

MANUSEIOS DE SOLO, SEGURANÇA E EQUIPAMENTOS DE APOIO

INTRODUÇÃO

As técnicas de manutenção em aeronaves requerem apoios de serviços, com equipamentos de solo e equipamentos para movimentação da aeronave.

A complexidade dos equipamentos de solo, e os riscos envolvidos no manuseio de dispendiosas aeronaves, requerem técnicos de manutenção que possuem um complexo conhecimento dos procedimentos de segurança usados na manutenção, táxi, testes; e no uso dos equipamentos auxiliares. As informações contidas neste capítulo são entendidas como um guia geral, para trabalhos em todos os tipos de aeronaves.

GERAL

As seguintes instruções incluem os procedimentos iniciais para motores convencionais, turboélices e turbojato. Esses procedimentos estão descritos somente como um guia geral, para a familiarização com os métodos e procedimentos típicos.

Instruções detalhadas para o manuseio de um tipo específico de motor podem ser encontradas no manual de instruções do fabricante.

Antes da partida no motor do avião:

1. Posicionamos o avião com o nariz para o vento predominante, para que ele receba adequado fluxo de ar sobre o motor, tendendo a esfriá-lo.
2. Agimos conforme o estabelecido para que não ocorram danos materiais ou pessoais, causados pelas hélices, ou na área próxima do arrasto.
3. Se a fonte externa elétrica for usada para a partida, usamos de toda atenção para que ela possa ser removida com segurança.
4. Durante os procedimentos de partida deve haver um bombeiro equipado com um extintor, próximo ao motor a ser girado.
5. Se o avião for equipado com motor a reação, a área na frente das turbinas deve estar bem

limpa, sem ninguém ou qualquer resto de material.

6. Esses procedimentos aplicados antes da partida são válidos para todos os motores convencionais, turboélices e turbojatos.

PARTIDA NOS MOTORES

Motores Convencionais

Os seguintes procedimentos são usados para partidas em motores convencionais. Existe contudo, ampla variação nos procedimentos. Não devemos tentar fazer uso dos métodos apresentados aqui para uma partida atualizada. Os procedimentos contidos nas instruções do fabricante devem ser sempre verificados.

Motores convencionais são capazes de dar partidas normais em baixas temperaturas sem o uso do aquecimento do motor, ou diluição do óleo, dependendo do grau do óleo usado.

As carenagens (asa, cauda, cabine, bequilha, etc.) devem ser afastadas do avião, antes que o motor comece a girar.

Fontes externas de força elétrica devem ser usadas na partida do motor sempre que eles forem equipados com arranques elétricos. Esse procedimento elimina um excessivo gasto na bateria do avião.

Todos os equipamentos elétricos desnecessários devem ser desligados até que o gerador comece a fornecer energia elétrica para as barras de força do avião.

Antes da partida num motor radial, que tenha sido cortado por mais de 30 minutos, verificamos se a chave de ignição está desligada, giramos a hélice três ou quatro voltas completas com o motor de arranque, ou manualmente, para detectar se existe um calço hidráulico.

Qualquer líquido existente no interior do cilindro é indicado pelo esforço anormal da rotação da hélice, ou pela parada brusca da hélice durante a rotação. Nunca se usa força para girar a hélice quando for detectado um calço hidráulico.

Força suficiente, se exercida no eixo de manivela, poderá emperrar ou travar uma biela, caso exista um calço hidráulico.

Para eliminar um calço hidráulico, removemos as velas dianteiras e traseiras dos cilindros inferiores, e giramos a hélice. Nunca devemos tentar tirar o calço hidráulico girando a hélice em sentido oposto à rotação normal, pois isso tende a injetar o óleo do cilindro para o interior do tubo de admissão. O líquido será aspirado de volta ao cilindro, com possibilidade de ocorrer outro calço hidráulico completo ou parcial na próxima partida.

Para girar o motor, o procedimento é o seguinte:

- 1 - Ligar a bomba auxiliar de combustível, se for o caso (nem toda aeronave é equipada com bomba auxiliar).
- 2 - Colocar o controle da mistura na posição recomendada para a combinação carburador e motor, do tipo que está sendo girado. Como regra geral, o controle da mistura deverá estar na posição de "marcha lenta" para os carburadores tipo pressão, e na posição "mistura rica" para os carburadores do tipo bóia.
Na maioria, os aviões leves estão equipados com um tipo de controle de mistura, acionado por hastes de comando os quais não tem posições intermediárias. Quando esses controles são empurrados no sentido do painel de instrumentos, a mistura enriquece. Do modo contrário, quando o controle é puxado todo o curso, o carburador fica na posição de marcha lenta ou totalmente pobre. Posições intermediárias não determinadas, entre esses dois extremos, podem ser selecionadas pelo operador para obter qualquer ajuste de mistura desejada.
- 3 - Selecionar a manete para a posição na qual será mantida, 1.000 para 1.200 r.p.m. (aproximadamente de 1/8 a 1/2 polegada da posição fechada).
- 4 - Manter o pré-aquecimento ou alternar o controle de ar (ar do carburador) na posição "frio" para evitar danos e incêndio no retorno de chamas. Esse dispositivo de aquecimento auxiliar deverá ser usado depois que o motor estiver aquecido. Ele previne a vaporização do combustível; evita a carbonização das velas; formação de gelo, além de eliminá-lo no sistema de indução.
- 5 - Ligar o motor de partida e, depois que as hélices tiverem feito pelo menos duas voltas completas ligar o interruptor de ignição.

Nos motores equipados com um vibrador de indução, girar a chave para a posição "ambos". Quando a partida for num motor que usa um magneto acoplador de impulso, girar a chave de ignição para "partida" quando o magneto possuir um conjunto de freio retardado. Não acionar o motor com o motor de partida por mais de 1 minuto. Deve-se esperar um período de 3 a 5 minutos, para esfriamento do motor de partida, entre duas tentativas sucessivas. De outra maneira o motor de partida poderá ser queimado devido ao superaquecimento.

- 6 - Ligar o interruptor de injeção de combustível intermitentemente, ou injetar com 1 a 3 acionamentos da bomba de injeção, dependendo de como a aeronave estiver equipada.

Quando se inicia a ignição do motor, o injetor de combustível permanece ligado, enquanto, gradualmente, vai abrindo a manete para obter uma operação suave.

Depois que o motor estiver operando com o injetor, acionamos o controle da mistura para a posição "toda rica". Soltamos o injetor tão logo haja uma queda de r.p.m., indicando que o motor está recebendo combustível adicional do carburador.

Partida manual

Se a aeronave não tiver um sistema próprio de partida, o motor pode ser acionado girando-se a hélice. O operador que irá girar a hélice, fala em voz alta para o que está na cabine, "combustível ligado, chave de ignição desligada, manete de combustível fechada, freios aplicados". O operador do motor checará esses itens e em seguida repetirá a frase.

A chave de ignição e a manete de combustível não deverão ser tocadas, antes do girador da hélice falar "contacto". Depois, o operador da cabine repete "contacto" e, só então, liga a ignição. Nunca ligamos a chave de ignição antes de ter repetido o "contacto".

Quando acionamos a hélice manualmente, algumas simples preocupações devem ser observadas para evitar acidentes. Quando tocando a hélice, sempre devemos supor que a ignição esteja ligada. A chave que controla os magnetos opera com o princípio de curto-circuito de corrente para desligar a ignição. Mesmo desligada, se estiver defeituosa, a chave

poderá permitir um fluxo de corrente no circuito primário do magneto.

É ideal que se verifique se o local de quem vai girar a hélice é seguro, e se dará um apoio bem firme. Grama escorregadia, lama, lubrificantes ou cascalhos soltos podem ser jogados para debaixo da hélice. Nunca devemos permitir que qualquer parte do seu corpo fique no percurso da hélice. Isso se aplica também a um motor que não esteja sendo girado.

Nos mantemos perto da hélice apenas o suficiente para girá-la, e nos afastamos assim que ela é acionada pelo motor. Nos afastamos para longe assim que o motor pegar, prevendo uma falha de freio. Evita-se ficar em uma posição que requeira uma inclinação na direção da hélice, para alcançá-la. Isso ocasionará o balanço do corpo e poderá causar a sua queda sobre as pás, quando o motor girar. Ao impulsionalmos a hélice, movemos a pá sempre para baixo, empurrando com a palma da mão. Não seguramos a pá com os dedos curvados sobre a borda desta, uma vez que o retrocesso poderá quebrá-los ou lançar seu corpo na órbita da hélice.

Abertura excessiva da manete, ou escorvamento intermitente após a queima, são as principais causas de contra-explosão durante a partida abertura gradual da manete enquanto se "escorva" continuamente, reduzirá a mistura demasiado rica para uma mistura gradativamente melhor, à medida que o motor ganha aceleração. O motor, operando com uma mistura muito rica, é lento, porém não sofre contra-explosão.

Dando-se partida no motor usando o afogador, selecionamos a posição "Full rich", se não estiver previamente posicionada, quando o motor começar a queimar. Se o motor não pegar imediatamente retornamos o controle para "idle cutoff". Se isso não for feito, acarretará um acúmulo de combustível no carburador, constituindo risco de incêndio.

Evita-se escorvar o motor antes deste ser virado pelo motor de partida. Isso pode resultar em incêndios, cilindros e pistões riscados ou desgastados, e falhas no motor devido a travamento hidráulico. Se o motor for inadvertidamente banhado ou superafogado, desligamos a chave de ignição e selecionamos a posição "full open". Para livrar o motor do excesso de combustível, ele é virado, com a mão ou pelo motor de partida. Se for necessária força excessiva para virá-lo paramos imediatamente. Não se força a rotação do motor. Na dúvida, as velas de

ignição do cilindro de baixo são removidas. Se ocorrer grande sobrecarga, poderá ser necessário remover os tubos de admissão dos cilindros de baixo. Para reduzir a probabilidade de dano ao motor devido ao superafogamento em aeronaves médias ou grandes, as válvulas de sangria do motor deverão ser checadas frequentemente, verificando-se se há bloqueios ou entupimentos.

Imediatamente após a partida no motor, checamos o indicador de pressão do óleo. Se a indicação não for dada em 30 segundos, cortamos o motor e identificamos a causa. Se a pressão do óleo for indicada, a manete é ajustada para a r.p.m. especificada pelo fabricante, para aquecimento do motor. A rotação de aquecimento deve estar na faixa de 1.000 a 1.300 r.p.m.

A maioria dos aviões de motor convencional tem refrigeração a ar e dependem da velocidade de avanço da aeronave para manter a refrigeração. Portanto, é necessário cuidado especial na operação desses motores no solo. Durante todo teste no solo, operamos o motor com a hélice em passo mínimo e contra o vento com a capota do motor colocada, a fim de proporcionar uma melhor refrigeração.

Os instrumentos do motor devem ser sempre monitorados rigorosamente. Não devemos fechar os flapes da capota do motor durante o seu aquecimento. Isso pode causar aquecimento dos fios das velas. Aquecendo o motor certificamo-nos de que não há pessoas, equipamentos passíveis de dano, ou outra aeronave na esteira da hélice.

Extinção de fogo no motor

Em todos os casos um bombeiro deve estar a postos com um extintor de CO₂, por ocasião da operação de partida. É uma precaução necessária contra incêndio, durante tal operação. Ele deve estar familiarizado com o sistema de indução do motor para que em caso de incêndio, possa direcionar o jato de CO₂ para a tomada de ar do motor a fim de extinguir o incêndio.

Um incêndio pode ocorrer também no sistema de exaustão do motor, através do combustível líquido sendo queimado no cilindro e sendo expelido durante a rotação normal do motor.

Se aparecer um incêndio durante o procedimento de partida devemos continuar tentando a partida do motor, para que este possa des-

carregar o fogo por exaustão. Se o motor não pegar e o incêndio continuar, interrompa-se a partida. O bombeiro deve extinguir o fogo usando o equipamento disponível; além disso deve observar todas as normas de segurança sempre que assistir o procedimento de partida.

MOTORES TURBOÉLICE

Procedimentos anteriores à partida

As diversas coberturas de proteção da aeronave devem ser removidas. Os coletores de escapamento do motor devem ser cuidadosamente inspecionados quanto a presença de combustível ou óleo.

Uma inspeção visual, de todas as partes acessíveis do motor e seus controles, deverá ser feita, seguida por uma inspeção de todas as áreas da nacele, para determinar que todas as janelas de acesso e de inspeção estão bem fixadas.

Os aparadores de óleo deverão ser checados pela presença de água. As entradas de ar deverão ser inspecionadas quanto a condições gerais e presença de matérias estranhas. O compressor deverá ser checado quanto à livre rotação, caso a instalação permita que as palhetas sejam giradas com a mão.

Os procedimentos a seguir são típicos daqueles usados para a partida dos motores turboélice.

Existe, contudo, grandes variações nos procedimentos aplicados para um grande número de motores turboélice. Esses procedimentos são apresentados somente como um guia geral para familiarização com tais tipos de motores. Para partidas dos motores turboélice, observamos os procedimentos detalhados, contidos nas instruções do fabricante, ou equivalentes, por ele aprovados.

O primeiro passo na partida de um motor a turbina é prover uma adequada fonte de força para o motor de partida.

Onde um motor de partida operado com ar da turbina for usado, ele poderá ser suprido com o ar obtido através de um compressor de turbina a gás (GTC), uma fonte de ar externa ou um motor operando, o qual poderá enviar o ar comprimido através do sistema de sangria de ar (*Bleed air*).

Para a partida do primeiro motor, usa-se um GTC ou baixa pressão de um reservatório de grande volume. Para a partida dos motores seguintes, usa-se o ar do motor que está girando.

Durante a partida de um motor, sempre se observa o seguinte:

- 1- Nunca comandar o motor de partida, enquanto o motor estiver girando.
- 2- Não mover a manete de potência de um motor quando ele estiver alimentando uma partida através do sistema de sangria.
- 3 - Não efetuar uma partida no solo, se a temperatura da entrada da turbina estiver acima do especificado pelo fabricante.
- 4 - Não usar o ar do sistema de sangria de um motor que está em fase de aceleração.

Procedimentos de partida

Para a partida de um motor no solo, executamos as seguintes operações:

- 1 - Colocar a chave do seletor de partida para o motor desejado.
- 2 - Ligar as bombas de reforço de combustível da aeronave.
- 3 - Ligar a chave de combustível e ignição.
- 4 - Posicionar o interruptor de baixa r.p.m. para a posição baixa ou normal (alta).
- 5 - Certificar-se de que a manete de potência está na posição de partida. Se a hélice não estiver na posição, poderá haver dificuldade para completar o ciclo de partida.
- 6 - Posicionar a chave de partida e, se uma injeção de combustível for necessário, comprimir o botão de injeção.
- 7 - Certificar-se de que a luz de paralelo da bomba de combustível acende a, ou acima de 2.200 r.p.m., e permanece até 9.000 r.p.m.
- 8 - Checar a pressão e a temperatura do óleo. Manter a manete de potência na posição de partida, até que a mínima temperatura do óleo seja atingida.
- 9 - Desconectar a fonte externa de força.

Se alguma das seguintes ocorrências acontecer na sequência da partida, desligamos a chave do combustível e da ignição, descontinuando imediatamente a partida, e fazendo uma investigação e relato da ocorrência.

- 1 - Temperatura da entrada da turbina excede o máximo especificado. "Pique" da temperatura, observado e anotado.
- 2 - O tempo da aceleração da rotação da hélice, para estabilizar a r.p.m., excede o tempo especificado .
- 3 - Não há indicação da pressão do óleo até 5.000 r.p.m. na caixa de redução ou no motor.
- 4 - Labareda (chama visível na saída dos gases, que não seja do normal enriquecimento) ou excessiva fumaça é observada durante o acendimento inicial.
- 5 - Falha da ignição do motor até 4.500 r.p.m. ou máxima rotação do motor de partida (o que ocorrer primeiro), e estagnação da rotação do motor ou início de queda.
- 6 - Anormal vibração é notada ou ocorre um afluxo ("surge") no compressor (indicado por retorno de chama).
- 7 - Há combustível saindo pelo dreno da nacelle, indicando que a válvula dreno não está fechada.
- 8 - Alarme sonoro de fogo (isto pode ser devido tanto a um foco de fogo no motor quanto a falha na válvula de corte antigelo não fechando).

MOTORES TURBOJATO

Operação de pré-vôo

Diferente dos procedimentos dos motores convencionais de avião, o turbojato não requer aquecimento de pré-vôo, é necessário somente investigar se há suspeita de algum vazamento ou mal funcionamento.

Antes da partida, verificamos se todas as tampas protetoras das entradas da turbina foram retiradas.

Se possível, colocamos o avião com o nariz contra o sentido do vento, para obter melhor refrigeração, partida mais rápida e melhor desempenho do motor.

É especialmente importante que a aeronave esteja contra o vento, se o motor tiver que ser calibrado.

A área de cheque em torno das turbinas deve estar livre tanto de pessoal como de equipamentos soltos.

As áreas de entrada e as de escapamento perigosas dos turbojatos são ilustradas na figura 11-1. Cuidados devem ser tomados, na área onde são feitos os testes dos motores, quanto à limpeza, principalmente de porcas, parafusos, pedras, farrapos de pano ou outras matérias soltas.

Um grande número de acidentes sérios ocorre envolvendo pessoas nos arredores da entrada de ar das turbinas.

Os tanques de combustível de aeronaves devem ser checados quanto a presença de água ou gelo, e a entrada de ar do motor deve ser inspecionada, quanto ao estado geral e a presença de objetos estranhos.

As palhetas dianteiras do compressor e a entrada das aletas-guia devem ser inspecionadas visualmente quanto a mossas e outros danos.

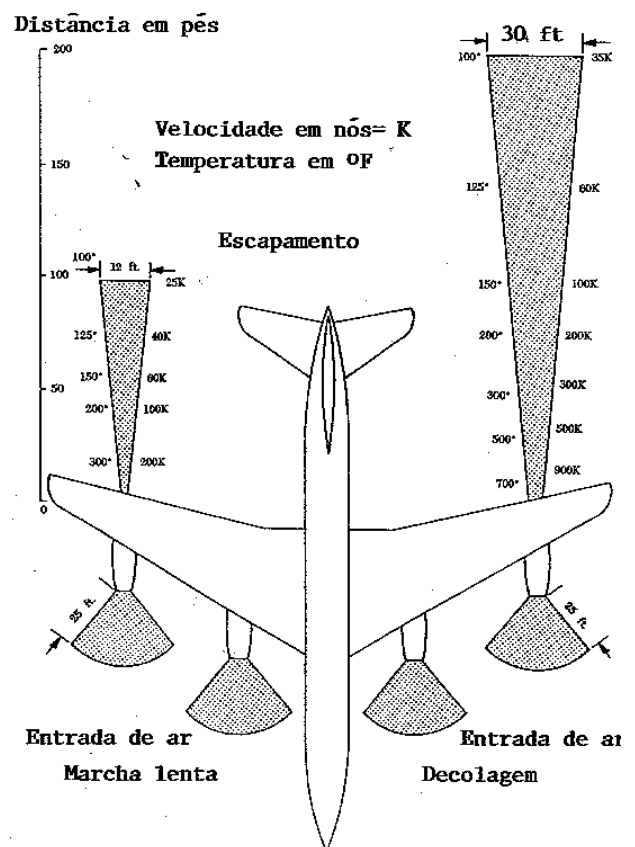


Figura 11-1 Áreas perigosas de entrada de ar e de escapamento.

Se possível, o compressor deve ser checado quanto a livre rotação, girando-se as palhetas com a mão.

Todos os controles do motor devem ser operados e os instrumentos do motor e as luzes

de alarme devem ser checadas quanto a uma adequada operação.

Partida num motor turbojato

Os seguintes procedimentos são típicos daqueles usados para partidas em muitos tipos de motores turbojato. Existem, contudo, grandes variações nos procedimentos, e de um modo geral, não pode ser feito o uso de um padrão básico. Esses procedimentos são apresentados somente como um guia geral para familiarização com os procedimentos e métodos típicos. Numa partida de todos os motores turbojato, dê atenção aos procedimentos detalhados contidos nas instruções aplicadas pelos fabricantes, ou equivalentes, por eles aprovados.

A maior parte dos motores turbojato podem ser girados por outra turbina a ar ou motores de partida do tipo à combustão. Motores de partida das turbinas usam ar comprimido, proveniente de fontes externas. Essas fontes podem ser unidades de fontes externas ou ar vindo do sistema de sangria, ou vindo de um motor do avião que já esteja operando.

Motores de partida a combustão são pequenos motores de turbina a gás, que obtêm potência através da expansão dos gases gerados na câmara de combustão. Esses gases aquecidos são produzidos pela queima do combustível e ar ou, em alguns casos, uma combustão lenta de monopropelente sólido ou líquido, especialmente compostos para aquelas unidades de partida.

A passagem do combustível é controlada pelo movimento da manete de potência ou pela abertura da válvula de corte.

Se um motor de partida de turbina a ar for usado, o motor da aeronave deverá girar ou acender, dentro de aproximadamente 20 segundos após o combustível ter sido ligado. Esse intervalo de tempo é uma escolha arbitrária que, se for excedido, indica que um defeito possivelmente tenha ocorrido e a partida deverá ser descontinuada. Uma outra partida só poderá ser tentada, após uma inspeção e ter sido sanado o defeito.

Se um motor de partida a combustão for usado, o intervalo de 20 segundos não necessita ser observado, desde que a operação do motor de partida seja desconectada automaticamente depois de um intervalo de tempo predeterminado.

Os procedimentos seguintes são incluídos para mostrar a sequência de eventos numa partida de motor turbojato:

1. Mover a manete de potência para a posição do batente mínimo ("*off*"), a menos que o motor seja equipado com o sistema reverso. Se isso ocorrer, colocar a manete na posição de marcha lenta ("*idle*").
2. Ligar a fonte elétrica para o motor.
3. Ligar a chave da válvula de corte do combustível para a posição ligada.
4. Ligar a chave da bomba de reforço.
5. A pressão de entrada do combustível será indicada no instrumento com 5 p.s.i., confirmando o fluxo e o funcionamento da bomba.
6. Ligar a chave do motor de partida quando o motor começar a girar, verificar a subida da pressão do óleo.
7. Ligar a chave de ignição, depois que o motor começar a girar.
8. Mover a manete para a marcha lenta (se o motor não for equipado com reverso).
9. A partida do motor (ignição) é indicada pelo aumento da temperatura dos gases de escapamento.
10. Depois que o motor estabilizar em marcha-lenta, assegurar-se de que nenhum dos limites do motor foram excedidos.
11. Desligar a chave do motor de partida após o motor pegar.
12. Desligar a chave de ignição.

Partidas problemáticas em turbojato

1. PARTIDA QUENTE

Uma partida quente ocorre quando o motor funciona, mas a temperatura dos gases de exaustão excedem os limites especificados. Isso é usualmente causado por uma mistura de combustível/ar excessivamente rica, entrando na câmara de combustão. Por isso o combustível para o motor deverá ser cortado imediatamente.

2. PARTIDA FALSA OU INTERROMPIDA

Ocorre quando o motor dá a partida e aparenta estar funcionando normalmente, mas a r.p.m. mantem-se numa gama mais baixa do que o mínimo de marcha lenta. Isto é, muitas vezes, o resultado de força insuficiente para o motor de

partida, ou o motor de partida corta antes de completar o ciclo inicial da partida do motor. Nesse caso, o motor deverá ser cortado.

3. O MOTOR NÃO PEGA

O motor não pega dentro do tempo limite pré-estabelecido. Isto pode ser causado pela carência de combustível para o motor, força elétrica insuficiente ou nenhuma, ou mau funcionamento no sistema de ignição.

Se o motor falha em completar a partida, dentro do tempo prescrito, torna-se necessário interromper imediatamente a partida.

Em todos os casos de mau funcionamento do motor de partida, o combustível e a ignição deverão ser desligados.

Devemos continuar girando o compressor por aproximadamente 15 segundos, para remover o combustível acumulado no motor. Se o motor de arranque for incapaz de girar o motor, aguardamos uns 30 segundos para o combustível ser drenado, antes de tentar uma outra partida.

FORÇA ELÉTRICA

Unidades de fonte de força variam muitíssimo em tamanho e tipo. Geralmente elas podem ser classificadas como rebocadas ou com tração própria.

A rebocadas variam em tamanho e classificação pela potência de força. As menores unidades são simples baterias de alta capacidade, usada para partidas em aeronaves pequenas. Essas unidades são normalmente montadas sobre rodas ou carrinhos e, são equipadas com um cabo longo, terminando com uma tomada adaptadora.

As grandes unidades (Figura 11-2) são equipadas com geradores. Essas unidades são providas de uma grande gama de fornecimento de força.

As unidades de força são normalmente feitas para suprir corrente contínua, voltagem variável C.C., energia elétrica para partidas em motores a reação, e possuem corrente contínua com voltagem constante para partidas em motores convencionais de aeronaves. Esse tipo de fonte externa a reboque adquire uma grande inércia; conseqüentemente deve ser rebocada com velocidade restrita, e as manobras bruscas devem ser evitadas.

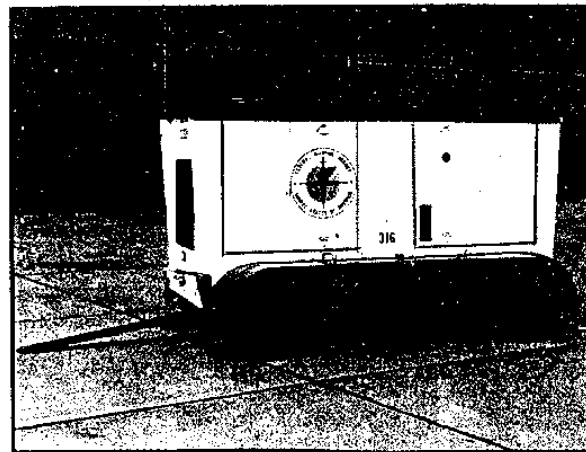


Figura 11-2 Unidade de fonte de força elétrica - GPU (rebocável)

Unidades de força com tração própria são normalmente mais dispendiosas do que as unidades rebocadas e, na maioria das vezes, podem suprir uma grande gama de saídas de voltagens e frequências. Por exemplo, a fonte de tração própria mostrada na figura 11-3 é capaz de fornecer energia C.C. em grandes quantidades, bem como 115/200 volts, 3 fases, 400 ciclos C.A. com potência continuada por 5 minutos.

Quando usando fonte externa de força, é importante colocá-la cuidadosamente numa posição de segurança. Ela deve ser posicionada para evitar uma colisão com a aeronave que está sendo alimentada, ou outras que estejam nas proximidades, no caso de falha dos freios da fonte externa. Ela poderá ser parqueada, garantindo todo o serviço, através do cabo estendido até a aeronave.

Todas as precauções de segurança devem ser observadas quando energizando uma aeronave, e a fonte externa nunca deve ser removida enquanto os cabos estiverem acoplados à aeronave, ou quando o gerador do sistema estiver fornecendo energia.

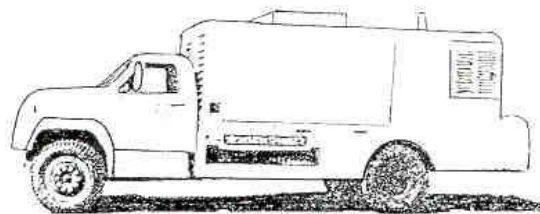


Figura 11-3 Unidade conjugada de fonte de força elétrica e de ar para partidas, auto-propulsora.

FORÇA HIDRÁULICA

Bancadas portáteis de testes hidráulicos são fabricadas em diversos tamanhos e gama de custos. Algumas têm um limite de operação, enquanto outras podem ser usadas para executar testes em todos os sistemas onde os equipamentos fixos das oficinas podem executar.

Por exemplo, um tipo de unidade portátil de teste de grande desempenho realiza as seguintes funções:

1. Drena o sistema hidráulico da aeronave.
2. Filtra todo o fluido hidráulico da aeronave.
3. Reabastece o sistema da aeronave com um fluido hidráulico limpo e filtrado micrônicamente.
4. Testa o desempenho dos sistemas e subsistemas da aeronave.
5. Testa o sistema hidráulico da aeronave quanto a vazamentos internos e externos.

Esse tipo de teste hidráulico portátil é normalmente operado com energia elétrica. Ele usa um sistema hidráulico capaz de suprir uma variação de volume de fluido de zero até aproximadamente 24 galões por minuto, com uma variação de pressão até 3.000 p.s.i.g.

A unidade de teste e seus componentes são montados em uma base metálica, com tampas removíveis.

A base é normalmente montada sobre quatro rodas pneumáticas, para facilitar o seu deslocamento por tração própria ou ser rebocada por um veículo, ou ser empurrada e manobrada manualmente.

UNIDADES DE AR CONDICIONADO E DE AQUECIMENTO

Unidades móveis de ar condicionado e de aquecimento são equipamentos de solo destinados a suprir ar condicionado para o aquecimento ou refrigeração das aeronaves.

Elas são capazes de liberar uma grande quantidade de fluxo de ar sob pressão, através de dutos flexíveis para o interior da aeronave. Comparado com a capacidade do ar condicionado, a capacidade de aquecimento é normalmente considerada um acessório opcional, mas em alguns climas a capacidade de aquecimento é frequentemente tão usada quanto a do ar frio.

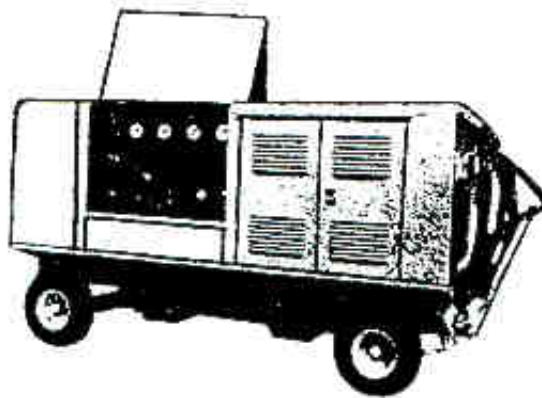


Figura 11-4 Unidade de teste do sistema hidráulico.

A figura 11-5 mostra uma unidade móvel típica, equipada com equipamento de ar condicionado e sistema de aquecimento. Essa unidade é capaz de liberar até 3.500 pés cúbicos de ar frio por minuto. Ela é capaz de transformar e manter a temperatura do interior de uma aeronave de grande porte de 40° C para aproximadamente 28° C. Sua capacidade de aquecimento proporciona uma saída superior a 400.000 B.t.u. por hora. Um único motor supre força para o carro e para o equipamento de ar condicionado. Isso é executado por meio de uma variação de força montada em uma transmissão auxiliar. Pelo simples comando de mudança de posição de várias combinações de engrenagens, um operador pode dirigir o carro, operar apenas a ventilação ou operar a ventilação e o equipamento de refrigeração. Todos os controles e interruptores para as operações estão na cabine do carro.

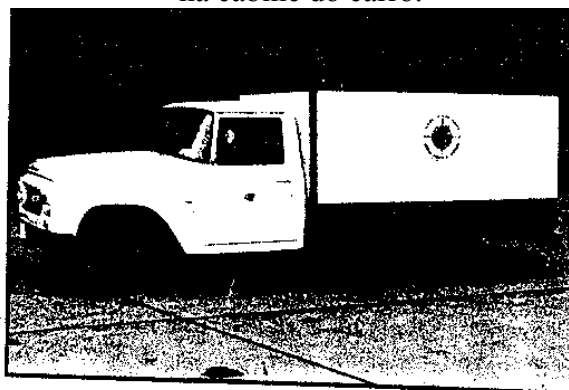


Figura 11-5 Unidade de ar condicionado e de aquecimento.

FONTES DE AR PARA PARTIDAS

As unidades de fonte de ar fornecem um suprimento de ar comprimido, para operar mo-

tores de partida pneumáticos em motores turbo-élice e turbojato. As unidades de partida a ar podem ser montadas em unidades móveis para serem rebocadas até a aeronave, ou podem ser montadas em veículos, semelhantes ao mostrado na figura 11-3.

Uma fonte de ar típica consiste dos seguintes componentes: um compressor de turbina a gás (GTC), uma bateria de alta capacidade de armazenamento, o combustível necessário, óleo, sistemas elétricos, controles e linhas de ar comprimido.

O GTC típico é basicamente um compressor centrífugo de dois estágios, acoplado diretamente a uma turbina radial de fluxo interno. Além de fornecer ar para a linha de sangria, o compressor supre ar comprimido por combustão para girar o disco da turbina.

O gás da combustão é passado através da câmara de combustão para o conjunto da turbina. A força extraída pelo disco da turbina é transmitida para o compressor, seção de acessórios e componentes do sistema de controle.

EQUIPAMENTO DE PRÉ-LUBRIFICAÇÃO

A pré-lubrificação nos motores convencionais de aeronaves é normalmente necessária antes da partida de um motor novo ou estocado, ou um que tenha ficado parado por um longo período de tempo.

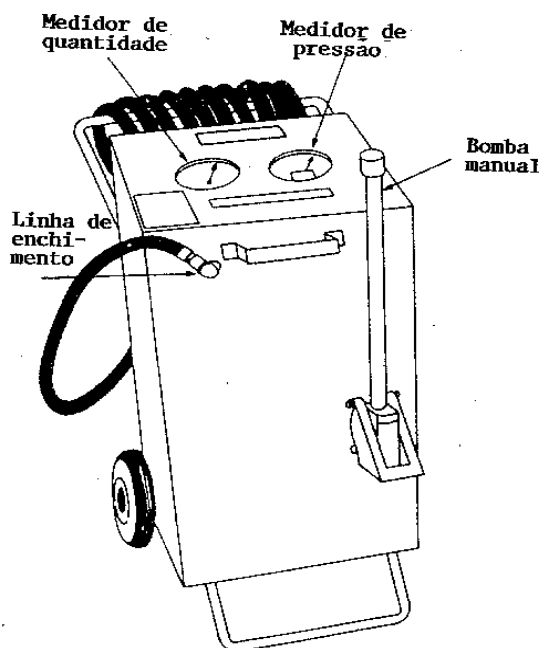


Figura 11-6 Equipamento de pré-lubrificação.

Usando um pré-lubrificador (ver a figura 11-6) para motores convencionais de aeronaves, o trabalho de pré-lubrificação é simplificado. Essas unidades fornecem óleo pré-aquecido sob pressão para assegurar adequada lubrificação antes da partida de um motor.

O pré-lubrificador portátil, fornece baixa pressão de óleo para o sistema de lubrificação de motores a turbina.

As condições para a pré-lubrificação de um motor à turbina, são essencialmente as mesmas para um motor convencional. além disso, se uma conexão da linha de lubrificação tiver sido desconectada em um motor a turbina, o motor deverá ser pré-lubrificado antes de ser novamente girado.

ABASTECIMENTO DE AERONAVES

Todas as precauções de segurança contra incêndios devem ser observadas durante os processos de abastecimento. Não é permitido fumar na aeronave, ou ao seu redor, durante o abastecimento. Do mesmo modo, são proibidos lampiões a óleo, velas ou fósforos. Interruptores elétricos, comutadores, dínamos ou motores, equipamentos elétricos que produzam centelhas, ou qualquer material que provoque faísca, não é permitido em uma área de 30 metros (100 pés) de uma aeronave que esteja sendo abastecida ou destanqueada.

Para a iluminação, são permitidas apenas as lâmpadas à prova de explosão, dentro do espaço de 30 metros dessas operações; lâmpadas de qualquer espécie não podem ser colocadas em locais que permitam que elas entrem em contato com combustível derramado. Sinais de aviso deverão ser colocados como medida de precaução.

Todos os combustíveis de aeronaves, ou outros combustíveis líquidos que forem acidentalmente derramados devem ser removidos imediatamente com jatos de água, ou cobertos com camadas de espuma para evitar ignição, ou neutralizados por outros meios.

A equipe contra incêndios deverá ser notificada, se necessário.

Se houver indicação de vazamento de combustível líquido no subsolo, a área deverá ser isolada adequadamente, e a equipe contra incêndios deverá ser notificada imediatamente.

É recomendado que os tanques de combustível sejam encheidos antes de recolhidos a hangares, para que não fiquem espaços para a formação de vapores explosivos. Essa prática é também recomendada após cada vôo, para evitar a condensação de água nos tanques.

Os tanques de combustível não deverão ser encheidos completamente até o topo quando a aeronave estiver recolhida ao hangar, principalmente se a temperatura externa for mais baixa do que a de dentro de hangar. Se dentro do hangar estiver mais quente do que a parte externa, o combustível se expandirá nos tanques, transbordando, através do sistema de ventilação, criando um perigo de incêndio.

Ferramentas que não produzam centelhas deverão ser usadas, quando trabalhando em qualquer parte de um sistema ou unidade, destinada a estocar ou conduzir combustíveis líquidos.

A utilização de tanques ou linhas de combustível com vazamentos não é permitida. Reparos devem ser feitos logo que descobertos, e com a devida urgência que o perigo exige.

Todo combustível é filtrado e passado através de equipamento separador de água, existente nos tanques de armazenagem, quando ele é liberado para os veículos reabastecedores; ou no caso de pontos de abastecimento, quando ele passa para as conexões de suprimento. Os veículos reabastecedores também passam o combustível através de um sistema de filtros e equipamento separador de água, antes que ele seja liberado para a aeronave. Esses filtros e separadores são normalmente checados pela manhã, quanto a evidência de sujeira e água, e todas as vezes após o veículo reabastecedor ter sido carregado. Quando o veículo reabastecedor for carregado, aguarda-se, no mínimo, 15 minutos e, então checa-se quanto a presença de água, antes do abastecimento de qualquer aeronave.

Quando usando combustível que tenha sido estocado em latões ou tambores, ele deverá ser passado em um funil-coador antes de ser colocado em uma aeronave. Essa prática é necessária por causa da condensação e da ferrugem que se desenvolvem dentro dos latões e tambores.

Se for usada camurça na filtragem do combustível, aumenta-se o perigo pelo aumento da eletricidade estática pela passagem da gasolina pelo filtro. A camurça deve ser aterrada e permanecer assim até que todo o combustível ti-

ver escoado. Isso pode ser feito por contato com uma tela metálica de suporte que esteja aterrada. Nunca devemos usar um funil de plástico, ou material isolante semelhante, quando estivermos transferindo o combustível de latões ou tambores.

As aeronaves devem ser abastecidas em uma área segura. Não se abastece ou destanqueia uma aeronave dentro de hangares ou outros ambientes fechados, exceto no caso de uma emergência. Não deve haver nenhum perigo de fogo, os interruptores elétricos devem estar desligados e a aeronave deve estar calçada antes de iniciar o reabastecimento ou destanqueio.

Uma pessoa que conheça os perigos existentes na operação, deverá estar portando um extintor de CO₂. Ele deve estar protegido contra a inalação de vapores de hidrocarbonetos, que podem causar mal estar e tonturas, ou pode ser até fatal. Deve-se observar medidas adequadas de ventilação para evitar o acúmulo de gases.

Devido ao seu alto teor de chumbo, o combustível não deve tocar nas vestimentas, na pele ou nos olhos. Qualquer peça de vestimenta molhada de gasolina deve ser removida o quanto antes, e as partes do corpo devem ser lavadas com água e sabão. O uso de roupas molhadas com gasolina cria um grande perigo de incêndio e pode ainda gerar bolhas dolorosas semelhantes àquelas causadas por queimaduras, devido ao contato direto. Se houver contato com os olhos, deve-se buscar atendimento médico imediatamente.

Deveres da tripulação durante o reabastecimento

Quando uma aeronave vai ser reabastecida por gravidade, ela deve estar no pátio ou em um local afastado e não deve estar nas vizinhanças de possíveis fontes de ignição dos vapores do combustível. Deve-se levar em consideração a direção do vento, de forma que os vapores não sejam levados em direção a fontes de ignição.

O caminhão tanque deve ser estacionado tão longe da aeronave quanto o comprimento da mangueira permita, e de preferência do lado da aeronave que receber o vento. Ele deve ficar estacionado paralelo à asa, ou de tal forma que possa ser removido rapidamente em caso de incêndio (A da Figura 11-7). Tão logo a operação termine, o caminhão deve ser removido das pro-

proximidades da aeronave. As tampas do tanque do caminhão abastecedor devem ser mantidas fechadas, exceto quando o caminhão estiver sendo abastecido.

Preferivelmente, a equipe de reabastecimento para aeronave de grande porte deve ser formada por quatro homens. Um deles opera o equipamento contra incêndio; um outro fica no caminhão; um terceiro manuseia a mangueira e o painel de transferência do caminhão; e o quarto homem manuseia a mangueira e o painel de reabastecimento da aeronave, e enche os tanques (A e B da figura 11-7).

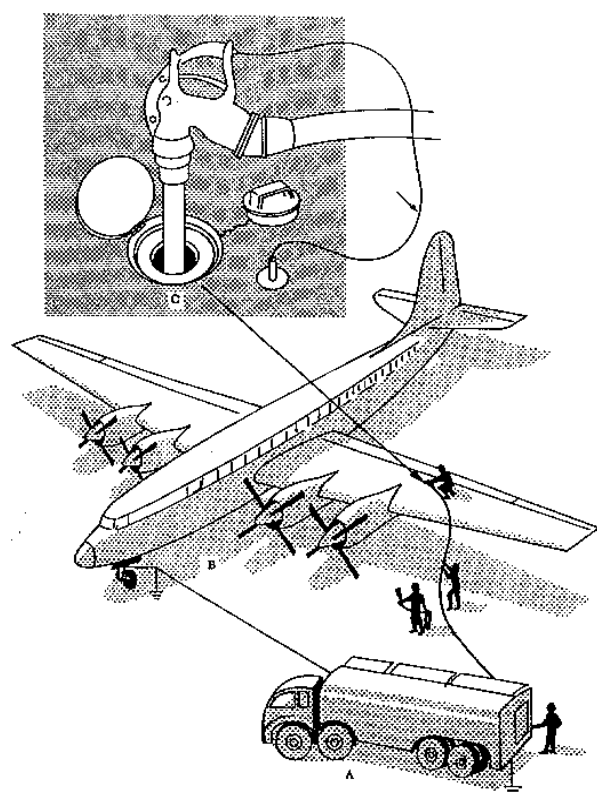


Figura 11-7 Reabastecendo uma aeronave.

Deve-se observar o tipo de combustível suprido pelo caminhão antes de se iniciar o abastecimento. Os técnicos de aviação devem conhecer os vários tipos de combustíveis e seus cuidados, de forma que o combustível adequado seja usado.

Deve-se também verificar se todos os interruptores, de rádio e elétricos, não necessários à operação de reabastecimento estão desligados, e se as fontes elétricas não essenciais estão desconectadas da aeronave. Um membro da equipe verifica se a aeronave e o caminhão estão corretamente aterrados para evitar centelhas de eletricidade estática.

Operações de reabastecimento

No reabastecimento por gravidade, o homem com o extintor de CO_2 fica perto da aeronave. O operador da mangueira do caminhão desenrola-a e passa-a para o operador do painel da aeronave, que fará o reabastecimento. Deve-se ter cuidado na colocação da mangueira no bocal de abastecimento para não danificar o revestimento da aeronave.

Na ponta da mangueira há um fio de aterramento que deve ser ligado próximo ao tanque a ser abastecido.

Outro tipo de fio de aterramento possui uma garra jacaré em sua extremidade, e ela serve como uma conexão terra contínua para o bocal (C da figura 11-7).

O caminhão possui dois fios-terra; um é conectado a um ponto local de aterramento (A da Figura 11-7), e o outro é conectado à aeronave (A e B da figura 11-7). A aeronave também deve ser aterrada ao solo.

Esse arranjo de aterramento pode ter outras formas. Em muitos casos, o caminhão é aterrado por uma corrente que é arrastada no chão; a aeronave é aterrada por uma tira de carbono embutida nos pneus; e a aeronave e o caminhão são mantidos em um potencial elétrico comum por um fio condutor, circulando a mangueira de sua ponta para o bocal do tanque.

Tudo isso é para evitar um centelhamento causado pela eletricidade estática, que pode ser criada quando o combustível flui através da mangueira para dentro do tanque da aeronave.

O reabastecimento de aeronaves leves envolve menos problemas. Enquanto as responsabilidades do reabastecedor são as mesmas, a operação geralmente requer um ou dois elementos.

O perigo de danos ao revestimento é reduzido, uma vez que a altura e localização do bocal do tanque permite um acesso fácil. Além disso, aeronaves pequenas podem ser empurradas manualmente para uma posição próxima a um tanque ou ponto de abastecimento. A figura 11-8 mostra uma pequena aeronave sendo reabastecida.

Quando o tanque da aeronave estiver quase cheio, a razão do fluxo de combustível deve ser reduzida para enchê-lo totalmente; ou seja, o tanque deve ser abastecido vagarosamente até a boca, sem derramar sobre a asa ou o solo.

A tampa do bocal é reinstalada, o fio-massa é removido e o abastecedor leva a mangueira para o próximo tanque a ser abastecido. Esse procedimento é repetido até que todos os tanques tenham sido abastecidos. Então, os fios-massas são desconectados da aeronave e a mangueira é reenrolada no caminhão.

Durante esse procedimento o bico metálico da mangueira não deve arrastar no chão.

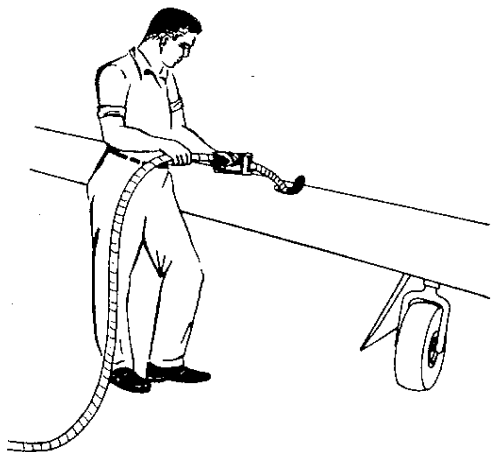


Figura 11-8 Reabastecimento de aeronaves leves.

Reabastecimento por pressão

Esse tipo de reabastecimento é usado em muitas aeronaves modernas. Esse processo, às vezes chamado de "ponto único" ou "sub-alar", reduz em muito o tempo requerido para abastecer grandes aeronaves.

Há também outras vantagens no reabastecimento sob pressão. Ele elimina os riscos de danos ao revestimento da aeronave e ao pessoal, e reduz as chances de contaminação do combustível. O reabastecimento sob pressão também reduz as chances de ignição dos vapores do combustível pela eletricidade estática.

Devido à limitada área do tanque, há poucas vantagens na aplicação desse processo em aeronaves leves. Sendo assim, ele geralmente é incorporado em jatos executivos de médio porte e em grandes aeronaves de transporte comerciais ou militares.

A maioria dos sistemas consiste em uma mangueira de reabastecimento por pressão, um painel de controle, e instrumentos que permitam a um só homem abastecer ou destanquear todos os tanques de combustível da aeronave. O sistema de reabastecimento por ponto único é geralmente desenhado, de forma que uma tubula-

ção seja acessível próxima à ponta da asa ou sob a asa, próxima à sua raiz. As válvulas de conexão dos vários tanques à linha principal de abastecimento são geralmente atuadas pela pressão do combustível.

Os procedimentos de abastecimento e destanqueio são normalmente demonstrados na porta de acesso ao painel de controle de abastecimento.

O operador deve conhecer bem o sistema de combustível da aeronave para reconhecer os sintomas de panes. Uma vez que o o desenho de sistemas de abastecimento por pressão varia um pouco de avião para avião, o operador deve consultar as instruções dos fabricantes para os procedimentos detalhados.

Devido às variações nos procedimentos de destanqueio das aeronaves, é importante consultar o manual aplicável antes de iniciar qualquer procedimento.

FOGO

Tipos de incêndio

A Associação Nacional de Proteção contra Incêndio classificou os incêndios em três tipos básicos:

Classe A - fogo em materiais comuns, como madeira, tecido, papel, e materiais de revestimento interno, etc.

Classe B - fogo em produtos inflamáveis do petróleo ou líquidos combustíveis como graxas, solventes, tintas, etc.

Classe C - fogo em equipamentos elétricos energizados, onde a não condutividade do agente extintor é um fator importante. Na maioria dos casos, onde os equipamentos elétricos estão desenergizados, os extintores aplicáveis às classes A e B também são adequados.

Uma quarta classe de incêndio, a classe D, é definida como um fogo em metais inflamáveis. A classe D não é considerada um tipo básico, uma vez que está geralmente associada a um incêndio classe A, B ou C.

Esses incêndios geralmente envolvem magnésio. Tanto em estoque como em rodas de aeronaves. Qualquer um desses tipos de incêndio pode ocorrer durante a manutenção, ou ope-

ração. Há um extintor mais adequado a cada tipo de incêndio.

Extinção de incêndio

Três fatores são requeridos para um incêndio. O combustível: algo que na presença de calor, combine-se com o oxigênio, liberando mais calor, e transformando-se em outro composto químico. O calor: que pode ser considerado o catalisador que acelera a combinação do combustível com o oxigênio, liberando ainda mais calor. O oxigênio: elemento que se combina quimicamente com outra substância através da oxidação. Uma oxidação rápida, acompanhada por uma liberação apreciável de calor e luz é chamada de combustão ou queima (figura 11-9). Ao se remover qualquer um desses fatores o fogo se apaga.

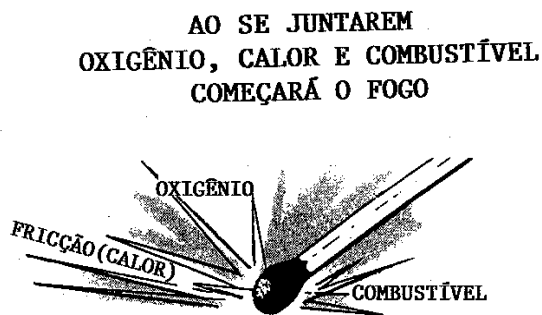


Figura 11-9 Três fatores para o fogo.

Tipos de incêndio versus agente extintor

O fogo classe A cede melhor a água ou a extintores de água, que esfria o combustível abaixo das temperaturas de combustão. Os extintores classe B e C são também efetivos, mas não se igualam a ação de resfriamento do extintor classe A.

O fogo classe B cede bem ao dióxido de carbono (CO_2), aos hidrocarbonos halogenados (Halons) e aos pós químicos secos; todos eles deslocam o oxigênio do ar, tornando a combustão impossível. A espuma é efetiva, especialmente quando usada em grandes quantidades.

A água não é efetiva em fogo classe B e ainda espalhará o fogo.

O fogo classe C envolvendo fiação, equipamento ou corrente elétrica, cede melhor ao dióxido de carbono (CO_2), que desloca o oxigênio da atmosfera, tornando a combustão improvável. O equipamento de CO_2 deve ser pro-

vido de uma corneta não-metálica aprovada para uso em fogo elétrico. Dois motivos devem ser considerados:

1. A descarga de CO_2 através de uma corneta (difusor) metálica pode gerar eletricidade estática. A descarga estática poderá provocar nova ignição.
2. O difusor metálico, em contato com a corrente elétrica daria um choque no operador.

Os hidrocarbonos halogenados são muito eficazes em fogo classe C. Os vapores reagem quimicamente com a chama extinguindo o fogo. O pó químico é eficaz, mas possui a desvantagem de contaminar o local com o pó. Além disso, se utilizado em equipamento elétrico energizado e molhado, ele pode agravar a fuga de corrente.

A água ou a espuma não são adequados ao uso em fogo de equipamentos elétricos.

O fogo classe D cede à aplicação de pó químico seco, que evita a oxidação e a chama resultante. Técnicas especiais são necessárias no combate ao fogo em metais. As recomendações do fabricante devem ser seguidas sempre. As áreas que possam estar sujeitas a esse tipo de fogo devem possuir a instalação do equipamento protetor adequado.

Sob nenhuma condição deve-se usar água em um fogo classe D. Ela provocará uma queima ainda mais violenta, podendo causar uma explosão.

Verificação periódica dos extintores de incêndio.

1. O extintor adequado no local correto.
2. Selos de segurança intactos.
3. Remover toda sujeira e ferrugem externa.
4. Manômetro na faixa operacional.
5. Checar quanto ao peso correto.
6. Bico desobstruído.

Agentes extintores

A. Água e agentes à base de água.

A água pode ser combinada com compostos anticongelantes ou materiais que acelerem a penetração da água. A água é usada em materiais de carbono. Ela extingue o fogo, refri-

ando o combustível abaixo da temperatura de combustão.

1. A soda-ácida e a espuma agem em um fogo da mesma maneira que a água, baixando a temperatura. A espuma age sobre o fogo em produtos do petróleo, evitando que o oxigênio chegue até ao foco do fogo.
2. Uma carga de fluxo contendo um anticongelante tão eficaz como um retardador de chama.

B. Pó químico seco.

Quatro tipos de produtos são usados:

1. Bicarbonato de sódio (fórmula H). Para incêndios classe B e C.
2. Fosfato de amônia (Multiuso). Para incêndios classe B e C.
3. Bicarbonato de potássio (Púrpura K). Para incêndio de alto risco classe B e C.
4. Pó químico multiuso (ABC). Para uso em incêndios classe A, B e C. O pó químico extingue o fogo baixando-o, retirando o oxigênio; e a camada de pó evita o reacendimento do fogo. Ele também oferece ao operador alguma proteção contra o calor. Todos os pós químicos não conduzem eletricidade.

C. Gás.

1. Dióxido de Carbono (CO₂) - Possui uma toxicidade (Laboratório *Underwriter*) 5A, especialmente recomendado para uso em incêndios classe B e C. Ele extingue o fogo, dissipando o oxigênio na área do disparo.
2. Hidrocarbonos halogenados (Freon), são numerados de acordo com as fórmulas químicas e números do Halon.

Tetracloroeto de Carbono (Halon 104). Fórmula CCL₄. Toxicidade UL, 3. Venenoso e tóxico. Vapores de Ácido Hidroclórico, clorine e fogsênio são produzidos sempre que o tetracloroeto de carbono é usado.

A quantidade de gás fogsênio é aumentada sempre que o tetracloroeto de carbono entra em contato direto com o metal quente, certas substâncias químicas ou um arco voltaico contínuo. Ele não é mais aprovado para o uso como extintor de incêndio.

Metil Bromido (Halon 1001). Fórmula CH₃Br - um gás liquefeito, toxicidade UL, 2. Efetivo, porém muito tóxico e, também, corrosivo em ligas de alumínio, magnésio e zinco. Não recomendado para uso aeronáutico.

Clorobromometano (Halon 1011). Fórmula CH₂ClBr - um gás liquefeito, toxicidade UL, 3. Não recomendado para uso aeronáutico.

GRUPO	DEFINIÇÃO	EXEMPLO
6 (menos tóxico)	Gases ou vapores que em concentrações até pelo menos 20% do volume, para exposições por 2 horas, não produzem danos.	Bromotrifluorometano (Halon 1301)
5a	Gases ou vapores muito menos tóxicos que o grupo 4, porém mais tóxicos que o 6.	Dióxido de Carbono
4	Gases ou vapores que em concentrações da ordem de 2 a 2 1/2% por 2 horas são letais ou produzem danos sérios.	Dibromodifluorometano (Halon 1202)
3	Gases ou vapores que em concentrações da ordem de 2 a 2 1/2% por 1 hora são letais ou produzem sérios danos.	Bromoclorometano (Halon 1011) Tetracloroeto de carbono (Halon 104)
2	Gases ou vapores que em concentrações da ordem de 1/2 a 1% por 1/2 hora são letais ou produzem sérios danos	Brometo de Metila (Halon 1001)

Figura 11-10 Tabela de Toxicidade.

MATERIAL EXTINTOR	CLASSES DO FOGO				GERAÇÃO PRÓPRIA	EXPELENTE PRÓPRIO	CARTUCHO DE GÁS N ₂	PRESSÃO ESTOCADA	MECANICAM ENTE BOMBEADO	EXTINTOR MANUAL
	A	B	C	D						
ÁGUA ANTIGONGELANTE E	X						X	X	X	X
SODA-ÁCIDA (ÁGUA)	X				X					
AGENTE LÍQUIDO (ÁGUA)	X						X			
ESPUMA	X	X			X					
CARGA DE FLUXO COM ANTIGONGELANTE	X	X	+				X	X		
PÓ QUÍMICO MULTIUSO	X	X	X				X	X		
DIÓXIDO DE CARBONO		X	X			X				
PÓ QUÍMICO SECO		X	X				X	X		
BROMOTRIFLUOROMETANO - HALON 1301		X	X			X				
BROMOCLORODIFLUOROMETANO - HALON 1211		X	X					X		
PÓ QUÍMICO (FOGO EM METAIS)				X			X			X

Figura 11-11 Operação de extintores e métodos de expelir o agente.

Dibromodifluorometano (Halon 1202). Fórmula CB_2F_2 . Toxicidade UL, 4. Não recomendado para uso aeronáutico.

Bromoclorodifluorometano (Halon 1211) Fórmula CB_1ClF_2 . - um gás liquefeito com toxicidade UL, 5.

Incolor, não-corrosivo e evapora rapidamente, não deixando resíduos. Ele não congela, e não danifica tecidos, metais ou outros materiais que toca.

O Halon 1211 age rapidamente, produzindo uma névoa pesada que elimina o ar da fonte de fogo, e mais importante, interfere quimicamente no processo de combustão. Ele possui a propriedade de evitar o reacendimento depois que o fogo for apagado.

Bromotrifluorometano (Halon 1301). Fórmula CF_3Br , é também um gás liquefeito com toxicidade UL 6. Possui todas as características do Halon 1211.

A diferença principal entre os dois é que o Halon 1211 forma uma pulverização semelhante ao CO_2 , enquanto o Halon 1301 possui uma pulverização de vapor que é mais difícil de direcionar.

D. Pó Químico.

Pó químico para fogo em metais requer cuidados especiais. Se for jogada água no magnésio em combustão, a queima é acelerada.

Pós especiais estão disponíveis para uso onde houver possibilidade de fogo em metais; sendo ele, geralmente, despejado em grandes quantidades. Pós químicos multiuso (ABC) possuem uso limitado ao fogo em metais, tais como fogo no conjunto de freios ou no magnésio (ver figura 11-10 e 11-11).

MARCAS RECOMENDADAS PARA INDICAR A APLICABILIDADE DO EXTINTOR (DO PADRÃO NFPA # 10)

As seguintes recomendações servem como um guia na marcação de extintores, e/ou locais de extinção, para indicar a adequabilidade do extintor para uma classe particular de fogo.

As marcas devem ser aplicadas por decalques, pinturas ou métodos semelhantes que possuam pelo menos uma legibilidade equivalente, assim como, também durabilidade.

Quando as marcas forem aplicadas no extintor, elas devem estar localizadas na frente do cilindro, acima ou abaixo da placa de identificação do extintor. As marcas devem ter um tamanho e formato facilmente legível a uma distância de 1 metro (3 pés). Quando as marcas forem aplicadas nas paredes, na proximidade dos extintores, elas devem ter tamanho e forma facilmente legíveis a uma distância de 7,5m (25 pés). (Ver figura 11-12 e 11-13.)

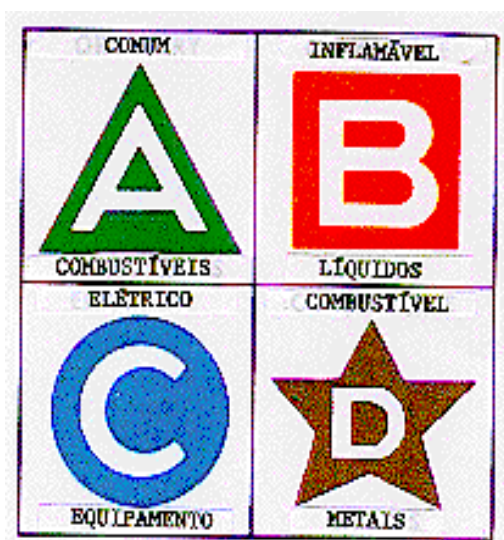


Figura 11-12 Identificação da localização dos tipos de extintores de incêndio.

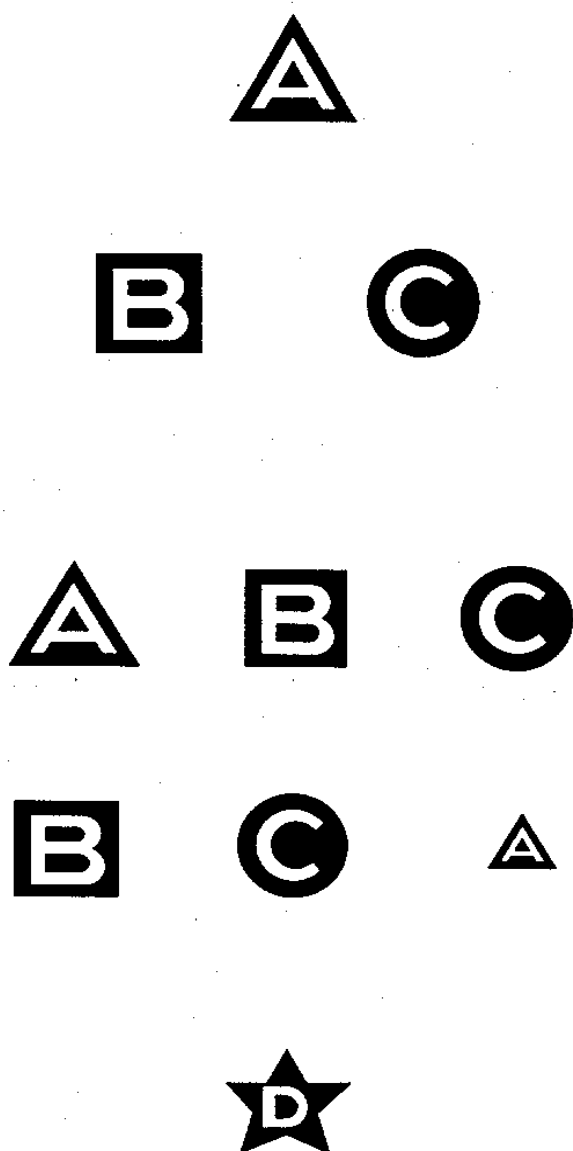


Figura 11-13 Marcações típicas de extintores.

EXTINTORES PARA AERONAVES

O fogo é uma das maiores ameaças para as aeronaves - tanto em vôo como no solo. Os sistemas de detecção e extinção de fogo, instalados nos motores e na célula, são projetados e instalados pelo fabricante em cumprimento aos RBHA's aplicáveis (FAR's).

Os requisitos dos extintores portáteis, instalados nos compartimentos da tripulação e passageiros, estabelece que os extintores devem ser aprovados, e adequados ao tipo de fogo mais provável de acontecer, e devem minimizar o perigo de gases tóxicos.

A Associação Nacional de Proteção Contra o Fogo indica o tipo, a capacidade, localização e quantidade dos extintores manuais para a proteção da aeronave, nos compartimentos ocupados por passageiros ou tripulantes.

A solução padrão dos extintores é composta de dióxido de carbono e água (solução de água).

Os extintores manuais são usados nos compartimentos de passageiros e o número de unidades é regulado pelo número de assentos de passageiros.

Dióxido de carbono é sugerido para o compartimento dos tripulantes.

O agente de extinção composto de hidrocarbono halogenado (Halon 1211 ou Halon 1301), de acordo com o Laboratório Underwriter; apresenta uma toxicidade na razão de 5 para mais de periculosidade, podendo ser substituído pelo dióxido de carbono.

Devido a eficiência do hidrocarbono halogenado ele pode ser usado em áreas livres com suficiente volume de ar, evitando dessa forma sérias irritações.

Os seguintes agentes de extintores não são recomendados para o uso aeronáutico:

1. Extintores com pó químico são muito usados em incêndios de classe B e C, mas eles deixam um resíduo de poeira ou pó. Essa composição é de difícil limpeza, e causa danos aos equipamentos eletrônicos, além de obstruir a visão.
2. O tetracloreto de carbono não é usado há muito tempo como agente de extintores de fogo. Eles produzem um gás tóxico quando em contato com metais quentes. A soda ácida e a espuma têm a condição de serem

tóxicas, e podem ser corrosivas para os materiais adjacentes.

3. O brometo de metila é mais tóxico que o CO_2 , e não pode ser usado em áreas confinadas. Ele é também muito corrosivo em peças de alumínio, magnésio e zinco.
4. O clorobromometano, embora seja um agente eficaz de extinção de fogo, é bastante tóxico.

Extintores

Os extintores do tipo lata de aerosol comum são, definitivamente, inaceitáveis como extintores do tipo portátil para o uso a bordo de aeronaves.

Como exemplo, um extintor do tipo espuma em aerosol, localizado em uma bolsa, atrás da cadeira do piloto, explodiu destruindo o estofamento do assento.

O interior da aeronave foi danificado pela espuma. Isso ocorreu quando a aeronave estava no solo e a temperatura do ar exterior era de 32°C (90°F).

Além do perigo de explosão, o tamanho do extintor é inadequado para o combate até mesmo dos menores incêndios.

Um extintor de pó químico foi instalado próximo a um aquecedor de ar do piso.

Por uma razão desconhecida a posição da unidade foi revertida, no que colocou o extintor diretamente na frente do aquecedor de ar.

Durante o vôo, com o aquecedor em operação, o extintor superaqueceu e explodiu, enchendo o compartimento com o pó químico. A proximidade dos aquecedores de ar deverá ser considerada, quando selecionando a localização de um extintor manual.

Informações adicionais relativas a extintores de incêndio de bordo, do tipo manual, poderão ser obtidas no DAC ou SERAC da região.

Extintores de solo - Tipo Manual

A seleção de extintores para instalação no solo, oficinas, pontos de abastecimento, etc., não é restrito, como os instalados a bordo de aeronaves. A gama de seleção de agentes químicos para os diversos tipos de extintores é mostrada na figura 11-11. (Veja também figuras 11-14 e 11-15.)

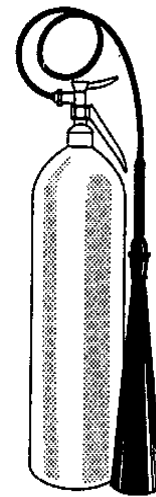


Figura 11-14 Extintor de CO_2 .

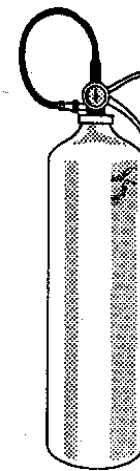


Figura 11-15 Extintor de pó químico.

Métodos de operação de extintores

Eles são convenientemente agrupados de acordo com os meios utilizados para expelir os agentes. Existem seis métodos mais comuns em uso.

1. Geração própria - A atuação causa a geração dos gases que fornecem a energia para expelir o agente.
2. Expelente próprio - Os agentes têm uma pressão de vapor, na temperatura normal de operação, para serem expelidos por eles mesmos.
3. Cartucho ou cilindro de gás - O expelente a gás é confinado sob pressão num recipiente separado do cilindro principal, até que o operador o dispare, pressurizando o agente do cilindro principal para o extintor.

4. Pressão estocada - O material de extinção e o gás expelente são armazenados num único recipiente.
5. Mecanicamente bombeado - O operador consegue energia para expelir o agente por meio de uma bomba, colocada no cilindro, que contém o agente não pressurizado.
6. Extintor manual - O agente é aplicado, despejando com balde ou bomba manual, com o tubo introduzido no balde.

Diversos materiais de extinção de fogo são utilizados por cada um dos meios citados acima.

Extintores de incêndio fora de uso (Ver figuras 11-16 e 11-17)

Existem, entretanto nos dias atuais milhões de extintores de fogo, de um formato que não é mais fabricado, sendo usados.

Eles são extintores líquidos de 5, 10 e 20 litros, do tipo "inverta e use". O último deste tipo foi feito para a capacidade de 10 litros.

Os agentes usados nesses extintores são:

- 1 - Soda-ácida.
- 2 - Espuma.
- 3 - Água com cartucho.
- 4 - Carregado sob pressão e com cartucho.

As razões que influenciaram para a decisão de não fabricarem mais esses extintores são:

1. Inverter para usar - Dificuldade para o uso devido ao peso, e um método pouco comum de ativação.
2. Limitado para os tipos de fogo para o qual ele tem aplicação. Principalmente fogo "Classe A", muito limitado a aplicação de espumas no fogo "Classe B".
3. Não aprovado para fogo de origem elétrica.
4. Aprovado somente para pequenos incêndios.

5. O recipiente não contém a pressão encontrada nos recipientes padronizados. Este é o mais importante de todos.

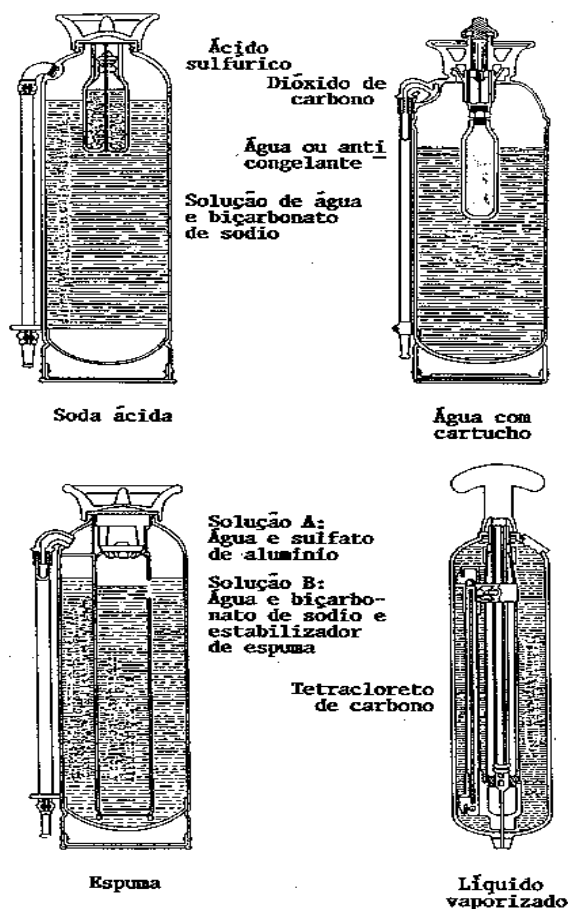


Figura 11-16 e 11-17 Extintores de incêndio fora de uso.

Fatores de comparação de segurança

Diversos tipos de extintores, obsoletos, usam uma razão de pressão variável entre 350 até 500 p.s.i. Entretanto, quando esses extintores são invertidos para operarem, as pressões geralmente são prejudicadas, totalmente diferentes das pressões dos outros tipos de cilindros.

As pressões podem variar de 100 a 300 p.s.i. para soda-ácida; e de 100 para 350 p.s.i. para extintores de espuma.

ABASTECIMENTO DE ÓLEO NAS AERONAVES

Os tanques de óleo das aeronaves são normalmente checados ao mesmo tempo em que se abastece com o combustível. Existe uma única exceção para essa regra geral, é quando os fa-

bricantes recomendam que o nível de óleo em certos motores à reação seja checado depois de um tempo da parada do motor.

Em todos os casos, as instruções, do fabricante devem ser seguidas para o específico tipo da aeronave, não somente para os procedimentos de abastecimento, mas também para o tipo e o grau do óleo a ser usado.

Os tanques de óleo das aeronaves nunca devem ser encheidos até sua capacidade máxima, ou acima da marca de cheio, no instrumento indicador ou na vareta.

Isto é devido a expansão térmica do óleo, quando aquecido, ou em grandes altitudes em que ele se expande.

O espaço extra nos tanques de óleo permite essa expansão e previne o transbordamento.

As especificações do óleo devem ser checadas nas instruções dos fabricantes da aeronave ou motor, e em hipótese alguma devem ser substituídos por um outro óleo não aprovado por eles para o uso.

Quando abastecendo o tanque de óleo, devemos nos certificar que panos de limpeza ou pedaços de estopa, ou outras substâncias estranhas, não penetrem no tanque.

Materiais estranhos no sistema de óleo restringem o fluxo do óleo, e podem causar falha no motor.

O óleo lubrificante não é explosivo, ele é muito difícil de atingir o ponto de ignição em bruto e, não é, normalmente, capaz de uma combustão espontânea. Entretanto se o óleo for inflamado, produzirá um fogo de maior temperatura do que o da gasolina.

O vapor do óleo, contudo, é explosivo quando misturado com o ar em certas proporções. Os vapores de muitos produtos do petróleo são altamente tóxicos quando inalados ou ingeridos. É necessária muita precaução ao manusearmos o óleo lubrificante.

SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO

Um bom suprimento no hangar, nas oficinas, e na linha de vôo, é essencial para a segurança e uma manutenção eficiente.

Um alto padrão de sequência de trabalho e limpeza deverão ser observados durante a manutenção da aeronave. Onde serviços continuados com troca de turnos são estabelecidos, o turno que sai, deve conferir e guardar na ferra-

mentaria, suas ferramentas pessoais, caixas ro-lantes, todos os equipamentos de apoio, todo material de pista, extensões elétricas e caixas, as quais serão supérfluas para o término do serviço.

Faixas de segurança

Faixas para pedestres e locais de extintores de incêndio devem ser pintados em torno do perímetro interno dos hangares. Devem ser marcadas, também, as faixas para manter os pedestres fora das áreas de trabalho.

Fios de força:

1. Os fios de força devem ser do tipo industrial pesado, os quais estão protegidos para resistir a corrosões e impacto.
2. Os fios de força não devem ser passados sobre qualquer equipamento.
3. As lâmpadas devem ser à prova de explosão.
4. Todas as lâmpadas ou equipamentos deverão ser desligados, para evitar a formação de arco antes de conectar ou desconectar.
5. Os fios de força deverão ser esticados, enrolados e estocados propriamente, quando não estiverem em uso.

O descumprimento das sugestões ou normas acima pode resultar em explosões e incêndios, com perdas de milhões de reais, ou, até mesmo, perda de vidas.

Sistema de ar comprimido

Ar comprimido é idêntico a eletricidade, e um excelente sistema de auxílio quando operado sob controle.

1. Tubos de ar devem ser inspecionados frequentemente quanto a entupimentos, desgastes e rachaduras.
2. Todas as conexões devem ser mantidas sem vazamento.
3. Lubrificadores, se instalados, devem ser mantidos em condições de operação.
4. O sistema deve ter drenos de água instalados, e eles devem ser drenados em intervalos de tempo regulares.
5. O ar usado para pintura com pistola deve ser filtrado para remover óleo e água.

6. Nunca usar o ar comprimido para limpar as mãos ou as roupas. A pressão pode forçar partículas para dentro da pele, causando infecções.
7. Nunca brinque com ar comprimido.
8. As mangueiras de ar comprimido devem ser esticadas e enroladas e, adequadamente, guardadas quando não estiverem em uso.

Poças de óleo e graxa

Óleo, graxa e outras substâncias derramadas no chão do hangar, ou da oficina, devem ser removidas imediatamente, ou cobertas com um material absorvente, para evitar fogo ou danos pessoais.

Devem ser posicionadas bandejas embaixo dos motores sempre que haja algum vazamento. O óleo usado e o fluido de limpeza sujo devem ser estocados em tambores, para posterior recuperação.

Esses líquidos jamais devem ser despejados no ralo do assoalho, pois os vapores desse tipo de lixo podem pegar fogo e causar graves danos à propriedade.

Montagem de pneus de aeronave

Para prevenir possíveis danos pessoais, carrinhos para pneus e outros equipamentos apropriados ao levantamento e montagem, devem ser usados na montagem e remoção de pneus pesados. Durante o enchimento de pneus em rodas equipadas com anéis de travamento, deve-se sempre usar uma "gaiola". Devido à possibilidade de danos pessoais, deve-se ter extrema cautela para evitar uma pressão excessiva em pneus de alta-pressão. Deve-se usar reguladores de pressão adaptados às garrafas de alta pressão, para eliminar a possibilidade de estouro do pneu.

Não é necessário usar a "gaiola" durante a regulação da pressão dos pneus, instalados na aeronave.

Soldagem

A soldagem só deve ser realizada em áreas designadas para esse fim. Qualquer peça a ser soldada, deve ser removida da aeronave sempre que possível.

O reparo será, então, realizado na oficina de soldagem sob condições de ambiente controladas. Uma oficina de soldagem deve estar equipada com mesas, ventilação, ferramental e equipamentos adequados de prevenção e extinção de incêndios.

A soldagem em uma aeronave deve ser realizada, se possível, em área externa. Se for necessário uma soldagem dentro de hangar, estas precauções devem ser observadas:

1. Não haver tanques de combustível abertos ou qualquer serviço no sistema de combustível em progresso.
2. Nenhuma pintura deve estar sendo feita.
3. Nenhuma aeronave em um raio de 35 pés. - 10 metros.
4. A área ao redor do reparo deve estar limpa.
5. Somente um soldador qualificado pode realizar o trabalho.
6. A área deve ser demarcada e identificada.
7. Um extintor de incêndio tipo 20B deve estar à mão do soldador, e um extintor 80B deve estar nas imediações.
8. Deve haver pessoal qualificado para operar os extintores acima.
9. A aeronave deve estar em condição de ser rebocada com um trator conectado, com freios soltos, com um motorista a postos e com mecânicos disponíveis para auxiliar o reboque. As portas do hangar deverão estar abertas.

ABASTECIMENTO DE SISTEMAS DE OXIGÊNIO DE AERONAVES

Antes de abastecermos qualquer aeronave, consultamos o manual de manutenção específico, para determinar o tipo adequado de equipamento a ser usado. São necessárias duas pessoas para abastecer o sistema de oxigênio gasoso.

Uma pessoa deve operar as válvulas de controle do carrinho de oxigênio, enquanto outra deve ficar em um local de onde possa observar a pressão no sistema da aeronave. É necessária comunicação bilateral para o caso de uma emergência. A aeronave não deve ser abastecida de oxigênio durante o abastecimento de combustível, de destanqueio ou outro serviço de manutenção que possa gerar uma fonte de ignição. O abastecimento de oxigênio deve ser feito fora do hangar.

Os perigos do oxigênio

O oxigênio gasoso é quimicamente estável e não-inflamável, contudo os materiais combustíveis queimam mais rapidamente e mais intensamente em uma atmosfera rica em oxigênio. Além disso, o oxigênio combina-se com óleo, graxa ou materiais betuminosos para formar uma mistura altamente explosiva, sensível a impacto. Danos físicos ou falhas de garrafas, válvulas ou tubulações de oxigênio podem resultar em uma ruptura explosiva, com perigo para a vida e a propriedade. É imperativo que o mais alto grau de organização seja observado no manuseio do oxigênio, e que somente pessoas autorizadas abasteçam a aeronave.

Além de aumentar o risco de incêndio, o oxigênio líquido causa graves queimaduras quando entra em contato com a pele, devido à baixa temperatura (ele ferve a 297° F).

Somente o oxigênio rotulado como "oxigênio para uso aeronáutico", que cumpra a especificação federal BB-O-925a, Tipo A ou equivalente pode ser usado em sistemas de respiração de aeronaves.

ANCORAGEM DE AERONAVES

A ancoragem é uma parte muito importante do manuseio no solo. O tipo de amarração será determinado pelas condições meteorológicas predominantes. Em condições normais usa-se uma amarração limitada ou normal, porém quando houver notificação de tempestades, deve-se utilizar uma amarração especial para àquela condição.

Procedimento normal de ancoragem

Pequenas aeronaves devem ser ancoradas depois de cada vôo para evitar danos, devido a tempestades súbitas. A aeronave deve ser estacionada de frente para o vento predominante.

A direção da aeronave dependerá da localização dos pontos de amarração no pátio de estacionamento.

O espaçamento dos pontos de amarração deverá deixar uma boa folga entre as pontas de asa (figura 11-18). Depois que posicionarmos corretamente a aeronave, calçamos a roda do nariz ou a bequilha, à frente e atrás da(s) roda(s).

Pontos para amarração

Todas as áreas de estacionamento devem ser equipadas para amarrações em 3 pontos. Na maioria dos aeroportos isso é facilitado pela existência de pátios concretados, com a instalação de argolas. Essas argolas ficam niveladas com o piso, ou uma polegada, acima do mesmo. Há diversos tipos de amarrações em uso.

O tipo escolhido dependerá do tipo de material usado na pavimentação do pátio, pois ele pode ser de concreto, asfalto ou não ser pavimentado.

A localização dos pontos é geralmente indicada, ou por marcas pintadas em branco, ou em amarelo, ou circundando o ponto de ancoragem com pedra moída.

As argolas de amarração para pequenos monomotores devem suportar pelo menos 3.000 libras cada. Apesar desse mínimo poder ser atingido através de estacas enfiadas em solo seco, tais estacas se soltarão assim que a terra for molhada em uma chuva torrencial, que geralmente acompanha furacões e algumas tempestades.

Cordas de amarração

Devem ser usadas cordas capazes de suportar pelo menos 3.000 libras de tração, para aeronaves pequenas.

Deve-se usar cabos de aço ou correntes para ancorar aeronaves de grande porte.

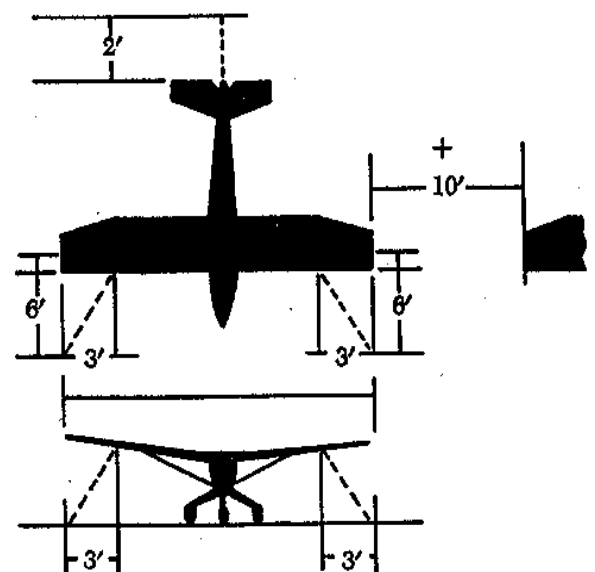


Figura 11-18 Diagrama das dimensões da amarração.

	SISAL	NYLON	DACRPM	POLYPROPYLENE AMARELO		
MEDIDA (POL.)	MÍNIMA RESISTÊNCIA A TENSÃO	MÍNIMA RESISTÊNCIA A TENSÃO	MÍNIMA RESISTÊNCIA A TENSÃO (TORCIDA)	MÍNIMA RESISTÊNCIA A TENSÃO (TRANÇADA)	MÍNIMA RESISTÊNCIA A TENSÃO (TORCIDA)	MÍNIMA RESISTÊNCIA A TENSÃO (TRANÇADA)
3/16	-	960	850	730	800	600
1/4	600	1,500	1,440	980	1,300	1,100
5/16	1,000	2,400	2,200	1,650	1,900	1,375
3/8	1,350	3,400	3,120	2,300	2,750	2,025
7/16	1,750	4,800	4,500	2,900	-	-
1/2	2,650	6,200	5,500	3,800	4,200	3,800
5/8	4,400	10,000	-	-	-	-
3/4	5,400	-	-	-	-	-
1	9,000	-	-	-	-	-

Figura 11-19 Comprovação entre as cordas comuns de amarração.

Cabo de ancoragem

Os cabos de aço são comumente usados, especialmente no caso de grandes aeronaves.

A maioria das amarrações com cabo de aço são feitas com algum tipo de esticador, para uma amarração rápida e segura de todos os tipos de aeronaves.

A figura 11-20 ilustra a operação de um típico esticador de carretel.

No item "A" da figura 11-20 o cabo é solto pressionando-se a manopla de soltura. Uma das pontas do cabo é, então, presa ao ponto de amarração da aeronave, e a outra extremidade é presa em argolas no piso do pátio.

A estrela do esticador ("B" da figura 11-20) é girada no sentido horário para apertar o cabo.

O punho de travamento é fixado à barra, quando o cabo está esticado na tensão desejada ("C" da figura 11-20).

Finalmente, como mostrado no item "D" da figura 11-20, o came de travamento é preso para completar o procedimento de ancoragem.

Correntes de amarração

As correntes são, às vezes, utilizadas como uma amarração melhor e mais forte para prender aeronaves mais pesadas.

Essa ancoragem é composta de um mecanismo de liberação rápida, um esticador e uma corrente com ganchos nas extremidades (Figura 11-21).

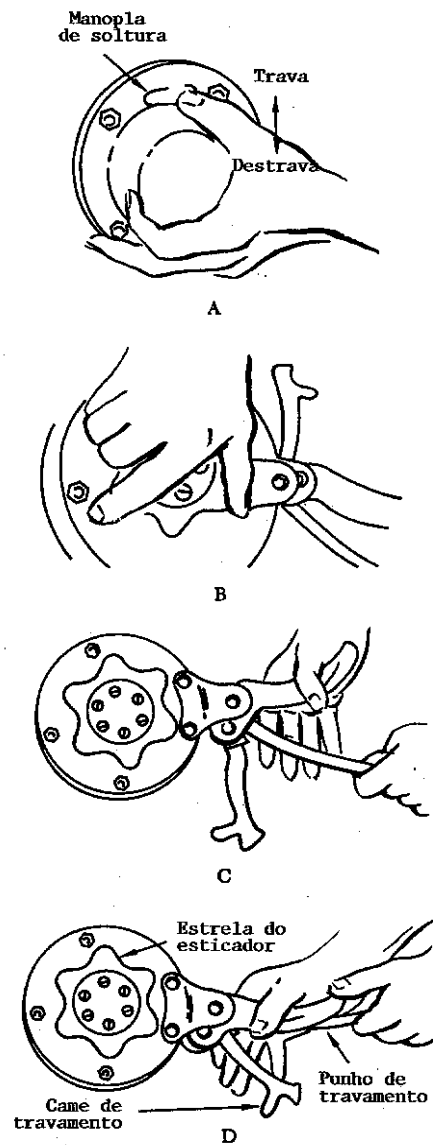


Figura 11-20 Operação de um esticador tipo carretel.

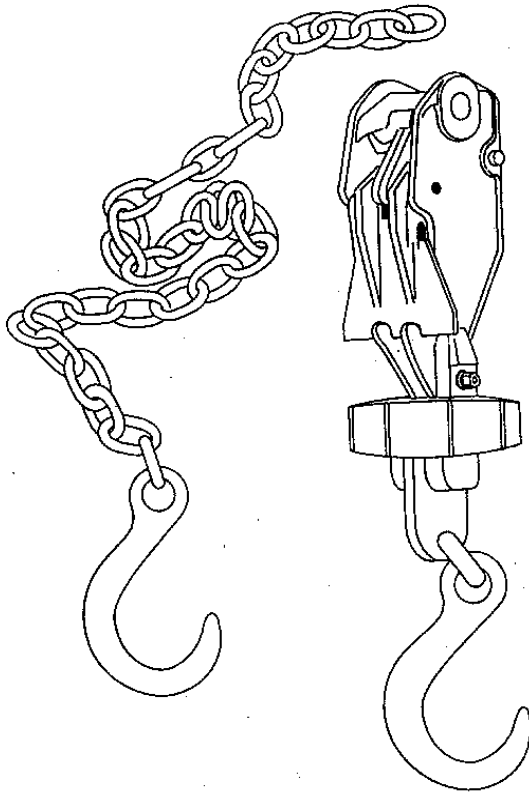


Figura 11-21 Sistema de amarração com corrente.

ANCORAGEM DE AERONAVES LEVES

As aeronaves leves são geralmente ancoradas com cordas, amarradas somente numa argola existente na parte inferior da asa e um ponto fixo no solo. As cordas nunca devem ser amarradas de tal maneira que levante a estrutura, visto que, na prática pode danificar a estrutura se a corda for amarrada muito frouxa. Braceletes de amarração evitam que a corda encolha quando molhada. Mais ou menos 2 cm deve ficar aliviado para o movimento da asa. Também deve-se permitir uma oscilação da aeronave que ocasionará trancos pequenos no ponto fixo do solo. Cordas amarradas com muita tensão podem inverter a tensão para a aeronave, danificando-a.

Uma amarração de cordas, para aguentar melhor, depende do tipo de nó que é aplicado.

Nós antiescorregadios, semelhantes ao nó de arco ou nó quadrado, são fáceis de serem aplicados e fáceis de se desfazerem (Figura 11-22). Aeronaves não equipadas com argolas sob as asas deverão ser ancoradas de acordo com as instruções do fabricante.

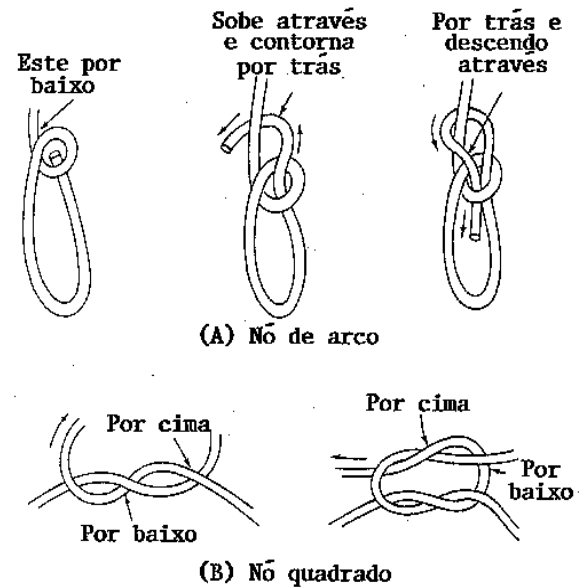


Figura 11-22 Tipos de nós comuns para amarração de aeronaves.

As cordas deverão ser presas nos finais externos dos montantes, nas aeronaves monoplanas de asa alta. Argolas adequadas deverão ser preparadas, quando as condições estruturais permitirem, caso o fabricante não tenha providenciado.

SEGURANÇA DE AERONAVES PESADAS

O procedimento normal de ancoragem para as aeronaves pesadas pode ser executado com cordas ou cabos de ancoragem. O número deles a serem utilizados depende das condições do tempo.

A maioria das aeronaves pesadas são equipadas com travas para as superfícies de controle, as quais deverão ser acopladas ou instaladas quando a aeronave estiver segura.

Uma vez que o método de travamento dos controles varia nos diferentes tipos de aeronaves, as instruções do fabricante para a instalação adequada ou procedimentos de acoplamento devem ser checados. No caso de previsão de ventos fortes, os quais poderão danificar as superfícies de controle ou os mecanismos de travamento, outros tipos de trava podem ser instalados nas superfícies de comando para evitar danos. A figura 11-23 ilustra quatro pontos de ancoragem nas aeronaves pesadas.

Em geral, os procedimentos normais de ancoragem para aeronaves pesadas, devem incluir o seguinte:

1. O nariz da aeronave direcionado para o vento predominante, sempre que possível.
2. Instalar as travas dos controles, todas as capas e proteções.
3. Calçar na frente e atrás das rodas.
4. Fixar as cordas nos pontos de ancoragem da aeronave e nas argolas do solo ou nas estacas de ancoragem. O uso das estacas é somente temporário. Para ancoragem poderá ser usado cabo de 1/4 de polegada, ou corda de sisal de 1 1/2 de polegada.

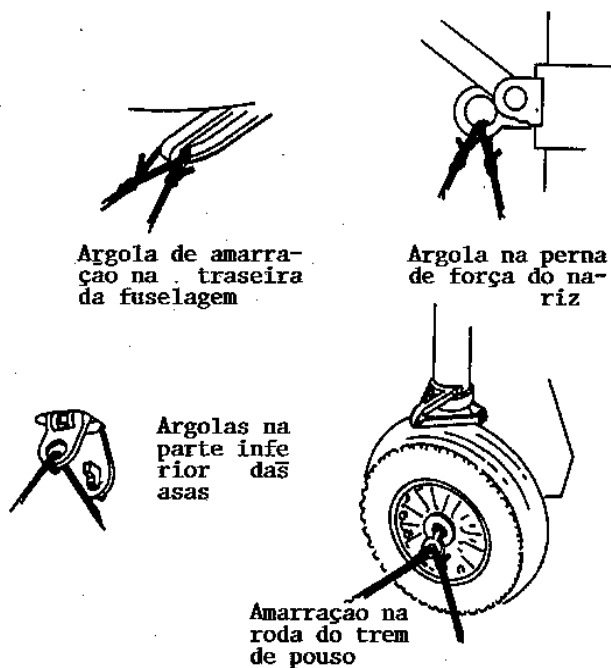


Figura 11-23 Pontos normais de amarração.

ANCORAGEM DE AERONAVES EM CONDIÇÕES DE TEMPESTADES

A cada ano muitas aeronaves são danificadas desnecessariamente, devido à negligência e deficientes procedimentos de ancoragem ao solo.

Uma tempestade ou vendaval pode transformar um estacionamento de aeroporto em um pátio de ferro velho em poucos minutos. Se uma aeronave for danificada durante um vendaval é porque ela estava ancorada de maneira inadequada, ou não estava totalmente amarrada.

Os serviços de meteorologia dos aeroportos informam com relativa antecedência a aproximação de tempestades, devendo as equipes responsáveis pelo serviço, providenciar os equipamentos e os procedimentos de segurança com relação às aeronaves estacionadas.

Precauções contra danos de tempestades

A melhor proteção contra danos causados pelas tempestades é sem dúvida, retirar a aeronave do local, se houver suficiência de tempo. O próximo meio de proteção é proteger a aeronave em um hangar à prova de tempestades ou outro abrigo conveniente. A última alternativa é assegurar uma ancoragem perfeita.

Quando se protege uma aeronave contra tempestades, todas as portas e janelas são trancadas adequadamente para minimizar os danos ao interior da aeronave.

As aberturas dos motores (entrada e escapamento), tanto convencionais como à turbina, deverão ser cobertos para evitar a entrada de matérias estranhas. Os tubos pitot-estático deverão também ser cobertos para evitar danos.

Preparar-se sempre para as piores condições de tempo; por exemplo, chuva muito forte, rajadas de vento com intermitentes torrentes de água através da pista, estacionamento e outras áreas, estando, provavelmente sem apoio disponível no hangar.

Com semelhantes condições em mente, a equipe responsável pelo serviço deverá planejar com antecedência, a familiarização com as instruções dos fabricantes das aeronaves presentes, no que se refere a: (1) cordas de ancoragem; (2) instalação de anéis de amarração para a fixação das cordas de ancoragem; (3) segurança de aeronave com roda de nariz contra aeronave com bequilha; (4) peso das aeronaves e velocidade relativa do vento, que deverão alterar os procedimentos necessários à ancoragem durante as emergências.

As sugestões a seguir, reduzirão muito os danos materiais das aeronaves durante os vendavais:

1. Aeronaves parcialmente desmontadas, que estejam fora de abrigo (particularmente aeronaves leves, com motores removidos) deverão ser recolhidas ao hangar, tão logo seja recebido o aviso do temporal. Asas soltas nunca deverão ser amarradas contra a fuselagem; elas deverão ser estocadas dentro do hangar.
2. Sempre que for possível, levar a aeronave para uma localidade fora da zona perigosa. Se for impossível, recolher a aeronave em um hangar à prova de temporal.

3. Manter a mínima tensão recomendada para as cordas de ancoragem.
4. Uma fileira simples, de sacos de areia devidamente amarrados, ou uma prancha como "spoiler" (de 2" x 2') na parte superior do bordo de ataque da asa, atuará como um eliminador de sustentação da asa. As asas com os sacos de areia não deverão ser sobrecarregadas. Se os ventos esperados forem com maior valor que a velocidade de decolagem da aeronave, os sacos de areia ou o pranchão ("spoiler"), deverão ocupar toda a extensão das asas.

Um outro processo de ancoragem de aeronaves leves (de vários tipos e tamanhos) é a utilização de contínuas extensões de corda, passadas através de olhais presos aos pontos de ancoragem do solo (figuras 11-24 e 11-25).

Correntes de amarração são fixadas às cordas com olhais presos aos pontos de ancoragem do solo (figuras 11-24 e 11-25).

Correntes de amarração são fixadas às cordas com olhais galvanizados. Isto permite que as correntes deslizem ao longo das cordas, permitindo uma distância variável entre os pontos de ancoragem, para que uma variedade de aeronaves possa usar uma amarração vertical, economizando espaço.

A ancoragem vertical reduz significativamente a carga de impacto que pode ocorrer durante as condições de vento de rajada muito forte. A distância entre as cordas dependerá dos tipos de aeronaves que usarão os pontos de ancoragem da área.

O diagrama na figura 11-25 apresenta uma adequada ancoragem vertical usando o sistema de corda de ancoragem, ligada à asa da aeronave por uma corrente.

Uma argola da ponta livre da corrente é passada então por um dos elos da parte esticada, e um tipo de presilha de segurança mantém a argola presa. Alguma carga na corrente é suportada por ela mesma, em vez da presilha.

Segurança de aeronaves multimotoras

Uma aeronave multimotora requer ancoragens resistentes, devido ao peso adicional dessas aeronaves. A amarração deve ser capaz de suportar uma força de 4.000 libras para cada

ponto das aeronaves leves, bimotoras do tipo executivo.

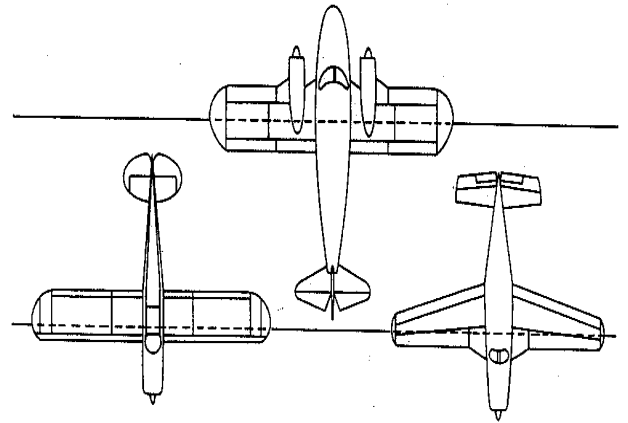


Figura 11-24 Sistema típico de amarração com cabos.

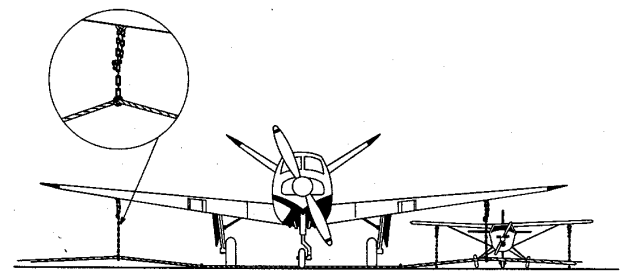


Figura 11-25 Amarração com cabos em ancoragem vertical.

Muito maior capacidade de carga é requerida para as pesadas aeronaves de transporte.

Não depende do peso, das aeronaves multimotoras, para se protegerem de danos causados pelas tempestades. Isso é possível acontecer quando um repentino e severo vendaval movimentar, danificar ou virar a aeronave.

As aeronaves multimotoras deverão, portanto, sempre estar ancoradas e com calços, quando forem permanecer estacionadas por algum espaço de tempo. Travas de comando deverão ser usadas para proteger as superfícies móveis. Se o trem de pouso usar pinos, estes deverão estar colocados enquanto a aeronave estiver estacionada.

Segurança de helicópteros

Danos estruturais poderão ocorrer, causados por ventos de superfície de alta velocidade. Portanto, se possível, os helicópteros deverão ser removidos para uma área segura se tornados ou furacões forem esperados.

Quando possível, os helicópteros deverão ser protegidos em hangares, se não, eles de-

verão ser ancorados seguramente. Helicópteros que estejam bem ancorados poderão suportar, normalmente, ventos de aproximadamente 65 m.p.h.

Como proteção adicional, os helicópteros deverão ser levados para uma área livre, de modo que não sejam danificados por objetos jogados pelo vento ou galhos de árvores próximas.

Se houver previsão de ventos fortes, com o helicóptero estacionado em campo aberto, os rotores principais deverão ser amarrados. As instruções detalhadas para a segurança e ancoragem de cada tipo de helicóptero podem ser obtidas no aplicável manual de manutenção.

Os métodos de segurança de helicópteros variam com as condições do tempo, o espaço de tempo que a aeronave deverá permanecer no solo, a localização e as características da aeronave.

Para a segurança de helicópteros são usados calços nas rodas, travas nos comandos, cordas para ancoragem, capas, amarrações de pás, conjuntos de ancoragem, freios de estacionamento e freios do rotor.

Os procedimentos típicos de segurança são os seguintes:

1. O nariz do helicóptero deverá estar voltado para a direção da qual está prevista a chegada do vento.
2. Localizar o helicóptero com um pouco mais de distância, do que a envergadura ou diâmetro do rotor principal, de outras aeronaves.
3. Colocar calços, quando aplicável, na frente e atrás de todas as rodas. Em helicópteros equipados com esquis, recolher as rodas de reboque, apoiar o helicóptero nos esquis e instalar os pinos de trava das rodas.
4. Instalar o dispositivo de amarração na ponta da pá (figura 11-26), e alinhar a pá com o cone de cauda. Prender as tiras de amarração, sob os tubos estruturais do cone. Apertar as tiras firmemente, porém sem excesso. Durante um período chuvoso, permitir alguma folga para evitar a possibilidade das tiras ficarem muito apertadas.
5. Atar as cordas ou cabos de ancoragem, para a frente e para trás, nos tubos atravessados do trem de pouso, prendendo-os ao solo em estacas ou argolas de amarração.

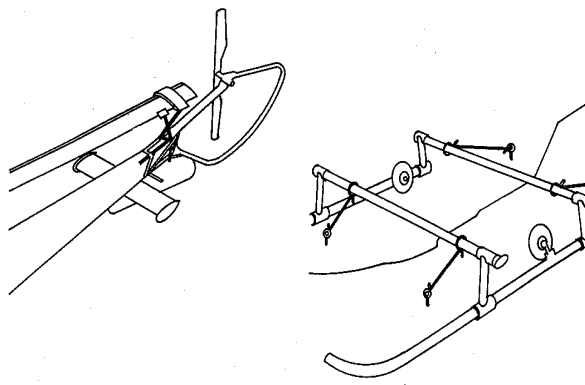


Figura 11-26 Amarração de helicópteros.

Segurança de hidroaviões e de aeronaves com esqui

Aeronaves montadas em flutuadores ou esquis deverão ser mantidas seguras, amarrando-as em âncoras ou pesos submersos na água ou no gelo.

Quando for recebido um aviso de uma iminente tempestade, e não for possível voar a aeronave para fora da área de perigo, alguns compartimentos do hidroavião poderão ser inundados, aumentando seu peso.

Além disso, a aeronave deverá ser bem presa às âncoras. Hidroaviões ancorados ao solo têm menos possibilidade de danos, se os flutuadores forem abastecidos com água, além da amarração usual. Aeronaves equipadas com esquis, algumas vezes são protegidas pelos operadores, formando blocos de neve macia em torno dos esquis para congelá-los, prendendo-os ao solo. Esse procedimento, além da amarração usual, auxilia na prevenção de danos em tempestades.

MOVIMENTAÇÃO DA AERONAVE

Generalidades

O movimento de uma grande aeronave no aeroporto, entre a linha de vôo e o hangar, é normalmente executado por um trator rebocador (algumas vezes chamado de "mula"). No caso de pequenas aeronaves, a maioria é movimentada pela mão, sendo empurrada em certas áreas da superfície da aeronave.

A aeronave poderá também ser taxiada de um lado para o outro da linha de vôo, mas somente por pessoas qualificadas.

Reboque de aeronaves

Rebocar uma aeronave pode ser uma operação perigosa, causando danos à aeronave e às pessoas, se for feita descuidadamente. Os parágrafos seguintes contêm os procedimentos gerais para rebocar uma aeronave; mas as instruções específicas para cada modelo de aeronave são detalhadas nas instruções de manutenção do fabricante, que deverão ser seguidas em todas as operações.

Antes de movimentar a aeronave que vai ser rebocada, uma pessoa qualificada deverá estar na cabine, para operar os freios no caso de falha do garfo de reboque, ou no caso de soltar-se do trator. A aeronave poderá então ser parada, evitando possíveis danos.

Alguns tipos de garfos de reboque disponíveis para uso geral (figura 11-27), podem ser usados para vários tipos de operações de

reboque. Esses garfos são projetados com suficiente resistência à tensão para puxar a maioria das aeronaves, mas não têm como objetivo se sujeitarem a cargas de torção. Embora a maioria dos garfos tenha rodinhas que permitem que eles sejam puxados pelo trator até o local de onde sairá a aeronave, os garfos sofrerão menos danos e desgaste se forem carregados e não arastados pelo trator até a aeronave.

Quando o garfo estiver conectado na aeronave, todos os mecanismos de engrazamento deverão ser inspecionados quanto a danos ou mal funcionamento, antes de movimentar a aeronave.

Alguns garfos de reboque são projetados para rebocar vários tipos de aeronaves; porém outros tipos especiais só podem ser usados em particulares tipos de aeronaves.

Esses garfos são normalmente projetados e fornecidos pelo fabricante da aeronave.

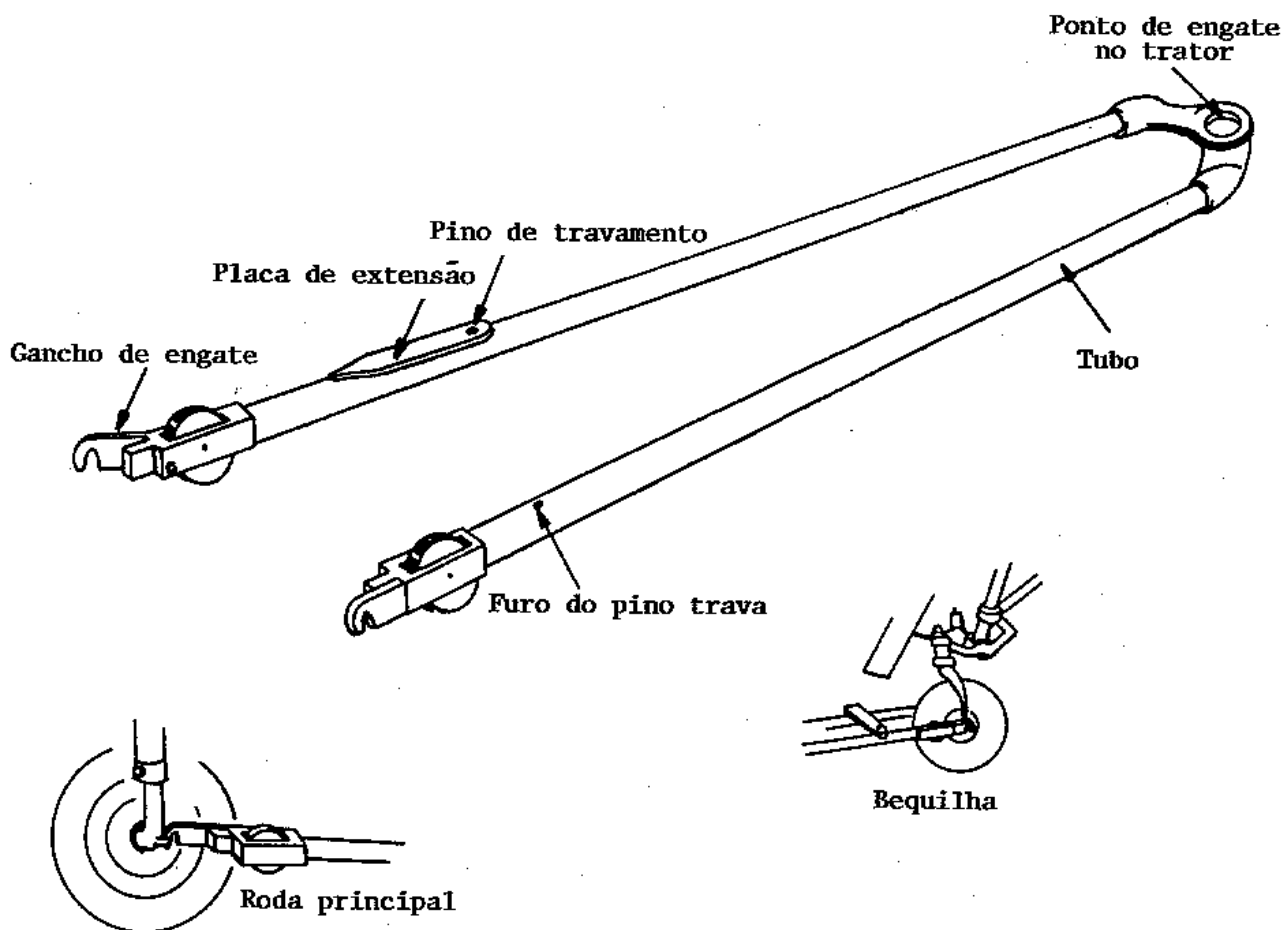


Figura 11-27 Garfo de reboque de aeronaves.

Quando rebocando a aeronave, o trator rebocador deverá manter uma velocidade moderada, e todas as pessoas envolvidas na operação deverão permanecer em alerta todo o tempo.

Quando a aeronave estiver parada, os freios do trator apenas não devem ser confiáveis em parar a aeronave. O homem na cabine deverá coordenar o uso do freio da aeronave com o do trator. Um trator típico é mostrado na figura 11-28.

A fixação do garfo de reboque varia de acordo com os diferentes tipos de aeronaves. Aeronaves equipadas com bequilhas são geralmente rebocadas pela frente, conectando o garfo em argolas próprias para o reboque, existentes nas pernas de força principais. Na maioria dos casos é permitido rebocar a aeronave de costas, conectando o garfo no eixo da bequilha. Algumas vezes quando uma aeronave equipada com bequilha é rebocada, esta deve ser destravada, ou o mecanismo de trava será danificado ou quebrado.

Aeronaves equipadas com trem de pouso, do tipo triciclo, geralmente são rebocadas pela parte dianteira, conectando um garfo de reboque no eixo da roda do nariz. Elas podem também ser rebocadas para frente ou para trás, conectando-se cabos de reboque ou mesmo garfos especialmente projetados para serem conectados nas argolas de reboque, nas pernas de força principais do trem de pouso.

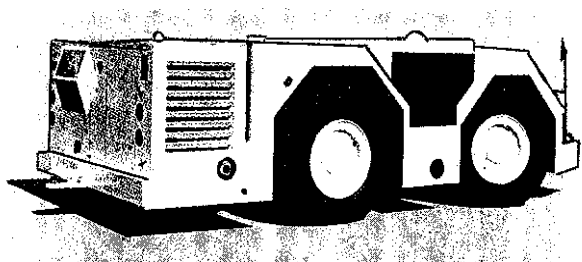


Figura 11-28 Trator de reboque.

Quando uma aeronave estiver sendo rebocada dessa maneira, um garfo de reboque deverá ser fixado na perna de força do nariz para direcionar a aeronave.

Os procedimentos a seguir, de reboque e estacionamento, são típicos de um tipo de operação. Eles são apenas exemplos, e não são necessariamente para todo tipo de operação. O pessoal de manuseio de aeronaves no solo deverá estar familiarizado com os todos o procedimentos pertinentes ao tipo de aeronave que está sendo rebocada, e aos padrões de operação do local em que a aeronave está sendo

local em que a aeronave está sendo manejada. Somente pessoas competentes e propriamente checadas devem dirigir uma equipe de reboque de aeronave.

1. O motorista do veículo rebocador é responsável pela operação do seu veículo de uma maneira segura e, obedecendo as instruções, dadas por algum membro da equipe, de parada em emergência.
2. A pessoa em comando deverá nomear dois membros da equipe como controladores das asas, eles deverão permanecer um em cada ponto da asa, em tal posição que possam assegurar adequada distância, de alguma obstrução no caminho da aeronave. Um controlador de cauda deverá ser escalado, quando curvas acentuadas tiverem que ser executadas, ou quando a aeronave tiver que ser recuada.
3. Uma pessoa qualificada deverá ocupar o assento do piloto, da aeronave rebocada, para observar e operar os freios, quando requerido. Quando necessário, uma outra pessoa deverá ser escalada para vigiar e manter a pressão do sistema hidráulico da aeronave.
4. A pessoa em comando da operação de reboque deverá verificar que, em uma aeronave com um sistema de direção da roda do nariz, a tesoura de travamento deverá estar selecionada para o curso total em reboque.
O mecanismo de travamento deverá ser reestabelecido após a remoção do garfo de reboque.
Pessoas envolvidas com a aeronave não deverão tentar acionar a direção da roda do nariz, ou direcionar a própria roda, quando o garfo de reboque estiver conectado na aeronave.
5. Sob circunstância nenhuma deverá ser permitido a qualquer pessoa andar ou ser transportada entre a roda do nariz da aeronave e o veículo rebocador, nem viajar na parte externa de uma aeronave em movimento, ou no veículo rebocador.

No interesse da segurança, nenhuma tentativa de embarcar ou de saltar de uma aeronave em movimento, ou de um veículo rebocador, deverá ser permitido.

6. A velocidade de reboque de uma aeronave não deverá exceder a dos membros da equipe que controlam a segurança da aeronave andando ao seu lado.

Os motores da aeronave, normalmente não são operados, quando a aeronave estiver sendo rebocada.

7. O sistema de freio da aeronave deverá ser carregado antes de cada operação de reboque. Aeronave com falha de freios deverá ser rebocada somente para os reparos do sistema de freios, em tal caso, somente com pessoal de sobreaviso, com calços para uso em emergência.

Os calços devem estar disponíveis imediatamente, no caso de uma emergência, durante qualquer operação de reboque.

8. Para evitar possíveis danos pessoais e prejuízos materiais para a aeronave durante as operações de reboque, as portas de entrada deverão estar fechadas, as escadas recolhidas e as travas do sistema de retração do trem instaladas.

9. Antes de rebocar alguma aeronave, checar todos os pneus e amortecedores do trem de pouso por inflação adequada. A inflação dos amortecedores do trem de pouso de uma aeronave em revisão geral e estocagem não devem ser considerados.

10. Quando movimentando uma aeronave, não andar e parar repentinamente. Para uma segurança adicional, os freios da aeronave nunca devem ser aplicados durante o reboque, exceto em emergências, e nesse caso,

somente pelo comando de um dos membros da equipe de reboque.

11. A aeronave deverá ser estacionada somente em áreas específicas. Geralmente a distância entre as fileiras de aeronaves estacionadas deverá ser grande o suficiente para permitir imediato acesso dos veículos de emergência no caso de fogo, bem como livre movimento de equipamentos e de materiais.

12. Os calços das rodas deverão ser colocados à frente e atrás das rodas das pernas de força principais de uma aeronave estacionada.

13. As travas internas e as externas dos controles (travas contra vento ou blocos) deverão ser usadas enquanto a aeronave estiver estacionada.

14. Antes de qualquer movimento da aeronave para cruzar pistas de decolagem ou de táxi, comunicar com a torre de controle, na frequência apropriada, para a liberação dos procedimentos.

15. Uma aeronave não deverá ser estacionada em um hangar, sem que seja imediatamente ligada à terra estaticamente.

Taxiando a aeronave

Como regra geral, somente pilotos com licença, e mecânicos habilitados em célula e grupo motopropulsor, são autorizados a dar partida, fazer teste de motores e taxiar aeronaves

LUZES	SIGNIFICADO
Verde piscando	Livre para o táxi
Vermelha fixa	Pare
Vermelha piscando	Livre o táxi da pista em uso
branca piscando	Retorne ao ponto de partida
Vermelha alternando com verde	Tenha extremo cuidado

Figura 11-29 Sinais padrão para o táxi.

Todas as operações deverão ser executadas de acordo com os aplicáveis regulamentos locais. A figura 11-29 contém os sinais luminosos de táxi padronizados, usados pelas torres

para autorizar e controlar o táxi das aeronaves.

A seção seguinte, "sinais de táxi", refere-se às instruções detalhadas de todos os sinais, e as instruções relativas às operações de táxi.

Sinais de táxi

Muitos acidentes de solo têm ocorrido como resultado de técnica inadequada nas operações de táxi de aeronaves. Embora o piloto seja fundamentalmente responsável pela aeronave até que o motor seja desligado, um sinaleiro de táxi pode assistí-lo em torno da linha de vôo. Em alguns tipos de aeronaves, a visão do piloto é obstruída, enquanto ele está no solo. Ele não pode ver obstáculos próximos das rodas nem sob as asas, e tem uma pequena idéia do que está por trás dele. Conseqüentemente, ele depende do sinaleiro de táxi para direcionar-se.

A figura 11-30 mostra um sinaleiro indicando sua prontidão em assumir a direção da aeronave, estendendo ambos os braços em toda extensão sobre sua cabeça, com as palmas voltada uma para a outra.

A posição padrão para um sinaleiro é ligeiramente à frente e em linha com a ponta da asa esquerda da aeronave. Quando o sinaleiro olha para a aeronave, o nariz da aeronave está a sua esquerda (figura 11-31).

O sinaleiro deve ficar afastado o bastante à frente da ponta da asa para que o piloto possa vê-lo facilmente, e deverá seguir um teste à prova de enganos para certificar-se de que o piloto está vendo sua sinalização.



Figura 11-30 Sinaleiro.

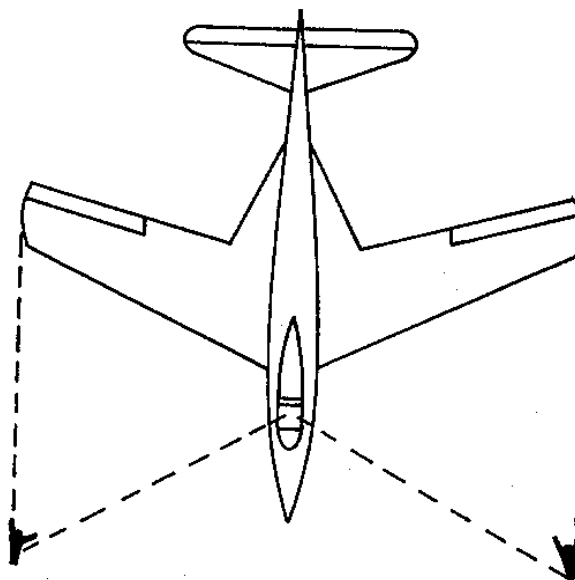


Figura 11-31 Posição dos sinaleiros.

A figura 11-32 apresenta os sinais padronizados para aeronaves em táxi, publicados no Manual de Informação dos tripulantes pela F.A.A. Deverá ser enfatizado que existem outros sinais padronizados, semelhantes aos publicados pelas Forças Armadas. Adicionalmente, as condições de operação em muitas áreas podem determinar uma série de modificações dos sinais de táxi.

Os sinais mostrados na figura 11-32, representam um número mínimo dos mais comuns sinais usados. Se este conjunto de sinais ou um conjunto modificado for usado, não é considerado de muita importância, desde que o Centro Operacional de Vôo utilize um conveniente e adequado conjunto de sinais.

A figura 11-33 ilustra alguns dos mais comuns sinais usados nas operações com helicópteros.

Os sinais das operações de táxi, para serem usados, deverão ser estudados até que o sinalizador possa executá-los claramente e com precisão.

Os sinais devem ser transmitidos de tal maneira, que o piloto não se confunda com o seu significado. O que deve ser lembrado, é que o piloto está recebendo os sinais, sempre de alguma distância, e terá, muitas vezes, que olhar para fora e para baixo de um ângulo difícil.

Então, o sinaleiro deverá manter suas mãos bem afastadas, e os sinais deverão ser feitos de modo exagerado, para não correr o risco de não serem identificados.



O sinaleiro com a bandeira dirige o piloto para o outro sinaleiro

Posição dos sinaleiros

Sinaleiro orientando o tratorista



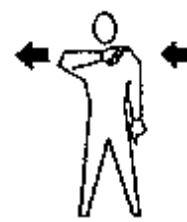
Pare



Siga em frente



Parada de emergência



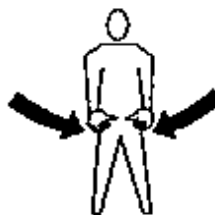
Corte os motores



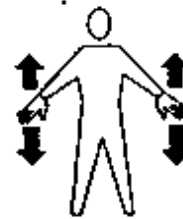
Dê partida nos motores



Retire os calços



Coloque os calços



Devagar



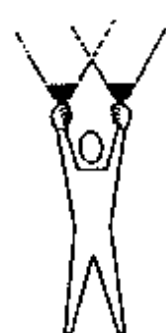
Tudo livre (OK)



Gire para a esquerda



Gire para a direita



Operação noturna

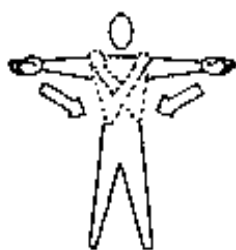
Figura 11-32 Sinais padronizados para aeronaves em táxi.



Dê partida nos motores



Engrazar o rotor



Parar o rotor



Pare



Recue



Avance



Mova-se a direita



Mova-se a esquerda



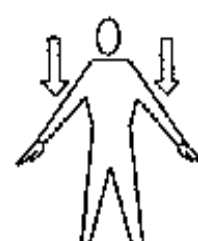
Decole



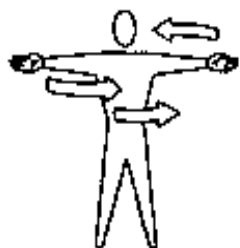
Direção do pouso



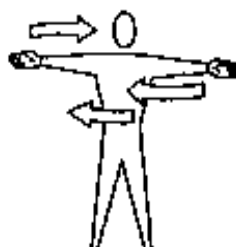
Suba



Desça



Gire a cauda para a direita



Gire a cauda para a esquerda

Figura 11-33 Sinais comuns em operações de helicópteros.

Se houver dúvida sobre um sinal, ou se o piloto não o estiver seguindo, o sinal de "pare" deverá ser usado e a série de sinais ser iniciada novamente.

O sinaleiro deverá sempre esforçar-se para fornecer ao piloto uma indicação da área aproximada, na qual a aeronave deverá estacionar.

O sinaleiro deverá, de relance, olhar à sua retaguarda, freqüentemente, quando andando de costas, para evitar acidentes com hélices, calços, extintores de incêndio, dispositivos de amarração ou outros obstáculos.

Os sinais de táxi à noite são, usualmente, dados com o auxílio de tubos iluminados, presos a lanternas (figura 11-34).

Os sinais noturnos são feitos da mesma maneira que os diurnos com excessão do sinal de "pare". Esse sinal usado à noite é o de "parada de emergência". Ele é feito pelo cruzamento das lanternas (com a extensão de tubos) formando um "X" à frente da cabeça.

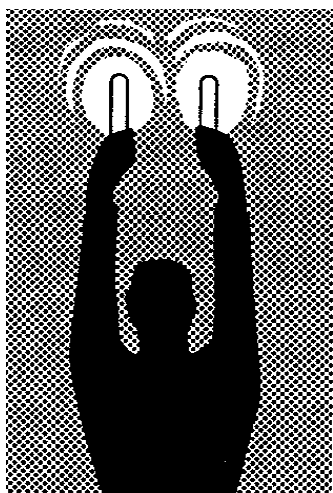


Figura 11-34 Sinais noturnos.

LEVANTAMENTO DA AERONAVE NOS MACACOS

O mecânico de aviação deve estar familiarizado com o levantamento de aeronaves nos macacos, com a finalidade de executar serviços de manutenção e inspeção. Como os procedimentos e precauções de segurança variam para os diferentes tipos de aeronaves, somente os procedimentos gerais de levantamento serão discutidos. Consultamos as instruções de manutenção do fabricante da aeronave, aplicáveis aos procedimentos específicos da utilização de macacos.

Grandes avarias nas aeronaves e danos pessoais têm resultado da falta de cuidado, ou procedimentos inadequados na utilização de macacos. Como medida de segurança adicional, os macacos deverão ser inspecionados antes do uso, para determinar a capacidade específica de levantamento, o funcionamento adequado das travas de segurança, condição dos pinos, e capacidade de trabalho em geral. Antes de levantar uma aeronave nos macacos, todas as bancadas e outros equipamentos deverão ser removidos de baixo e das proximidades da aeronave. Ninguém deverá permanecer na aeronave enquanto ela estiver sendo levantada ou abaixada, a menos que os procedimentos do manual de manutenção exijam um observador para os instrumentos de nivelamento na aeronave.

A aeronave a ser levantada deverá ser colocada em uma posição nivelada, bem protegida do vento. Um hangar deverá ser usado, se possível. As instruções de manutenção do fabricante, para a aeronave que está sendo levantada, deverão ser consultadas para a localização dos pontos de levantamento. Esses pontos, são localizados normalmente em relação ao centro de gravidade da aeronave, para que ela fique equilibrada quando suspensa nos macacos. Porém existem algumas excessões quanto a isso. Em algumas aeronaves pode ser necessário adicionar pesos no nariz ou na cauda da aeronave para conseguir um equilíbrio seguro. Normalmente são usados sacos de areia para essa finalidade.

Macacos semelhantes ao mostrado na figura 11-35 (tripé), são usados quando a aeronave completa tiver que ser levantada.

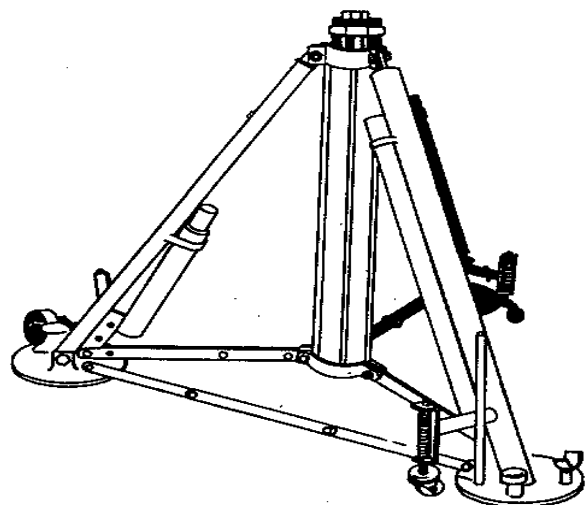


Figura 11-35 Macaco para levantamento de aeronave completa.

Um macaco pequeno, de base simples, semelhante ao mostrado na figura 11-36 é usado quando somente uma das rodas tiver que ser levantada. Os macacos usados para levantar aeronaves devem ser mantidos em boas condições; um macaco com vazamento, ou danificado, nunca deverá ser usado. Também, cada macaco tem uma capacidade máxima, a qual nunca deverá ser excedida.

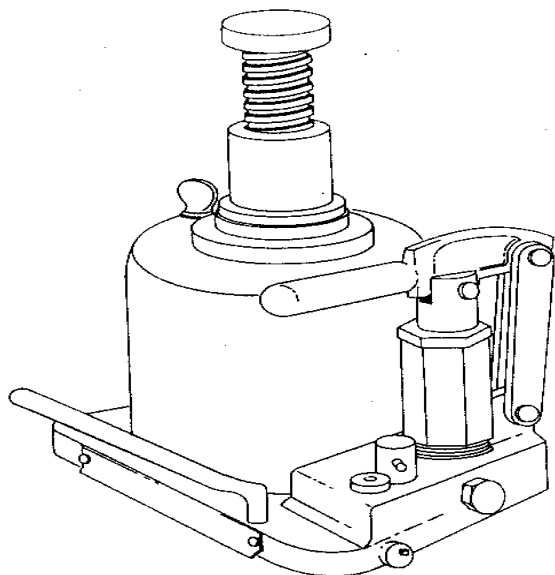


Figura 11-36 Macaco para levantamento apenas de uma roda.

Levantando a aeronave completa

Antes de levantar uma aeronave, um estudo em toda a extensão, da completa situação, deverá ser feito para determinar se existe algum perigo para a aeronave ou para o pessoal envolvido. Macacos do tipo tripé, de tamanho apropriado para a aeronave que será suspensa, deverão ser colocados sob os pontos de levantamento da aeronave e, perfeitamente centralizados, para evitar que eles se desequilibrem quando a aeronave for suspensa. As pernas dos macacos deverão ser checadas quanto a possíveis interferências com as operações que serão executadas, após o levantamento da aeronave, como por exemplo, a retração do trem de pouso.

Pelo menos três lugares ou pontos estão preparados na aeronave para a finalidade de levantamento em macacos; um quarto local em algumas aeronaves é usado para estabilizar a aeronave enquanto ela estiver sendo levantada pelos outros três pontos. Os dois locais principais são nas asas, e o terceiro de menor tama-

nho, na fuselagem, próximo da cauda ou do nariz, dependendo do tipo de configuração do trem de pouso.

A maioria das aeronaves tem apoios para os macacos localizados nos pontos de suspensão. Algumas têm apoios removíveis, que são inseridos em receptáculos aparafusados no lugar, antes da suspensão. O correto apoio deverá ser usado em todos os casos. A função do apoio é assegurar que a carga da aeronave esteja distribuída adequadamente nos pontos de levantamento; e, para proporcionar uma superfície de apoio convexo para ecaixar-se com a parte côncava do macaco. A figura 11-37 ilustra dois tipos de apoios para macacos.

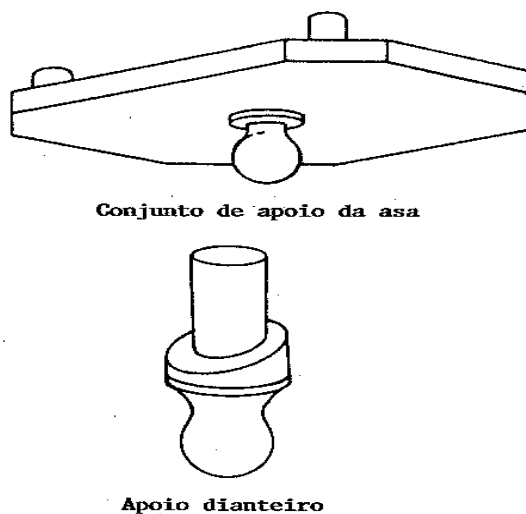


Figura 11-37 Apoios para macacos.

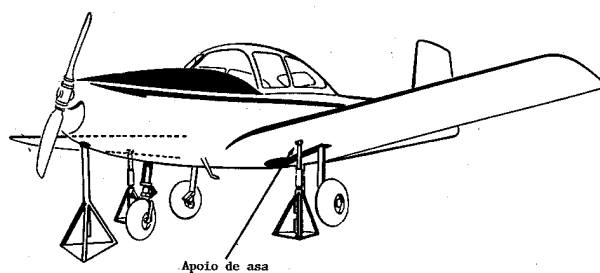


Figura 11-38 Aeronave sobre macacos.

Antes do levantamento nos macacos, determinamos se a configuração da aeronave permitirá o levantamento. Pode ser um equipamento ou algum combustível que tenha que ser removido, se sérios danos estruturais forem esperados durante o levantamento.

Se algum outro trabalho estiver sendo realizado na aeronave, nos certificamos se algum painel crítico terá que ser removido. Em algumas aeronaves os painéis de esforço, ou pla-

cas, devem estar em seus lugares, quando a aeronave for levantada para evitar danos estruturais.

Estendemos os macacos até que eles encostem nos seus apoios. Um cheque final, quanto ao alinhamento dos macacos, deverá ser feito antes do levantamento, porque a maioria dos acidentes durante o levantamento são causados pelo desalinhamento dos macacos.

Quando a aeronave estiver pronta para ser levantada, uma pessoa deverá ficar estacionada em cada macaco. Os macacos deverão ser operados simultaneamente para manter a aeronave tão nivelada quanto possível, e para evitar uma sobrecarga em qualquer um dos macacos. Isso pode ser conseguido, mantendo o líder da equipe na frente da aeronave, dando as instruções aos operadores dos macacos. A figura 11-38 mostra uma aeronave sobre macacos.

Muito cuidado deve ser tomado, porque em alguns macacos o pistão pode ser levantado além do ponto de segurança; portanto nunca levantamos uma aeronave mais do que o necessário para a execução de um serviço.

A área em torno da aeronave deverá ser mantida em segurança enquanto ela estiver sobre os macacos. A subida de alguém na aeronave deve ser mantida em um mínimo absoluto, e nenhum movimento brusco deverá ser feito pelas pessoas que estão a bordo. Alguns cavaletes ou suportes necessários deverão ser colocados sob a fuselagem ou asas da aeronave tão cedo quanto for possível, particularmente se a aereo-

nave for permanecer nos macacos por um longo tempo.

Nos macacos equipados com porcas de travamento, estas devem ser mantidas entre as duas rosca do tubo levantador durante o levantamento, e apertadas para baixo firmemente no cilindro após completado o levantamento, para evitar o abaixamento.

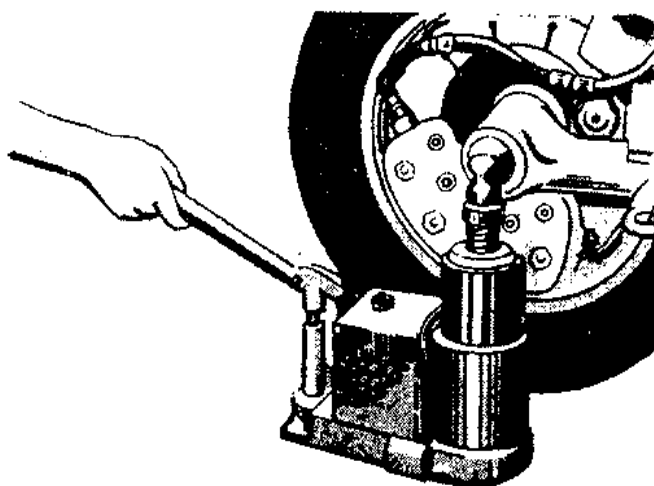
Antes de aliviar a pressão do macaco para o abaixamento da aeronave, nos certificamos de que todos os cavaletes, bancadas, equipamentos e pessoas estão fora do alcance da aeronave, que o trem de pouso esteja baixado e travado, e que todas as travas de solo estejam propriamente instalados.

Levantando apenas uma das rodas da aeronave

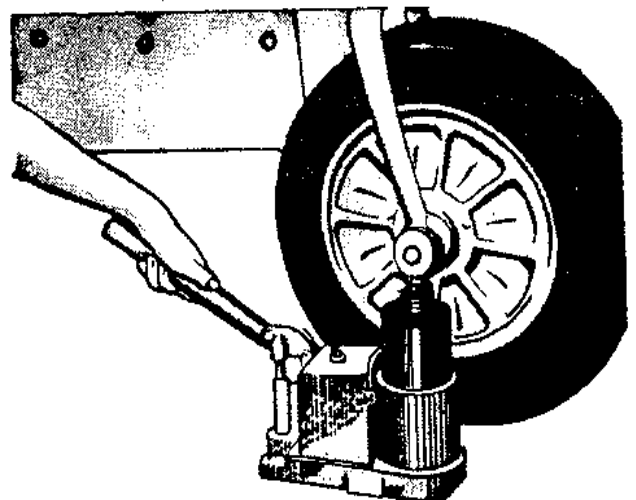
Quando apenas uma das rodas tiver que ser levantada para a troca de pneus ou lubrificação de rolamentos, um pequeno macaco de base simples deve ser usado. Antes que a roda seja levantada, as outras rodas deverão ser calçadas na frente e atrás, para evitar que a aeronave se movimente.

Se a aeronave for equipada com bequilha (roda de cauda), ela deverá ser travada. A roda deverá ser suspensa somente o bastante para livrar a superfície do concreto.

A figura 11-39 mostra uma roda sendo levantada pelo uso de um macaco de base simples.



Levantamento da roda da perna de força principal



Levantamento da roda do nariz

Figura 11-39 Levantamento apenas de uma roda.

SUGESTÃO SOBRE TEMPO FRIO

Quando uma aeronave tiver que ser exposta a uma temperatura extremamente fria, por algum espaço de tempo, cuidados extras deverão ser tomados para que a aeronave esteja preparada para o inverno. Todas as capas dos motores, entradas do sistema de ar condicionado, aberturas do sistema estático e do pitot, e entradas de ar por impacto deverão ser instaladas para evitar acúmulo de gelo e de neve. As coberturas de pequeno tamanho deverão ser marcadas de maneira bem visível, ou com faixas para que não sejam esquecidas no lugar e sejam removidas antes do voo.

Se a aeronave tiver que ser estacionada na neve ou no gelo, algumas vezes nessas condições, tempo e homens-horas podem ser economizados, com a aplicação de compostos anticongelantes de glicol, em torno das portas e dos painéis de acesso de abertura freqüente. O glicol pode ser aplicado nas superfícies sob camada de neve, para evitar que a camada congele sobre a superfície. Ele pode também ser usado com muita eficácia nas superfícies da asa ou da empenagem, evitando elas próprias a formação de gelo. Porém se a neve for esperada, a aplicação do composto nas superfícies expostas é raramente usada, porque a lama de neve que se forma será mais problemática do que a neve seca.

Outra coisa que pode economizar tempo é estacionar a aeronave com as rodas sobre pranchas de madeira, do que sobre o gelo ou neve acumulada; ou ainda, quando geadas ou lama de neve são esperadas, com a possibilidade de congelar o pneu ao solo. A areia pode ser usada para essa finalidade, mas deverá ser limitada à área das rodas, e não distribuída em locais onde ela poderá ser sugada pelos motores na partida.

Os flaps e os freios aerodinâmicos deverão ser recolhidos. Aeronave com estabilizador horizontal móvel, deverá ser estacionada com o comando acionado para a posição próxima de zero. Todo o sistema de água e lixo deverá ser drenado ou, quando aplicável, ser abastecido com uma solução anticongelante.

Se uma aeronave tiver que ser estacionada por um longo período de tempo, uma janela deverá ser mantida parcialmente aberta para permitir a circulação de ar na parte interna, e auxiliando a não formação de geadas nas janelas. O melhor meio de remover a neve é varrendo,

tanto quanto possível. Um outro método é jogar uma corda sobre a fuselagem e arrastá-la, removendo a neve. Uma escova ou vassoura podem ser usadas nas superfícies da asa e da empenagem. Cuidados deverão ser tomados, para não danificar os geradores de vortex nas aeronaves que os possuem.

Uma certa quantidade de neve pode congelar na superfície da aeronave, tornando difícil a sua remoção. É importante que todas as superfícies estejam inteiramente livres do gelo antes da decolagem.

Na maioria das casas comerciais especializadas são encontrados equipamentos vaporizadores, para aplicação de líquidos de degelo, os quais são usualmente dissolvidos na água e algumas vezes aquecidos. Compactos anticongelantes de glicol são frequentemente identificados por números de especificação militar, tendo sido materialmente melhorado. O composto recomendado para uso comercial é o MIL-A-8243A. Este é o etileno glicol e propileno glicol na proporção de 3 para 1, com a adição de um agente inibidor da corrosão; ele é pouco tóxico, não causa danos aos metais da aeronave, e não causa efeito algum à maioria dos plásticos, pintura ou borracha.

Se ar quente for usado para o degelo, particularmente de uma unidade de solo para partida, as áreas de revestimento não deverão ser superaquecidas. Um grande fluxo de ar quente é mais eficaz do que um jato de ar quente. Qualquer temperatura abaixo do ponto de ebulição da água é aceitável.

A última camada de gelo ou neve deverá ser derretida da fuselagem, ou do bordo de ataque das asas, pelo aquecimento interno, oriundo de fontes de solo, porque a água, escorrendo e sendo recongelada, provavelmente será mais difícil de ser removida outra vez.

Qualquer que seja o método de degelo inspecionamos as áreas dos mecanismos do bordo de fuga das asas e da empenagem, para nos certificarmos de que a água ou lama não tenha escorrido e penetrado nas aberturas para recongelar-se.

Quando as condições exigirem, um pré-aquecimento deverá ser usado nas seguintes seções ou partes da aeronave: seção de acessórios, seção do nariz, válvula dreno em "Y", todas as linhas de óleo, tanque de óleo, motores de partida, instrumentos, pneus, cabines e compensadores do profundor.

Todas as válvulas dreno, tanques de óleo, drenos de óleo, filtros de combustível, linhas de suspiro, e todas as dobradiças e superfícies dos controles principais e auxiliares, deverão ser checadas quanto a existência de gelo ou neve endurecida. Verificamos inteiramente todos os equipamentos de degelo para assegurar-se de sua operação adequada. Os tanques de álcool devem ser checados quanto ao nível apropriado do álcool degelador.

O uso de um aquecedor externo é permissível em temperaturas abaixo de 0° C, para o aquecimento do óleo e dos motores. Se não houver um aquecedor disponível para o aquecimento do óleo, ele deverá ser drenado, aquecido, e colocado de volta no sistema.

Quando girando um motor convencional em tempo frio, experimentamos dar a primeira partida, tentando evitar a formação de gelo nas velas de ignição. Se o gelo tiver sido formado, removemos a vela de ignição, aquecendo-a e reinstalando-a.

No tempo extremamente frio, o gelo pode formar-se nas hélices, enquanto o motor estiver sendo aquecido. Usando o degelador da hélice (se disponível), durante o aquecimento do motor, eliminará esta condição.

O motor a turbina deverá ser mais fácil de dar partida, em temperatura adversa, do que a média dos motores a pistão. Os motores a turbina não necessitam diluição de óleo, escorva de combustível, ou um longo aquecimento.

Os rotores do compressor de um motor a turbina deverão ser checados quanto a formação interna de gelo. Isso é particularmente necessário quando um motor tiver sido cortado durante condição de chuva ou neve.

Precisamos de muito cuidado ao girarmos um motor, se existir uma condição de gelo. Com o pavimento congelado os calços deslizarão facilmente, e se a aeronave, começar a se mover, será difícil pará-la.

Após o vôo, o óleo deve ser diluído antes do corte, nos motores convencionais que

forem equipados com sistema diluidor, se a temperatura estiver próxima ou abaixo do ponto de congelamento, antes ou na hora da próxima partida. Quando for necessário diluir o óleo, consultamos as instruções do fabricante para àquela aeronave. Essas instruções deverão ser estritamente seguidas; caso contrário, o motor poderá ser danificado.

Quando reabastecendo a aeronave, os tanques deverão ser deixados cerca de 3 a 5 por cento abaixo da capacidade máxima. Isso é para permitir a expansão, caso a aeronave seja removida para o hangar, antes do próximo vôo. O combustível se expande aproximadamente 1 por cento para cada aumento de 10° C de temperatura.

Se os tanques forem reabastecidos para o nível normal, a uma temperatura aproximada de 0° a 10° C, e depois a aeronave for removida para o hangar aquecido (20° C) a expansão resultante transbordará os tanques, causando um perigo de incêndio.

Os pneus deverão ser inflados para a carga padrão, sem considerar a possibilidade de aumento na pressão sob condições mais quentes. A pressão mais baixa que o padrão, rapidamente causará superaquecimento, que poderá resultar em um dano maior para o pneu, e maior possibilidade de estouro, do que se estivesse com um pouco mais de pressão que o padrão.

Se um pneu estiver colado ao solo pelo congelamento, ele deverá ser liberado com ar ou água quente e movimentado antes do recongelamento.

É muito fácil exceder-se o limite de carga na roda do nariz, quando rebocando a aeronave sobre a neve ou a lama.

Se tiver que ser rebocada nestas condições, a aeronave deve ser puxada por cabos fixados às pernas de força principais do trem de pouso.

A bateria da aeronave não deverá requerer atenção especial, que não seja o serviço normal de rotina.