verificação do nível do óleo e do estado do óleo).
- ✓ Bujão de escoamento, situado na parte mais baixa do semi-cárter inferior, permitindo o escoamento do óleo. Este bujão é magnetizado para atrair as partículas metálicas desprendidas durante o funcionamento do motor e arrastadas pelo óleo quando de sua circulação.

- Bomba de óleo

A bomba de óleo é o elemento que retira o óleo do cárter inferior e o impele, sob pressão, para as partes superiores do motor. É acionada pelo próprio motor, normalmente através da ação da árvore comando de válvulas.

Por meio de tubulações rígidas e flexíveis, o óleo é conduzido pelos diferentes pontos de distribuição onde, por meio de canais e orifícios (galerias), vai lubrificar pistões, cilindros, mancais da árvore de manivelas e comando de válvulas, moentes, munhões, pinos dos êmbolos, engrenagens de distribuição, balancins e sua árvore (se for o caso) etc.

- Filtro primário

O filtro primário (pescador) fica preso à entrada de óleo, flutuando sobre o mesmo, de forma a sugá-lo sempre da superfície. Ele tem a finalidade de reter as impurezas de maior tamanho. Consiste, basicamente, em uma tela de arame.

- Filtro principal

O filtro propriamente dito (filtro de óleo) é colocado no caminho do óleo, depois da bomba. Filtra sucessivas vezes, removendo a maioria das impurezas que tenham sido recolhidas pelo óleo quando de sua circulação pelo motor.

- Óleos lubrificantes para motores

São duas as classificações mais utilizadas:

- ✓ A primeira, baseia-se no grau de viscosidade e em uma categoria API. Nos motores a gasolina, vai, atualmente, de SA a SJ, sendo esta última a mais completa (a partir de 1997). Nos motores a diesel, vai, atualmente, de CA a CF (a partir de 1994), sendo esta última a mais completa. A informação “20W50” que vem após as letras, indica a viscosidade que o óleo trabalha em diferentes temperaturas e sua indicação para climas frios (W - do inglês “winter”).
- ✓ A Segunda, baseia-se em níveis de desempenho. Foi criada pelo Exército Americano e é aceita mundialmente como a mais completa. É reconhecida pelas iniciais “MIL-L-“. Exemplo: Mil-L-2104-A , MIL-L-2104-D e MIL-L-46152-B.

Os óleos lubrificantes podem ser minerais, semi-sintéticos ou sintéticos.

A manutenção do sistema de lubrificação deve obedecer às indicações constantes do manual do fabricante do veículo. A troca do óleo de lubrificação no período correto e de acordo com as especificações do fabricante é condição essencial para o correto funcionamento do motor e aumento da vida útil deste.

- SISTEMA DE ARREFECIMENTO

- Generalidades

O calor interno, produzido pelas explosões e atrito, não é inteiramente transformado em energia mecânica. Uma parte se perde pelo escapamento e outra é cedida às paredes do cilindros, do cabeçote e dos êmbolos, transmitindo-se por condutibilidade ao conjunto do motor. Em consequência, a temperatura dos diversos órgãos do motor tende a elevar-se, havendo, então, a necessidade de existir um sistema para evitar que a temperatura se eleve excessivamente, o que traria várias consequências, tais como:

- queima ou carbonização do óleo;
- dilatação das peças;
- detonação prematura.

O arrefecimento não deve, contudo, ser excessivo, para não aumentar a

perda de calor pelas paredes, porque diminuiria a rapidez da combustão.

Para cada motor existe uma temperatura ideal de funcionamento.

Os cilindros, pistões e cabeçote são os órgãos que mais se aquecem, pois se acham em contato direto com a combustão.

Na prática só se prevê o arrefecimento dos cilindros e do cabeçote. Os pistões se arrefecem pelo contato de suas paredes com as dos cilindros e com a neblina de óleo da lubrificação.

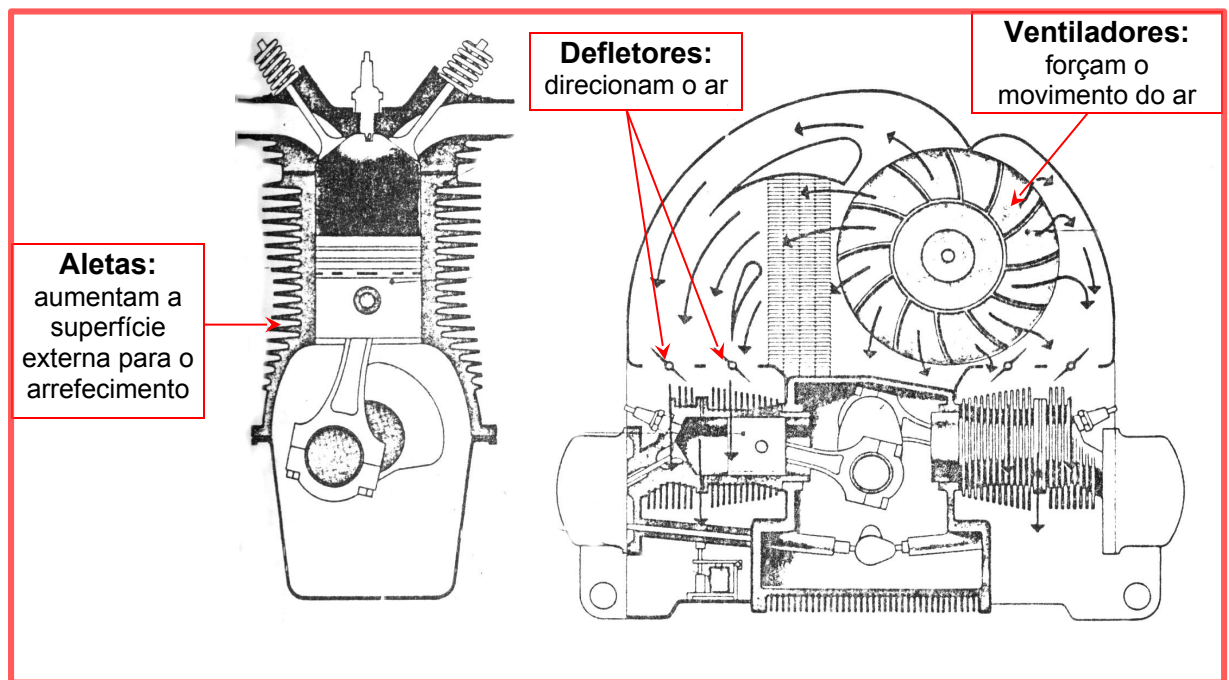
O arrefecimento pode ser de duas maneiras:

- ✓ Arrefecimento pelo ar
- ✓ Arrefecimento pela água

- Arrefecimento pelo ar

Para se obter um arrefecimento satisfatório, é necessário:

- ✓ aumentar a superfície externa a arrefecer, por meio de aletas (são estas que proporcionam o aumento da superfície aquecida em contato com o ar);
- ✓ fazer o ar deslocar-se com grande velocidade, em relação à superfície externa do motor.



O movimento relativo do ar é obtido, normalmente, pelo movimento do veículo, como no caso das motocicletas e motonetas. Em alguns casos, com o automóvel parado e o motor funcionando, precisa-se garantir também o fluxo de ar, o que é possível por meio de um ventilador de grande potência.

- Arrefecimento pela água (líquido de arrefecimento)

É o mais utilizado nos dias atuais. É obtido fazendo-se circular água, por intermédio de uma bomba centrífuga, dentro de uma espécie de invólucro dos cilindros e do cabeçote, constituindo a camisa e a câmara d'água, respectivamente. Introduzida fria nas camisas dos cilindros pela parte inferior, a água passa à câmara do cabeçote e sai quente, sendo então conduzida ao radiador onde é arrefecida pelo ar, a fim de ser utilizada novamente.

- Componentes

O sistema constitui-se de órgãos que asseguram a circulação e o arrefecimento da água, quais sejam:

- ✓ Radiador
- ✓ Tampa de pressão
- ✓ Caixa (depósito) de expansão
- ✓ Mangueiras
- ✓ Bomba d'água
- ✓ Ventilador
- ✓ Camisa e câmara d'água
- ✓ Válvula termostática
- ✓ Indicador de temperatura

- Radiador

É o órgão de arrefecimento da água aquecida pelo motor. Consiste em dois reservatórios: um superior, destinado a receber a água quente; e o outro inferior, onde se acumula a água após o arrefecimento.

O reservatório superior traz um tubo de enchimento e um tubo ladrão para evitar as pressões excessivas que poderiam resultar da dilatação ou da vaporização da água.

No reservatório inferior encontra-se uma torneira para esvaziamento do radiador. O reservatório superior é ligado por uma mangueira ao motor, através da câmara da válvula termostática. O reservatório inferior é ligado ao motor através do alojamento da bomba d'água, também por uma mangueira.

A água passa do reservatório superior para o inferior através de tubos verticais de pequeno diâmetro e pouca espessura. O ar se desloca horizontalmente, passando pelos intervalos entre os tubos, absorvendo o calor da água.

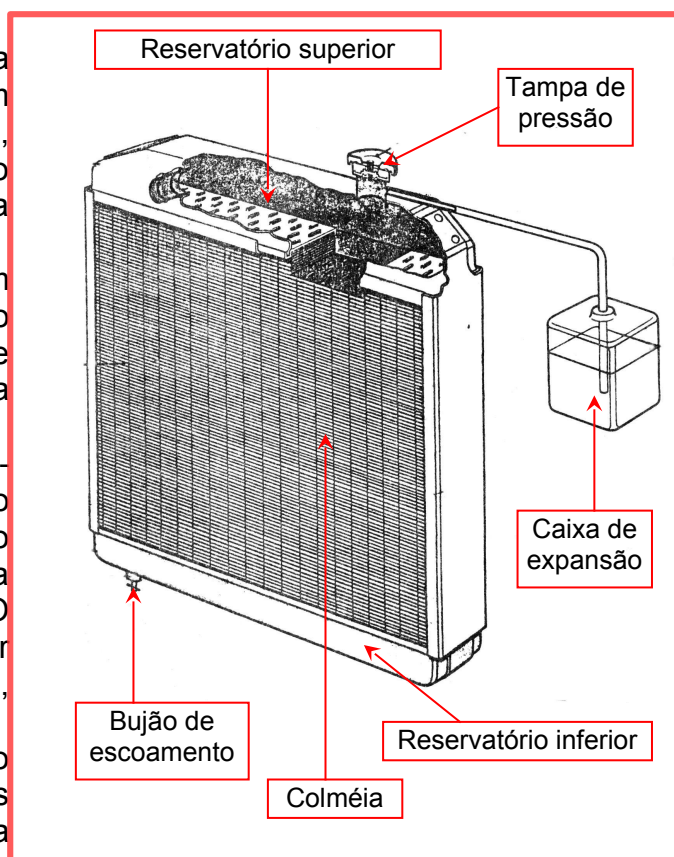
Tampa de pressão

A tampa de pressão (ou tampa do radiador) não é uma simples tampa. Através de válvulas existentes no seu corpo, além de vedar, ela eleva o ponto de ebulição do líquido de arrefecimento, alivia a pressão interna (quando há o aquecimento do sistema), e equilibra a pressão interna com a atmosférica (quando ocorre o resfriamento).

A operação de abrir esta tampa, após o motor ter funcionado, deve ser realizada com o máximo de cuidado, devido à alta pressão e temperaturas.

Caixa de expansão

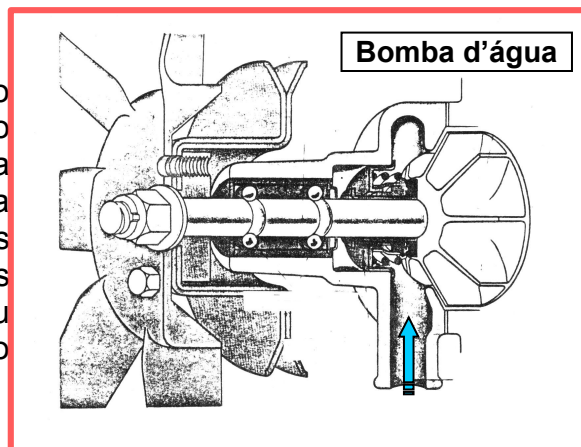
A caixa de expansão é um depósito do líquido de arrefecimento cuja finalidade principal é garantir que o sistema esteja, sob quaisquer condições, sempre



abastecido com o líquido refrigerante. Para tanto, fica situada em um nível acima deste. Com este dispositivo, existente em todos os veículos atuais, as funções da tampa de pressão passam, portanto, a serem executadas pela tampa da caixa de expansão.

- Bomba d'água

Trata-se de uma bomba do tipo centrífugo (disco com pás curvas, girando no interior de um corpo de bomba). Ela aspira a água do radiador e a recalca, obrigando-a a penetrar nas camisas d'água em torno dos cilindros e nas câmaras d'água ao redor das câmaras de compressão. Normalmente, o seu acionamento é mecânico, efetuado através do virabrequim.



- Mangueiras

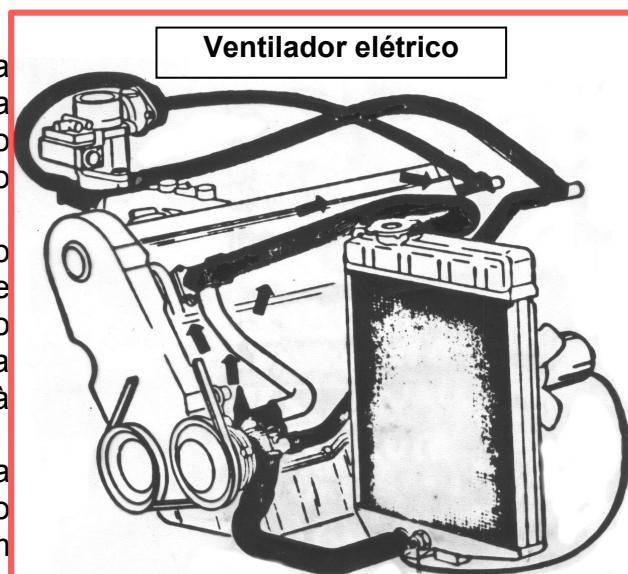
Para evitar ruptura, devido às trepidações, e para facilitar a montagem, os dutos são ligados por juntas desmontáveis, constituídas, em geral, por mangueiras de borracha. Estas são apertadas por braçadeiras metálicas, que ligam as diversas partes do sistema de arrefecimento.

- Ventilador

É o órgão que assegura e força a passagem do ar através do radiador. Sua intervenção é indispensável, sobretudo quando o motor funciona com o veículo parado ou em pequena velocidade.

O tipo mais empregado é o ventilador helicoidal. Ele é constituído de duas ou mais pás de hélice, sendo montado sobre o cubo de uma polia acionada por meio de uma correia ligada à árvore de manivelas.

Normalmente, o eixo de rotação da polia do ventilador é a árvore de comando da bomba d'água. As pás, girando, aspiram o ar através do radiador e o empurra sobre o motor.



Atualmente, são utilizados ventiladores elétricos que possuem as seguintes vantagens: economia de potência (só funciona quando necessário), economia de espaço (não necessita ficar no mesmo eixo da árvore de manivelas) e menos ruído.

A única desvantagem é a necessidade de um motor elétrico e de um interruptor térmico para acioná-lo (mais componentes sujeitos a panes).

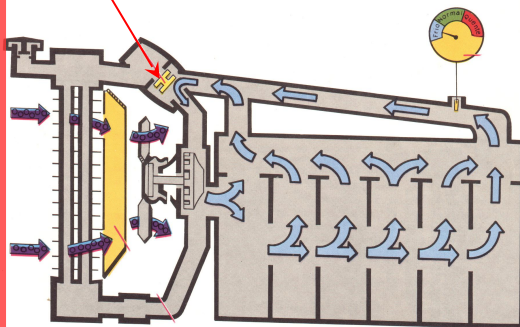
- Camisas e câmaras d'água

São os invólucros dos cilindros e do cabeçote, respectivamente. É por onde circula o líquido para arrefecimento.

- Válvula termostática

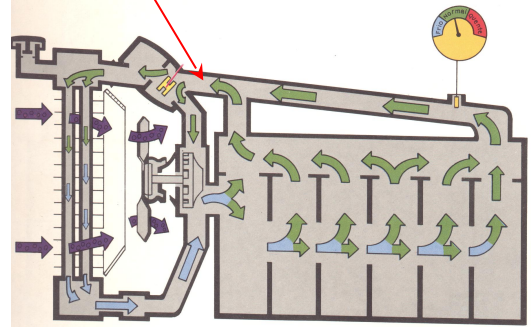
O arrefecimento do motor, embora necessário, não deve ser excessivo, porque o motor só funciona bem após atingir uma certa temperatura (normalmente entre 80 °C e 100°C, dependendo do motor). Com a finalidade de assegurar um rápido aquecimento do motor e mantê-lo na temperatura ideal de funcionamento, é intercalada entre motor e radiador uma ou mais válvulas termostáticas.

Válvula termostática fechada p/ radiador



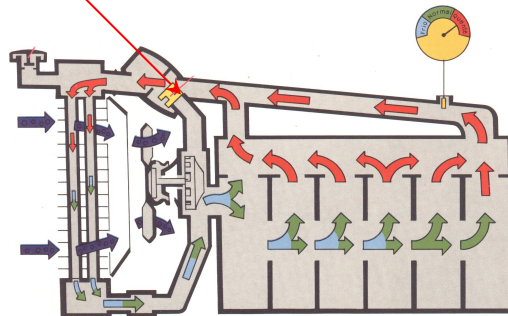
Ar externo
Água fria

Válvula termostática parcialmente aberta p/ radiador



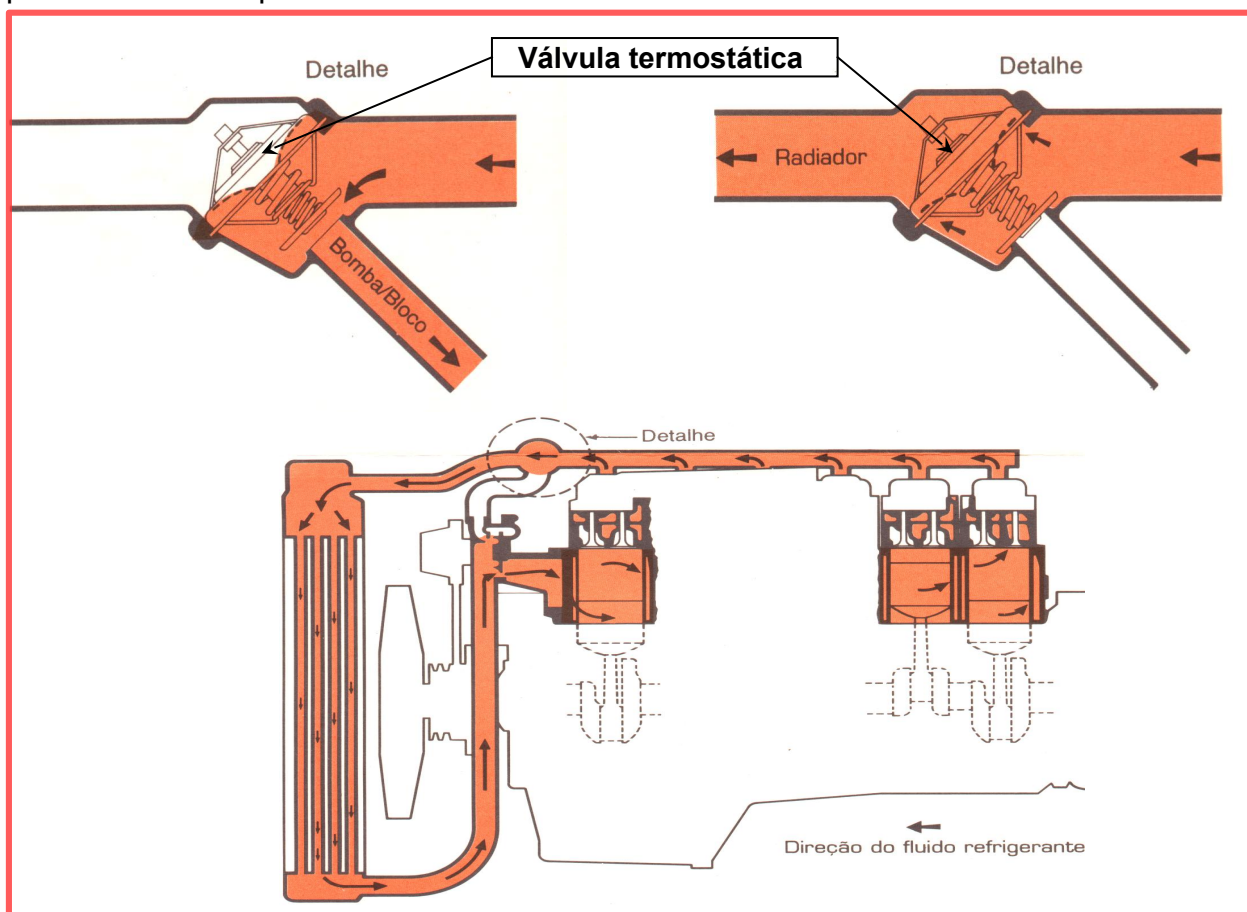
Ar externo
Água arrefecida
Água a temp. de funcionamento

Válvula termostática aberta p/ radiador



Ar externo
Água arrefecida
Água a temp. de funcionamento
Água quente

Ela funciona através da dilatação de seus componentes, sendo, portanto, de acionamento mecânico. Com o motor a temperatura ambiente (25 °C), a válvula encontra-se fechada, impedindo que o líquido que percorre o motor passe pelo radiador, não sendo este fluido arrefecido. Com o aumento da temperatura do líquido de arrefecimento, a válvula vai se abrindo, fazendo com que ele passe, agora, parte pelo radiador e parte pelo bloco do motor. Com o líquido em temperaturas altas, a válvula encontra-se totalmente aberta, fazendo com que este passe totalmente pelo radiador.



A válvula termostática não deve ser retirada sob nenhuma hipótese, pois isto causaria elevação do consumo de combustível e aumento do desgaste dos componentes do motor. Também não deve ser confundida com o interruptor térmico (termostato) de acionamento do ventilador elétrico.

Indicador de temperatura

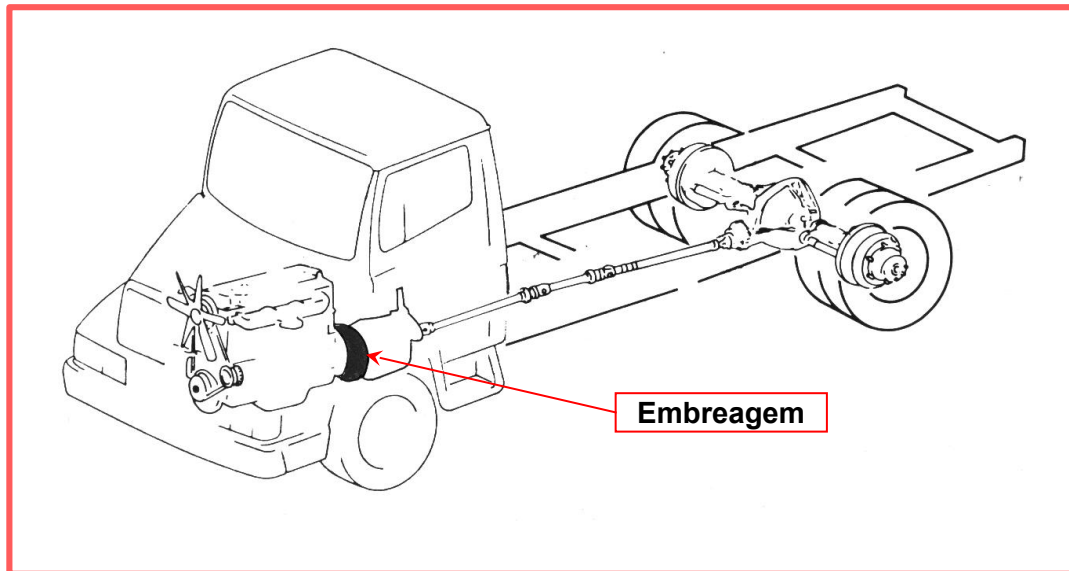
Destina-se a alertar o usuário quando a temperatura está acima do previsto. Ligada eletricamente ao bulbo de temperatura no motor, pode ser do tipo lâmpada piloto ou termômetro.

- EMBREAGEM

A embreagem é um dispositivo que liga o motor à caixa de mudanças de velocidades (câmbio) e permite ao motorista obter uma transmissão progressiva de torque daquele para esta nas passagens de marcha.

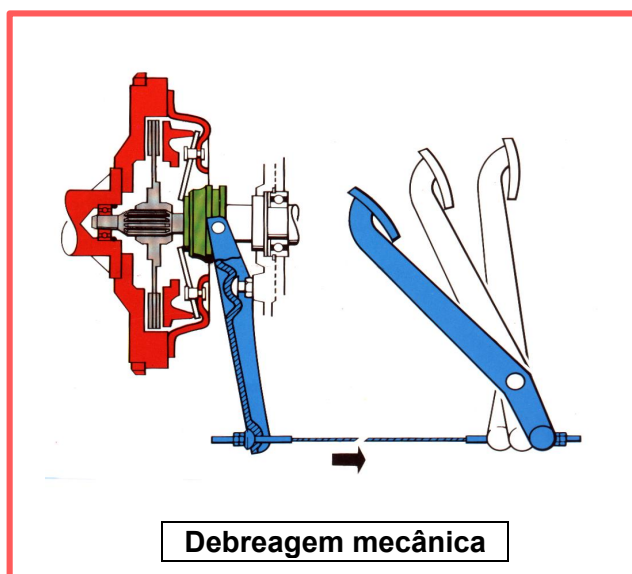
- Funções da embreagem

- ✓ Possibilitar arrancadas suaves
- ✓ Transmitir torque quando em marcha
- ✓ Interromper o fluxo da força entre o motor e a caixa de mudanças nas trocas de marchas e paradas
- ✓ Proteger o motor e a transmissão contra sobrecargas
- ✓ Amortecer as vibrações de transmissão

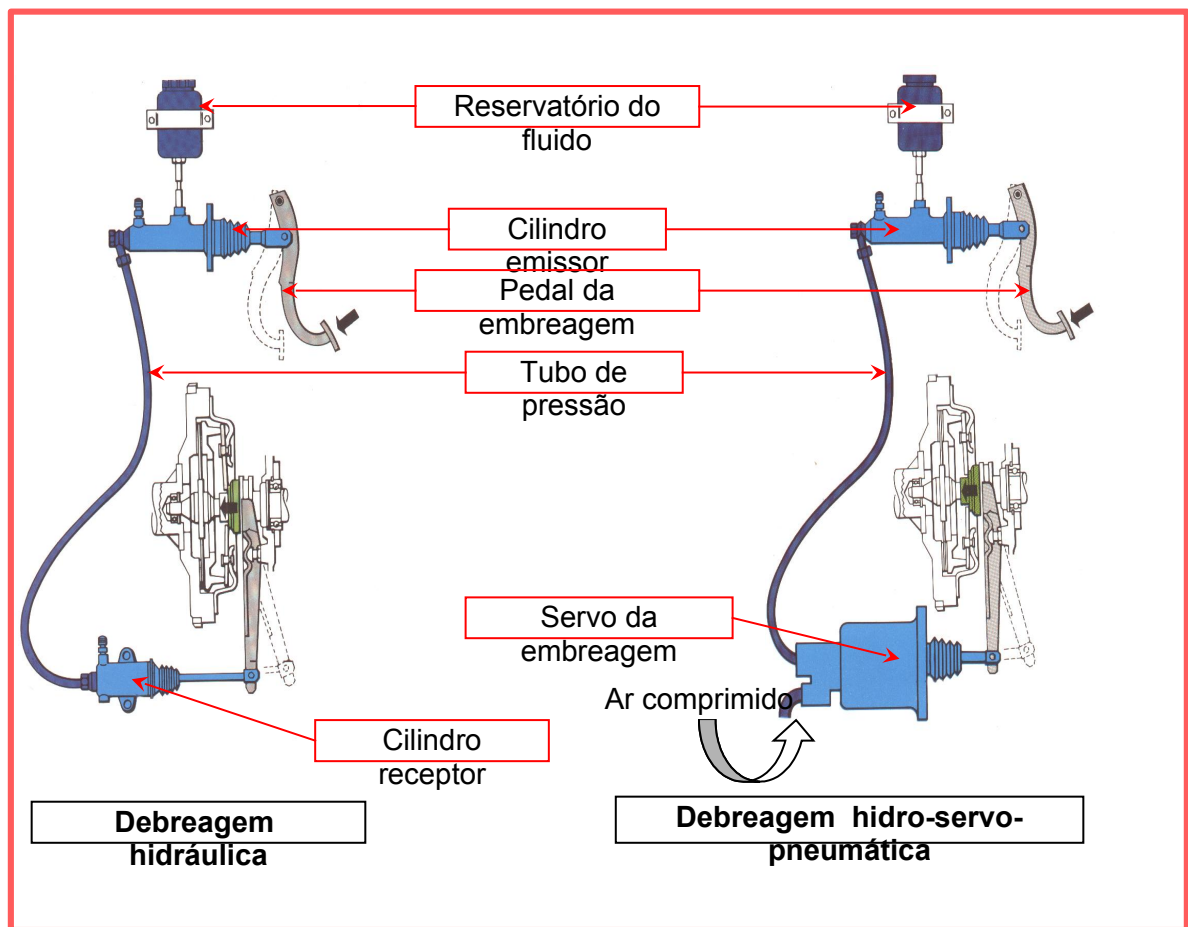


- Tipos de embreagem quanto ao princípio de acionamento (debreagem)

- ✓ Mecânico;
- ✓ Hidráulico;
- ✓ Hidro-servo-pneumático.



O acionamento mecânico é utilizado em veículos de pequeno porte. Para veículos pesados de carga, é necessário uma força auxiliar que possibilite ao motorista debrear a embreagem de forma mais fácil, devido ao elevado peso de desaplicação da mesma. O acionamento assistido pode ser encontrado também em veículos de passeio avançados e/ou luxuosos.



- TRANSMISSÃO ARTICULADA

A transmissão propriamente dita é o conjunto de órgãos que leva às rodas motoras do veículo o movimento de rotação da caixa de mudanças de velocidades ou da caixa de transferência.

Este torque proveniente do motor é transmitido através de árvores (eixos que possuem rotação).

Como as rodas, no deslocamento do veículo, sofrem alterações na sua posição relativa à caixa de mudanças ou caixa de transferência, em ângulo e distância, os órgãos envolvidos devem possibilitar as referidas variações que são conseguidas através das juntas.

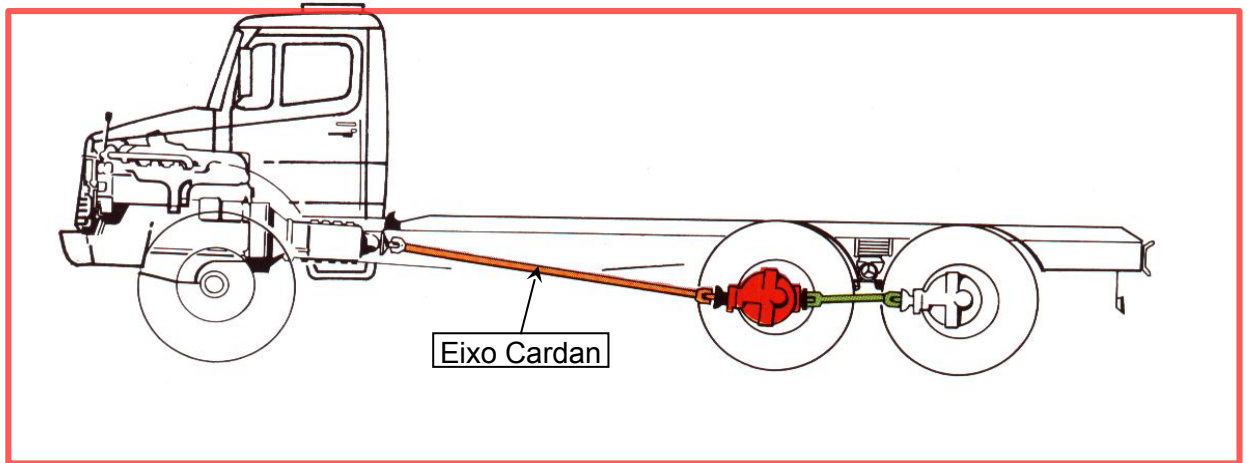
- Funções da transmissão articulada

- ✓ Transmitir ao diferencial o movimento de rotação da caixa de mudanças e/ou da caixa de transmissão múltipla.
- ✓ Transmitir às rodas o movimento de rotação do diferencial.
- ✓ Além de girar, os eixos devem ter a propriedade de operar num movimento irregular e flutuante. Deve poder se contrair, expandir e mudar o ângulo de operação acompanhando o movimento das rodas sobre as ondulações do terreno.

- Componentes

- ✓ Árvores de transmissão longitudinal (eixo cardan)

- ✓ Árvores de transmissão transversal (árvores e semi-árvores)
- ✓ Juntas
- ✓ Mancais



- DIREÇÃO

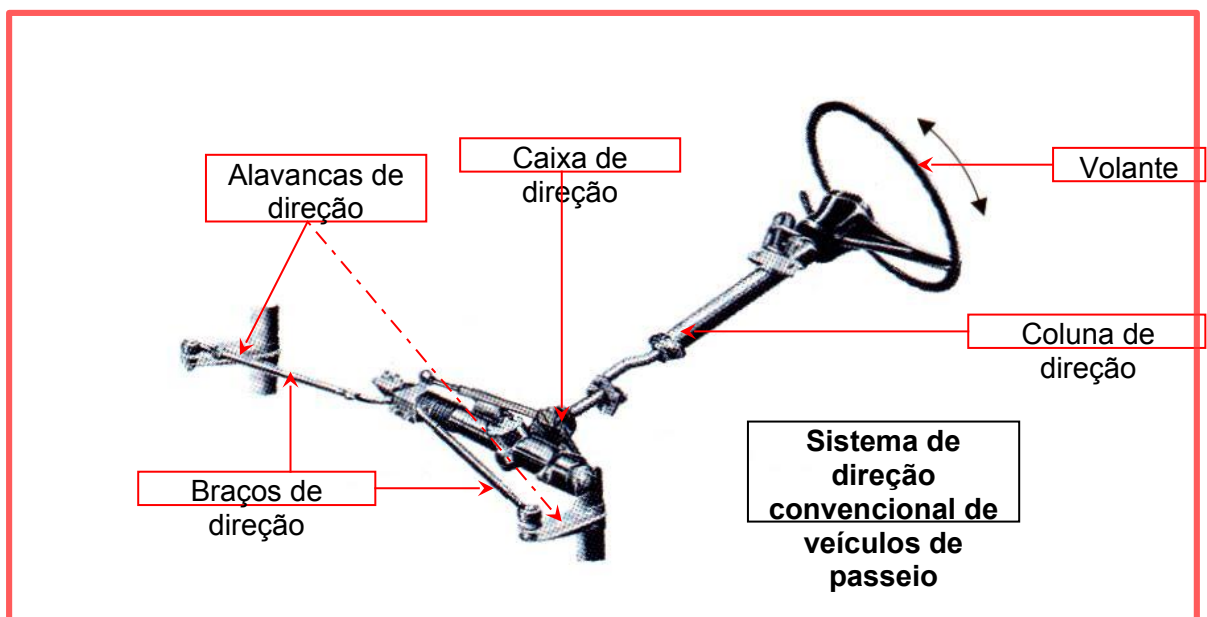
- Conceitos

Para variar a direção de um veículo, durante o seu deslocamento, é preciso atuar nas rodas dianteiras, pois elas têm a possibilidade de modificar a sua posição transversalmente em relação ao veículo.

Este sistema de direção, no qual as rodas são montadas nas extremidades do eixo sobre pinos que as permitem girar, é chamado "Ackerman".

- Componentes principais

- ✓ Volante de direção
- ✓ Coluna de direção
- ✓ Caixa de direção
- ✓ Braço de direção (braço Pitman)
- ✓ Barras de ligação
- ✓ Alavancas de direção (ou braços de direção)

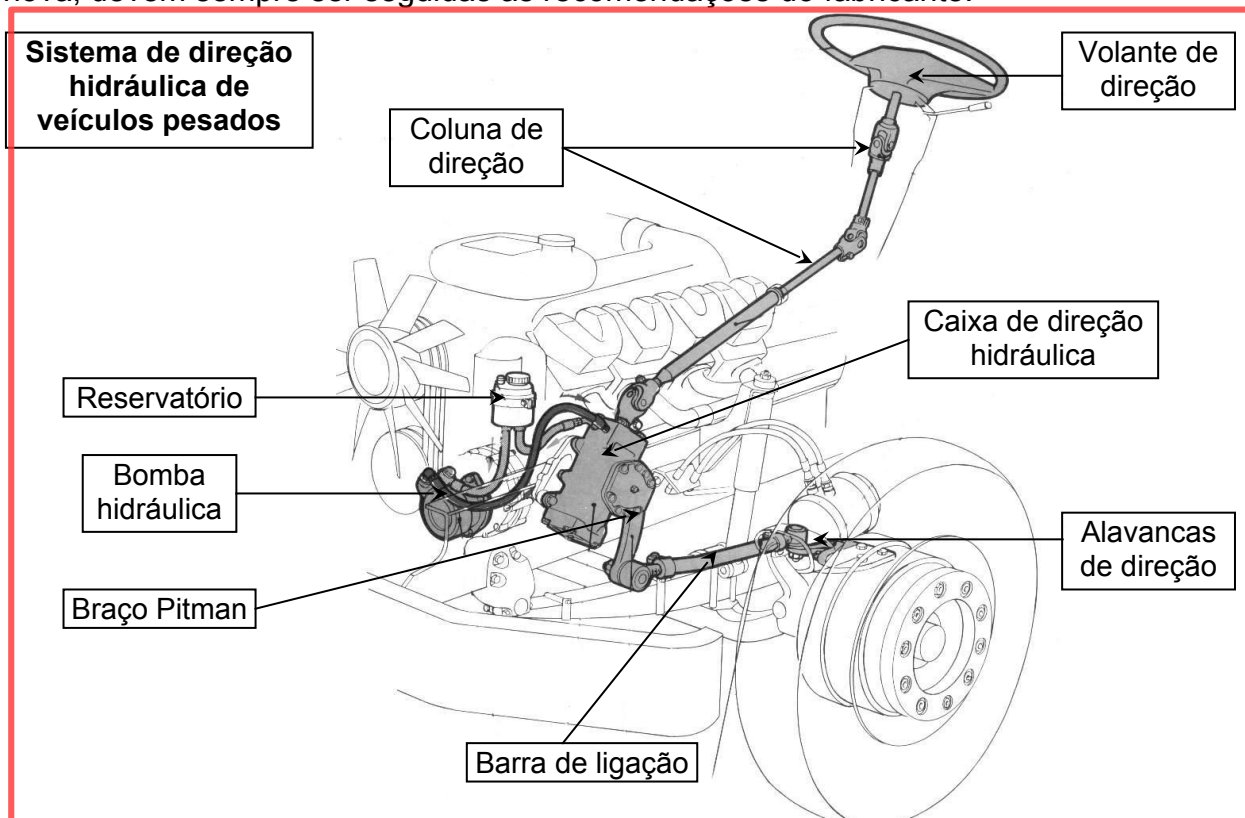


O sistema de direção hidráulica tem o objetivo de reduzir o esforço do motorista, utilizando como força complementar a pressão hidráulica gerada por uma bomba que é acionada pelo motor do veículo.

O funcionamento nos automóveis de passeio é o seguinte: a bomba pressiona o fluido que move um pistão para um lado ou para o outro, de acordo com o movimento do volante. Se o carro está em linha reta, o fluido passa por dois furos iguais e pressiona os dois lados do pistão, que não se move. Quando o motorista gira o volante, uma válvula acionada pela coluna de direção abre um dos furos e fecha o outro. Então, o pistão se move no mesmo sentido do volante.

Os sistemas mais atuais são chamados de progressivos porque proporcionam a diminuição do auxílio hidráulico em função da redução do atrito do pneu com a estrada (aumento de velocidade), otimizando a sensibilidade do volante. Isso é conseguido através de um conjunto de válvulas que permitem maior ou menor circulação do óleo hidráulico.

A bomba hidráulica é tocada pelo motor, normalmente, através de uma correia. Na verificação da tensão desta correia, bem como na substituição por uma nova, devem sempre ser seguidas as recomendações do fabricante.



- FREIOS

- Tipos de freio quanto à finalidade

- **Freio de serviço** – é o freio principal de qualquer veículo. Destina-se a diminuir a velocidade do veículo que está em movimento. Pode ser utilizado também, momentaneamente, para imobilizar o automóvel em um aclive ou declive.

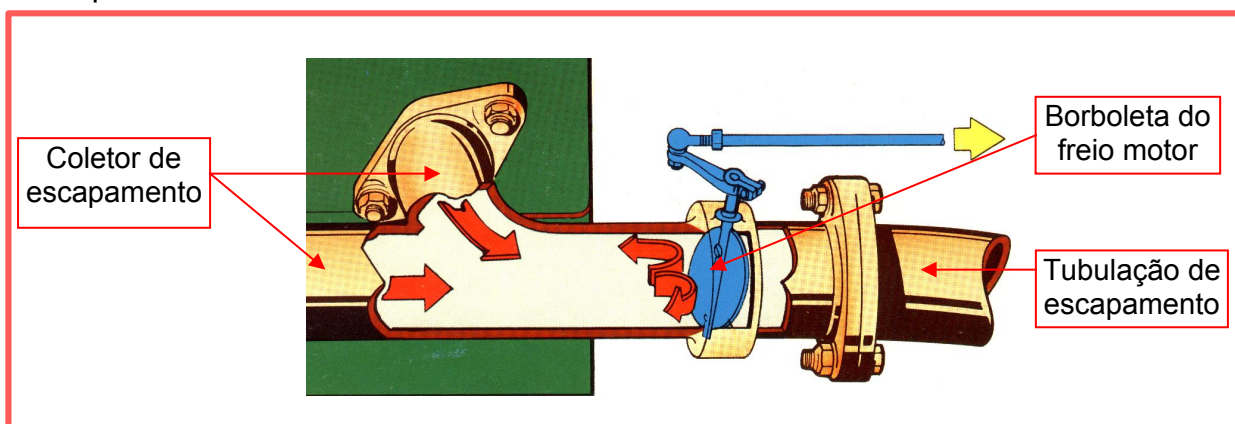
- **Freio de estacionamento** – sua finalidade é a de imobilizar o veículo já estacionado por um período longo de tempo, quando somente a força da gravidade

atua sobre este. Pode ser utilizado também, em caso de emergência, para suprir a ausência do freio de serviço. Nos carros de passeio é conhecido como freio de mão.

Sua atuação ocorre no mesmo mecanismo de travamento das rodas do freio de serviço, mas com outra forma de acionamento e, normalmente, nas rodas traseiras.

- Freio motor – o freio motor é utilizado como mecanismo auxiliar do freio de serviço pois este, se for utilizado com constância durante um intervalo longo de tempo, perde sua eficiência (“fading” – fenômeno de perda do atrito entre as lonas de freio e o tambor, causado pelo aquecimento gerado por uso contínuo durante um longo intervalo de tempo).

A sua atuação ocorre na tubulação de escapamento do motor por obstrução parcial da saída dos gases através de uma borboleta. Ao ser fechada, os pistões encontram resistência para movimentar-se, “segurando” a árvore de manivelas e, conseqüentemente o veículo. Nos dias atuais, seu acionamento é, normalmente, eletro-pneumático.



O freio motor é utilizado principalmente nos longos trechos em declive. Nos veículos de passeio, como não existe freio motor, utiliza-se a descida engrenado com uma marcha bastante reduzida.

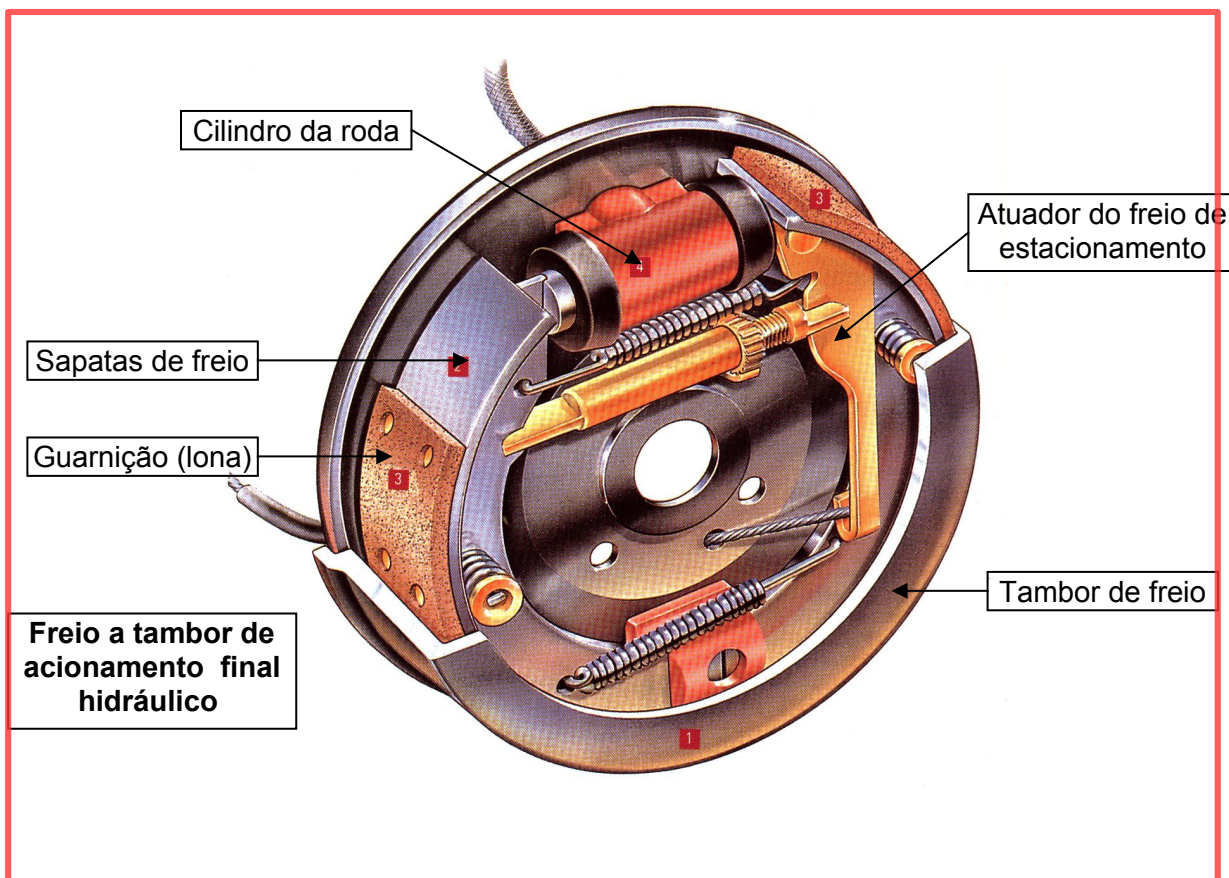
- Tipos de freio quanto à atuação nas rodas

- Freio a tambor – o freio a tambor é uma unidade de expansão composta de duas sapatas de freio, que são pressionadas contra a parte interna do tambor por um êmbolo em um ou mais cilindros hidráulicos de frenagem na roda, ou por um ressalto em “S” acionado pneumaticamente, ambos fixados ao porta-sapatas.

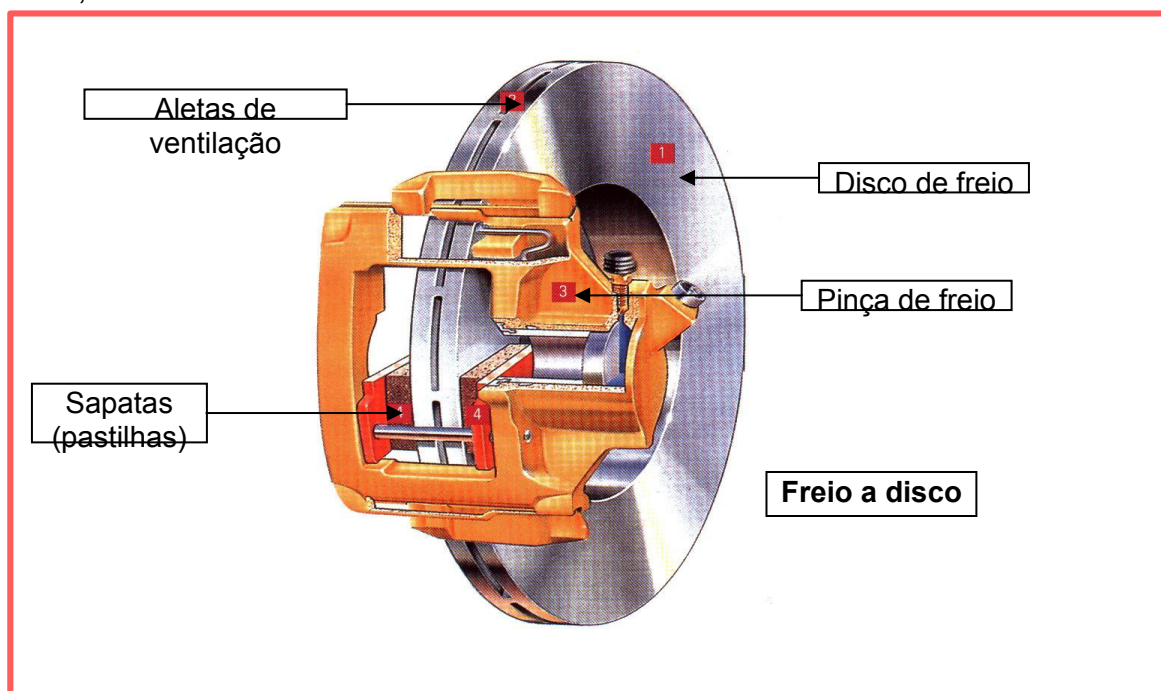
O cilindro hidráulico (ou o ressalto em “S”) está ligado ao circuito de comando do freio por meio de tubulações. Para retornar à posição de repouso, as sapatas têm molas especiais.

Nesse sistema, os elementos de atrito (guarnições de fricção denominadas lonas de freio) estão fixados nas sapatas e posicionados internamente ao tambor; portanto, não estão expostos a ventilação proporcionada pelo fluxo de ar, como ocorre no freio a disco.

Em função destas características de trabalho, os freios a tambor são mais utilizados nas rodas traseiras, que trabalham menos numa frenagem.



- **Freio a disco** – o freio a disco é uma unidade de alto desempenho que opera com segurança, por estar exposto diretamente ao ar atmosférico, facilitando a troca térmica e também a drenagem da água, mesmo nos dias de chuvas fortes. Por isso, o freio a disco substituiu o freio a tambor nas rodas dianteiras e, em diversos modelos, nas traseiras também.



A pinça de freio a disco possui um êmbolo que recebe o esforço de frenagem aplicado no pedal do freio e comprime fortemente sua pastilha contra o disco ligado à roda. A pinça pode ser fixa (flutuante) ou de duplo efeito e, neste caso, pode possuir dois ou quatro pequenos pistões opostos.

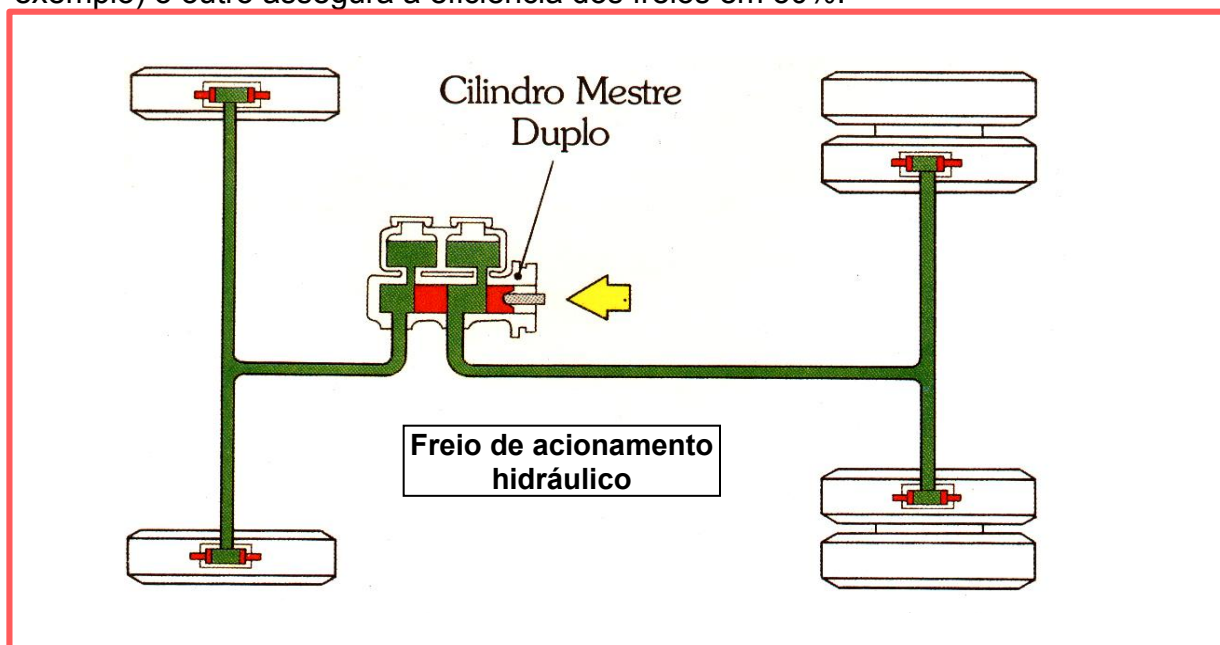
Nos veículos com motores de potência elevada ou de características esportivas, a temperatura dos discos de freio pode chegar até a 500 °C. Para otimizar seu arrefecimento nestas condições, os discos de freios dianteiros possuem aletas que permitem a circulação do ar entre suas faces. Alguns modelos podem ainda utilizar um “design” de rodas que favorece ainda mais o fluxo de ar para os elementos de atrito.

- Tipos de freio de serviço quanto ao acionamento

- **Mecânico** – foi o primeiro tipo de acionamento do sistema de freio. Teve que ser suplantado pois, com o aumento da velocidade dos veículos, já no início do século, a força de aplicação no pedal necessária para o motorista parar um veículo leve, em velocidade considerável, era impraticável. Baseava-se no princípio da alavanca.

- **Hidráulico** – segundo tipo de acionamento desenvolvido; conseguiu reduzir a força de aplicação em até 50 vezes, mas ainda mostrou-se incapaz de proporcionar total segurança para os veículos leves atuais e suas velocidades.

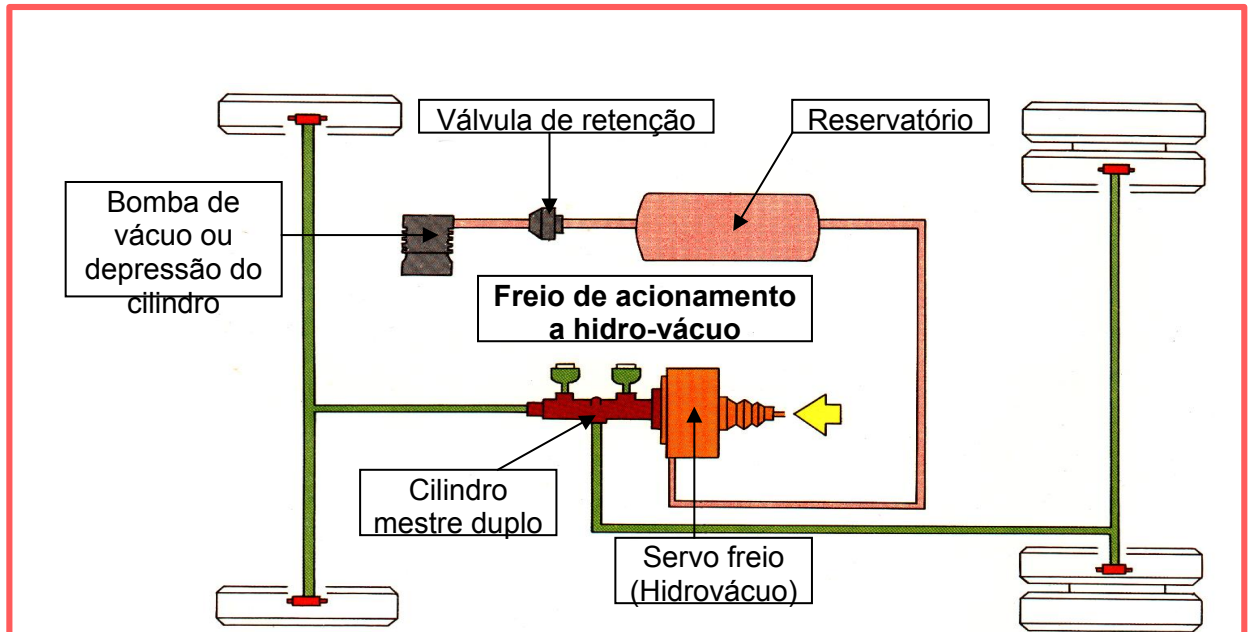
A força de aplicação é multiplicada para os cilindros das rodas mediante pressão hidráulica. Esta multiplicação acontece em um componente denominado cilindro mestre, que pode ser simples ou duplo. No cilindro mestre duplo, por razões de segurança, o sistema é dividido em dois circuitos separados, onde duas rodas são freadas independentemente das outras duas. A disposição mais freqüente é a de “duplo circuito em diagonal”. Caso um dos circuitos falhe (vazamentos, por exemplo) o outro assegura a eficiência dos freios em 50%.



- **Hidráulico, servo-assistido a vácuo** – neste sistema, utilizado em larga escala

nos carros de passeio e em veículos leves, a força de aplicação é bastante reduzida.

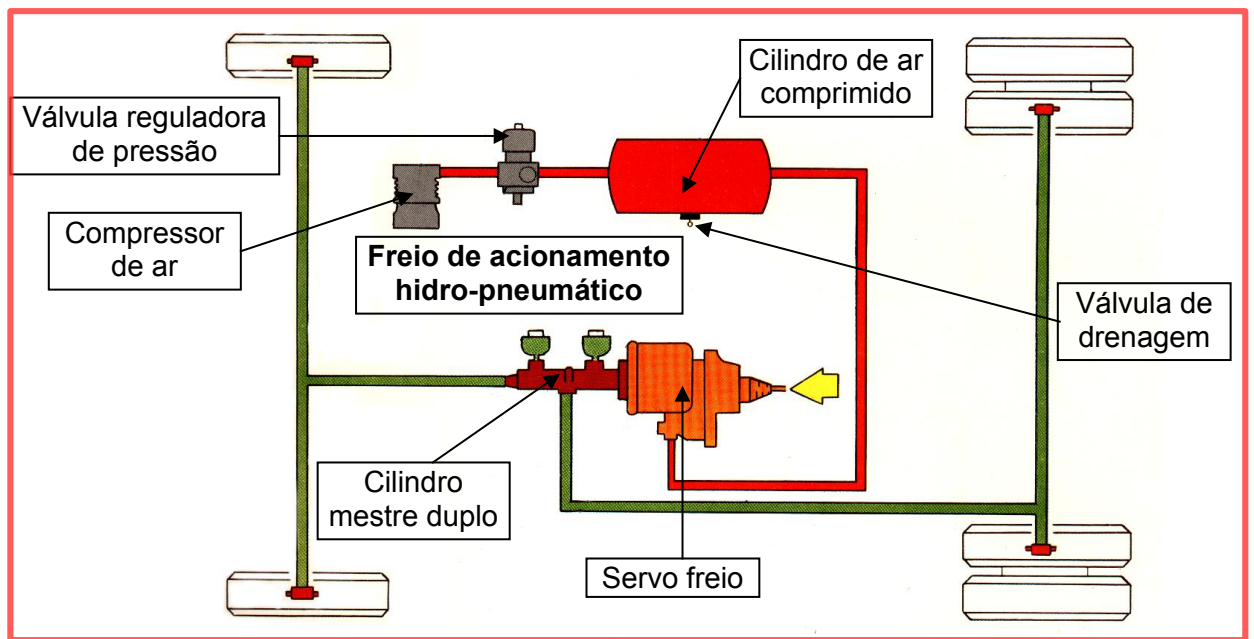
O motorista, ao pisar no pedal do freio, irá acionar um cilindro de vácuo (hidrovácuo ou servo-freio) que utilizará a depressão existente no coletor de admissão do motor como força para acionar o pistão do cilindro mestre hidráulico. É por isso que, ao desligarmos o motor de um carro, seu freio necessita de maior força para ser acionado.



Nos veículos equipados com turbocompressor, a depressão existente no coletor de admissão é insuficiente para qualquer acionamento eficiente dos freios. Utiliza-se então uma bomba de vácuo acionada pelo motor para suprir esta deficiência.

- Hidráulico, servo-assistido pneumaticamente – neste outro sistema híbrido, o motorista, ao pisar no pedal do freio (que é uma válvula pneumática), irá liberar a pressão de ar comprimido existente em um reservatório e esta, por sua vez, acionará o pistão do cilindro mestre hidráulico. A partir daí, ocorre a mesma coisa que no freio hidráulico.

O ar comprimido do reservatório é obtido através de um compressor de ar movido pelo motor de combustão. A válvula reguladora de pressão é encarregada de manter, em um valor determinado, a pressão do reservatório, descarregando para a atmosfera a produção excedente do compressor.

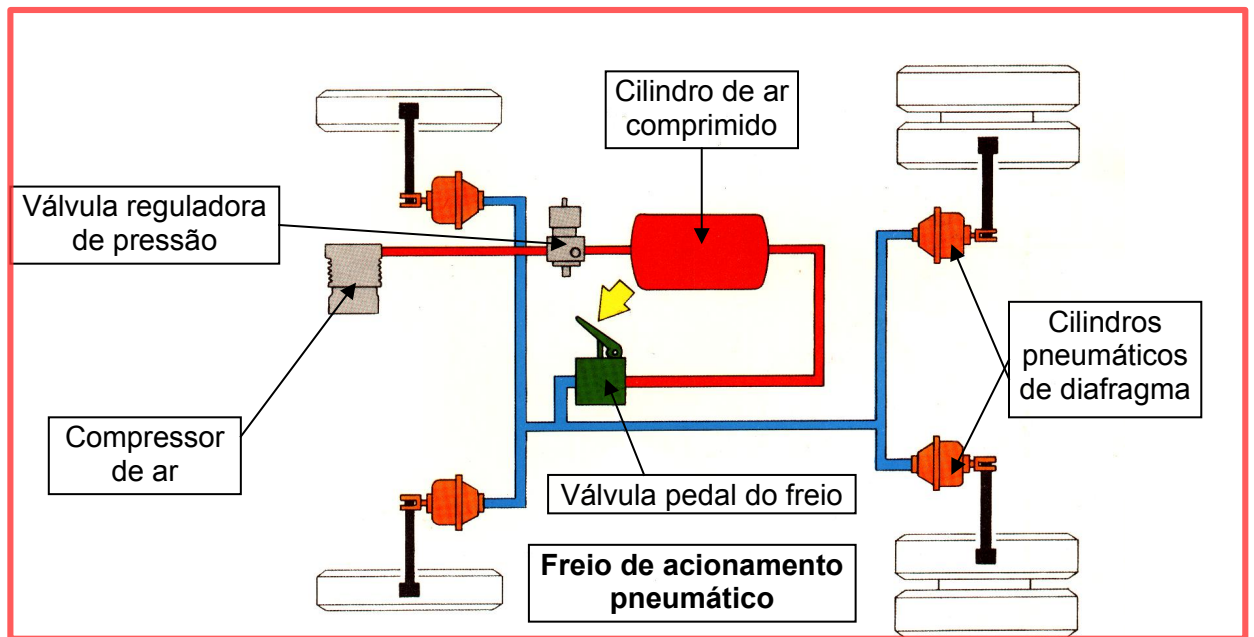


Pneumático – este sistema é o mais utilizado pelos veículos pesados de carga, pois o motorista pode aplicar grandes forças de ar comprimido (entre 6 e 10 bar de pressão) ao pisar no pedal de freio.

O funcionamento é similar ao anterior, com a diferença de que não há mecanismo hidráulico. A pressão de ar comprimido liberada do reservatório é transmitida para as câmaras pneumáticas de diafragma (cilindros ou câmara dos freios, mais conhecidas como “cuícas”). Estas têm a função de converter esta pressão em movimento e força, os quais são então aplicados à alavanca ajustadora que gira o eixo excêntrico, acionando as sapatas.

O acúmulo de umidade (água) em qualquer reservatório (cilindro) de ar comprimido ocorre naturalmente e é prejudicial, pois compromete a eficiência e a durabilidade, oxidando os seus componentes. Para eliminar esta umidade, existe um dreno (válvula de drenagem), que pode ser de acionamento automático ou manual. Caso seja manual, o motorista não deve esquecer de drenar a água acumulada, diariamente.

O ar comprimido nos reservatórios pode, se houver vazamentos ou o veículo passar muito tempo com o motor desligado, ser liberado para a atmosfera, perdendo pressão. Portanto, antes do motorista sair com o veículo, deve ligar o motor e esperar que a pressão atinja o valor mínimo necessário para o sistema conseguir frear o veículo, caso necessário.



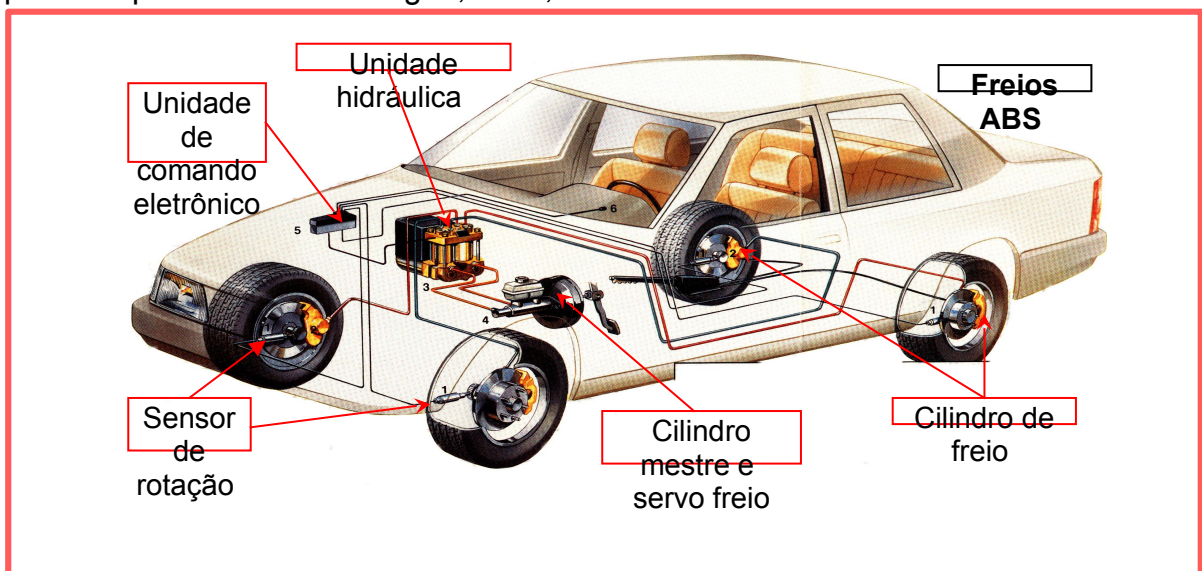
- Freio ABS

O ABS ("Anti-lock Breaking System") é um sistema de freios desenvolvido para evitar o travamento das rodas nas freadas bruscas em velocidade.

Sensores fixados em cada uma das rodas monitoram os pneumáticos e enviam sinais eletrônicos para um módulo de comando computadorizado que gerencia a unidade hidráulica. Esta, por sua vez, é quem pressuriza os circuitos independentes, freando mais ou menos cada uma das rodas.

Caso ocorra uma frenada violenta, e o motorista venha a aplicar tamanha pressão no pedal que as rodas tendam a ser bloqueadas, o módulo mantém a pressão sobre a(s) roda(s) prestes a travar(em). Este módulo de comando possui, gravado em sua memória, parâmetros de desaceleração e deslizamento. Se, apesar de mantida a pressão de frenagem, a iminência do bloqueio continua, esta pressão é então reduzida.

Com as rodas desbloqueadas, mas girando o mínimo possível, o carro permanece sob controle e tem menos possibilidade de derrapar ou deslizar, até em pisos de pouca aderência: água, neve, cascalho etc.



- SISTEMAS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS

- Generalidades e componentes

Os sistemas elétricos e eletrônicos dos veículos automóveis trabalham com os seguintes subsistemas ou órgãos principais:

- ✓ Bateria
- ✓ Sistema de partida (motor de partida, principalmente)
- ✓ Sistema de carga (alternador e regulador de voltagem, principalmente)
- ✓ Sistema de ignição (somente ciclo Otto - já visto nos sistemas anexos do motor)
- ✓ Circuito de sinalização e iluminação (luzes de pisca, faróis, luz de licença, etc)
- ✓ Dispositivos de segurança (fusíveis e relés)
- ✓ Acessórios (rádio, faróis de neblina, vidros elétricos, alarmes, etc)

A grande maioria dos veículos automotores possui um circuito elétrico com 12 volts de tensão. Alguns veículos de pequeno porte utilizam um circuito de 6 volts e outros de grande porte possuem um circuito de 24 volts (caminhões, tratores, blindados) ou até superior (navios e locomotivas). Para tanto, utilizam, normalmente, associação de baterias de 12 volts, como veremos a seguir.

A capacidade da bateria e o rendimento do alternador precisam ser compatíveis com o consumo total do sistema elétrico do veículo.

Durante o desenvolvimento dos sistemas elétricos, é feita uma separação por ciclos de utilização. É considerado como ciclo contínuo aquele que, ao entrar em funcionamento, não pode ser desligado (o sistema de injeção do motor, por exemplo). O ciclo de períodos longos é aquele que, quando solicitado, funciona por um longo tempo (os faróis, por exemplo). O ciclo curto é aquele que é ativado várias vezes por períodos curtos (indicadores de direção, por exemplo). É esta separação que organiza a distribuição dos fusíveis de proteção e seu respectivo consumo.

- Bateria

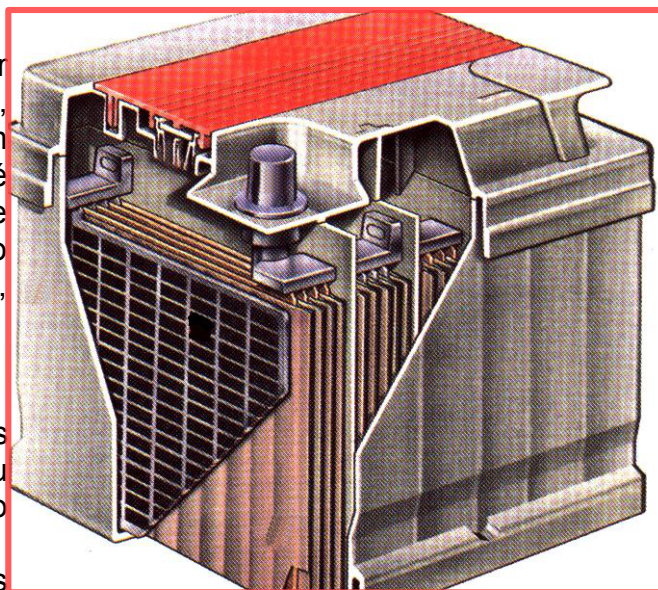
A energia elétrica de um automóvel se faz de duas maneiras: inicialmente, através de um gerador químico e, depois, através de um gerador mecânico que, dentre outras funções, irá também recarregar o gerador químico. Este gerador químico recebe o nome técnico de bateria de acumuladores.

Função principal da bateria

Nos veículos propulsionados por motores a combustão interna (álcool, diesel e gasolina), a bateria tem diversas funções. A principal delas é fornecer energia elétrica ao motor de partida (álcool, diesel e gasolina) e ao sistema de ignição (álcool e gasolina), quando o motor é acionado.

Demais funções da bateria

- ✓ Fornecer energia aos componentes elétricos necessários ou indispensáveis, quando o motor não está em funcionamento.
- ✓ Fornecer energia aos acessórios elétricos, quando a demanda elétrica desses equipamentos exceder à capacidade de fornecimento do alternador.
- ✓ Agir como estabilizador de voltagem do sistema elétrico como um todo.



- Sistema de partida

A função do sistema de partida é iniciar o funcionamento do motor do veículo, vencendo as resistências internas do mesmo, transformando energia elétrica em energia mecânica. Esta função é exercida principalmente pelo motor de partida.

Componentes

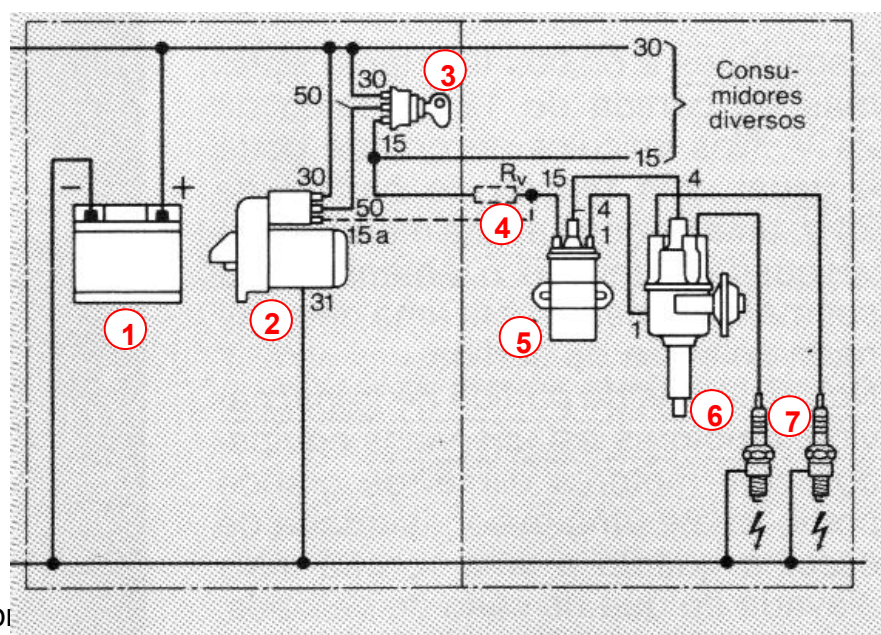
- ✓ Bateria
- ✓ Chave de partida (chave de contato, chave de ignição)
- ✓ Condutores
- ✓ Motor de partida

Legenda
1 – Bateria
2 – Motor de partida
3 – Chave de partida
4 – Pré-resistor (opcional)
5 – Bobina de Ignição
6 – Distribuidor
7 – Velas de ignição

Motor de partida

Os componentes p

- ✓ Motor elétrico de corrente contínua
- ✓ Pinhão com dispositivo de avanço

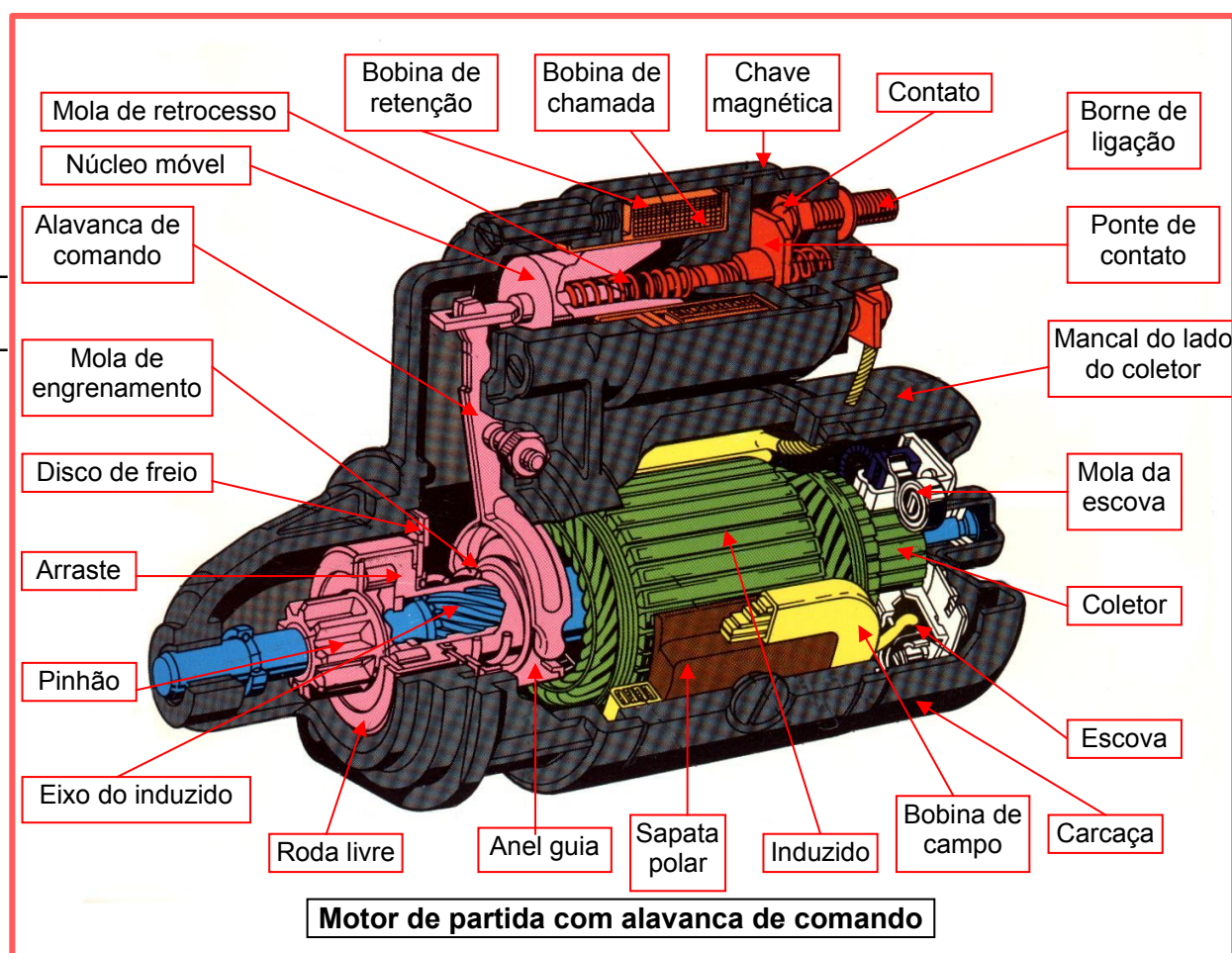


Esquema do sistema de partida de um motor ciclo Otto convencional

- ✓ Embreagem (roda livre)
- ✓ Chave magnética (relé de partida, solenóide)

O motor de partida, para funcionar o motor de combustão, precisa superar as resistências da compressão e dos atritos do pistão, da biela, da árvore de manivelas e mancais, bem como fazer todos os mecanismos do motor (bomba d'água, bomba de óleo etc). Além disso, não basta ao motor de partida apenas retirar a árvore de manivelas de sua inércia, é preciso atingir um número mínimo de rotações para que seja conseguida a mistura ar-combustível e a taxa de compressão ideal.

a. Sistema de carga



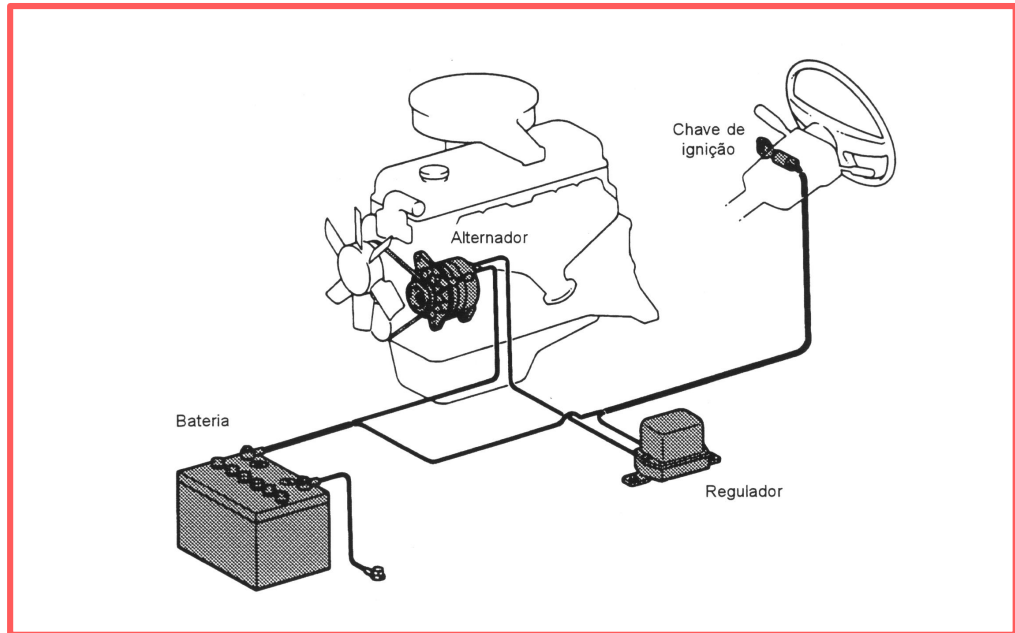
Finalidade

A função do sistema de carga é, estando o motor do veículo em funcionamento, alimentar de energia elétrica todos os consumidores a ele conectados e carregar a bateria. Esta função é executada, primordialmente, pelo alternador (ou pelo dínamo). Quem fornece a energia necessária ao funcionamento deste gerador é o próprio motor de combustão interna, acionando-o através de uma correia (normalmente poly-V, nos motores modernos).

Componentes

- ✓ Bateria
- ✓ Alternador (ou dínamo)

- ✓ Regulador de voltagem
- ✓ Lâmpada indicadora de carga (lâmpada piloto)
- ✓ Condutores





Lição II

Viaturas BM

Manutenção diária

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as características das Vtrs BM.
- Conhecer os objetivos da inspeção diária.
- Saber realizar a inspeção diária em vtrs e equipamentos.

2.1 VIATURAS BM

Para bem desempenhar suas atividades, o Corpo de Bombeiros necessita de devidamente treinadas, materiais e equipamentos em condições, comunicação e por fim viaturas, sendo que para cada tipo de ocorrência, ou para cada grupo de ocorrências a co dispõe de uma ou mais viaturas especializadas para executar o atendimento.

O Corpo de Bombeiros de Santa Catarina, atualmente tem cadastradas no Sistema GVE as seguintes viaturas:

AAT, ABRPP, ABRQ, ABS, ABT, ABTR, ACA, ACR, ACT, AEM, AM, AMO, AO, APA, APC, AQ, AQE, AR, ASP, ASU, AT, ATC, ATM, ATP, RQ e as aeronaves ARCANJO 01 ARCANJO 02.



- **Auto Bomba Tanque (ABT):** Viatura operacional, caminhão, equipado com bomba de combate a incêndio (potencial variável), acionada pelo motor da viatura, tanque com capacidade variável de água, acomodação para transporte dos Bombeiros. Essas viaturas na sua grande maioria também estão equipada com material de resgate veicular e resgate em altura. Tem a finalidade de chegar rapidamente as ocorrências de incêndios e de resgates em geral para prestar o primeiro atendimento.



- **Auto Tanque (AT):** Viatura de apoio operacional, caminhão, dotado de tanque com capacidade variável de água, com bomba de combate a incêndio, para servir de reserva de água e alimentar as viaturas que estão sendo utilizadas diretamente no combate as chamas. Pode também combater diretamente um incêndio. Por normalmente ser uma viatura pesada, não é ideal para o primeiro combate, não sendo adequada para se deslocar demasiadamente ou com alta velocidade.



- **Auto Bomba Tanque e Resgate (ABTR):** Viatura operacional, caminhão, equipado com bomba de combate a incêndio (potencial variável), tanque de reserva de água (com capacidade variável), acomodação para transporte de material de combate a incêndio, material de salvamento, material de resgate e cabine com acomodações para transporte dos Bombeiros. Esta viatura tem a finalidade de dar primeira resposta em ocorrências de combate a incêndio e em ocorrências diversas (resgate veicular, salvamento em altura, etc).



- **Auto Escada Mecânica (AEM):** Viatura operacional, caminhão e plataforma, equipado com bomba de combate a incêndio, tubulação de água, escada elevatória, plataforma e canhão monitor. Adequada para incêndios em edifícios e grandes áreas, podendo efetuar o combate de cima. Utilizada também para garantir acesso e auxiliar no salvamento de vítimas em locais elevados, corte de árvores, etc.



- **Auto Produtos Perigosos (APP):** Viatura operacional, caminhão, equipado com material e equipamentos especializado para atuação em ocorrências envolvendo produtos perigosos, (no momento sem utilização no CBMSC).



- **Auto Resgate (AR):** Viatura operacional, camionete, normalmente equipada com tração 4x4 para acesso a locais de difícil acesso, equipada com guincho com capacidade variável, possui compartimento que possibilita a condução de materiais e equipamentos de salvamento e resgate.



- **Auto Atividades Técnicas (AAT):** Viatura administrativa, veículo de passeio, destinado para utilização nas atividades do setor técnico (vistorias, etc), além de que pode ser utilizada no apoio logístico, transporte, entre outros. Possui a finalidade de subsidiar as atividades do setor técnico, bem como prestar apoio às atividades administrativas e operacionais.



- **Auto Transporte de Passageiros (ATP):** Viatura administrativa, camionete ou camioneta, normalmente veículo de passeio, utilizada no apoio logístico, transporte, entre outros. Possui a finalidade de subsidiar as atividades do setor

administrativo e prestar apoio às atividades operacionais.



- **Auto Transporte de Materiais (ATM):** Viatura administrativa, veículo de passeio, destinado para utilização na atividades administrativas, apoio logístico entre outros. Possui a finalidade de subsidiar as atividades administrativas e prestar apoio às atividades operacionais.



- **Auto Socorro de Urgência (ASU):** Viatura operacional, normalmente utilitário, dotado de célula para atendimento e transporte de vítimas, equipado com materiais e equipamentos de atendimento pré-hospitalar, a fim de realizar tanto o salvamento quanto o suporte básico de vida.



- **Auto Ônibus (AO):** Viatura administrativa,, podendo ser ônibus ou micro-ônibus, destinado para utilização na atividades administrativas, operacionais de transporte de passageiros, apoio logístico entre outros. Possui a finalidade de subsidiar as atividades administrativas e prestar apoio às atividades operacionais.



- **Auto Transporte de Combustível (ATC):** Viatura operacional, caminhão ou utilitário, equipada com tanque de reserva de combustível, destinado para transporte de combustível para apoio e logística das atividades operacionais. Possui a finalidade de subsidiar as atividades operacionais.



- **Auto Salvamento de Praia (ASP):** Viatura operacional tipo Bugre, destinada as atividades de prevenção aquática.



- **Auto Bomba Salvamento (ABS):** Viatura operacional, caminhão, equipado com bomba de combate a incêndio de capacidade variável, tanque para reserva de água com capacidade variável, acomodação para transporte de material de combate a incêndio, material de salvamento, material de resgate e cabine com

acomodações para transporte dos Bombeiros. Esta viatura tem a finalidade de dar primeira resposta em ocorrências de combate a incêndio e em ocorrências diversas (resgate veicular, salvamento em altura, etc.)



- **Auto Bomba Resgate Químico (ABRQ):** Viatura operacional, caminhão, equipada com materiais e equipamentos para resposta a ocorrências envolvendo produtos perigosos.



- **Auto Comando de Área (ACA):** Viatura operacional, normalmente camionete, equipada com bomba de combate a incêndio de menor potência e tanque para

reserva de água com capacidade diminuída. Normalmente utilizada pelo Comandante de área.



- **Auto Comando Resgate (ACR):** Viatura operacional, caminhão, equipado com bomba de combate a incêndio de capacidade variável, tanque para reserva de água com capacidade variável, acomodação para transporte de material de combate a incêndio, material de salvamento, material de resgate e cabine com acomodações para transporte dos Bombeiros. Esta viatura tem a finalidade de dar primeira resposta em ocorrências de combate a incêndio e em ocorrências diversas (resgate veicular, salvamento em altura, etc.)



- **Auto Cavalotratot (ACT):** Viatura operacional, caminhão, utilizada para rebocar/puxar tanque de reserva de água.



- **Auto Moto (AM):** Veículo administrativo, motocicleta, destinada para utilização nas atividades administrativas, apoio logístico entre outros. Possui a finalidade de subsidiar as atividades administrativas.



- **Auto Moto Operacional (AMO):** Veículo operacional, equipado com materiais e equipamentos de atendimento pré-hospitalar, a fim de realizar o primeiro atendimento em ocorrência de atendimento além de atuar como batedor.



- **Auto Plataforma Aérea (APA):** Viatura operacional, caminhão, equipado com tubulação de água, plataforma e canhão monitor. Adequada para incêndios em

edifícios e grandes áreas, podendo efetuar o combate de cima. Utilizada também para garantir acesso e auxiliar no salvamento de vítimas em locais elevados, corte de árvore, etc.



- **Auto Posto de Comando (APC):** Veículo operacional, ônibus modificado e transformado para comportar a estrutura de Posto de Comando móvel, utilizado em ocorrências de grande vulto, onde existe a necessidade de estabelecimento de SCO.



- **Auto Químico (AQ):** Veículo operacional, caminhão, equipado com materiais e

equipamentos para atendimento de ocorrências envolvendo material químico.



- **Auto Quadriciclo (AQR):** Veículo operacional, quadriciclo, utilizado principalmente em atividades de prevenção e salvamento aquático, podendo ser utilizado em atividades de salvamento e resgate nos mais diversos terrenos.



- **Reboque (RQ):** Veículo operacional, destinado para ser engatado atrás de outro veículo automotor, muito utilizado na corporação para transporte de embarcações

e quadriciclos.



2.2 Manutenção Diária

- Objetivos

- Colocar a viatura em condições seguras de uso
- Reduzir baixas operacionais de viaturas
- Reduzir custos de manutenção

- O motorista ao assumir o serviço deverá:

- Testar o funcionamento dos principais sistemas do veículo
- Identificar irregularidades
- Efetuar pequenos reparos

- Inspeção diária:

a. Conferir visualmente o estado geral da viatura, contornando-a no sentido horário, a fim de verificar:

- Limpeza
- Pintura e funilaria
- Pneus
- Feixe de mola e componentes da suspensão

b. Conferir o motor e acessórios ainda desligados, observando:

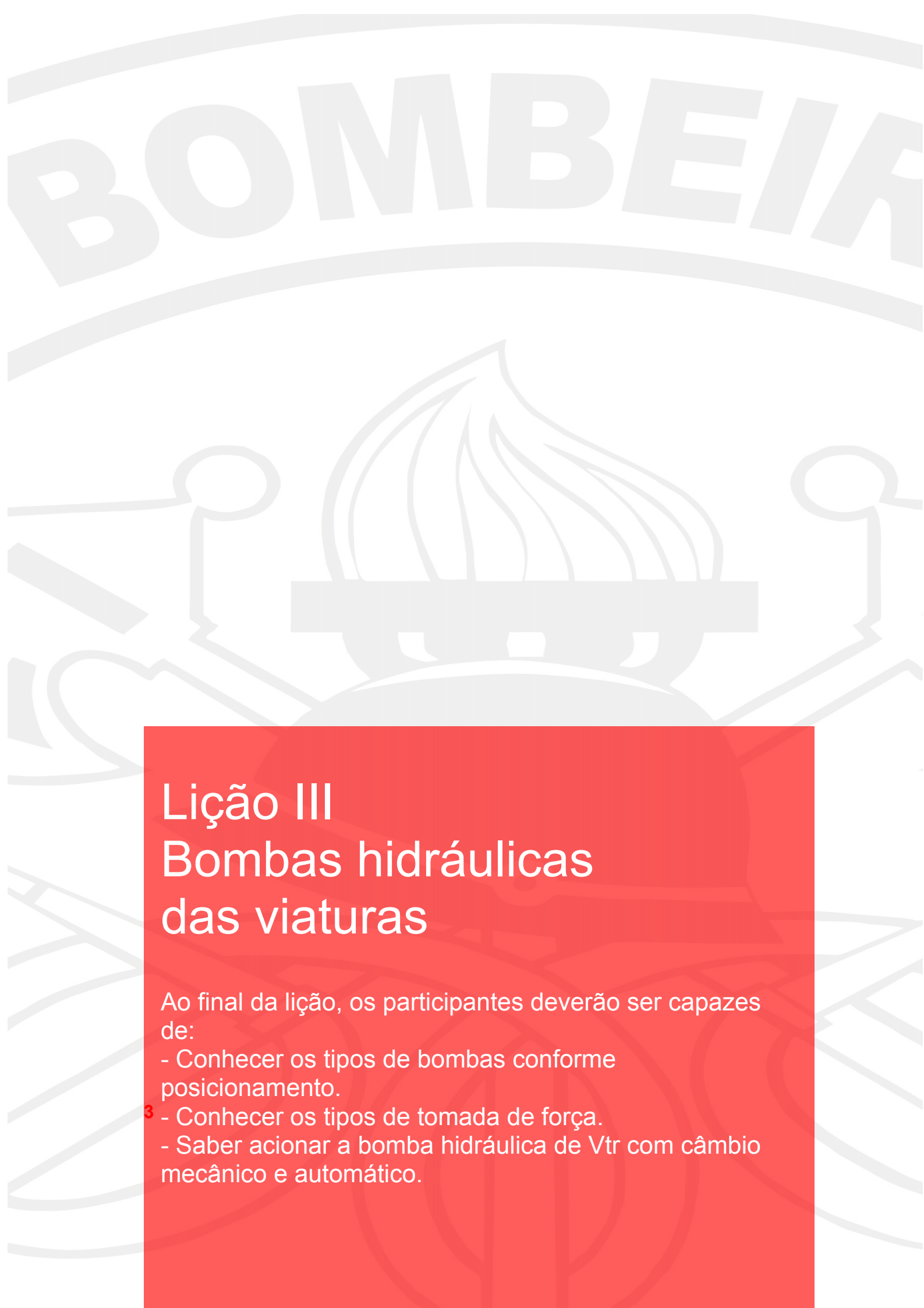
- Nível do óleo do cárter, fluido de freio
- Água do limpador de pára-brisa
- Bateria
- Líquido de arrefecimento
- Correias e mangueiras

c. Entrar na viatura e conferir o sistema elétrico, como:

- lanterna, farol alto e baixo
- setas direcionais, pisca-alerta
- luzes do painel, de freio, de ré
- buzina, sirene, iluminadores
- limpador de para-brisa

d. Sair com a viatura para o check-up diário a fim de verificar as condições de dirigibilidade acionando freio, direção e transmissão do veículo (ROLAGEM)





Lição III

Bombas hidráulicas das viaturas

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer os tipos de bombas conforme posicionamento.
- 3 - Conhecer os tipos de tomada de força.
- Saber acionar a bomba hidráulica de Vtr com câmbio mecânico e automático.

BOMBA - VTR

Bombas são dispositivos usados para impulsionar líquido, desde um estado de baixa pressão estática a outro de maior pressão estática; isto pode ser conseguido das maneiras seguintes:

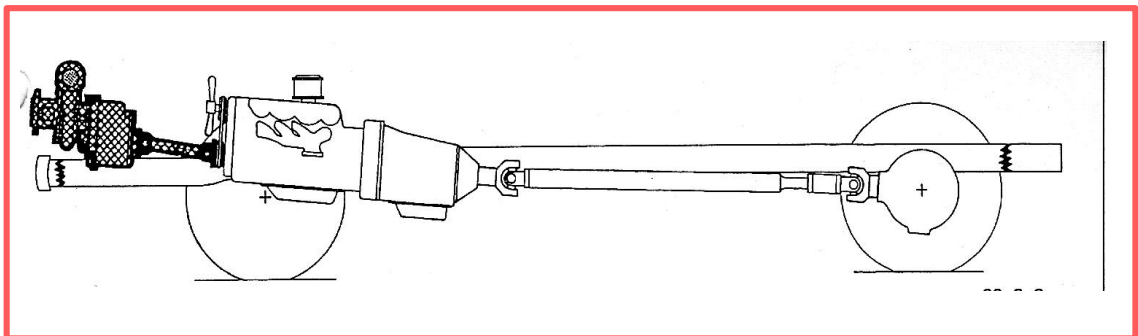
- a) fazendo atuar uma força sobre o líquido, através de um pistão de movimento alternado ou rotativo;
- b) pela transmissão de trabalho mecânico ao líquido, através de aletas giratórias; e
- c) mediante troca de impulsão, ou seja, o líquido impulsor que entra em grande velocidade, se choca com o líquido impulsionado, mais lento e, cede uma parte de sua energia; o aumento de pressão do líquido impulsionado deve-se à energia de velocidade, que se transforma em energia de pressão.



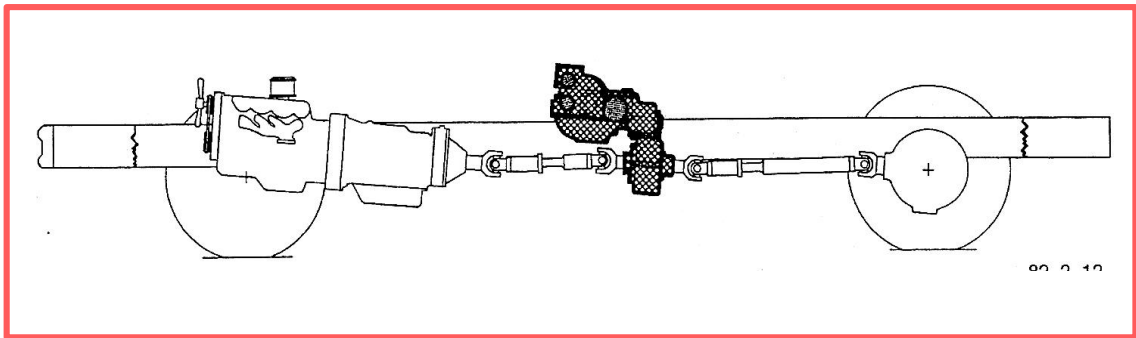
- POSICIONAMENTO DA BOMBA

O posicionamento de uma bomba de incêndio em uma viatura pode ser:

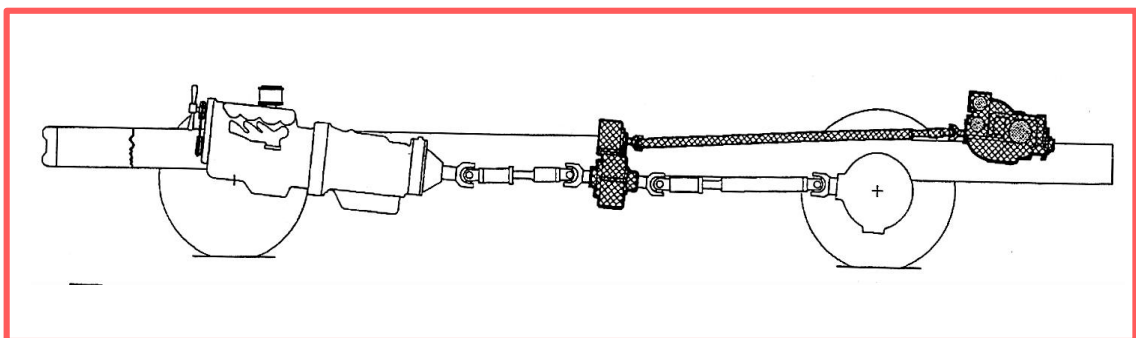
- a) Na parte dianteira do caminhão com o cardã independente.



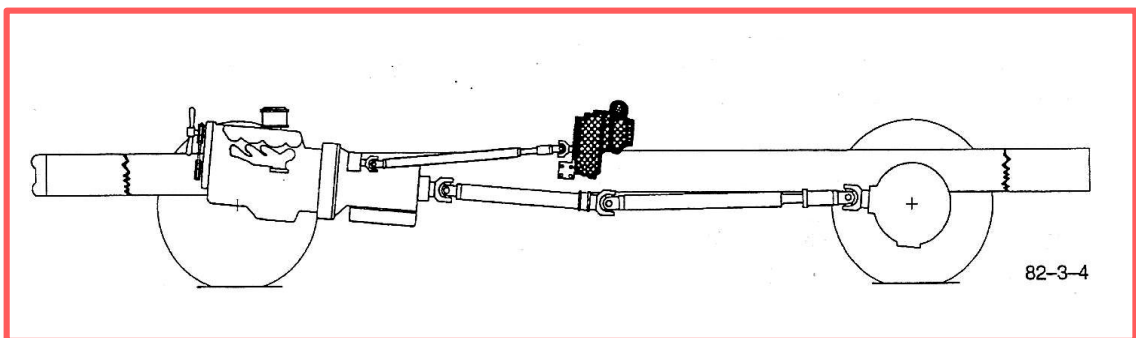
b) Na parte central do caminhão.



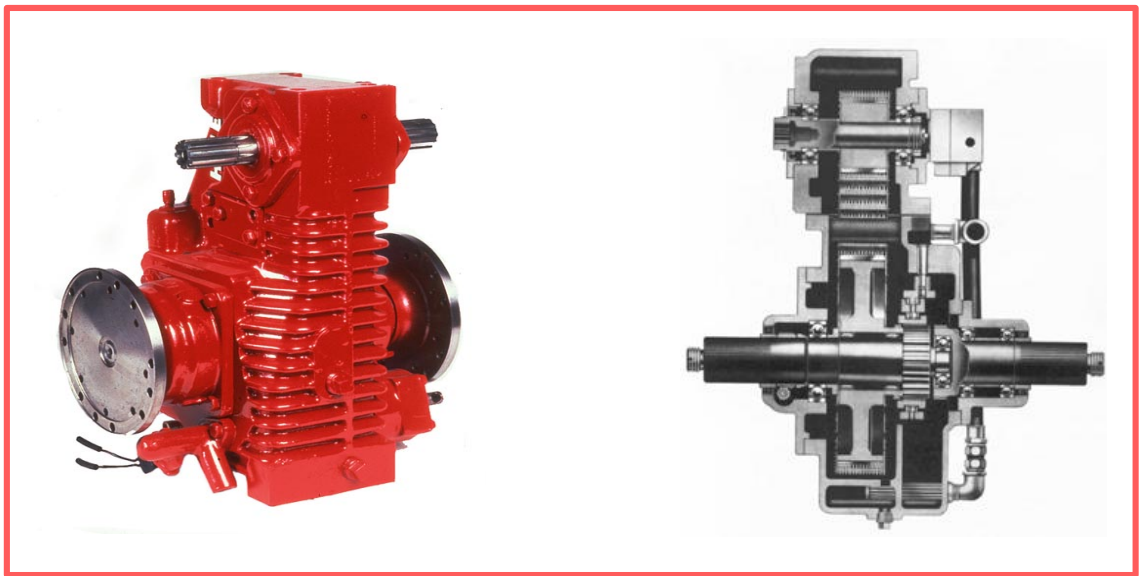
c) Na parte traseira do caminhão.



d) Na parte central do caminhão com o cardã independente.



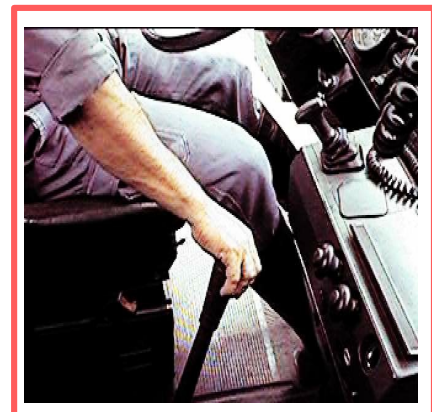
- **Caixa de transferência (SPLIT SHAFT)** – responsável pelo engate da bomba podendo conter engrenagens (cascata) ou corrente silenciosa possibilitará a transferência da força matriz do motor/ câmbio para a bomba de combate a incêndio. Atuará sempre interseccionando o cardã, de forma que, quando acionada, o diferencial não receba a força que é demandada do motor/ câmbio .



- COMO ENGATAR A BOMBA

a. Câmbio manual

- Acionar o freio de estacionamento
- Acionar o botão de engate da Bomba
- no painel
- Acionar a embreagem
- Engatar a última marcha
- Soltar a embreagem lentamente
- Procedimento inverso para o desengate.



b. Câmbio automático

Acionar o freio de estacionamento
 Acionar o botão de engate da Bomba no painel
 Colocar a alavanca do Câmbio na posição "D"
 Procedimento inverso para o desengate.



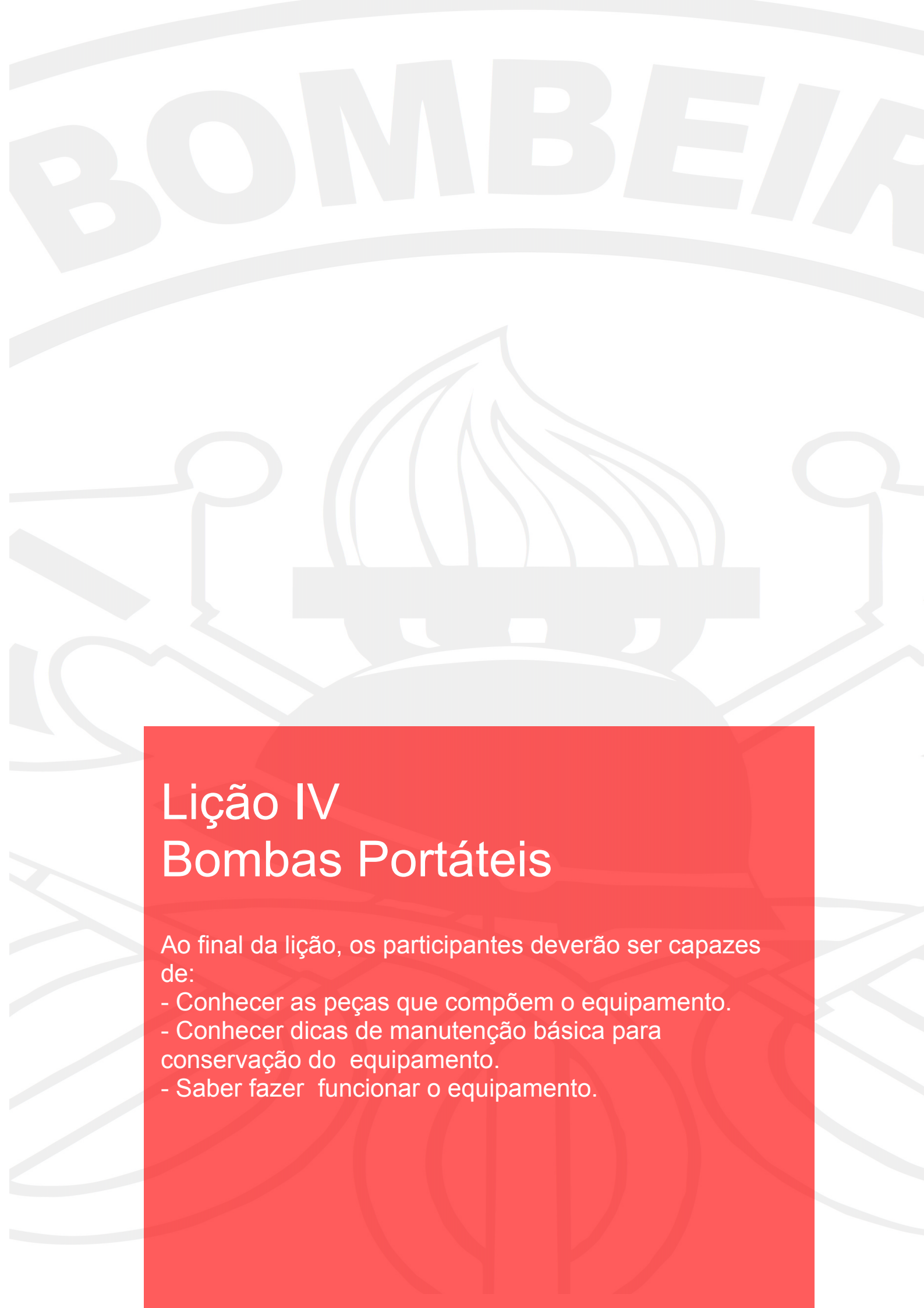
- DICAS DE SEGURANÇA

Quando da utilização da bomba de incêndio do caminhão, esta só poderá permanecer engatada, em funcionamento expelindo água, enquanto estiver

sendo utilizada, caso contrário, quando a bomba não estiver em funcionamento deverá permanecer desengatada ou sem aceleração. Tal situação é necessária para evitar que ocorra o risco de a bomba entrar em cavitação, aquecendo a água e causando a deterioração e possível rompimento, no futuro, do selo mecânico.

Para que isso não ocorra é importante manter o **acionamento do botão bomba tanque** para a refrigeração da bomba, evitando o aquecimento.

Portanto, é necessário que durante a utilização da bomba do caminhão, nos incêndios, se tenha um contato visual ou verbal entre o condutor/operador do caminhão com o chefe de linha de combate a incêndio, podendo, dessa forma, evitar que se deixe a bomba ligada sem ser utilizada.



Lição IV

Bombas Portáteis

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento.

4. BOMBAS PORTÁTEIS

4.1 DEFINIÇÃO

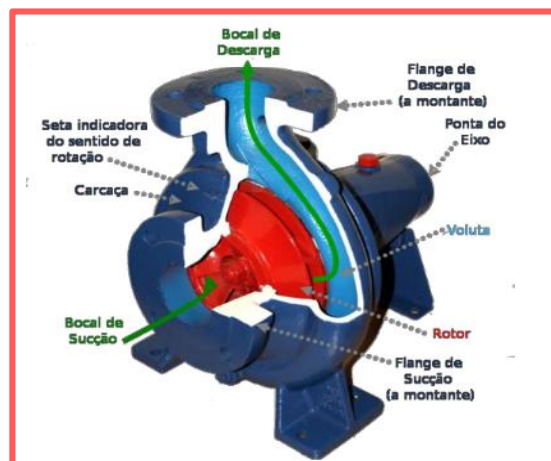
São máquinas hidráulicas destinadas á aspirar, comprimir ou recalcar a água com a pressão necessária ao serviço de extinção de incêndio. São empregadas, também, para esgotar a água de locais inundados, a fim de facilitar os trabalhos de busca e salvamento.

- **Bombas Portáteis:** Bomba autônoma que pode ser transportada para qualquer Lugar.

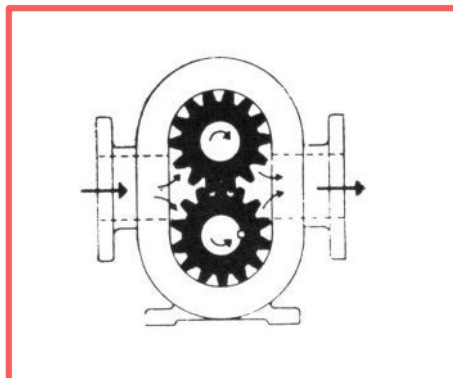
- **Classificação:**

- **Quanto ao funcionamento:**

a) Bombas Centrífugas: São as mais utilizadas na Corporação e nas instalações fixas das diversas edificações (residenciais, comerciais, industriais, etc).



b) Bombas de Engrenagens: Também chamadas de rotativas de engrenagens são utilizadas nos dispositivos de escorvas.



- Quanto à fonte de energia e Modelos:

a) Motor a combustão: Equipamento para o combate a incêndio cuja força provém da explosão do combustível misturado com o ar. Sendo divididos em motores a combustão 2 Tempos (2-T), motores a combustão 4 Tempos (4-T), e motores a combustão a Diesel.



b) Motor Elétrico: Equipamento para o combate a incêndio cuja força provém da eletricidade.



- DICAS DE SEGURANÇA

- DICAS DE SEGURANÇA PARA MOTORES ELÉTRICOS:

- Vistoriar fios cabos e conexões;
- Isolar fios aparentes;
- Não retirar proteções do conjunto que visem evitar acidentes;
- Posicionar o equipamento sempre em superfícies planas.

- DICAS DE SEGURANÇA PARA MOTORES A COMBUSTÃO:

- Cuidados no manuseio e armazenamento de combustíveis e óleo.
- Reabastecer o tanque sempre com o equipamento desligado.
- Trabalhar com o equipamento sempre abaixo de sua carga nominal de trabalho;
- Cuidados no manuseio com queimaduras nas áreas aquecidas (Descarga e bloco do motor);
- Não utilizar o equipamento em locais fechados, espaços confinados ou de pouca ventilação.
- Não retirar proteções do conjunto, as quais servem para evitar acidentes durante a utilização;
- Posicionar o equipamento sempre em superfícies planas.

- INSPEÇÃO GERAL

- INSPEÇÃO GERAL EM PRIMEIRO ESCALÃO: MOTORES ELÉTRICOS

A frequência com que devem ser realizadas as inspeções depende do tipo do motor, e da forma de armazenamento como condições do local de uso. Durante a inspeção, recomenda-se:

Fazer uma inspeção visual do motor e do acoplamento (cabos), observando:

- Níveis de ruído;
- De vibração;
- sinais de desgastes;
- Sinais de oxidação e peças danificadas;
- Substituir as peças, quando for necessário;
- Manter a carcaça limpa, eliminando todo acúmulo de óleo ou de pó na parte externa do motor para assim facilitar a troca de calor com o meio ambiente;
- Verificar a condição do ventilador e das entradas e saídas de ar, assegurando um livre fluxo do ar;
- Verificar o estado das vedações;
- Verificar a conexão dos cabos de alimentação;
- Verificar se o aperto dos parafusos de conexão, sustentação;
- Registrar e arquivar todas as modificações realizadas no motor.

- INSPEÇÃO GERAL EM PRIMEIRO ESCALÃO: MOTORES A COMBUSTÃO

A frequência com que devem ser realizadas as inspeções depende do tipo do motor, e da forma de armazenamento como condições do local de uso.

Durante a inspeção, recomenda-se:

Fazer uma inspeção visual do motor e de seus acessórios, observando:

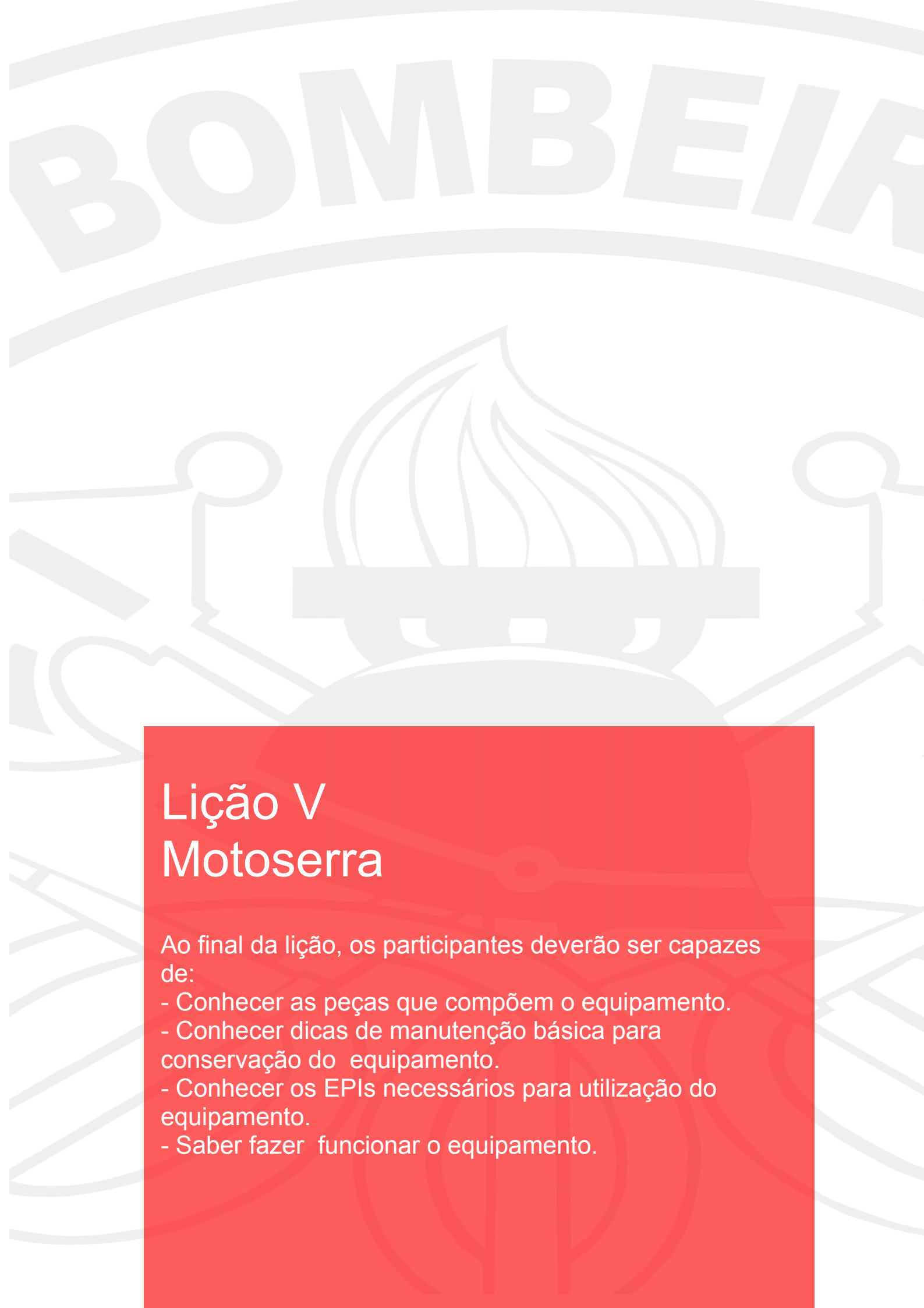
- Níveis de ruído;
- De vibração;

- sinais de desgastes;
- Sinais de oxidação e peças danificadas;
- Substituir as peças, quando for necessário;
- Manter a carcaça limpa, eliminando todo acúmulo de óleo ou de pó na parte externa do motor para assim facilitar a troca de calor com o meio ambiente;
- Verificar o estado das vedações;
- Verificar a conexão do conjunto e cabos e vela;
- Verificar se aperto dos parafusos de conexão de peças e sustentação;
- Verificar nível de óleo e de combustível;
- Efetuar a troca de óleo conforme especificações;
- Efetuar limpeza e troca do filtro conforme especificações;
- Trabalhar sempre como o corpo da bomba inundado;
- Ao desligar fechar o combustível até que o motor desligue, não ficando assim combustível nas mangueiras e sistema de carburação.
- Registrar e arquivar todas as modificações realizadas no motor.

Links com vídeos dos equipamentos:

Moto bomba elétrica: https://www.youtube.com/watch?v=3HuDF33FB_Q

Moto bomba Combustão: <https://www.youtube.com/watch?v=YgU9nBbB5lw>



Lição V

Motoserra

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

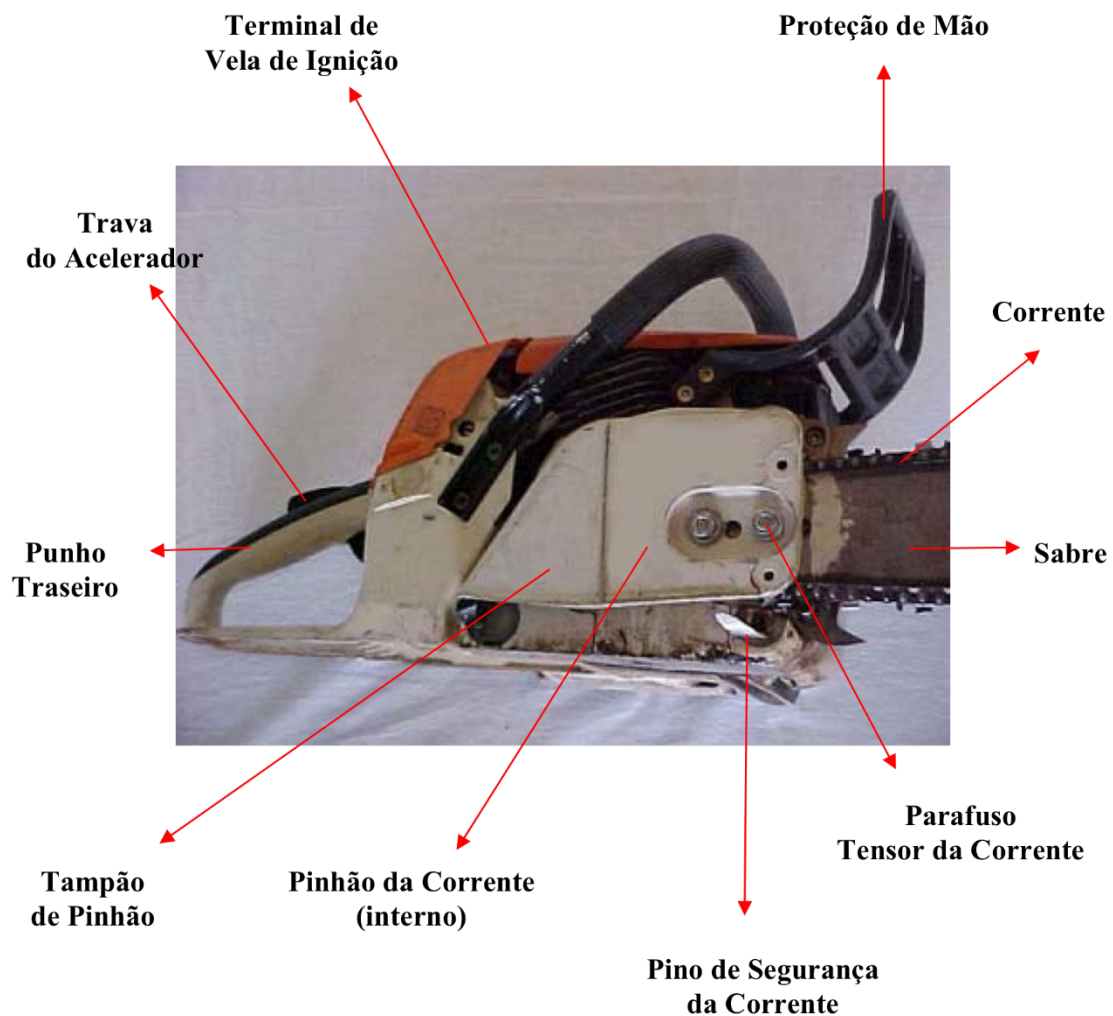
- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento.

5 MOTOSSERRA

A motosserra é uma serra acionada por um motor, sendo utilizada no Corpo de Bombeiros no atendimento de ocorrências envolvendo árvores em situações de risco. É composta normalmente por um motor a dois tempos a gasolina e uma corrente acoplada ao mesmo; o motor faz girar a corrente que possui dentes cortantes. Ela deve ser manuseada sempre por pessoa experiente por se tratar de uma ferramenta cortante e de alto grau de periculosidade.

- COMPOSIÇÃO

De forma geral o equipamento motosserra é composto pelas partes abaixo discriminadas:



**Cabo
Dianteiro**



**Botão da Tampa
do Filtro de Ar**

**Interruptor
Combinado**

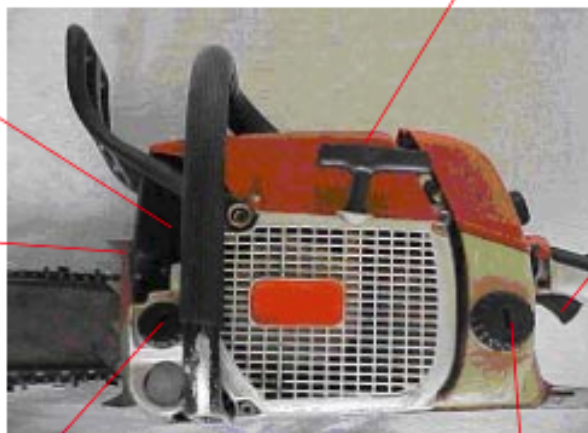
**Proteção do
Punho Traseiro**

**Manípulo
de Arranque**

Silenciador

**Batente
de Garras**

**Tampa do
Tanque de Óleo**



**Alavanca do
Acelerador**

**Tampa do
Tanque de Combustível**

Algumas características da motosserra são comuns e outras variam conforme os modelos e as condições especificadas pelas normas e pelos compradores; abaixo apontaremos algumas destas características que devem ser consideradas quando da aquisição do equipamento:

- Tipo de motor - de um cilindro, dois tempos;
- Cilindro - com superfície de cronagem dura, refrigerado a ar, com circulação forçada e ignição eletrônica;
- Cilindrada - igual ou superior a 60 cm³;
- Potência - igual ou superior a 4,4 DIN-PS;
- Relação peso/potência - 1,65 kg/Kw;
- Rolamentos - de alta qualidade;
- Filtros de ar - Superdimensionado;
- Comprimento do sabre - igual ou superior a 40,0 cm;
- Lubrificação do conjunto de corte - bomba de óleo automática;
- Pinhão - com 07 (sete) dentes, passo 3/8";
- Características gerais: sistema anti-vibratório; tampa de pinhão plana; interruptor único, combinando todas as posições: *stop*, posição de serviço, meia aceleração e choque; freio de corrente; protetor de mãos no cabo e no punho; trava do acelerador e pino de segurança que detém a corrente em caso de rompimento;
- Outras exigências: deve acompanhar ainda cada equipamento: 01(um) jogo de ferramentas para montagem do equipamento e para afiar a corrente do sabre; correntes para o sabre ofertado; e, 01 (um) manual de instrução e manutenção do equipamento em língua portuguesa.

- SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO DE MOTOSSERRA

O risco de acidentes está presente em todo o tipo de trabalho realizado, em maior ou menor proporção, dependendo da atividade. Devido a esse fator são desenvolvidos e melhorados constantemente os Equipamentos de Proteção Individual, as máquinas e os equipamentos de segurança ativos no produto.

No corte de árvores, trabalha-se geralmente com máquinas leves, potentes e de alta rotação, o que torna o equipamento de alto risco.

Deve-se ter o máximo cuidado ao operar esse tipo de máquina e utilizar sempre motosserras que possuam todos os dispositivos de segurança exigidos pela legislação e todos os Equipamentos de Proteção Individual recomendados pelo fabricante.

No trabalho com motosserra, existem dois agentes de segurança, ativos e passivos, Os mesmos estão especificados a seguir:

- Agentes Ativos

São os dispositivos de segurança da motosserra e tem por finalidade proteger o operador contra acidentes.

a. Protetor das mãos

As mãos do operador estão sempre expostas durante a execução do trabalho. Para evitar os acidentes, a motosserra profissional possui dois protetores, um dianteiro (freio manual de corrente) e outro traseiro. O protetor dianteiro está localizado à frente do cabo, enquanto que o traseiro está sob o punho.

b. Freio de corrente

O freio da corrente é um dispositivo de segurança que interrompe o movimento da corrente durante o trabalho. Esse sistema pode ser utilizado basicamente em três situações: Em caso de rebote do conjunto de corte, o freio da corrente é instantaneamente acionado, levando-se a proteção da mão para frente. Com esse movimento, a corrente para imediatamente;

Para dar o arranque na motosserra, o freio deverá ser utilizado de modo a bloquear o movimento da corrente; Durante o transporte, com a motosserra em funcionamento, a corrente deverá ser bloqueada pelo acionamento do freio.

c. Pino pega corrente

Em situações onde a corrente está muito tensionada ou frouxa, ela poderá romper-se, rebatendo para trás e atingindo o operador. Isso pode ser evitado, se as motosserras possuírem um pino de segurança, localizado sob a tampa do pinhão.

d. Trava do acelerador

É um dispositivo de segurança que evita que a corrente se movimente devido a uma aceleração involuntária. Isto somente ocorre se o operador segurar de forma firme e consciente o punho da motosserra e iniciar a aceleração.

e. Sistema anti-vibratório

Para evitar possíveis problemas de saúde ao operador dadas às vibrações do motor, as motosserras são dotadas de um sistema anti-vibratório.

Esse sistema consiste de elementos resilientes, denominados amortecedores, os quais estão distribuídos na carcaça da motosserra, em pontos estratégicos, de modo a eliminar quase todas as vibrações do motor e da corrente.

f. Escapamento e Silencioso

Para evitar danos à saúde do operador por causa do forte ruído emitido pelo motor e dos gases provenientes da combustão, as motosserras possuem

um conjunto formado por um silencioso e escapamento. Estes visam, respectivamente, diminuir o nível de ruído emitido pelo motor e o contato do operador com gases resultantes da combustão.

- Agentes Passivos

São os Equipamentos de Proteção Individual. A escolha dos EPI's é importante para a segurança, o conforto e a capacidade do trabalho do operador de motosserra. O EPI ideal deve proteger o operador contra determinados fatores ambientais que influenciam as condições de trabalho: temperatura, umidade relativa do ar, ruído, vibração, etc., bem como da própria motosserra.

Além disso, eles também devem facilitar os movimentos do corpo, não causando limitações no movimento, além de possuir cores vivas e chamativas por questão de segurança.



a. Capacete

Confeccionado em polietileno de alta resistência, deve apresentar internamente coroa ajustável de náilon, carneira e suspensão de material plástico, visando amortecer e distribuir a carga do impacto. Os capacetes devem ser nas cores vermelha, laranja ou amarela, de modo a destacar e facilitar a visualização do operador na área de trabalho.

b. Protetor Auricular

Acoplado ao capacete, o protetor visa proteger o ouvido do operador dos ruídos excessivos advindos da motosserra e do ambiente de trabalho.

c. Roupas de Proteção

Confeccionada em tecelagem especial, permitindo perfeita ventilação e máxima resistência, com proteção adicional conferindo alta resistência e proteção ao operador.

d. Luvas

Confeccionada em vaqueta e náilon. Visa proteger as mãos do operador contra cortes e perfurações, bem como minimizar as vibrações da motosserra.

e. Botas

Confeccionado em vaqueta lisa curtida em cromo; palmilha de montagem em couro; acolchoado internamente com uma camada de espuma; solado antiderrapante e biqueira de aço visa proteger os pés do operador contra cortes e perfurações.

- OPERAÇÃO

Antes de ligar a motosserra, verificar:



- Se o freio da corrente está funcionando, sendo que para acioná-lo, deve ser empurrado para frente em direção ao sabre;
 - Se o sabre está corretamente montado;
 - Se a corrente está devidamente esticada;
 - Se o acelerador e a trava do acelerador funcionam suavemente;
 - Se o acionamento do interruptor está em ordem;
 - Se o terminal da vela está firmemente posicionado;
- Se os cabos das mãos estão secos e limpos;
 - Não fazer alterações nos dispositivos acima.

Inspeccionar a motosserra no local do uso e confirmar se o deslocamento não a danificou e se as conexões estão fixas.

Para acionar, coloque o cortador no solo ou entre as coxas e o prenda de modo seguro.



Preso no Chão



Entre a coxa

Para o motor frio, acionar o afogador ou "CHOKE"; após a partida, desliga-lo.

Para motor aquecido, não há necessidade de acionar o afogador, ponha o interruptor na posição "ligar" ou "START".



Coloque o acelerador na posição de mais aceleração, aperte a trava com a palma da mão ao mesmo tempo o botão de meia aceleração com o polegar.



Segure com uma mão o tubo do punho, ache o ponto sensível do cabo de arranque e depois puxe rapidamente e deixe-o voltar suave e verticalmente para que possa enrolar-se corretamente.

Depois do arranque solte o botão de meia aceleração, dê uma breve aceleração para que o motor possa voltar à marcha lenta;

Para desligar o motor, feche o interruptor na posição “desligar” ou "STOP"

- Após o uso:

- Quando a corrente esfriar, esticá-la;
- Sempre que reabastecer o combustível, complete o óleo da corrente;
- Inspecionar visualmente o equipamento e substituir peças ou fluidos se necessário.

- Durante os trabalhos com a motosserra:

- Controlar a lubrificação e a tensão da corrente com frequência;
- Na zona de abate só devem ficar as pessoas que estão fazendo o corte.

- Prescrições de Segurança

- Usar sempre EPI completo para operar o equipamento.
- Usar sempre as duas mãos e a garra para operar o equipamento.
- Ao transportar a motosserra desligue o motor, segure pelo cabo dianteiro e com o sabre apontando para trás.



- No manuseio, evite movimentar desnecessariamente para os lados, o sabre sem proteção.
- Dar a partida com a motosserra no ar demonstra irresponsabilidade.
- Nunca fumar enquanto abastecer o equipamento, que deve estar desligado.
- Não usar a motosserra perto de crianças ou animais.
- Não usar a motosserra se tiver problemas de saúde ou estiver cansado.
- Não trabalhar com a motosserra em locais confinados ou mal ventilados.
- Nenhuma parte do corpo deve ficar na direção do corte.
- Serrar sempre a plena aceleração, inclusive na hora de retirar o sabre da madeira. Não trabalhar em escadas, locais instáveis ou em altura acima dos ombros.
- Em declive trabalhar sempre acima ou ao lado do tronco.
- Usar sempre as garras para efetuar cortes, evitando o perigo de lascas.



Uso da garra

- MANUTENÇÃO DA MOTOSSERRA

A execução das manutenções da motosserra é muito importante, pois mantém o equipamento em boas condições de uso, evita a perda de tempo no trabalho, aumenta a vida útil do equipamento e oferece maior segurança para o operador.

A seguir estão alguns passos para a correta manutenção da motosserra.

- Manutenção Diária

As manutenções diárias são aquelas executadas pelo próprio operador, todos os dias, ao final da jornada de trabalho, independentemente de sua duração. Os principais itens que devem ser verificados são os seguintes:

a. Filtro de ar:

O filtro deve ser limpo uma ou mais vezes ao dia, dependendo das condições de trabalho. Para sua limpeza, deve-se utilizar gasolina pura sem óleo dois tempos, água e sabão ou ar comprimido de dentro para fora do filtro, caso o filtro esteja danificado, substitua-o imediatamente.

b. Limpeza da tampa do pinhão:

A tampa do pinhão deve ser retirada de modo a fazer a sua limpeza interna, bem como na região do pinhão, utilizando, para isso, um pincel ou uma estopa.

c. Sabre:

Para a execução da manutenção do sabre, deve-se seguir os seguintes procedimentos, 1º Limpeza dos orifícios de entrada do óleo lubrificante e canaleta do sabre; 2º Após cada afiação ou troca de corrente, virar o sabre de modo a evitar um desgaste unilateral.

d. Aletas do cilindro:

Quando o bloco estiver coberto de serragem ou sujo, este aquecerá, podendo causar rachaduras e danificar a máquina. Por isso, este deverá ser limpo com um pincel.

e. Dispositivos de segurança:

O funcionamento dos dispositivos de segurança da motosserra deve ser verificado diariamente, tais como, freio de corrente, proteção das mãos e trava do acelerador.

f. Cordão de arranque:

O desgaste do cordão de arranque deve ser verificado, e, caso seja necessário, substituí-lo, evitando que o mesmo arrebente durante a jornada de trabalho.

g. Limpeza e reaperto de parafusos:

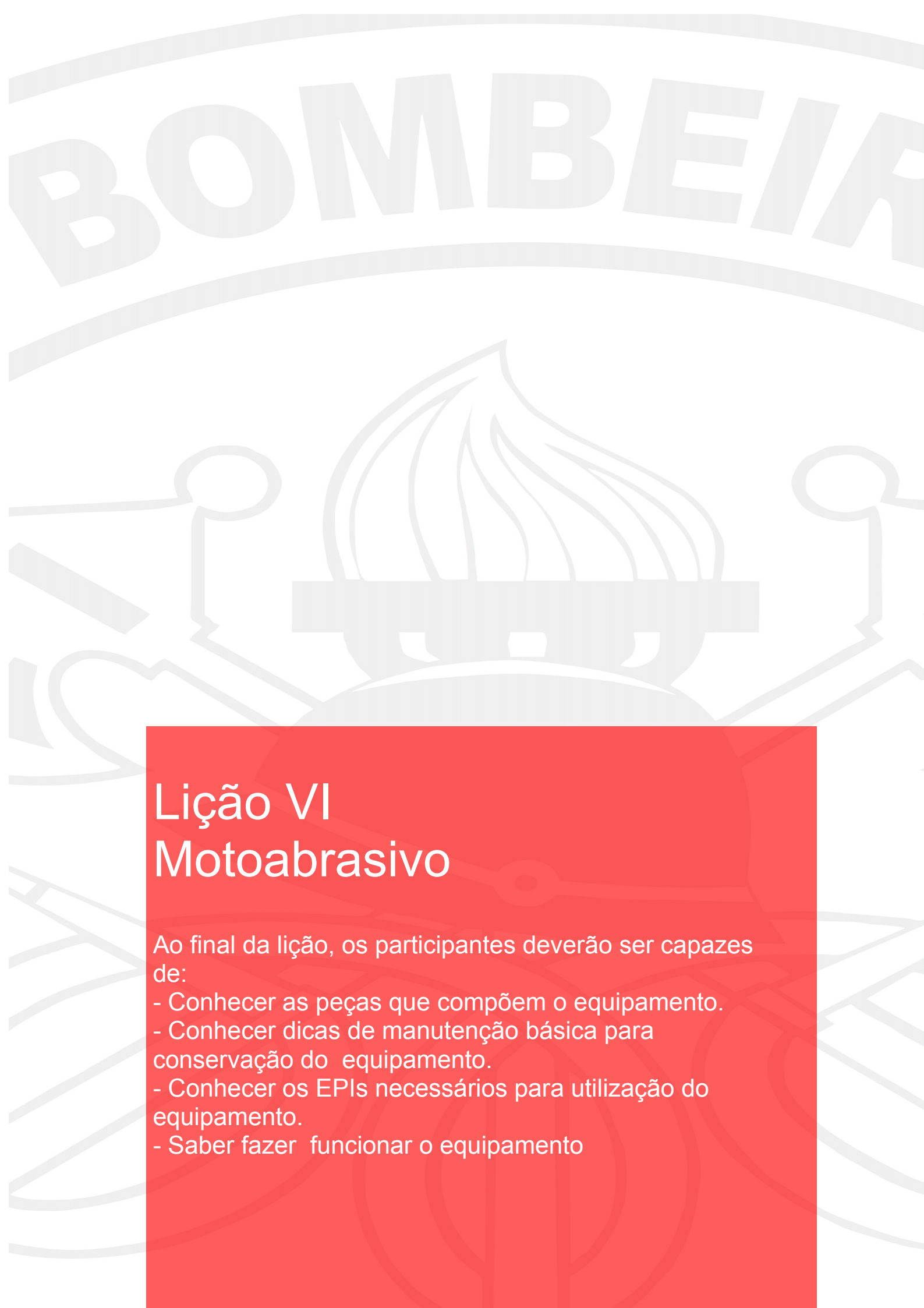
Fazer uma limpeza geral na motosserra e verificar se é necessário algum reaperto em parafusos e porcas.

h. Corrente:

A corrente deve ser inspecionada e feita a sua afiação, bem como deve ser verificado o seu tencionamento.

i. Sistema de lubrificação:

Deve-se verificar se o sistema de lubrificação está funcionando corretamente, bem como se o parafuso de regulagem de abertura do óleo está na posição correta.



Lição VI

Motoabrasivo

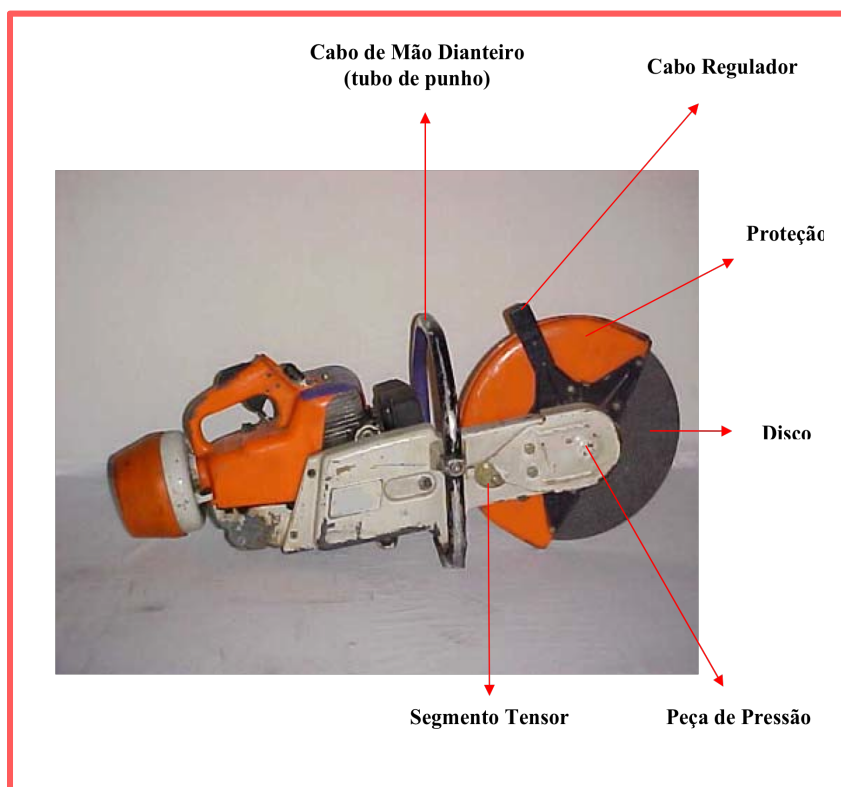
Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento

6. MOTOABRASIVO

Motor à explosão do tipo dois tempos monocilíndrico que aciona um disco que faz cortes por abrasão. Muito utilizado em materiais ferrosos e de alvenaria (concreto). Mais comumente chamado de “Moto Abrasivo”. O Corpo de Bombeiros utiliza dois modelos de cortador de disco, um adaptado da motosserra e o outro original sem tanque de óleo lubrificante e com filtro de ar especial. Com a chegada do equipamento desencarcerador, o cortador de disco entrou em desuso, sendo seu uso muito restrito.

- Composição



Algumas características do cortador de disco são comuns e outras variam conforme os modelos e as condições especificadas pelas normas e pelos compradores; abaixo apontaremos algumas destas características que devem ser consideradas quando da aquisição do equipamento:

- Tipo de motor - De um cilindro, de dois tempos;
- Cilindro - Com superfície de cronagem dura, refrigerado a ar, com circulação forçada e ignição eletrônica;
- Cilindrada - Igual ou superior a 56 cm³;
- Potência - Igual ou superior a 3,4 DIN-PS;
- Rolamentos - De alta qualidade;
- Arranque - Com corda reversível;
- Filtros de ar - Superdimensionado;
- Mistura de combustível - 1:25;

- Embreagem - A base de força centrífuga;
- Carburador - De membranas, com posições múltiplas;
- Conjunto de cortador a disco para acoplamento no motor acima.
- Do conjunto de corte:
 - Disco de corte balanceado;
 - Diâmetro de 300 mm x 3 mm para pedra e ferro;
 - Diâmetro de 300 mm x 6 mm para pedra;
 - Disco para metais - corta ferro, elétron, cobre, latão, zinco, gusa e similares;
 - Disco para concreto - corta cano grês, cano de cimento, asfalto, beton etemit, lajes e similares.



Figura 52- Discos de Corte Fonte: Curso Salvamento Terrestre CBPMESP

- Operação

Antes de ligar o cortador, verificar:

- Se o disco não possui rachaduras ou dentes;
- Se o acelerador e a trava do acelerador funcionam suavemente;
- Se o acionamento do interruptor está em ordem;
- Se o terminal da vela está firmemente posicionado;
- Se os cabos das mãos estão secos e limpos;
- Não fazer alterações nos dispositivos acima.

- Acionamento

Inspeccionar o cortador no local do uso e confirmar se o deslocamento não o danificou e se as conexões estão fixas.

Para acionar, coloque o cortador no solo ou entre as coxas e o prenda de modo seguro.

Para o motor frio, acionar o afogador ou "CHOKE"; após a partida, desliga-lo.



- Durante o uso, verificar:

- Um motor novo que tenha trabalhado até o esgotamento do combustível, não pega imediatamente, pois a bomba do diafragma do carburador só aspira combustível depois de várias puxadas;
- Trabalhe calmo e procure estudar o corte, para um rendimento melhor.
- Após o uso:
- Verificar se o disco não possui rachaduras ou dentes;
- Reabastecer o combustível;
- Inspecionar visualmente o equipamento e substituir peças ou fluidos se necessário.

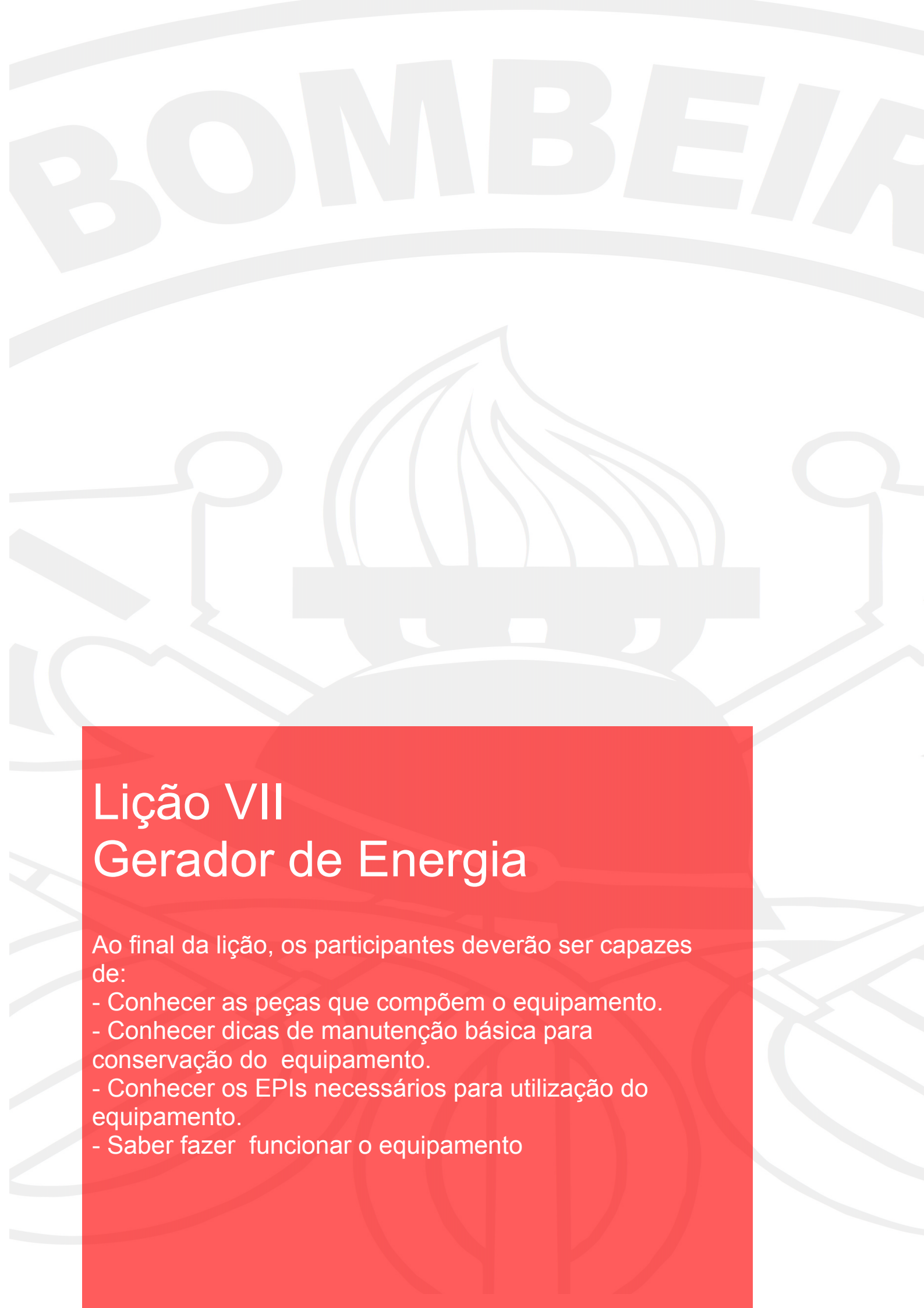
- Prescrições de Segurança

- Usar sempre EPI completo para operar o equipamento.
- Nunca fumar enquanto abastecer o equipamento, que deve estar desligado. No manuseio, evite movimentar o disco desnecessariamente para os lados.
- Usar sempre as duas mãos e a garra para operar o equipamento.



- Manutenção

- Inspecionar visualmente o equipamento, principalmente o disco; se estiver rachado ou com “dentes”, substituí-lo imediatamente.
- Verificar o cabo de arranque.
- Verificar o combustível e, quando for completar, agitar antes a pré-mistura. Verificar o aperto das porcas e parafusos.
- Não alterar o equipamento, usando apenas peças originais ou recomendadas pelo fabricante.
- Sempre após o uso fazer a limpeza de sujeiras e detritos na estrutura interna e externa.



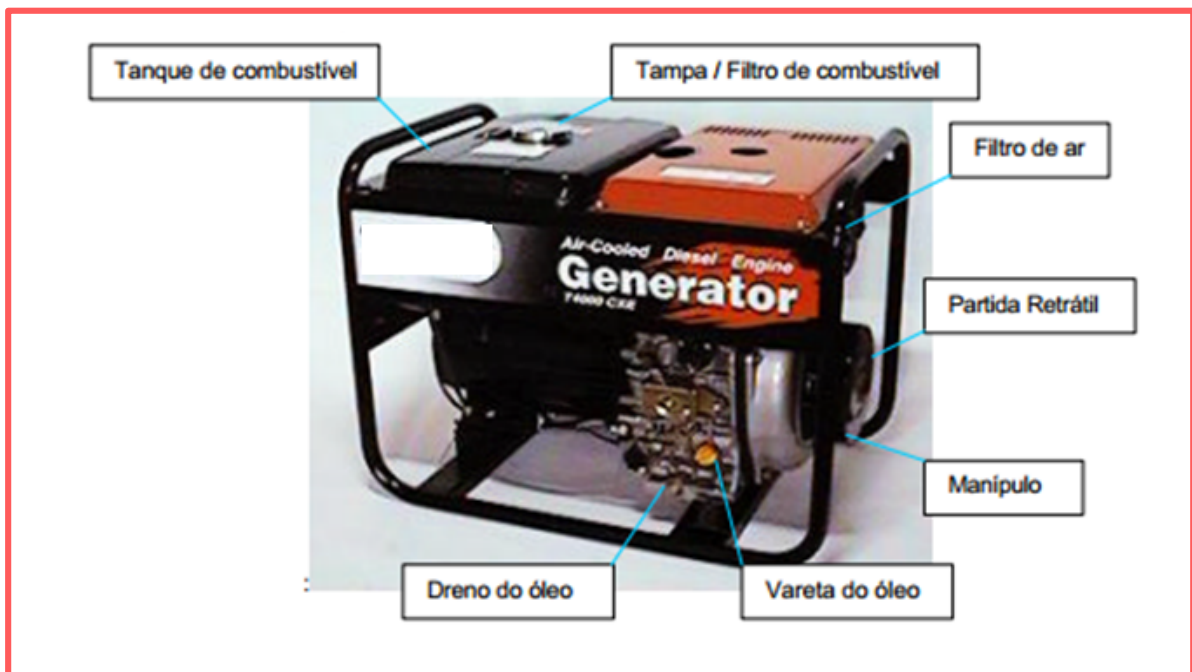
Lição VII

Gerador de Energia

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento

7. GERADOR DE ENERGIA



- Conceito

Os geradores portáteis geram energia para alimentar os equipamentos elétricos tais como: serra sabre elétrica, rompedores de concreto e principalmente holofotes (torres de iluminação) das viaturas do socorro nos locais de atuação. Os mais utilizados pela Corporação são movidos por um motor a explosão.

- Dicas de Segurança

O COMBUSTÍVEL É ALTAMENTE INFLAMÁVEL E TÓXICO

Sempre desligue o motor do Gerador quando for reabastecer. Nunca reabasteça enquanto fuma e / ou próximo ao Grupo Gerador, nem reabasteça o equipamento perto das chamas. Cuidado para não espirrar combustível no escapamento ou no motor.

Quando estiver transportando seu Grupo Gerador, certifique-se que ele esteja sempre na posição correta, com a parte superior para cima, a fim de evitar vazamentos de combustível e óleo.

A FUMAÇA RESULTANTE DA COMBUSTÃO É TÓXICA

Nunca opere o Gerador em ambientes fechados, a inalação dos gases resultantes da combustão podem deixar a pessoa inconsciente e causar até morte, sempre opere seu Gerador em ambientes abertos e bem ventilados.

O MOTOR E O ESCAPAMENTO PODEM ESTAR QUENTES

Acondicione o Grupo Gerador em locais onde crianças ou pessoas “distraídas” não possam tocá-los. Evite deixar líquidos ou outros materiais inflamáveis próximos ao equipamento, especialmente durante qualquer operação com o mesmo.

PREVENÇÃO CONTRA CHOQUE ELÉTRICO

Nunca opere seu Grupo Gerador na chuva ou neve. Nunca toque em seu Grupo Gerador com as mãos molhadas, pois há risco de choque elétrico. Sempre aterre seu Grupo Gerador quando utiliza-lo fora da viatura.

Mantenha o Grupo Gerador a pelo menos 1 metro de distância das paredes ou qualquer outro obstáculo para que o mesmo tenha uma refrigeração adequada. Jamais opere seu Grupo Gerador com qualquer proteção contra poeiras.

EXTENSÕES

Quando for utilizar extensões, o comprimento total não pode exceder as seguintes medidas: 60 metros para fios de secção 1,5mm, 100 metros para fios de secção 2,5mm. A extensão deve ser encapada com protetor flexível e resistente, IEC245 ou outro equivalente ao estresse mecânico.

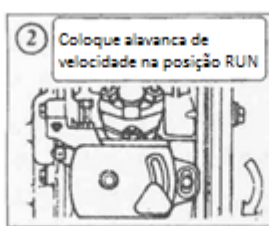
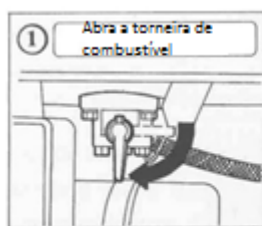
COMBUSTÍVEL

Certifique-se de que há combustível suficiente no tanque de combustível. O Combustível é altamente inflamável e tóxico, verifique as informações a respeito de segurança antes de reabastecer. Abastecer com gasolina comum. Verifique o nível do óleo do cárter.

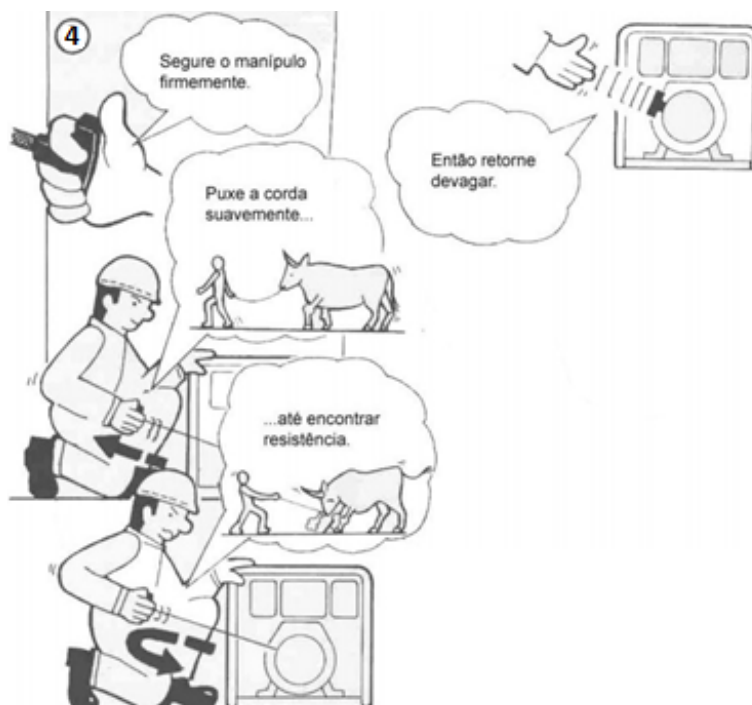


Nunca encha o tanque de combustível até o máximo de sua capacidade, pois poderá ser derramado após o aquecimento devido a expansão. Ao utilizar o Moto Gerador mantenha-o na horizontal paralelo ao solo, em superfície plana.

- Operação



3 - Gire o afogador para posição caso o motor esteja frio



AVISO

- Deixe o gerador funcionar por dois ou três minutos antes de acelerá-lo.

Para desligá-lo, faça o seguinte:

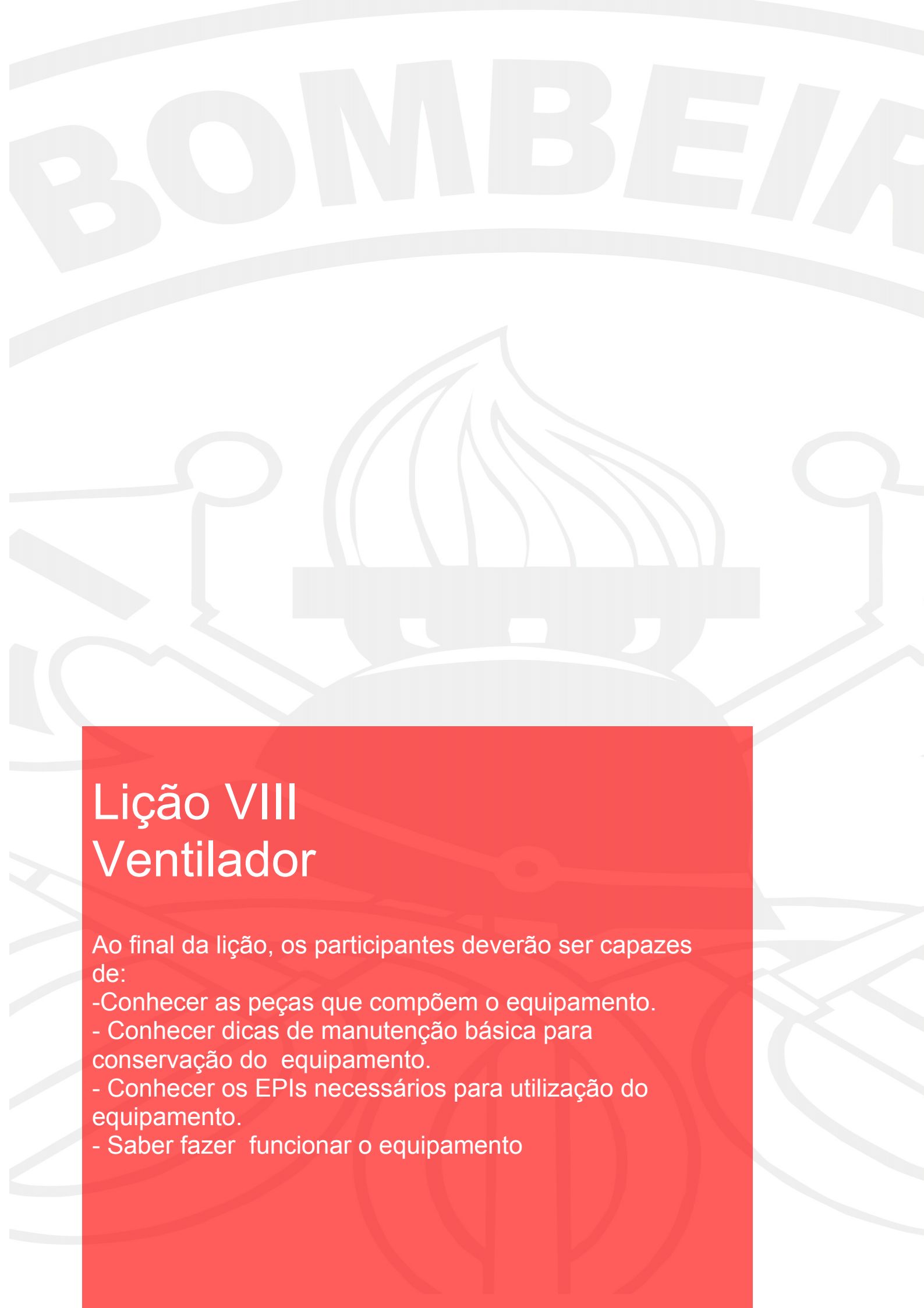
- Desligue os disjuntores;
- Corte a passagem de gasolina (registro na posição OFF);
- Se o gerador ficar longo período sem utilização, antes de desligar, deve-se queimar toda a gasolina do carburador, fechando-se o registro e deixando-se o gerador funcionar, até que se esgote toda a gasolina.

O Motor e o escapamento estarão muito quente após ligado e permanecerá assim por algum tempo após desligar por completo o equipamento. Evite tocá-lo com qualquer parte do corpo ou com roupas durante inspeções ou reparos.

- Manutenção de Primeiro Escalão

	Diário	Semanal ou cada 25h	Anual ou cada 100h	300h
Verificar nível do óleo	X			
Troca óleo			X	
Limpeza do filtro de ar		X		
Limpeza do sistema de arrefecimento			X	
Troca vela ignição			X	
Descarbonização*				X
Troca filtro combustível*			X	

Antes de operar qualquer equipamento leia sempre o manual de instruções.



Lição VIII

Ventilador

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento

- Conceito

Equipamento utilizado para efetuar ventilação forçada de pressão positiva, onde o princípio de funcionamento é a formação de um cone de ar dirigido ao interior do ambiente, aumentando a pressão interna e produzindo uma vazão de saída da fumaça ou gases tóxicos, com a finalidade de prover ar fresco e respirável em um ambiente confinado, baixando também sua temperatura.

Existem ventiladores elétricos, de motor a combustão e movidos a água esses últimos operam geralmente com pressão mínima entre, 9 e 17 bar. Conforme o modelo. Existem diversos modelos de ventiladores, conforme segue:

- VENTILADORES DE MOTOR A COMBUSTÃO



- VENTILADORES ELÉTRICOS



- VENTILADOR DE AR SOBRE RODAS



- Ventilador de ar sobre container



- Ventiladores movidos a água



- Ventilador/insuflador de ar com duto flexível para uso em espaço confinado.



- Utilização

Os ventiladores se apresentam muito úteis ao serviço do bombeiro, sendo utilizado em incêndios e em locais de espaços confinados, esse ultimo com características e uso diferente além de ser intrinsecamente seguro dispõe de um duto flexível para levar o ar ao ambiente.

- Dicas de segurança

Antes de utilizar pela primeira vez o produto, leia atentamente as recomendações e instruções de uso, para sua segurança, assim como a de terceiros. Quando se tratar de equipamento elétrico, certifique-se de que a voltagem é compatível com a indicada do equipamento.

Nunca utilize o produto com o cabo elétrico ou o interruptor danificado, a fim evitar acidentes, como choque elétrico, curto-circuito, queimadura ou mesmo Incêndio.

Quando for abastecer o tanque do combustível do ventilador a combustão, utilize funil, evite exceder a quantidade máxima de combustível, não altere as características do

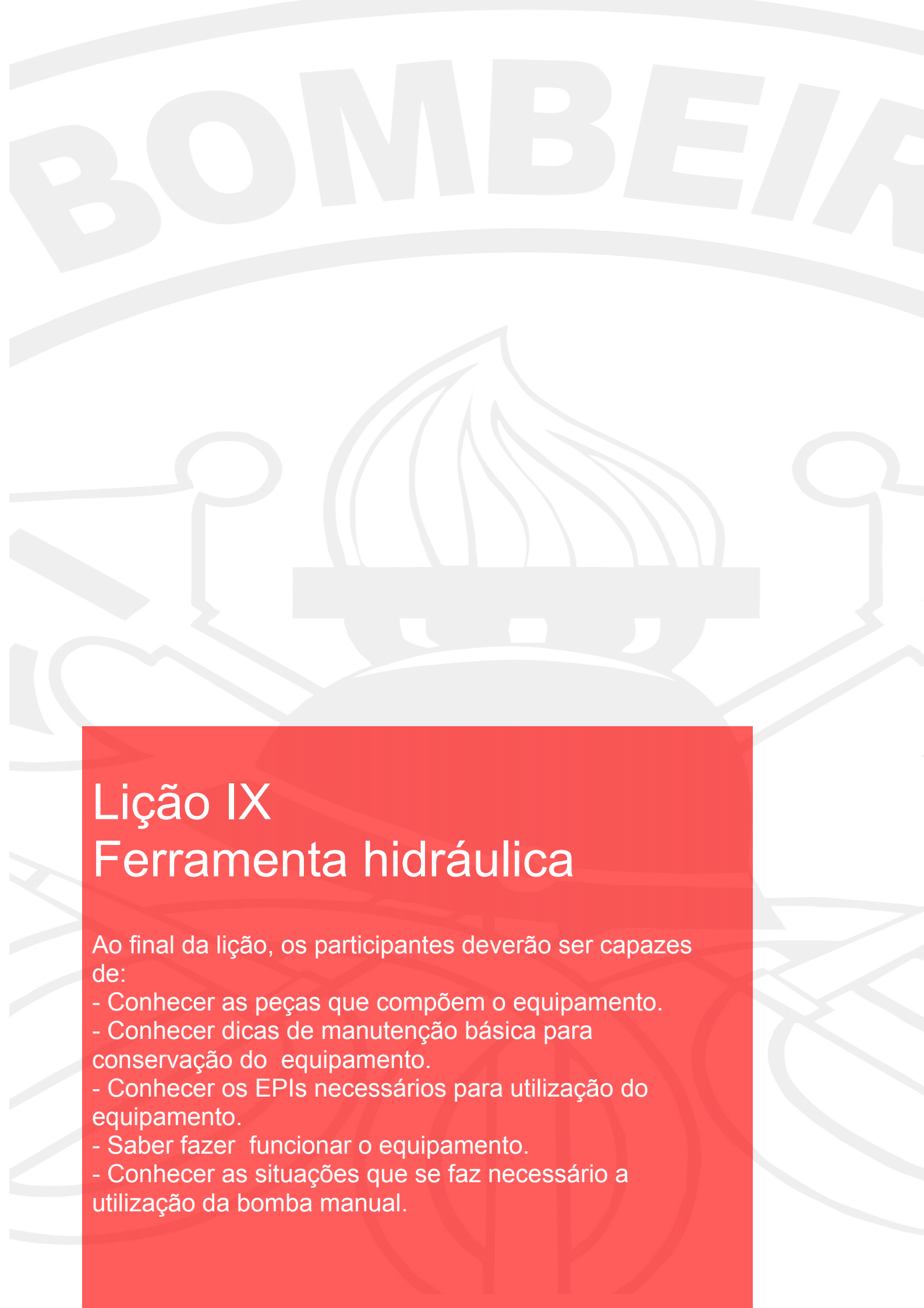
equipamento, nunca utilize o ventilador sem a proteção da hélice e ao fazer uso do ventilador procure deixar em um local seguro e plano.

- Manutenção de 1º escalão

Compreende as ações realizadas pelo usuário e/ou operador do equipamento, com os meios orgânicos disponíveis em condições de apresentação e funcionamento, com ênfase na conservação do equipamento, podendo ser realizada reparações de falhas de baixa complexidade de forma a reduzir ou evitar a falha ou quebra do equipamento. A inspeção pode ser visual ou com uso de instrumentos, sendo sempre com base em manuais técnicos e recomendações do fabricante

Durante a manutenção preventiva de 1º escalão, efetue limpezas periódicas removendo poeira, óleos e outros detritos. Isto deve ser feito não só nas partes externas do ventilador e motor, mas também internamente principalmente junto às pás do rotor.

Deve ser feito inspeção, ajustes, lubrificação, limpeza, trocas de óleo, filtros, mangueiras, calibração, reparo de componentes e equipamento. Assegurando assim o funcionamento perfeito da máquina por um determinado período.



Lição IX

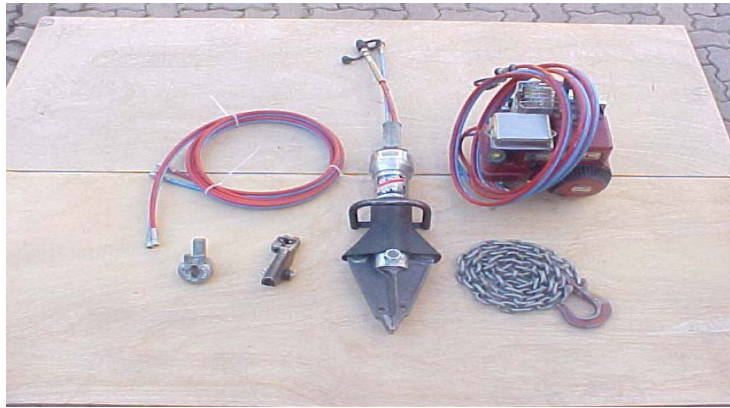
Ferramenta hidráulica

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento.
- Conhecer as situações que se faz necessário a utilização da bomba manual.

- FERRAMENTA HIDRÁULICA

O conjunto de salvamento (desencarcerador hidráulico, destina-se a serviço de salvamento em acidentes com vítimas presas em ferragens, desabamentos e trabalhos submersos, dentro do limite de profundidade especificado pelo fabricante. É composto por uma bomba hidráulica, mangueiras com sistemas de engate rápido e várias ferramentas hidráulicas que podem ser utilizadas para afastamento, tração e corte.



O princípio de funcionamento destes equipamentos utiliza a geração de força hidráulica que é transformada em trabalho mecânico para operar as ferramentas. Esta força é normalmente gerada em um conjunto separado, a bomba hidráulica, e transmitida para uma ou mais ferramentas através de mangueiras de alta pressão.

- Bomba Hidráulica

A bomba hidráulica faz o óleo circular sob altíssima pressão através das mangueiras, o que permite o funcionamento da ferramenta hidráulica. Ela pode ser de acionamento manual ou através de um motor a gasolina ou elétrico.

A configuração mais comum é o uso de bombas hidráulicas associadas a motores a explosão, formando conjuntos moto-bombas. Estes conjuntos podem variar entre si quanto às suas características:



Bomba Manual



Bomba Motorizada

a) Motor: são utilizados motores a gasolina que, dependendo do modelo variam de 1,5 a 5 HP nas versões mais comumente encontradas, e os motores elétricos;

b) Saídas: os conjuntos podem permitir saída para uma ferramenta, duas ferramentas que trabalham alternadamente, duas ferramentas que trabalham simultaneamente e, mais recentemente, acessórios permitem que se acople uma terceira ferramenta nos conjuntos com duas saídas (Lukas);

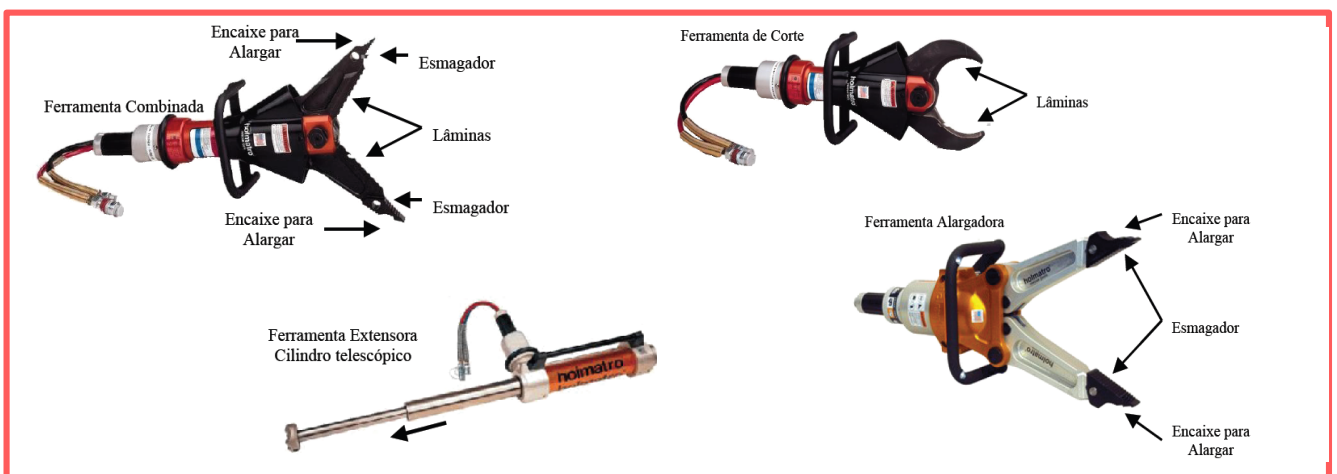
c) Gabinete: o gabinete pode ser em três versões: simples, somente com uma base e uma haste de transporte; com uma moldura tubular que protege o conjunto; e fechados reduzindo o ruído e facilitando o transporte.

d) Mangueiras Hidráulicas: Destinadas a fazer circular o óleo sob pressão entre a bomba hidráulica e a ferramenta. Devem ser capazes de suportar as elevadas pressões produzidas pelas bombas (cerca de 720 Bar - 10.500 PSI).



e) Ferramentas Hidráulicas:

Destinadas a realizar os trabalhos necessários ao desencarceramento da vítima. Existem diferentes tipos de ferramentas com diversos tamanhos e capacidades.



- SEGURANÇA NO USO DAS FERRAMENTAS HIDRÁULICAS

- Uso de EPIs é essencial na atividade de resgate (No CBMSC o EPI adotado para atividades de resgate é o mesmo utilizado em combate a incêndio);
- Na utilização das mangueiras evitar dobras (estragulamento);
- Observar os manuais de uso de operação dos equipamentos;
- Jamais ficar entre a ferramenta e o veículo em que se está trabalhando;
- Jamais colocar as mãos entre as lâminas ou ponteiros;
- Não ficar na frente do raio de ação do extensor, evitando acidente, caso saia o êmbolo;
- Nas operações de corte de colunas, manter o cuidado quanto a posição dos cilindros de Air Bag e Pré tensionadores dos cintos de segurança.

- MANUTENÇÃO DE FERRAMENTA HIDRÁULICA - 1º Escalão

- Motobomba

- Verificação do Nível Óleo Lubrificante
- Verifique o nível diariamente através do nível constante na vareta do óleo (parafuso de fechamento do bocal de enchimento de óleo);
- Troca Óleo Lubrificante
- O óleo lubrificante utilizado deverá ser de viscosidade 10W-30 ou 10W-40, caso não sejam encontrados pode ser utilizado o mesmo óleo lubrificante utilizado nos motores dos automóveis de passeio.
- A troca deverá ser realizada a cada ano ou 100 horas de trabalho, o que ocorrer primeiro. Excepcionalmente, deverá ser realizada uma troca após as cinco primeiras horas de trabalho, mesmo que as características do lubrificante não tenham sido alteradas. Tal procedimento se faz necessário em virtude do processo de amaciamento pelo qual o motor está passando.
- Realize a troca com o motor aquecido (facilita o escoamento);
- Retire a tampa do bocal de abastecimento de óleo;
- Feche a válvula do combustível e incline o equipamento até drenar totalmente o óleo desgastado.

OBS: O conjunto moto bomba deve ser inclinado de forma que a vela de ignição e o silencioso fiquem do lado de cima. Para repor o óleo:

- Nivele a moto bomba;
- Limpe a área ao redor do bocal;
- Encha o reservatório;
- Verifique o nível. Fique atento para que não ultrapasse o nível máximo, pois impedirá o bom funcionamento do motor. Caso ocorra drene o excedente.
- Limpeza do Filtro de Ar
- O filtro de ar deve ser limpo semanalmente ou a cada 25 horas de uso, o que ocorrer primeiro. Caso as operações de resgate se dêem em ambiente com muita poeira, a limpeza deverá ocorrer com maior frequência.
- Desmonte o conjunto afrouxando o parafuso e retire a tampa com o filtro;
- Bata o cartucho de papel suavemente em superfície plana e limpa;
- Se estiver demasiadamente sujo, lave-o com uma solução de detergente neutro (se muita espuma) e água corrente pelo lado da malha metálica até que a água saia limpa e deixe-o secar ao ar livre.

OBS: Não utilize ar comprimido para secar ou limpar o filtro.

- Instale o pré filtro na parte plástica, , mantendo a tela metálica voltada para a tampa e a espuma voltada para o cartucho;
- Na montagem do cartucho de papel, mantenha a tela de metal voltada para o lado do carburador;
- Feche o compartimento encaixando suas abas nas fendas da base da chapa que garante o carburador;
- Aperte o parafuso de forma que fique firme, no entanto, apertar demasiadamente.

- Limpeza do Motor

A sujeira pode obstruir o sistema de arrefecimento, especialmente após longos períodos de trabalho e sob condições adversas. Anualmente ou após 100 horas de operação, ou mais cedo se necessário, as aletas do cabeçote, assim como todo o restante do motor, deve ser limpo com escova de aço, pincel e se necessário, solvente comercial.

Fique atento também para a não obstrução da tela de proteção, pois é através dela que o motor é refrigerado.

O ideal é que esta limpeza seja realizada por pessoal especializado e com ferramental adequado.

- Vela de Ignição

Troque a vela de ignição anualmente (ou a cada 1.000 horas, o que ocorrer primeiro).

- Combustível

Use apenas gasolina limpa e pura (não adicione óleo), de preferência sem chumbo e em hipótese alguma gasolina que contenha METANOL.

Verifique o nível do combustível diariamente, para reabastecer:

Certifique-se que o motor esteja desligado a pelo menos dois minutos;

Limpe ao redor do bocal de enchimento antes de abri-lo;

Complete o combustível deixando espaço livre para a sua expansão.

- Quadro Manutenção

	Diário	Semanal ou cada 25h	Anual ou cada 100h	300h
Verificar nível do óleo	X			
T roca óleo			X	
Limpeza do filtro de ar		X		
L i m p e z a d o s i s t e m a d e arrefecimento			X	
Troca vela ignição			X	
Descarbonização*				X
Troca filtro combustível*			X	

* Estes procedimentos deverão ser executados por pessoal especializado e com ferramentas adequadas em oficinas mecânicas autorizadas pelo fabricante do motor (Briggs & Stratton ou Kawasaki).

- Ferramentas

Os cuidados de manutenção dispensados as ferramentas estão relacionados com a sua limpeza e acondicionamento.

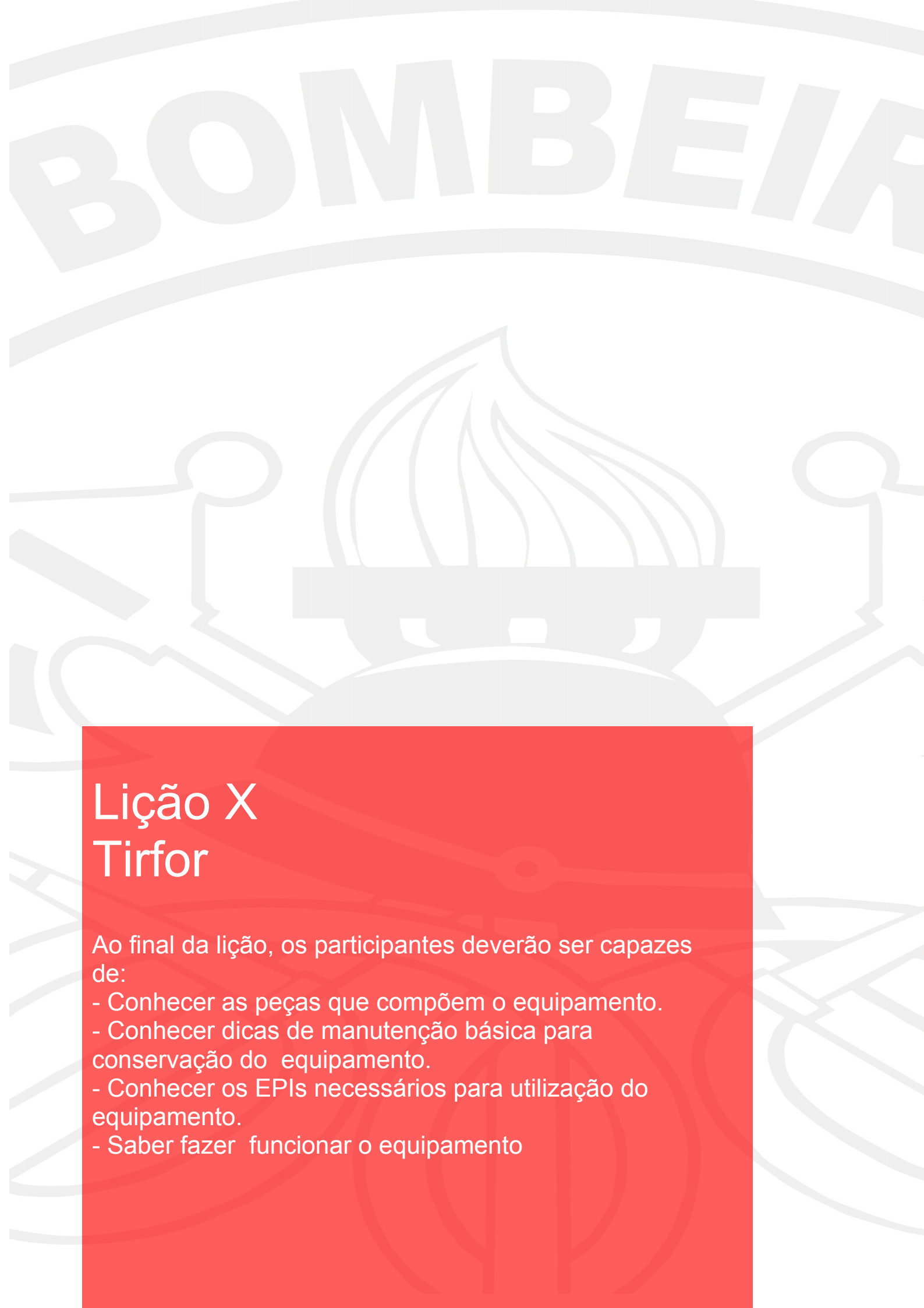
Após a utilização limpe a ferramenta utilizando um pano limpo;

Para uma melhor conservação, admite-se passar na ferramenta um pano umedecido com o fluído hidráulico que vaza das conexões;

Não há necessidade de lubrificar as partes móveis;

A fim de evitar choques no equipamento durante o seu transporte, as mesmas deverão ser acondicionadas em compartimentos específicos.

As conexões do tipo engate rápido, tanto nas mangueiras como nas ferramentas, deverá ser observado se as tampas estão no lugar, a existência de vazamentos e a facilidade de acoplamento.



Lição X

Tirfor

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento

Tirfor® é uma marca registrada desde 1929, quando seu criador, Simon Faure patenteou seu primeiro modelo de guincho manual. Com diversas melhorias e anos de experiência na área a empresa já lançou no mercado vários modelos. Desde 1940 os direitos da marca Tirfor® são do Grupo TRACTEL®.

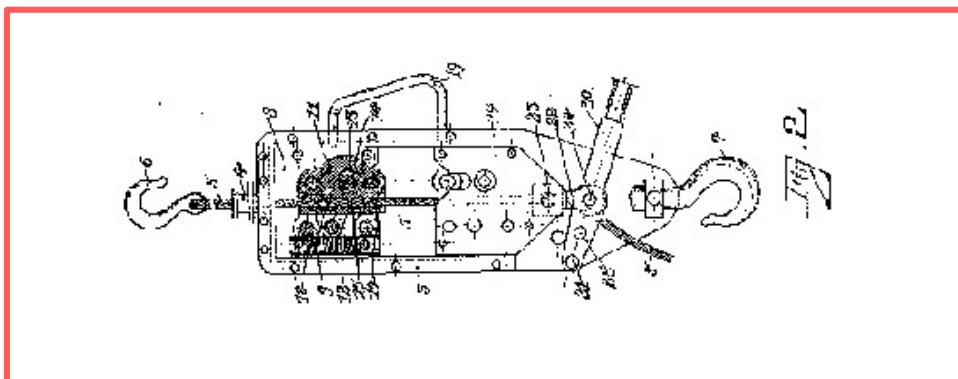


Foto: Imagem da primeira patente do Tirfor®

- Conceito

É um aparelho manual de tração e içamento de cargas, que trabalhando com cabo de aço, desenvolve uma força nominal que vai de 750 Kg até 4000 Kg, conforme o seu modelo.

Os aparelhos Tirfor® são guinchos manuais portáteis de cabo passante. Podem elevar, puxar e posicionar cargas ao longo de uma grande distância. Podem ser utilizados em múltiplas configurações e com grandes extensões de cabo. As manobras realizam-se com a ajuda de uma alavanca. A capacidade de carga do sistema Tirfor® pode ser aumentada utilizando roldanas de reenvio.

- Modelos



- Funcionamento

Consiste no princípio de acionamento do cabo de sustentação, em vez de enrolar-se em um tambor, como nos aparelhos clássicos de içamento, é puxado em linha reta por dois pares de mordentes de ajuste automático. Fechados em um cárter, os dois pares de mordentes, movendo-se alternadamente, agarram o cabo como duas mãos. O esforço é transferido para os mordentes por meio de duas alavancas - uma de avanço e outra de ré - as quais funcionam através de um sistema de chaves, que comandam o travamento dos mordentes no cabo. Os dois blocos de mordentes são levados ao fechamento pela própria tração do cabo, assim: “quanto mais pesada a carga, mais sólido será o aperto”.

- Utilização

a) Movimento de Avanço

O avanço do cabo é obtido pelo acionamento de vaivém da alavanca. Se a alavanca for acionada para a direita, acionará a bielinha no interior do Tirfor e esta os mordentes, o cabo é então agarrado e puxado para a esquerda. Simultaneamente, o outro mordente se abre ligeiramente e se move para a direita.

Se, depois a alavanca é acionada para a esquerda, os movimentos são simplesmente invertidos. A alavanca, portanto, controla o avanço do cabo da direita para a esquerda puxando ou levantando a carga.

b) Movimentos reversivos

O movimento de reversão é obtido através da outra alavanca a de marcha-a-ré. Se a alavanca é manobrada para a direita, os outros mordentes prendem e é puxada pelo cabo para a direita e os outros mordentes abrem-se lentamente para deixar o cabo deslizar, enquanto vai controlando o seu movimento.

Inversamente, se esta alavanca for acionada para a esquerda, estes mordentes são presos no cabo e os outros mordentes abrem-se lentamente para permitir ao cabo deslizar sob controle.

Este movimento de vaivém desta alavanca ocasiona a progressão do cabo de aço da esquerda para a direita, desse modo permitindo a descida da carga.

c) Afrouxamento

Para facilitar a operação do aparelho TIRFOR®, é possível abrir simultaneamente os dois pares de mordentes para introduzir o cabo de aço. Para dar tensão ao cabo de aço, desengatar o aparelho.

Para soltar simultaneamente os dois pares de mordentes é necessário puxar o mecanismo de marcha-a-ré.

- Utilização em Sistemas de redução de força

Para aumentar a força produzida pelo aparelho, podem ser utilizadas roldanas próprias para o trabalho com cabos de aço e com carga de trabalho compatível com a carga a ser exposta.



Foto: Roldanas para trabalho com cabos de aço.

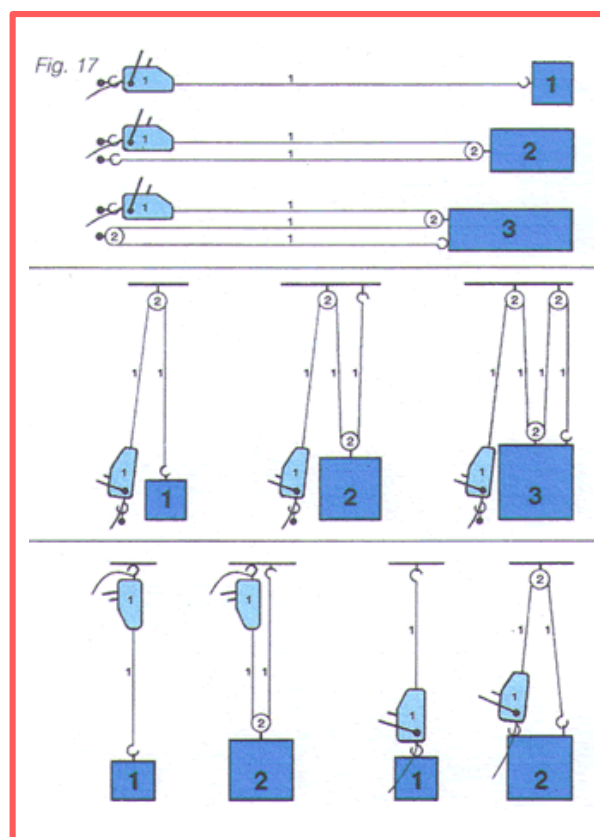


Foto: Exemplos de utilização do Tirfor® em sistemas de redução de força

- DICAS DE SEGURANÇA AO UTILIZAR O TIRFOR®

- 1 - Antes da utilização para segurança de manejo e eficácia do aparelho, é indispensável ler manual do equipamento;
- 2 - Para segurança, é necessário que o operador esteja capacitado para utilizar o equipamento;
- 3 - Nunca utilizar um aparelho cuja aparência seja duvidosa, eliminar qualquer cabo deteriorado. Deve-se controlar continuamente o estado do aparelho, do cabo e da liga de amarração;
- 4 - Não modificar as características originais do aparelho, pois estes foram projetados e testados. A alteração das características originais do aparelho por peças não testadas podem ocasionar graves acidentes;
- 5 - Este equipamento só pode ser utilizado para elevação e tração de materiais. Não devem ser utilizados para elevação de pessoas;
- 6 - Nunca se deve trabalhar com o aparelho com uma carga ou esforço superiores à carga máxima recomendada pelo fabricante;
- 7 - Não devem ser utilizados em ambientes com risco de explosão, devido ao atrito entre seus mecanismos;
- 8 - É importante a utilização de luvas de raspa ou vaqueta, óculos de proteção, capacete e no mínimo roupa operacional completa;
- 9 - Ao finalizar o trabalho é indispensável liberar a carga do aparelho antes de desembreá-lo. Para tal, acione a alavanca de marcha ré e embreagem, até que o cabo fique sem tensão;
- 10 - Quando de sua utilização devemos atentar para que o ponto de fixação seja mais resistente (ponto bomba) do que a carga a ser tracionada;
- 11 - Recomenda-se sua utilização sobre uma superfície fixa;

12 – Não utilizar um cabo de aço que não seja o específico para aquele aparelho, os cabos de aço comuns podem sofrer deformações e provocar falhas de operação;

13 – Atente para que o cabo de aço não passe por cantos vivos, pois pode provocar até o seu rompimento;

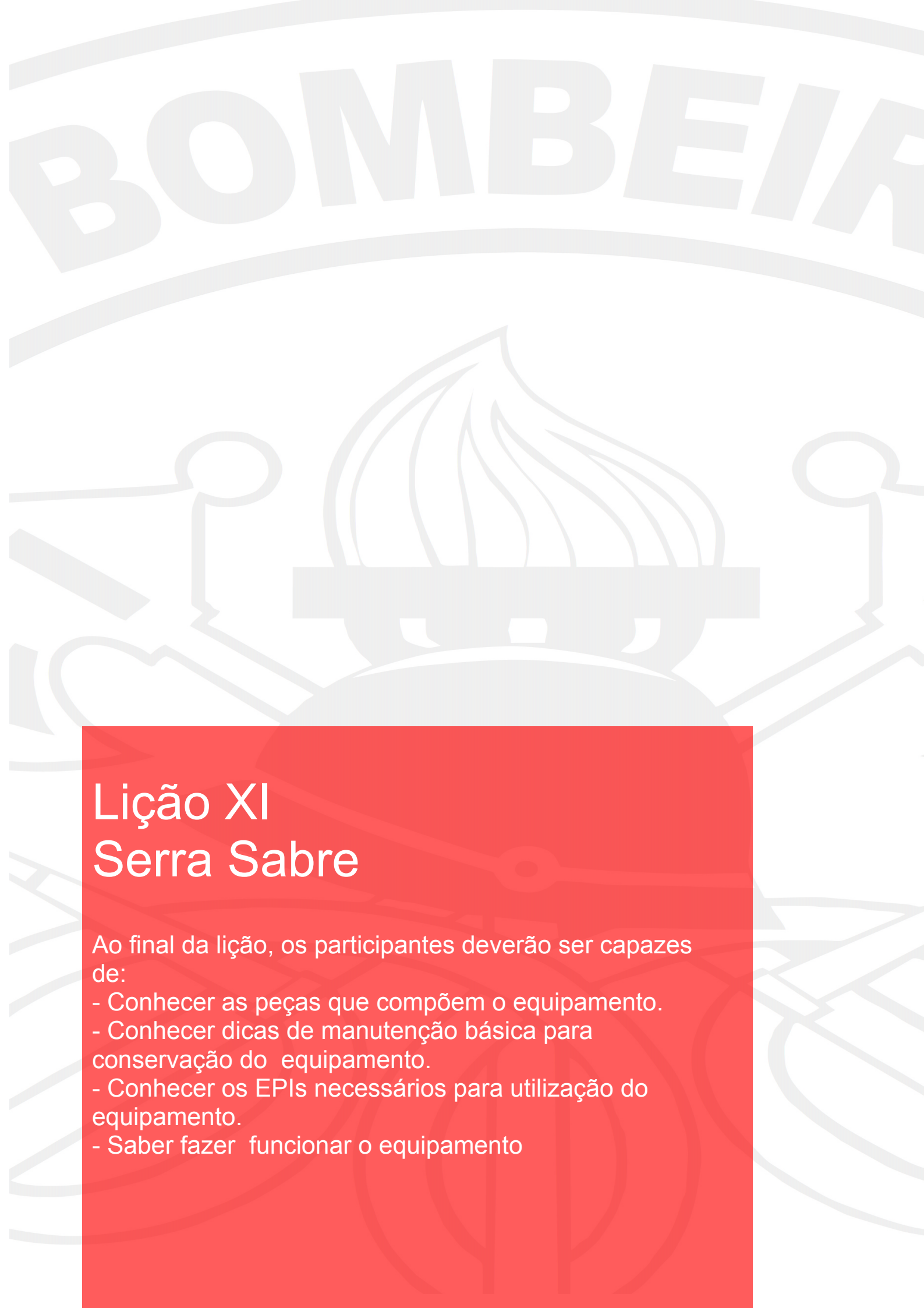
- MANUTENÇÃO DE PRIMEIRO ESCALÃO

Deve-se evitar arrastar o aparelho na lama ou areia ao máximo. Apesar da proteção oferecida por sua estrutura metálica, a poeira e a sujeira penetram em seu interior por suas aberturas, principalmente na entrada e saída do cabo. Para efetuar uma boa limpeza caso tenha entrada de sujidades no interior do cárter pode ser feito:

- Mergulhar o equipamento em óleo diesel ou gasolina, chacoalhando-o para que os detritos se soltem. Após isso o Tirfor deve ser colocado com uma de suas aberturas para baixo para que os detritos e o excesso de líquido sejam drenados;
- O procedimento acima pode ser repetido quantas vezes forem necessárias;
- Após limpo, o mesmo deve ser lubrificado com óleo SAE 40 a 140, introduzindo o óleo pelas aberturas do aparelho de forma que todo o mecanismo interior seja lubrificado.

A falta de lubrificação pode provocar o desgaste precoce do equipamento e falhas do seu mecanismo, quer seja pelo atrito de seus componentes ou pela oxidação dos materiais metálicos.

- O cabo deve ser inspecionado, limpo, lubrificado e enrolado na bobina ou carretel;
- Ao término de sua utilização e manutenção, guardar o aparelho e o cabo em lugar seco, protegido da ação do tempo.



Lição XI

Serra Sabre

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento

- SERRA SABRE

Algumas características da serra-sabre são comuns e outras variam conforme os modelos e as condições especificadas pelas normas e pelos compradores; abaixo apontaremos algumas destas características que devem ser consideradas quando da aquisição do equipamento:

- Tipo de motor - Elétrico;
- Potência absorvida - 340 Watts;
- Voltagem - 18 Volts;
- Voltagem da bateria - 18 Volts;
- Voltagem do carregador - 120/220 Volts;
- Peso total - no máximo 3,5 kg;
- Dimensões - 43,00 x 18,00 x 9,02 cm (tolerância de 10% para mais ou para menos);
- 03 (três) lâminas bi-metal, 03 (três) Lâminas para uso em aço, 03 (três) Lâminas para uso em madeira e 03 (três) lâminas para uso em multi-materiais.

Tipos de lâminas para cada tipo de material podendo mudar de acordo com especificação do fabricante:

- Vidro Laminado
- Madeira (corte de árvore)
- Ferro e aço (colunas de veículos, lanças de portões, metais resistentes diversos)
- Chapas finas de média dureza (cortes regulares)
- Ferro e aço (coluna de veículos, lanças de portões, metais resistentes diversos)



Foto: - Tipos de Lâminas. Fonte: Manual do Fabricante DeWalt

- PRESCRIÇÕES DE SEGURANÇA

- Usar sempre EPI completo para operar o equipamento.
- Não utilize ferramentas elétricas em presença de líquidos ou gases inflamáveis.
- Verifique sempre se a tensão da rede corresponde à voltagem indicada na placa de identificação do equipamento.
- Evitar curto-circuito metálico nos contatos de uma bateria, nunca deixando as lâminas soltas dentro da maleta, e sim, dentro da embalagem plástica das lâminas (perigo de incêndio).
- Nunca tente abrir uma bateria, por qualquer razão que seja.
- Depois de desligar, nunca tente parar as lâminas de corte com os seus dedos.
- Quando usada em acidentes automobilísticos, o operador deverá ter contato visual constante com as vítimas e com os bombeiros que estiverem dentro do veículo, para evitar cortes acidentais.
- Devemos sempre usar lubrificante (óleo solúvel para corte) em cortes de metais, para preservar a lâmina e diminuindo a temperatura do local, sendo seu uso imprescindível no caso de vítima presa em lança para não deixar passar a calor para a vítima.

- Prescrições Gerais

Retirar a bateria quando não estiveram em uso, antes da manutenção e ao substituir acessórios.

Devemos sempre usar lubrificante em cortes de metais, para preservar a lâmina e não deixar passar calor para a vítima em caso de salvamento (lança).

Quando utilizada no corte do teto para rebatimento do mesmo a lâmina deverá ser colocada invertida.

O seu uso é muito eficiente em cortes de metais como colunas, teto, laterais de automóveis (acidente de trânsito com vítimas presas em ferragens), grades, vergalhões, portões (vítima presa em lança), cilindro de máquina de gráfica (vítima presa em máquinas).

É muito eficiente em corte de árvore e poda, tendo apenas uma limitação no corte do tronco em virtude do comprimento da lâmina.

O tempo de carga é de, aproximadamente, 50 minutos, sendo que, para a primeira carga deixá-la carregando por um período de 4 a 10 horas e a cada 10 ciclos, recomenda-se o mesmo procedimento deixando-a carregar de 4 a 10 horas.

Depois de carregada, a bateria deverá ficar esfriando por 15 (quinze) minutos.

A autonomia da bateria depende de fatores como:

- Temperatura;
- Diâmetro do material a ser cortado;
- Resistência ou dureza do material a ser cortado;
- Força exercida.

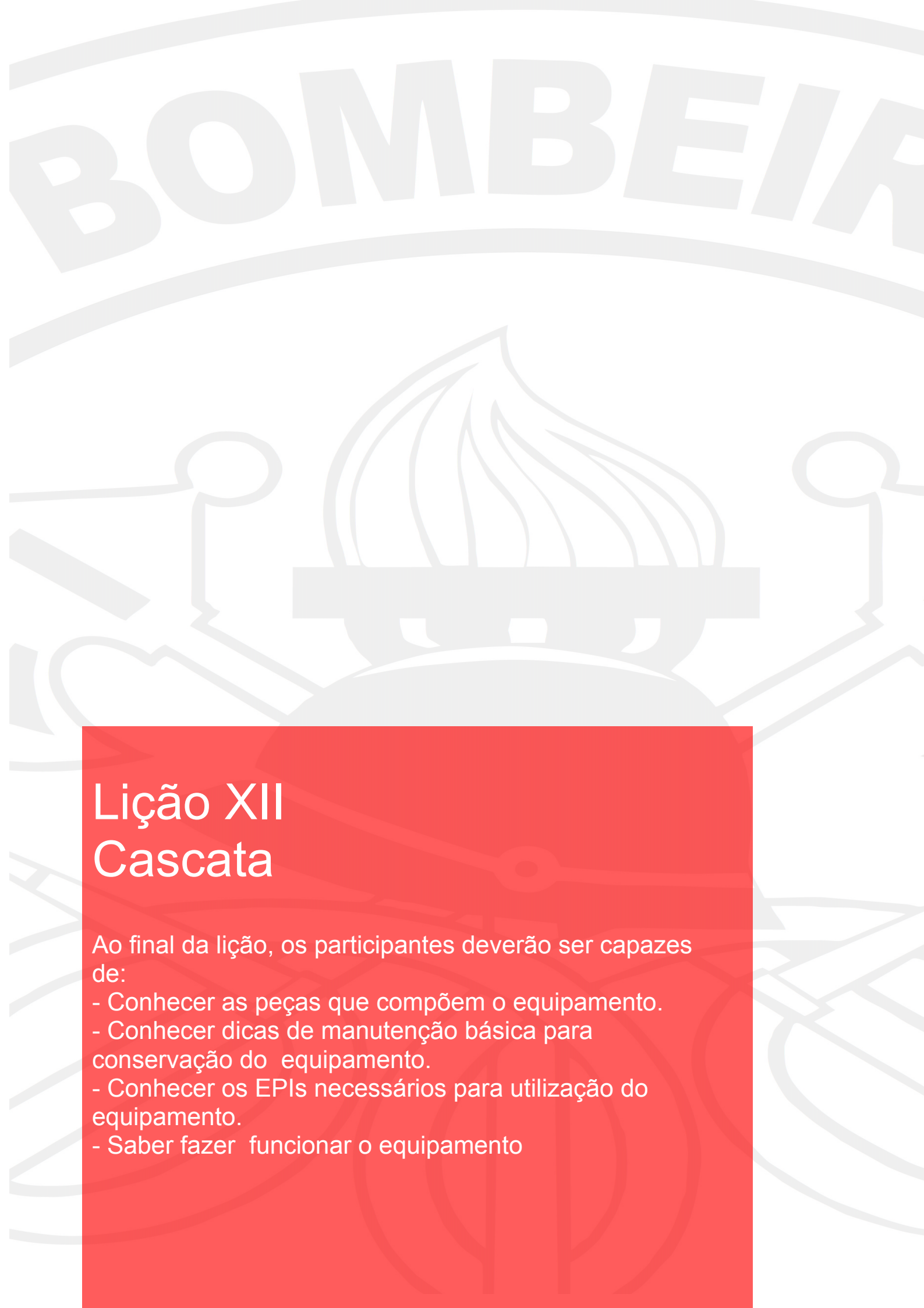
A bateria de longa duração deve ser substituída, quando deixar de ter a potência necessária ao trabalho, que dava anteriormente. Ao fim de sua atividade, desfaça-se dela da maneira menos nociva para o nosso meio ambiente levando-as a um centro técnico autorizado, onde podem ser recicladas ou destruídas de modo conveniente.

- Manutenção

Este equipamento elétrico não precisa de lubrificação suplementar.

- Limpeza:

- Retire o conector do carregador utilizando um pano macio;
- Remova a bateria antes de limpar sua ferramenta elétrica;
- Conserve livres as aberturas de ventilação e limpe regularmente o corpo da máquina utilizando um pano macio;
- Poderá ser utilizada uma haste de algodão para retirar detritos abaixo da lâmina.



Lição XII

Cascata

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento

- CONCEITO

Trailer rodoviário, dois eixos, suspensão com feixes de molas e amortecedores, rodas e pneus novos, estrutura inferior fabricada em aço, carenagem superior fabricada em alumínio, portas laterais, dianteira e traseira. Sistema de reboque tipo cambão, engate tipo bola de 50mm, sistema de freio inercial. Sinalização rodoviária, padrão Denatran. Sistema de iluminação interna para operação e externa conforme padrão operacional dos Corpos de Bombeiros. Pintura de acabamento na cor institucional.



- CICLO DE COMPRESSÃO

O ar existente nas proximidades do compressor, ou próximo às tomadas de ar, é aspirado pelo primeiro estágio, este possui um filtro de partículas sólidas. Este estágio possui válvula de aspiração e descarga, com a compressão do pistão o ar é comprimido a aproximadamente 3 Bar, que conseqüentemente aquece, ao passar pela serpentina que o levará ao segundo estágio e o mesmo resfriará a menos de dez graus. O comprimento das serpentinas e a ventilação forçada que é proporcionada pelo ventilador, são dimensionados para clima quente. A temperatura normal de trabalho, próximo às conexões de saída de cada estágio é de mais de 80° C. Este aquecimento é normal e decorrente da alta taxa de compressão. Com a constante mudança de pressão e temperatura o ar condensará sua umidade peculiar juntamente com qualquer partícula de vapor de óleo, condensando um líquido leitoso, que por sua vez deverá sedimentar em cada separador de umidade, para ser expelido pelas válvulas de purga. Após cada estágio existe uma válvula de segurança previamente calibrada.

- RESERVA DE CILINDRO (Cascata)

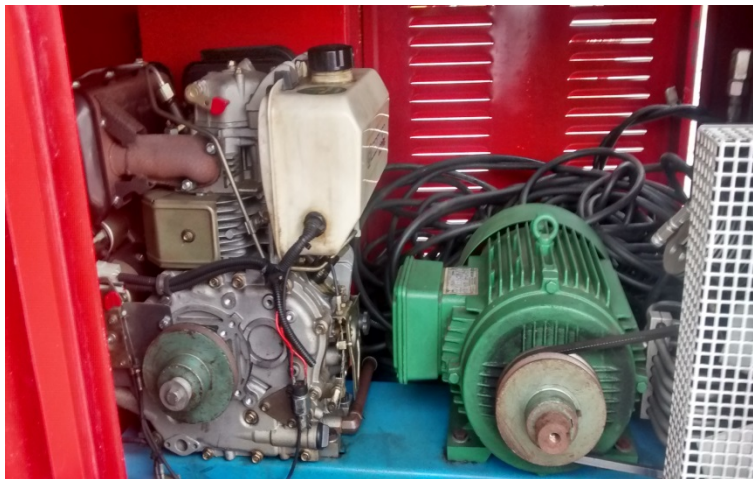
Reservatórios de ar composto por 04 cilindros de 50 litros cada, pressão de trabalho de 350 Bar. Válvulas de fechamento lento, interligações com tubos de aço inox alta pressão. Sistema fixado na posição horizontal, sob o grupo compressor e propulsor.



- INSTALAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO

A primeira observação para a instalação é procurar a melhor ventilação, pois o ciclo de compressão em alta pressão necessita de arrefecimento perfeito. Para estes monoblocos utilize-se mangueiras espiraladas e parede interna lisa, para captação de ar puro, deverá ser considerado a distância e o diâmetro interno para cada caso. Nos modelos com grupo propulsor a combustão a aspiração de ar puro tem que ser constantemente observada, devido aos gases da combustão.

Primeiramente verifique o nível do lubrificante, utilize sempre o lubrificante recomendado pelo fabricante. Nos movidos por motor elétrico é necessário verificar a rotação do motor, seguindo sempre as setas de sentido do giro correto. Quanto a voltagem, identifique a similaridade da sua região e a do sistema elétrico do compressor. Nos motores a combustão proceda conforme o manual dos respectivos propulsores. É necessário que no início do funcionamento as válvulas de purga estejam abertas para que se proceda a primeira limpeza de umidade armazenada. Nas purgas automáticas os sistemas elétricos fazem estes procedimentos.



a) Motor Elétrico

Alimentação 220VCA

Motor elétrico 15CV partida estrela triangulo

Fonte de alimentação 12VCC do circuito de comando e periféricos

Antes de conectar o Auto-Ar a rede elétrica trifásica, verifique se nenhum objeto pode obstruir o movimento da hélice e polias.

O Auto-Ar é protegido por um dispositivo eletrônico que detecta a inversão da sequência de fases. Sempre que houver uma anomalia no sistema, o relé comutará a sua saída para interromper a operação do motor. Neste caso, basta trocar a posição de uma das fases, que o relé comutará a sua saída para o motor entrar em operação normalmente. Para o acionamento elétrico mova a chave seletora no painel para a posição “motor elétrico”. A partida e parada do compressor são dadas através do botão de pulso no painel do Auto-Ar.

Para uma partida suave, abra as torneiras de purga do separador de umidade, e despressurize o sistema.

b) Motor Diesel

Para o acionamento do compressor através do motor gasolina, **mova a chave seletora do painel para a posição “motor diesel”**. Verifique a aceleração do motor. Para uma partida suave, abra as torneiras de purga do separador de umidade, e despressurize o sistema. A partida e parada do compressor são dadas através da chave de ignição do motor gasolina.

Em caso de baixo nível de lubrificante do motor gasolina, o alarme sonoro soará enquanto o motor estiver em funcionamento. Em caso de baixo nível de diesel, o alarme sonoro soará enquanto o motor estiver parado ou em funcionamento. Se durante o funcionamento o combustível acabar, uma sangria no sistema deverá ser realizada.

O motor diesel possui um alternador interno, que carrega a bateria durante o seu funcionamento. O acionamento do motor diesel só pode ser realizado com a bateria carregada (mesmo que a partida seja realizada manualmente através do puxador), por isso seu uso deve ser mantido constantemente. Em caso de longos períodos sem o uso do motor diesel, retire os terminais da bateria. Em caso de descarga da bateria, utilize um carregador elétrico para completar a carga.

c) Pressostato

O Auto-Ar possui um Pressostato com ajuste set-point da pressão máxima de trabalho com o contato normalmente fechado. Ele protege o sistema contra sobre pressão, nos dois modos de funcionamento, elétrico e diesel, desligando o motor em uso.

d) Tabela de manutenção

As manutenções preventivas poderão ser feitas por pessoas com pouco treinamento. As manutenções corretivas, quando forem graves, convém consultar um mecânico especializado, a assistência técnica mais próxima ou o fabricante.

- TABELA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

MANUTENÇÃO / HORAS	5	10	30	40	50	250	500	1000	2000	3000
Reservatório de condensado	O	O			O					
Pressostato		O			O					
Controle do Nível de Lubrificante					O					
Filtro de Purificação				•						
Funções Principais						O				
Válvulas de Purga						O				
Oring das Válvulas de Purga							•			
Limpeza Válvula de Purga									•	
Tensão e condições da Correia						O		•		
Limpeza Elementos do Separador						O		•		
Troca de Lubrificante						•				
Válvula de 1º, 2º e 3º							O	•		
Filtro de aspiração						•				
Corpo do Filtro de Purificação										•
Anéis de Segmento 1º, 2º e 3º									•	
Mangueira de Alta Pressão							O	•		
Vazamentos em Mangueiras e Conexões							O			
Check-up Geral							O			
Revisão Geral do Bloco								O		
Válvula de Segurança 1º, 2º									•	
Válvula de Segurança Principal								•		

(O) Verificação e Limpeza

(•) Trocar / Substituir

Capacidade do Carter: 1,7 litros X 2

Lubrificante Recomendado: AIRTEK CE 750

- ANORMALIDADES DURANTE O FUNCIONAMENTO

Motores a combustão precisam de cuidados constantes, principalmente os que usam gasolina com mistura e foram projetados ou calibrados para combustíveis mais puros ou fortes. Convém conhecer profundamente as orientações com o fabricante ou assistência técnica autorizada.

Os motores elétricos podem sofrer perda de rendimento, dependendo da ciclagem e voltagem onde estão instalados. Procure conhecer exatamente a rede, a voltagem, a rotação do motor, tipos de fase, a probabilidade de perda de carga ou sobrecarga na rede. O sentido de rotação do compressor está diretamente ligado ao do motor. Os motores trifásicos são os que mais podem confundir um leigo na sua instalação. A contra rotação, prejudica, consideravelmente o arrefecimento do seu compressor e consequentemente a lubrificação.

As válvulas de admissão e descarga são peças de extrema importância do seu compressor. O aquecimento dos tubos próximos às válvulas de descarga demonstra bom funcionamento. E o resfriamento próximo às válvulas de admissão denota o bom arrefecimento do sistema. O inverso do funcionamento descrito acima demonstra problema no circuito.

As válvulas de segurança entre estágios estão preparadas para entrar em funcionamento quando uma das válvulas subsequente estiver com problema.

O aparecimento de cheiro de óleo no ar respirável é sinal de que os elementos estão com o prazo vencido, ou os anéis de vedação perderam sua função. Este fato poderá ser aliado ao estado dos condensados das purgas, ao arrefecimento do compressor, ou até mesmo ao ar que está sendo aspirado pelo compressor. Prontamente deverá ser procedido a verificação da causa do problema e recorrer à solução antes de se proceder a continuidade das recargas de ar.

- OPERAÇÃO

As principais funções são:

- Recarregar cilindros (EPR ou mergulho) com compressor
- Recarregar cascata (reservatório de ar de alta pressão)
- Recarregar cilindros (EPR ou mergulho) com cascata



- PROCEDIMENTOS

Recarregar cilindros EPR ou mergulho com compressor de alta pressão

- Acione o botão de “EMERGÊNCIA” como segurança para acessar os blocos dos compressores.
- Instale a correia no “COMPRESSOR DE ALTA PRESSÃO”
- Coloque a chave seletora na posição “COMPRESSOR DE ALTA PRESSÃO”
- Ajuste o pressostato para a pressão de trabalho do cilindro a ser recarregado
- Feche a “CASCATA 1 e 2 e CASCATA 3 e 4”
- Conecte o terminal de carga ao cilindro
- Acione o botão “Liga” para motor elétrico ou acione a chave de ignição no motor gasolina

Recarregar cascata (reservatório de alta pressão)

O compressor de alta pressão possui “PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO” ajustável pelo operador, pode carregar cilindros com pressão de até 350 bar (5100 PSI) e possui “RESERVATÓRIO DE ALTA PRESSÃO”, também conhecido como cascata, com pressão máxima de 350 BAR (5100 PSI) com a finalidade de recarregar, por transferência abrindo a “CASCATA 1 e 2 OU CASCATA 3 e 4”, cilindros de EPR OU Mergulho e também como fonte no “SUPRIMENTO DE BAIXA PRESSÃO”

- Selecione o motor (gasolina ou elétrico) na “CHAVE SELETORA”
- Ajuste o pressostato para no máximo 350 bar
- Abra a “CASCATA 1 E 2 E/OU CASCATA 3 E 4”
- Acione o botão “Liga” para motor elétrico ou acione a chave de ignição no motor gasolina.

Recarregar cilindro através da cascata

- Conecte o cilindro ao terminal de carga
- Abra a válvula do cilindro e em seguida a do terminal de carga
- Abra lentamente a válvula da “CASCATA”
- A recarga deve levar no mínimo 1 minuto (recargas muito rápidas aquecem muito os cilindros)
- Observe a pressão de recarga subir no manômetro pressostato
- Feche a CASCATA quando a pressão atingir a pressão de trabalho do cilindro

- Manutenção periódica (resumo)

Compressor de alta pressão

- Troca de lubrificante a cada 250 horas
- Lubrificante AIRTEK CE755 (Volume 1,7 Litros)
- Troca de filtro de purificação a cada 40 horas
- Troca de filtro de aspiração a cada 100 horas ou 1 ano
- Virar em 90° os cilindros de cascata a cada 6 meses

Motor diesel

- Troca de óleo a cada 250 horas de trabalho (SAE)
- Troca da Correia a cada 1000 horas de trabalho
- Troca do Filtro da gasolina a cada 500 horas de trabalho
- Troca do Filtro de óleo a cada 500 horas de trabalho
- Troca do Filtro de ar a cada 250 horas de trabalho
- Troca de Velas a cada 1000 horas de trabalho



Lição XIII

HIFEX-H20-AFT

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Conhecer as peças que compõem o equipamento.
- Conhecer dicas de manutenção básica para conservação do equipamento.
- Conhecer os EPIs necessários para utilização do equipamento.
- Saber fazer funcionar o equipamento

- CONCEITO

A unidade portátil de água nebulizada é utilizada nos mais variados tipos de incêndio e tem como objetivo efetuar o combate efetivo e eficiente com o menor gasto de água possível. Importante destacar que pode-se, ainda, fazer uso com a utilização de espuma.

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina já vem utilizando esse tipo de equipamento a vários anos em algumas de suas unidades.

Inicialmente os equipamentos que se tinha eram do tipo canhão e lançavam gotículas em velocidade supersônica e necessitava desempenhar uma força maior, pois sua utilização era tipo um “tiro de bazuca”.

Abaixo exemplo de unidade portátil de combate a incêndio que utiliza tecnologia de água nebulizada (Water Mist) em jato contínuo ou neblinado totalmente controlado pelo operador.

Montado em um suporte costal tipo “backpack” com cintas de fixação que permitem engates rápidos, é capaz de usar, sem agredir a performance e durabilidade do equipamento, água salgada, limpa, suja pós peneira, deionizada, bem como, vários agentes extintores tais como água pura (para neblina de água), AFFF com água (para Sistema de Espuma a Ar Comprimido e formação de película aquosa), AFFF-AR com água (para Sistema de Espuma a Ar Comprimido e formação de película aquosa resistente a álcoois) ou qualquer aditivo para incêndios de Classe A miscíveis em água para formar espuma ou quebras tensão superficial.

É composto de um reservatório de água construído em aço inoxidável com capacidade de 9 litros dotado de uma tampa na parte superior também em aço inoxidável e com válvula purga de pressão residual. Projetado para trabalhar na pressão de 8 Bar equipado com válvula de alívio de pressão.

Acoplado a esse reservatório, por meio de cintas de fixação, está preso um cilindro de ar comprimido de alta pressão, confeccionado em fibras sintéticas compostas de maneira a ser de baixo peso.

Dotado de um esguicho com empunhadura e gatilho tipo pistola, assemelhando-se aos empregados em máquinas hidro-jato, no entanto, dotado de duas conexões uma ligando-o ao reservatório de água e outro a válvula reguladora de pressão do cilindro de alta pressão.



- DICAS DE SEGURANÇA

Por se tratar de um equipamento para uso no combate a incêndio é indispensável o uso de EPI, como bota, capa, calça, balaclava e luvas. Não é recomendada a utilização do equipamento para combate confinado ou interior, uma vez que não permite a utilização de Equipamento de Proteção Respiratória.

Importante ainda manter o equipamento direcionado ao foco do incêndio pois a

pressão de saída do agente extintor pode causar danos materiais e ferimentos.



- MANUENÇÃO DE 1º ESCALÃO

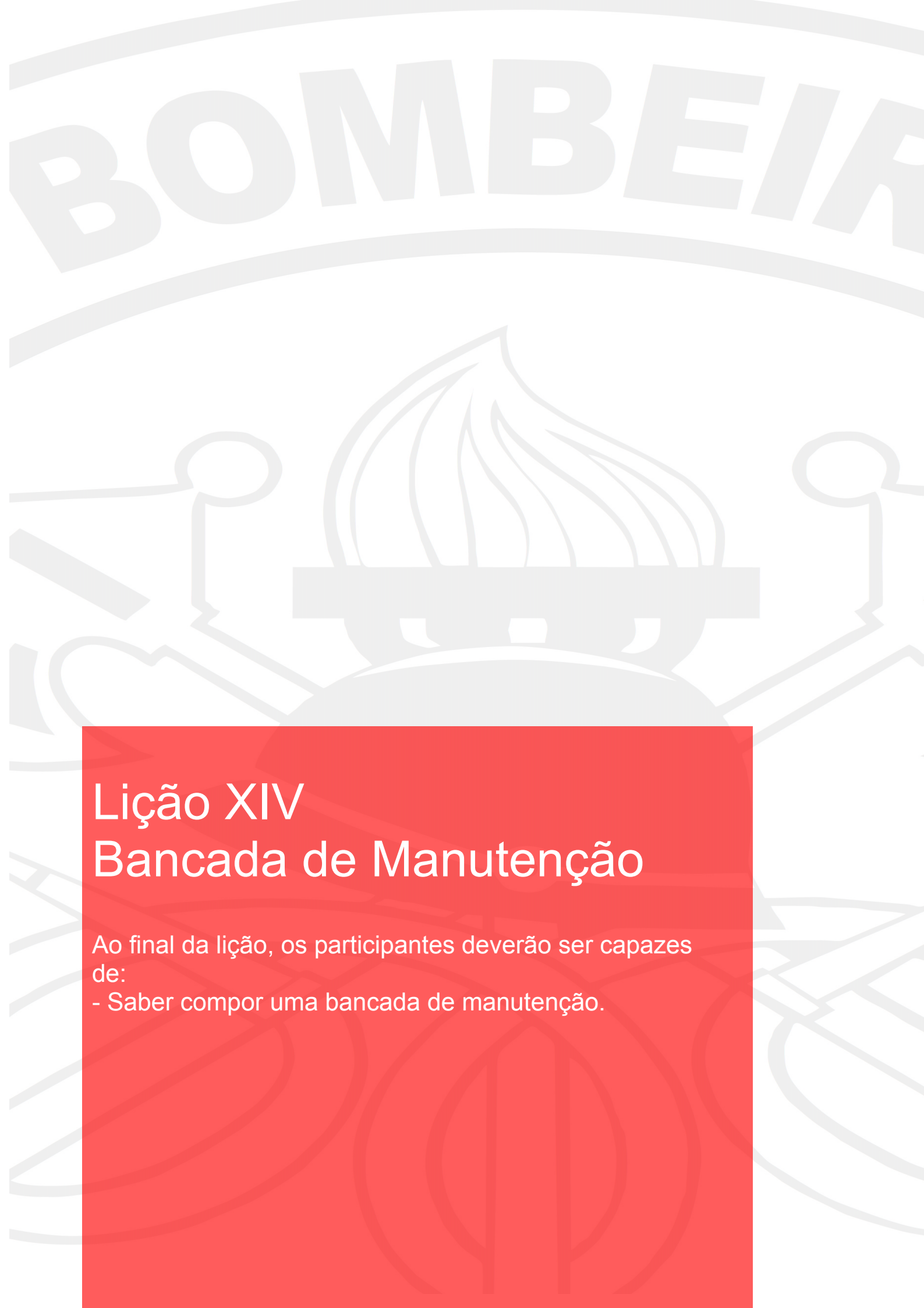
Todos os equipamentos são fornecidos pelos fabricantes com seus respectivos manuais de instruções. Nele, além das especificações técnicas e instruções de uso, estão as instruções de limpeza do equipamento, manutenção a nível usuário e a nível empresa técnica (próprio fabricante ou representante).

Para que se possa ter um equipamento com garantia de um bom funcionamento e eficiência, é necessário seguir todas as recomendações constantes no manual do equipamento.

De uma maneira geral, deve-se evitar ao máximo que os equipamentos sofram quedas ou pancadas, pois caso as conexões sejam amassadas, não será possível o acoplamento e a utilização do equipamento.

As juntas de borracha das conexões de todos os equipamentos, bem como os mangotinhos, devem ser inspecionados e lubrificados periodicamente com vaselina líquida.

Caso haja alguma borracha de vedação rachada, esta deve ser substituída. As partes móveis dos equipamentos de combate a incêndio devem ser lubrificadas com grafite periodicamente.



Lição XIV

Bancada de Manutenção

Ao final da lição, os participantes deverão ser capazes de:

- Saber compor uma bancada de manutenção.

- CONCEITO:

A bancada é um móvel maciço, metálico ou não, sobre o qual são fixados materiais de trabalho, a fim de promover a facilitação do acesso e a conservação das ferramentas que serão alojadas sobre o mesmo.

Tais bancadas possuem, basicamente, a seguinte composição estrutural:

a) Pernas: São as bases que suportam e dão rigidez a todo o conjunto. É necessário que as mesmas suportem o peso dos elementos que compõe o banco; o encargo adicional de objetos que serão depositados sobre a mesma, bem como as forças aplicadas durante o seu uso.

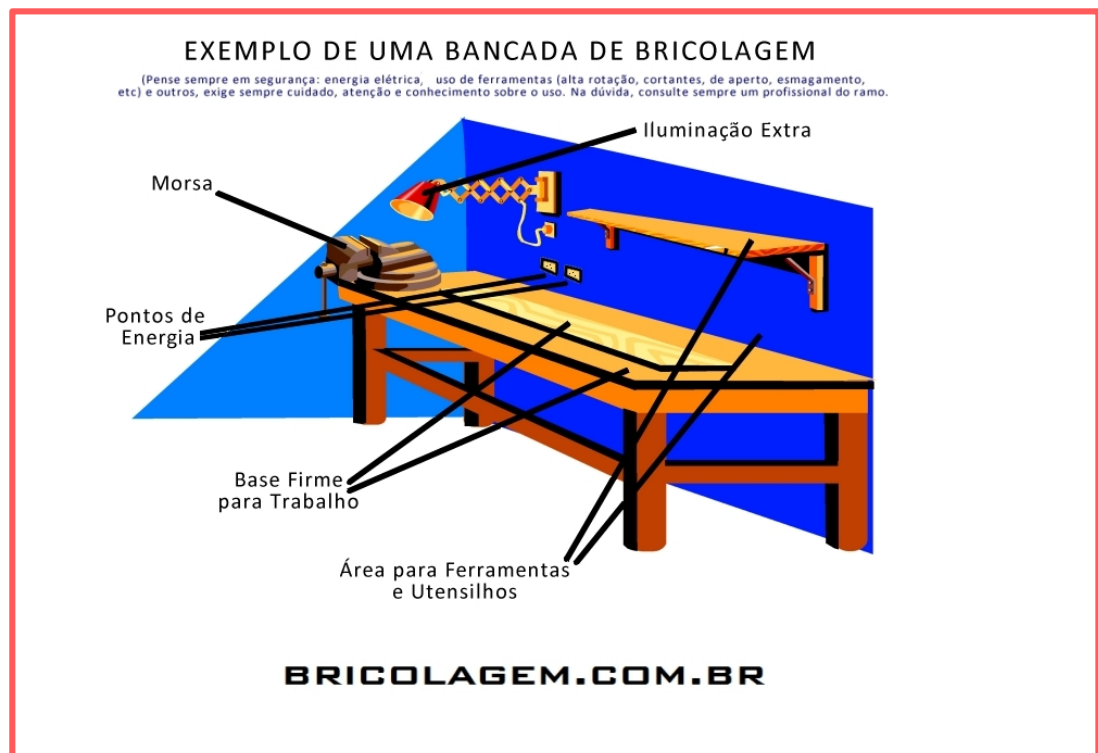
b) Bancada: É a superfície da bancada onde o trabalho é realizado. Deve ser uma superfície plana, com largura suficiente para a realização dos serviços a que se presta. Não deve possuir obstáculos ou arestas que comprometam seu bom uso. A altura poderá variar, podendo se optar pelo trabalho de pé ou sentado.

A superfície do banco pode ser de metal ou madeira.

c) Acessórios: Em uma bancada, o operador deve possuir a sua disposição todas as ferramentas e componentes necessários para o trabalho. Esses elementos devem estar sempre disponíveis e não devem obstruir o trabalho do operador. Um dos acessórios mais comuns é a morsa.

Acessórios como prateleiras, caixas plásticas, iluminação, tomadas elétricas e pneumáticas, painéis e ganchos perfurados, porta-ferramentas, são elementos essenciais para caracterizar uma boa bancada de ferramentas.

A avaliação acerca do nível de conhecimento, bem como os equipamentos que serão reparados e o tipo de serviço que será executado, é fundamental, haja vista que serão as variedades de modelos e a complexidade do trabalho que irão determinar os tipos de ferramentas especiais e a literatura a adquirir para a realização do trabalho.



- MONTAGEM:

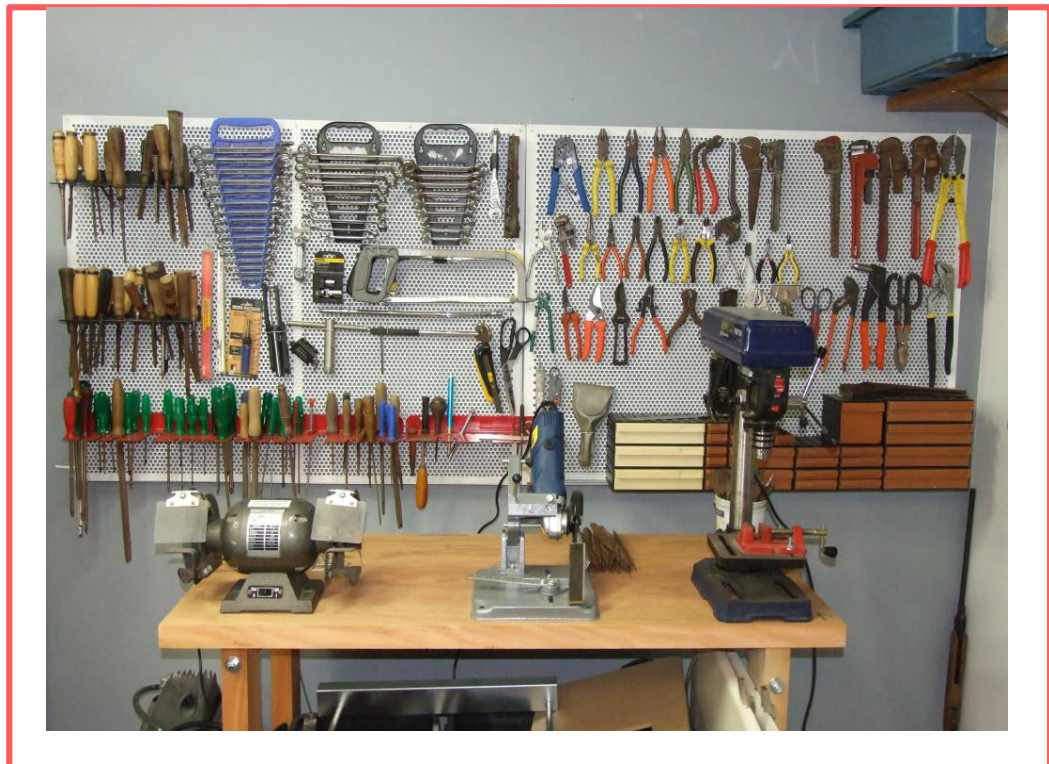
Para se montar uma bancada é importante reservar um espaço com uma área aproximada de 13m². Essa área deverá possuir boa iluminação e ventilação natural, livre do pó e com paredes pintadas com tinta lavável em cores claras.

O local deverá ser agradável, tendo em vista que será neste local que os profissionais passarão boa parte do tempo fazendo reparos preventivos, trocando experiências e promovendo uma significativa economia financeira, uma vez que a manutenção preventiva proporciona maior vida útil às ferramentas.

- ORGANIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:

Também de extrema importância é a presença de um painel fixado na parede, que pode ser confeccionado de madeira ou em chapa metálica, com o objetivo de pendurar as ferramentas e tornar prático seu manuseio, dando um aspecto de organização e facilitando o controle e a conservação dos mesmos.

Um armário de aço pode ser utilizado para acomodar peças, literatura, ferramentas grandes e ferramentas como instrumentos de medição. Em geral, todo serviço deve ser feito em cima de uma bancada apropriada, com a ajuda de um torno de bancada (morsa).



- DICAS DE SEGURANÇA:

O local para o lava-peças deve ser de fácil acesso, no entanto, longe das faíscas do esmeril e também do carregador de baterias, uma vez que, via de regra utilizam querosene. Desta forma, serão minimizados os riscos de incêndios e explosões.

Um suporte é suficiente para acomodar morsa e esmeril. No entanto, deverão ser firmemente fixados, pois, se tratando de ferramentas pesadas, uma queda de nível poderia promover sérios danos físicos e materiais.

Recomenda-se que as bancadas de madeira possuam revestimentos para proteção de golpes ou produtos químicos agressivos, tais como ácidos ou óleos. Em bancos

especialmente concebidos para o trabalho que envolva eletrecidade, a parte superior deverá ser revestida com material não condutor de energia.

Bancos com estofamentos também não são recomendados, a menos que sejam compostos de materiais incombustíveis e impermeáveis, uma vez que podem absorver líquidos inflamáveis, quando porosos. A proximidade com possíveis faíscas advindas, principalmente, do esmeril podem gerar um potencial risco de incêndio.

A bancada deverá ser limpa diariamente, com a finalidade de impedir o acúmulo de pós e líquidos, visando maior conservação e segurança.

- MANUTENÇÃO DE 1º ESCALÃO:

É fundamental destacar a importância da Manutenção de 1º escalão. Essa manutenção compreende as ações realizadas pelo usuário e/ou operador responsável pelo material, com os meios orgânicos disponíveis, visando a manutenção do material em condições de apresentação e funcionamento.

Engloba tarefas mais simples das atividades de manutenção preventiva e corretiva, com ênfase nas ações de conservação, podendo realizar reparações de falhas de baixa complexidade.

No caso das bancadas de manutenção, vemos que é nela onde se encontram os materiais que servirão de instrumento para manutenção nos demais materiais. Frente a isso verificamos que é importante determinar, antecipadamente, a necessidade de serviços de manutenção numa peça específica de um equipamento.

O operador deverá priorizar alguns cuidados primordiais, tais como:

- Eliminar desmontagens desnecessárias para inspeção;
- Aumentar o tempo de disponibilidade dos equipamentos, realizando limpezas periódicas;
- Evitar o acúmulo de pós e líquidos sobre a mesma, bem como ao seu redor.
- As ferramentas deverão ser inspecionadas, limpas e lubrificadas periodicamente.
- Reduzir o trabalho de emergência não planejado;
- Impedir o aumento dos danos;
- Aproveitar a vida útil total dos componentes e de um equipamento;
- Aumentar o grau de confiança no desempenho de um equipamento;
- Determinar previamente as interrupções de utilização para cuidar dos equipamentos que precisam de manutenção.

- LISTA DE FERRAMENTAS BÁSICAS

- Conjunto de alicates
- Conjunto de chave de fenda
- Conjunto de chave combinada
- Conjunto de chave allen
- Conjunto de chave de duas bocas
- Conjunto de chave estrela
- Conjunto de chave fenda Philips
- Arco de serra regulável
- Chave de boca ajustável
- Escova de aço
- Martelo diversos tamanhos
- Laminas de serra para metais
- Pincéis para limpeza
- Talhadeira de corte

- Óculos de proteção
- Luvas de proteção
- Lubrificantes
- Aparelhos pneumáticos
- Furadeira
- Conjunto de brocas
- Serrotes
- Facões
- Machado
- Esmeril
- Serra elétrica

REFERÊNCIAS.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual do Participante do Curso de Salvamento Terrestre. São Paulo. DeWALT. Manual de Instruções da Serra Sabre DW938.

DOMINGUES, Murici. Metodologia Científica. 2 ed. Bauru: EdUSC, 2005. **LUKAS.** Manual de Operação e Manutenção - Ferramentas de Resgate. Ferramenta Combinada LKS 35EN. 3 ed. 2000.

LUKAS. Manual de Operação e Manutenção - Ferramentas de Resgate. Ferramenta de Corte LS 130EN. 3 ed. 2000.

LUKAS. Manual de Operação e Manutenção - Ferramentas de Resgate. Jogo de Correntes KSS 9. 12 ed. 1996.

LUKAS. Manual de Operação e Manutenção - Ferramentas de Resgate. Moto-bomba GO-3T. 3 ed. 2000.

Manual de utilização do Grupo Gerador MotoMil – MG 1200.

Manual de utilização do Moto Gerador Toyama.

Manual Moto Bombas Curso de Formação de Soldados - 2012

ACROCABO, Brasil, 2014. Disponível em: <<http://www.acrocabo.com.br/tirfor.php>>. Acesso em: 01/07/2014.

Página de divulgação dos produtos Sthil. Disponível em: <<http://www.stihl.com.br>> Acesso em: 30jun.2005.

TRADEMARKIA a, USA, 2014. Disponível em: <<http://www.trademarkia.com/tirfor-74184290.html>>. Acesso em: 01/07/2014.

TRADEMARKIA b, USA, 2014. Disponível em: <<http://www.trademarkia.com/tirfor-71566579.html>>. Acesso em: 01/07/2014.

TRACTEL, Group, 2014. Disponível em: <http://www.tractel.com/en/series.php?id_serie=47>. Acesso em: 01/07/2014.

WIKIPÉDIA, France, 2013. Disponível em: <<http://fr.wikipedia.org/wiki/Tirfor>>. Acesso em: 01/07/2014.

MTB-30. Manutal de Equipamento Motomecanizado. 1a Edição, 2006. Volume 30. PMESP. CCB.