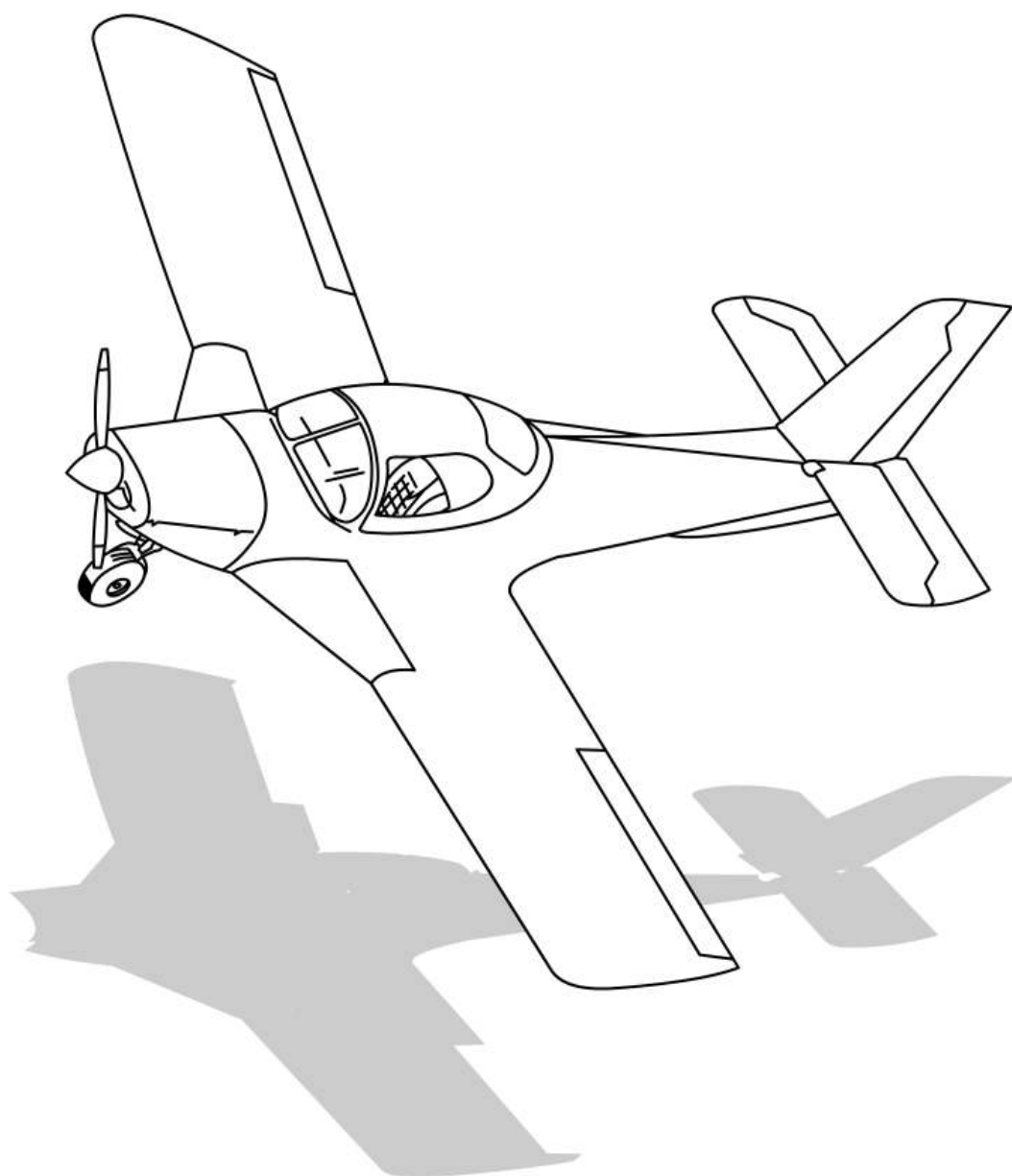


# MANUAL DE VÔO UIRAPURU

A 122B



*AEROCLUBE DE BRASÍLIA*

# ÍNDICE GERAL

## SEÇÃO I – DESCRIÇÃO

Aeronave .....	1-1
Motor .....	1-1
Instrumentos do motor .....	1-3
Instrumentos de vôo.....	1-4
Sistema de vácuo .....	1-5
Sistema de lubrificação .....	1-5
Sistema de combustível. ....	1-6
Sistema elétrico .....	1-7
Controles de vôo. ....	1-9
Sistema de freios.....	1-10
Equipamentos de emergência.....	1-10
Capota .....	1-11
Cadeiras .....	1-11
Equipamentos auxiliares.....	1-11
Ventilação de cabine.....	1-11

## SEÇÃO II – PROCEDIMENTOS NORMAIS

Preparação para vôo .....	2-1
Inspeção pré-vôo .....	2-1
Precedendo a partida do motor .....	2-5
Partida do motor .....	2-5
Operação do motor no solo .....	2-6
Precedendo a rolagem.....	2-6
Rolagem.....	2-6
Cheque do motor .....	2-7
Precedendo a decolagem .....	2-7
Decolagem normal .....	2-8
Decolagem curta sem obstáculos .....	2-8
Decolagem curta com obstáculos .....	2-8
Decolagem com vento de través .....	2-8
Após decolagem .....	2-8
Subida .....	2-9
Cruzeiro .....	2-9
Características de vôo .....	2-9
Descida .....	2-9
Antes do pouso .....	2-9
Pouso .....	2-10
Arremetida.....	2-11
Após o pouso .....	2-11
Inspeção pós-vôo .....	2-11
Corte do motor .....	2-11
Antes de deixar o avião.....	2-11

### **SEÇÃO III – PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA**

Panes no motor .....	3-1
Pane de hélice .....	3-3
Fogo .....	3-3
Eliminação de fumaça .....	3-4
Pouso forçado .....	3-4
Entradas de emergência .....	3-5
Pane no sistema de combustível .....	3-5
Pane no sistema elétrico .....	3-5
Pane dos controles de vôo .....	3-6

### **SEÇÃO IV – EQUIPAMENTO AUXILIAR**

Sistema de iluminação.....	4-1
Generalidades .....	4-1

### **SEÇÃO V – LIMITES DE OPERAÇÃO**

Introdução .....	5-1
Tripulação mínima .....	5-1
Marcas dos instrumentos.....	5-1
Limites do motor .....	5-1
Limites de velocidade .....	5-1
Manobras permitidas .....	5-1
Limite de aceleração.....	5-1
Limite do C.G.....	5-1
Limite de peso .....	5-2

### **SEÇÃO VI – CARACTERÍSTICAS DE VÔO**

Características de vôo.....	6-1
Estol .....	6-1
Parafuso .....	6-2

### **SEÇÃO VII – OPERAÇÃO DOS SISTEMAS**

Operação do motor em vôo.....	7-1
Operação do freio.....	7-1

### **APÊNDICE**

Introdução.....	A-1
Definições de velocidade.....	A-1
Gráficos .....	A-1

# SEÇÃO I DESCRIÇÃO

## AERONAVE

UIRAPURU A-122B – Construído pela Sociedade Aerotec LTDA.

O UIRAPURU A-122B avião de treinamento primário, monomotor, metálico, bi-place lado a lado, duplo comando, asa baixa, trem de pouso triciclo fixo, empenagem convencional. Grupo moto-propulsor – motor LYCOMING, 4 cilindros opostos, HÉLICE SENSENICH metálica, bip-pá de passo fixo.

## DIMENSÕES

Envergadura ----- 8,5m.

Comprimento ----- 6,5m.

Altura ----- 2,6m.

## PESO BRUTO

O peso bruto de decolagem é de 840kg na categoria utilidade (maiores detalhes: Seção - V: EM LIMITAÇÕES DE PESO).

## TRIPULAÇÃO

A tripulação consiste normalmente de um piloto no assento esquerdo. Em missões de instrução, o instrutor senta-se na cadeira da direita.

## MOTOR

A aeronave é equipada com motor LYCOMING 0-320-B2B, de 4 cilindros opostos horizontalmente. Carter úmido, refrigerando a ar, sem redução entre hélice e eixo, desenvolve potência de 160HP a 2700RPM ao nível do mar, nas condições de atmosfera padrão.

## CARBURADOR

MARVELMA-4SPA instalado na seção de acessórios do motor. Do tipo bóia, controlado pela manete de mistura, fornece ao motor mistura ar combustível na proporção correta.

## HÉLICE

SENSENICH M 74 DM-0-60, bi-pá, passo fixo, metálica equipada com “Spinner”.

## MANETE DOS GASES

Localiza-se (Fig. 1 nº 7) no quadrante de manetes (2) do pedestal central (3). Aumenta a potência do motor quando levada a frente e diminui a potência quando levada para trás.

## MANETE DE MISTURA

Localiza-se (Fig. 1 nº 6) no quadrante de manetes (2) do pedestal central (3). No batente dianteiro: posição “RICA” e no batente traseiro: - posição “POBRE”. Nesta última posição não há fluxo de combustível para os cilindros e o motor para de funcionar. Posições intermediárias são usadas para se obter mistura ideal para cada situação de vôo. (maiores esclarecimentos sobre o uso de manete de mistura: Seção VII).

## PORCA DE FRICÇÃO DAS MANETES

Localiza-se (Fig. 1 nº 12) na face direita do quadrante de manetes (2), girando-a no sentido dos ponteiros do relógio aumenta-se o atrito no mancal sobre o qual correm manete dos gases e de mistura. Girando-a no sentido anti-horário, o atrito é diminuído.

## MANETE DE AQUECIMENTO DO CARBURADOR

Localiza-se (Fig. 1 nº 10) no quadrante de manetes (2) do pedestal central (3). Não deve ser usada em posições intermediárias:

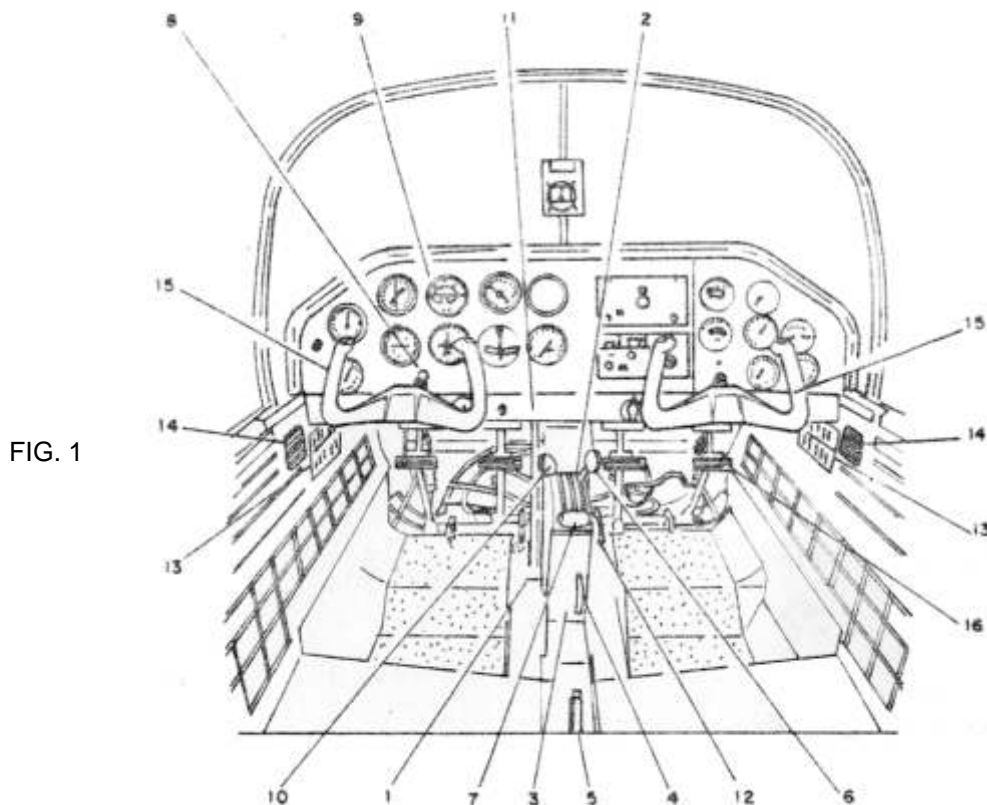
Batente dianteiro: Ar frio

Batente traseiro: Ar quente

(Maiores esclarecimentos sobre o aquecimento do carburador: Seção - VII).

## SISTEMA DE IGNIÇÃO

Alimentado por dois magnetos BENDIX SCINTILA S4 LN20/21, situados na seção de acessórios do motor. Alta voltagem auxiliar para a partida: Fornecimento por meio de uma catraca com mola existente no magneto “esquerdo”, que dispara a cada volta da hélice até o motor pegar. O magneto direito fornece tensão para as velas de cima dos cilindros da direita e para as velas de baixo dos cilindros da esquerda. (o magneto esquerdo fornece tensão para as velas de cima dos cilindros da esquerda e para as velas de baixo nos cilindros da direita).



1. INDICADOR DE POSIÇÃO DO COMPENSADOR
2. QUADRANTE DAS MANETES
3. PEDESTAL CENTRAL
4. VOLANTE DE COMANDO DO COMPENSADOR
5. ALAVANCA DE ACIONAMENTO DOS FLAPES
6. MANETE DE MISTURA
7. MANETE DOS GASES
8. TRAVA DOS COMANDOS
9. PAINEL DE INSTRUMENTOS
10. MANETE DE AQUECIMENTO DO CARBURADOR
11. PAINEL AUXILIAR
12. PORCA DE FRICÇÃO DAS MANETES
13. SAÍDA DE AR PARA A CABINE
14. CINZEIRO
15. VOLANTE DO MANCHE
16. PEDAL DE COMANDO

## INTERRUPTORES DOS MAGNETOS

Existem dois interruptores para os magnetos localizados na parte esquerda do painel auxiliar (Fig. 2 nº 21).

Possuem duas posições: “LIGADOS” e “DESLIGADOS”. O interruptor esquerdo liga o magneto esquerdo quando na posição “LIGADOS”, desligando-o quando na posição “DESLIGADOS”. O mesmo ocorre em relação ao magneto direito., acionando-se o interruptor direito. ( em vôo ambos os magnetos devem permanecer ligados). A posição “DESLIGADOS” serve para a verificação no solo, do funcionamento do motor em um único magneto (esquerdo e direito). Ambos os interruptores são protegidos por uma guarda de alumínio. Existe também o sistema de chave de 4 posições (Fig. 2 nº 27).

### NOTA

Para a partida ao motor, colocar o interruptor do magneto esquerdo na posição “LIGADOS”. Entrando o motor em funcionamento colocar o interruptor do magneto direito também na posição “LIGADOS”.

## BOTÃO DE PARTIDA

Localiza-se (Fig. 2 nº 28) a esquerda do painel auxiliar. Calçando-o a bateria fornece corrente para um solenóide que se fecha, acionando o motor de partida, basta solta-lo e o motor de partida estará desligado. Aloja-se em uma depressão, para evitar um acionamento inadvertido.

## INSTRUMENTOS DO MOTOR

### TACÔMETRO

De acionamento mecânico. Localiza-se na (Fig. 2 nº 10) ao centro do painel de instrumentos.

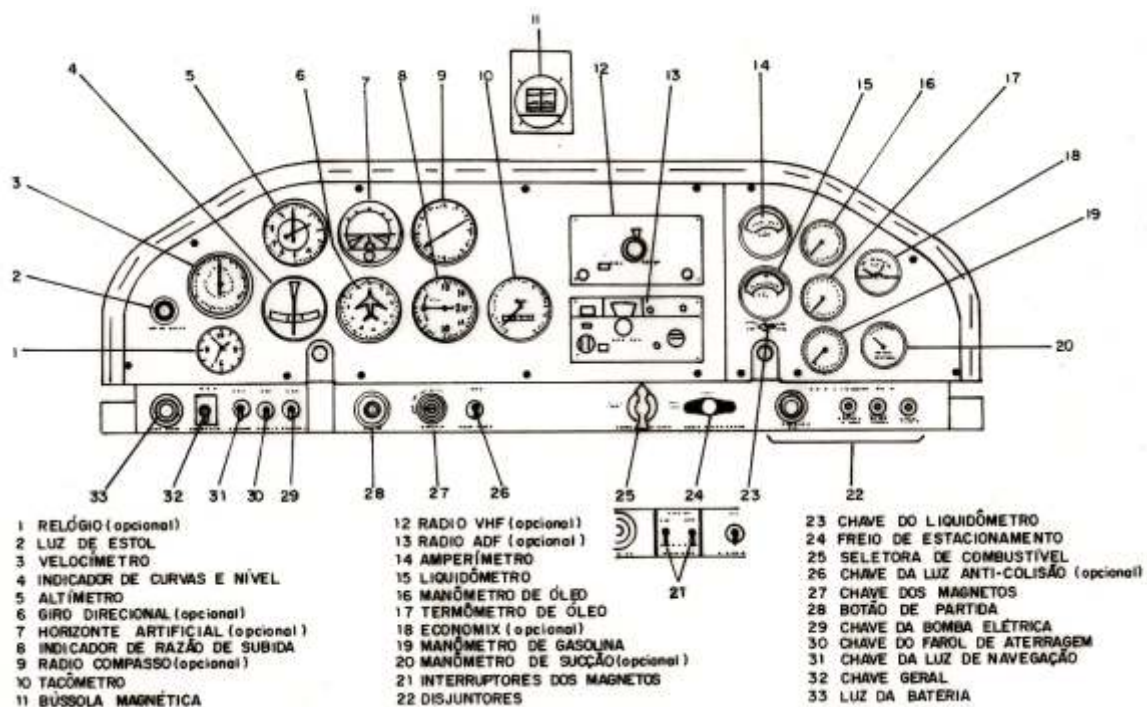


FIG. 2

## TERMÔMETRO DE ÓLEO

Indica a temperatura do óleo do motor em Graus Farenheit. Localiza-se (Fig. 2 nº 17) à direita do painel de instrumentos.

## MANÔMETRO DE ÓLEO

Indica a pressão do óleo do motor em libras por polegadas quadrada. Localiza-se (Fig. 2 nº 16) à direita no painel de instrumentos.

## MANÔMETRO DE COMBUSTÍVEL

Indica a pressão do combustível em libras por polegadas quadrada. Localiza-se (Fig. 2 nº 19) à direita no painel de instrumentos.

## INSTRUMENTOS DE VÔO

### SISTEMA DE PITOT-ESTÁTICO

Esse sistema de pressão alimenta o velocímetro, o altímetro, e o indicador de velocidade de subida. O tubo de pitot localizado (Fig. 3 nº 10) sob a asa esquerda, fornece a pressão total.

Os orifícios (5) localizados nas laterais da traseira da fuselagem fornecem a pressão estática.

## VELOCÍMETRO

Indica a velocidade do avião em m.p.h e Knots. Localiza-se (Fig. 2 nº 3) a esquerda no painel de instrumentos. É conectado ao tubo de pitot e aos orifícios de pressão estática.

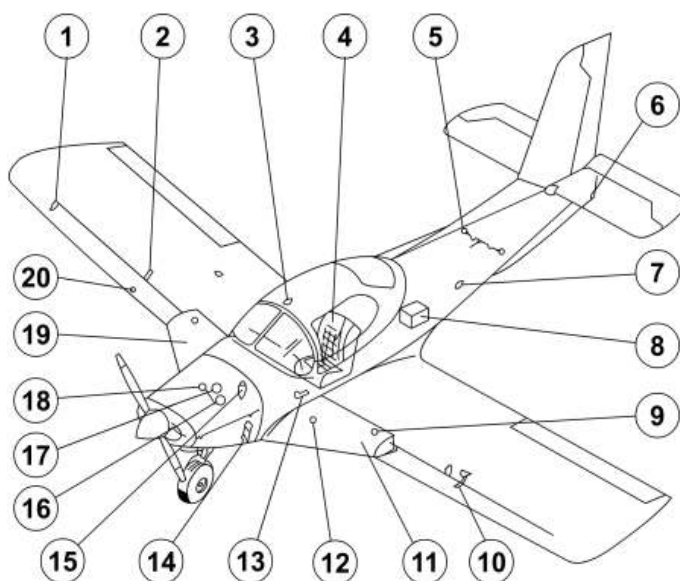
## ALTÍMETRO

Indica a altitude em pés, localiza-se (Fig. 2 nº 5) a esquerda no painel de instrumentos, é conectado aos orifícios de pressão estática.

## INDICADOR DE VELOCIDADE DE SUBIDA

Indica a velocidade de subida em f.p.m. Localiza-se (Fig. 2 nº 8) a esquerda do painel de instrumentos. É conectado aos orifícios de pressão estática.

1. SUSPIRO DO TANQUE
2. ARGOLA DE ESTAQUEAMENTO
3. MAÇANETA DE ABERTURA DA CAPOTA
4. CADEIRA DO PILOTO
5. TOMADA DE PRESSÃO ESTÁTICA
6. OLHAL DE ESTAQUEAMENTO TRASEIRO
7. RECEPTÁCULO DE FONTE EXTERNA
8. BATERIA "DUREX" AVS-9-U (12 VOLTS)
9. BOCAL DE REABASTECIMENTO
10. TUBO DE PITOT
11. TANQUE DE COMBUSTÍVEL ESQUERDO
12. VÁLVULA DRENO DO TANQUE
13. TUBO DE VENTURI
14. VÁLVULA DRENO DO FILTRO DE COMBUSTÍVEL
15. RESERVATÓRIO DE ÓLEO HIDRÁULICO DO FREIO
16. BOMBA ELÉTRICA
17. BOMBA DE VÁCUO (aviões com instrumentos de giro)
18. BUJÃO E VARETA DO NÍVEL DE ÓLEO DO MOTOR
19. TANQUE DE COMBUSTÍVEL DIREITO
20. INTERRUPTOR DA LUZ DE ESTOL



ÓLEO DO MOTOR = W100 (MIL-L-22851A)

ÓLEO HIDRÁULICO FLUID 4 (MIL-H-5606A)

FIG. 3

## **SISTEMA DE VÁCUO**

### **VENTURI**

O vácuo para acionamento do indicador de curvas e nível é produzido pelo Venturi. Localizado (Fig. 3 n° 13) na lateral externa esquerda da fuselagem.

### **BOMBA DE VÁCUO**

Havendo horizonte artificial, giro direcional e indicador de curvas e nível. O vácuo é fornecido pela bomba de vácuo, instalada (Fig. 3 n° 17) no motor.

### **MANÔMETRO DE VÁCUO**

Indica a pressão do sistema de vácuo em polegadas de mercúrio. Localiza-se (Fig. 2 n° 20) a direita no painel de instrumentos

### **FILTRO DE AR**

Filtra o ar da cabine enviando-o ao sistema de vácuo. Localiza-se (Fig. 2 n° 21) a direita do painel de instrumentos.

### **INDICADOR DE CURVAS E NÍVEL**

A esfera de nível indica derrapagens ou glissadas. O ponteiro acionado por sucção do tubo de Venturi ou pela bomba de vácuo, dá indicação de curvas.

### **HORIZONTE ARTIFICIAL**

Indica a situação do eixo da fuselagem em relação ao horizonte. Localiza-se (Fig. 2 n° 7) à esquerda no painel de instrumentos. É conectado a bomba de vácuo acionada pelo motor

### **GIRO DIRECIONAL**

Indica a direção do eixo da fuselagem em relação aos meridianos terrestres. Localiza-se (Fig. 2 n° 8) a esquerda do painel de instrumentos. É conectado a bomba de vácuo acionada pelo motor.

### **BÚSSOLA MAGNÉTICA**

Indica a direção do avião em relação ao norte magnético. Localiza-se (Fig. 2 n° 11) sobre o painel de instrumentos.

## **SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO**

Cárter de óleo para lubrificação do motor: 8 quartos de galão de capacidade. A vareta de verificação do nível indica 4, 6 e 8 quartos de galão e é solidária ao bujão do tubo de reabastecimento; localiza-se (Fig. 3 n° 19) à direita sob a carenagem do motor. O óleo é aspirado do cárter por meio de bomba de engrenagens acionada pelo motor. Após lubrificar os pontos necessários, o óleo retorna ao cárter por gravidade, fechando o circuito. Não existe controle no sistema de lubrificação.

### **ESPECIFICAÇÃO DO ÓLEO**

Viscosidade e especificação do óleo do motor vêm indicadas no diagrama de serviços (Fig. 3).



## SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

O combustível armazena-se em 2 tanques de alumínio; Capacidade de 70litros cada (nº 11 e19 Fig. 3). Os tanques são de construção integral e constituem o bordo de ataque da raiz da asa.

### CUIDADO

Não subir no avião pelo bordo de ataque da asa –  
Risco de avaria séria na estrutura no tanque.

O combustível (Fig. 4) dos tanques vai para a válvula seletora, passa pelo filtro; uma conexão em T bifurca-o para a bomba elétrica e para a bomba do motor (esta do tipo diafragma). As linhas de pressão das bombas reúnem-se novamente (neste ponto aloja-se a tomada de pressão para o manômetro de combustível) seguindo para o carburador. O filtro e o tanque possuem drenos em sua parte inferior permitindo a drenagem de água e impurezas depositadas no fundo. Dois suspiros (Fig. 3 nº 1), um para cada tanque, estabelecem ligação com a atmosfera.

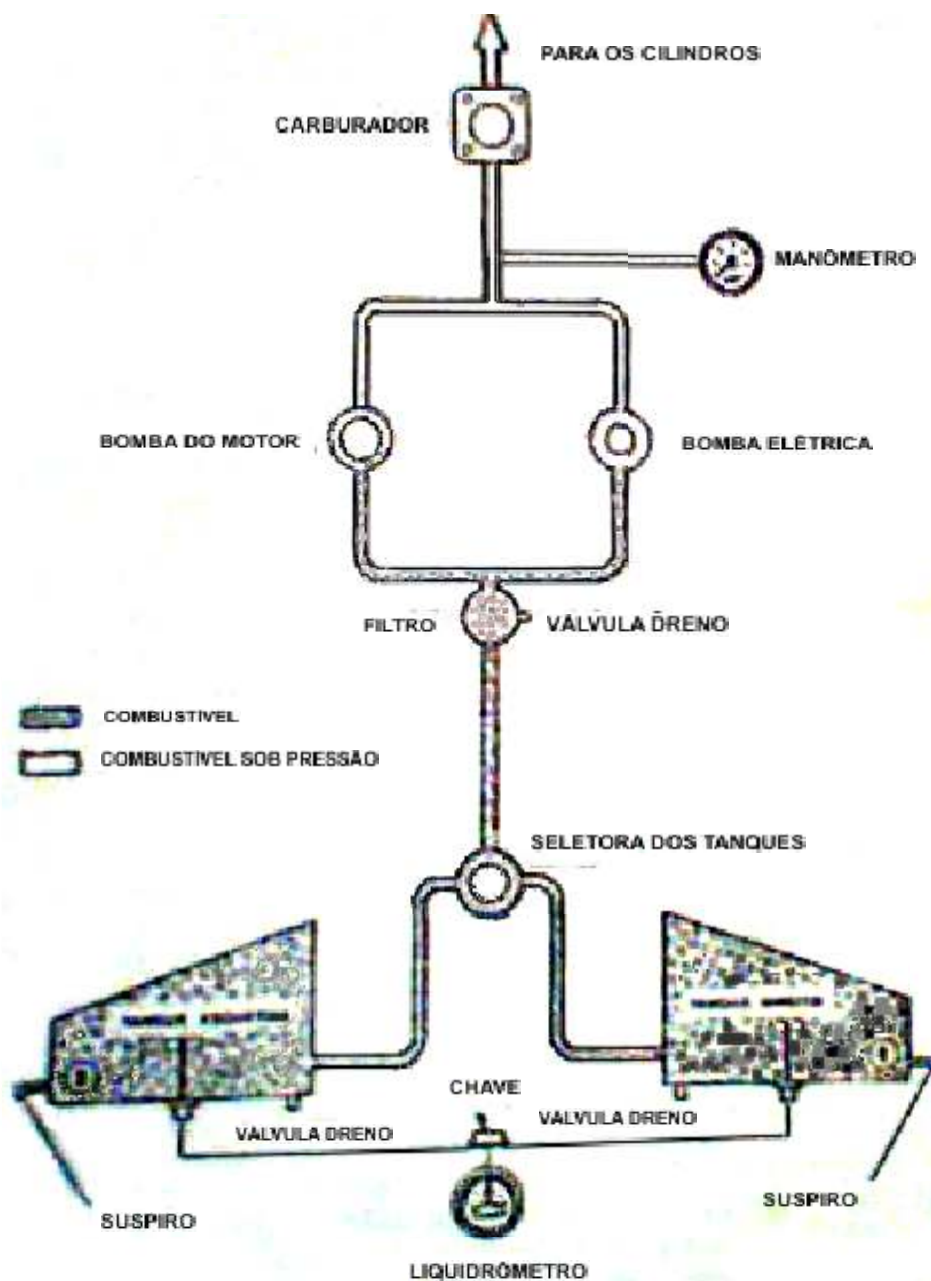


FIG. 4

## **ESPECIFICAÇÃO DO COMBUSTÍVEL**

Gasolina recomendada 100/130 octanas. Nunca usar gasolina de octanagem inferior a 80 ou gasolina de automóvel.

## **VÁLVULA SELETORA DOS TANQUES**

Rotativa, comando manual, 3 posições (direito – fechado – esquerdo); seleciona do tanque a ser usado. Funcionamento auto-explicativo. Localiza-se (Fig. 2 n° 25) à direita do painel de instrumentos acessível de ambos os assentos.

## **VÁLVULA DRENO**

Localizadas (Fig. 3 n° 12) uma sob cada asa permitem a drenagem de umidade e impurezas depositadas nos fundos dos tanques. Uma terceira válvula permite a drenagem do filtro, acessível através da abertura de ventilação na parte inferior da carenagem do motor. Alguns são do tipo mola empurrados para dentro da sede, dão passagem a gasolina, outros são do tipo borboleta com rosca sentido horário dão passagem e sentido anti-horário não dão passagem.

## **LIQUIDÔMETRO**

Localiza-se (Fig. 2 n° 15) à direita no painel de instrumentos. O liquidômetro indica 1, 2, 3 e 4 quarto da capacidade do tanque selecionado pela chave seletora (23).

### **NOTA**

Liquidômetro indica níveis aproximados: não há marcas de quantidade mínima de combustível.

## **CHAVE DO LIQUIDRÔMETRO**

Localiza-se (Fig. 2 n° 23) à direita do painel de instrumentos. Colocando-a na posição “TANQUE DIREITO” indica a quantidade de combustível no tanque direito; na posição esquerda indica a quantidade de combustível no tanque esquerdo.

## **SISTEMA ELÉTRICO**

Alimentado por alternador de 14 volts e 40 amperes; acionamento mecânico pelo motor. Fonte auxiliar: bateria de 12 volts, 34 amperes – hora (Fig. 3 n° 8) substitui o alternador inoperante, supre tensão insuficiente. Receptáculo para a fonte externa (Fig. 3 n° 7) permite alimentação externa de corrente elétrica.

## **CHAVE GERAL**

Localiza-se (Fig. 2 n° 32) à esquerda no painel auxiliar de instrumentos. Posição “DESLIGADA” isola o alternador e a bateria do sistema elétrico do avião. Posição “LIGA”: alternador alimenta todo o sistema: alternador inoperante e chave geral na posição “LIGA” a bateria fornecerá corrente ao sistema.

## **DISJUNTORES**

Massa do sistema: a própria estrutura do avião: todo o circuito elétrico é protegido por disjuntores térmicos, através dos quais a corrente elétrica é distribuída ao sistema. Localiza-se (Fig. 2 n° 22) à direita no painel auxiliar de instrumentos. São identificados por legendas individuais colocados sobre cada um. Na ocorrência de sobrecarga em determinado circuito, a elevação de temperatura fará os disjuntores desligá-lo. Calçando-o novamente, restabelecerá o fornecimento de energia.

## CUIDADO

Disjuntor rearmado que relute em desligar não deve se calçado novamente.

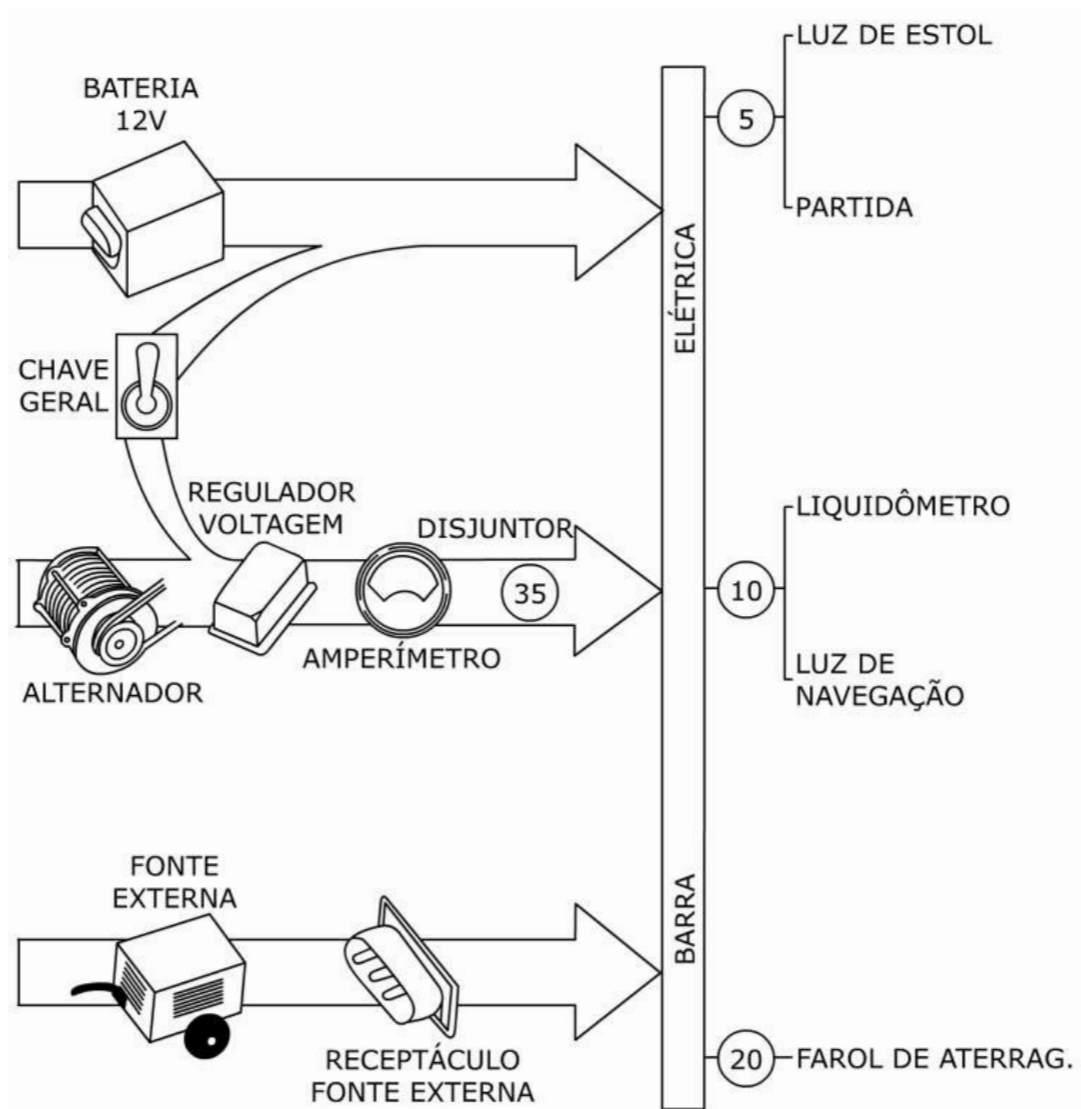


FIG. 5

## RECEPTÁCULO PARA FONTE EXTERNA

Localiza-se (Fig. 3 n° 7) no lado esquerdo traseiro da fuselagem: para partida e verificação no solo sempre que possível usar fonte externa. Tal procedimento visa poupar a bateria do avião.

### NOTA

Uso de fonte externa: Chave geral na posição desligada evitando perda de carga da bateria para a fonte externa.

## AMPERÍMETRO

Localiza-se (Fig. 2 n° 14) à direita no painel de instrumentos. Indicações no lado positivo (à direita) alternador funcionando. Indicação do lado negativo (à esquerda): Alternador inoperante.

## LUZ DA CHAVE GERAL

Localiza-se (Fig. 2 n° 33) à esquerda no painel auxiliar de instrumentos: Luz verde: Sistema elétrico sendo alimentado pela bateria ou alternador.

## CONTROLES DE VÔO

Duplo comando: permitem acionamento das superfícies primárias de comando de vôo (ailerons, leme de direção e profundor), de ambos os assentos. Profundor com compensador ajustável pelo piloto.

## PEDAIS

Acoplados diretamente a bequilha, acionam o leme direcional. Atuação dos freios: acionamento dos pedais superiores (com as pontas dos pés), freios independentes a disco no trem de pouso principal. Pedal superior direito: freio roda direita. Pedal superior esquerdo: Freio roda esquerda.

## VOLANTE DE COMANDO DO COMPENSADOR

Localiza-se (Fig. 1 n° 4) na face posterior do pedestal central de manetes. Dotado de engrenagens de redução, permite ajuste bastante preciso do compensador. Girando-se para cima, o avião adota posição "PICADO", girando no sentido inverso o avião adota a posição "CABRADO". Um ponteiro (Fig. 1 n° 1) indica a posição do compensador.

## TRAVA DOS COMANDOS

Fazendo coincidir o furo existente na haste de comando esquerdo (quando na posição "picado") com o furo do apoio inferior da haste, introduz-se o pino da trava dos comandos.

## FLAPES

Em dois painéis do tipo "SPLIT" um sob cada asa, opera pela alavanca de acionamento, entre assentos. Alavanca de comando (Fig. 1 n° 5) localizada entre assentos; permite atuação por ambos os pilotos. Deflexão máxima de 40°; deflexão média de 20°.

## ALAVANCA DE ACIONAMENTO DOS FLAPES

Localiza-se (Fig. 1 n° 5) entre assentos: permite atuação por ambos os pilotos. Aplicação: Deflexão média (20°) erguer a alavanca de acionamento até haver 1° estalido e soltar. Deflexão máxima (40°), erguer a alavanca de acionamento até o batente e soltar, - Recolhimento: erguer a alavanca de acionamento apertado o botão e baixando-a em seguida.

### **CUIDADO**

Flapes não interligados mecanicamente. Ruptura de um dos cabos de comando permitirá abaixamento de um só painel ao acionar-se a alavanca. O avião não apresenta fortes tendências fortes nesta configuração.

## **TREM DE POUSO**

Triciclo, fixo amortecimentos por discos de borracha em compressão. Comando direcional da bequilha acoplado mecanicamente aos pedais de direção, possibilitando sua orientação e reduzindo o uso do freio na rolagem.

### **NOTA**

O acoplamento bequilha pedais de direção, impede movimento do leme de direção com o avião parado.

## **SISTEMA DE FREIOS**

Freios hidráulicos, a disco, independentes para cada roda, acionamento mediante pressão na parte superior do pedal de direção correspondente a roda que se deseja frear. Atuadores de freios nos pedais do piloto, opcionalmente nos pedais do co-piloto, alimentados por um único reservatório situ(Fig.3 n. 15) do na face externa da parede de fogo do avião.

## **PUNHO DE FREIO DE ESTACIONAMENTO**

Localiza-se (Fig. 2 n° 24) à direita do painel de auxiliar de instrumentos. Acionamento do freio de estacionamento: comprimir o botão ao centro, puxar o punho para fora, soltar o botão pressionar os pedais.

### **NOTA**

Aplicação de maior pressão sobre os pedais de freios resultará em maior intensidade de frenagem nas rodas.

Descomando do freio: apertar o botão do punho levá-lo para a posição toda a frente e soltar o botão.

### **CUIDADO**

Válvulas de bloqueio de pressão para o freio de estacionamento do tipo “fechado por mola”. Punho não estando descomandado (posição para dentro), válvula de bloqueios fechadas, bloquearão as rodas quando os pedais forem pressionados.

## **EQUIPAMENTOS DE EMERGÊNCIA**

### **EXTINTOR DE INCÊNDIO**

Localiza-se atrás das cadeiras juntos ao estofamento traseiro.

## **CAPOTA**

Confeccionada em “fibras de vidro” e “plexiglass” desliza sobre trilhos, no sentido longitudinal do avião.

Maçaneta acionável por dentro ou por fora do avião permite travar a capota na posição “fechada”. Não é permitido voar com a capota aberta, abertura em vôo extremamente difícil devido às forças aerodinâmicas que a mantém na posição “FECHADA”.

## **MAÇANETA DE ABERTURA NORMAL**

Localiza-se (Fig. 8 n° 1) na parte superior dianteira da capota. Abertura da capota: girar a maçaneta no sentido horário, puxar para trás. Para fechar puxar a capota até o batente do pára-brisas, girar a maçaneta no sentido anti-horário para obter travamento. Após o travamento usar chave para fechar o avião.

### **NOTA**

Gancho de travamento bastante visível. Cuidar que o travamento tenha sido positivo.

## **SAÍDA DE EMERGÊNCIA**

Exercer pressão sobre o centro de um dos vidros laterais, de modo a alijá-lo para evadir-se.

## **CADEIRAS**

Ajustáveis no sentido horizontal proporcionam conforto e segurança no vôo. Ambas dispõem de cintos de segurança e suspensórios para os tripulantes.

## **ALAVANCA DE AJUSTE DA CADEIRA**

Localiza-se na parte dianteira sob as cadeiras: acionada para cima livra a cadeira da trava; para travar novamente: soltar a alavanca procurar um ponto de encaixe movimentando a cadeira ao longo do trilho.

## **CINTOS**

Tipo convencional. Não impedem o piloto de alcançar os dispositivos necessários ao vôo.

## **EQUIPAMENTOS AUXILIARES**

Seção V: descrição e informações a cerca dos equipamentos citados.

## **VENTILAÇÃO DE CABINE**

Existe duas tomadas de ar para a cabine situadas uma no lado esquerdo e outra no lado direito da fuselagem (Fig. 1 n°13) , comando para frente permite a entrada de ar e comando para trás fecha a entrada de ar para a cabine.

## **SEÇÃO II**

### **PROCEDIMENTOS NORMAIS**

#### **PREPARAÇÃO PARA O VÔO**

##### **RESTRIÇÕES DE VÔO**

Restrições e limitações do avião – Seção V.

##### **PLANEJAMENTO DO VÔO**

Distância de decolagem e pouso, cruzeiro, etc. segundo necessário para o cumprimento da missão a ser executada. – APÊNDICE I.

##### **PESO E BALANCEAMENTO**

Peso bruto de decolagem, limitações previstas na Seção V.

##### **INSPEÇÃO PRÉ-VÔO**

##### **PRECEDENDO A INSPEÇÃO EXTERNA**

O procedimentos que segue proporciona a inspeção externa bem feita e segura.

##### **CUIDADO**

Não subir no avião pelo bordo de ataque da asa. Tal procedimento compromete seriamente os tanques de combustível.

##### **DISPONIBILIDADE DE VÔO**

1. Calços – Colocados.
2. Capota – Aberta.
3. Chave geral – Desligada.
4. Interruptor dos magnetos – Desligados.
5. Seletora para o tanque direito ou esquerdo.
6. Estabilizador – Neutro.
7. Cadeira direta – Retirar almofadas, prender cintos (vôo solo).
8. Comandos – Destravados.
9. Flape – Posição 40°.

##### **INSPEÇÃO EXTERNA**

Inspeção externa segundo figura 6.

##### **NOTA**

Procedimentos estabelecidos considerando-se o avião pronto para vôo pelo responsável pela a manutenção. A duplicidade de alguns itens e a verificação de funcionamento dos sistemas é considerado como de interesse a segurança de vôo.

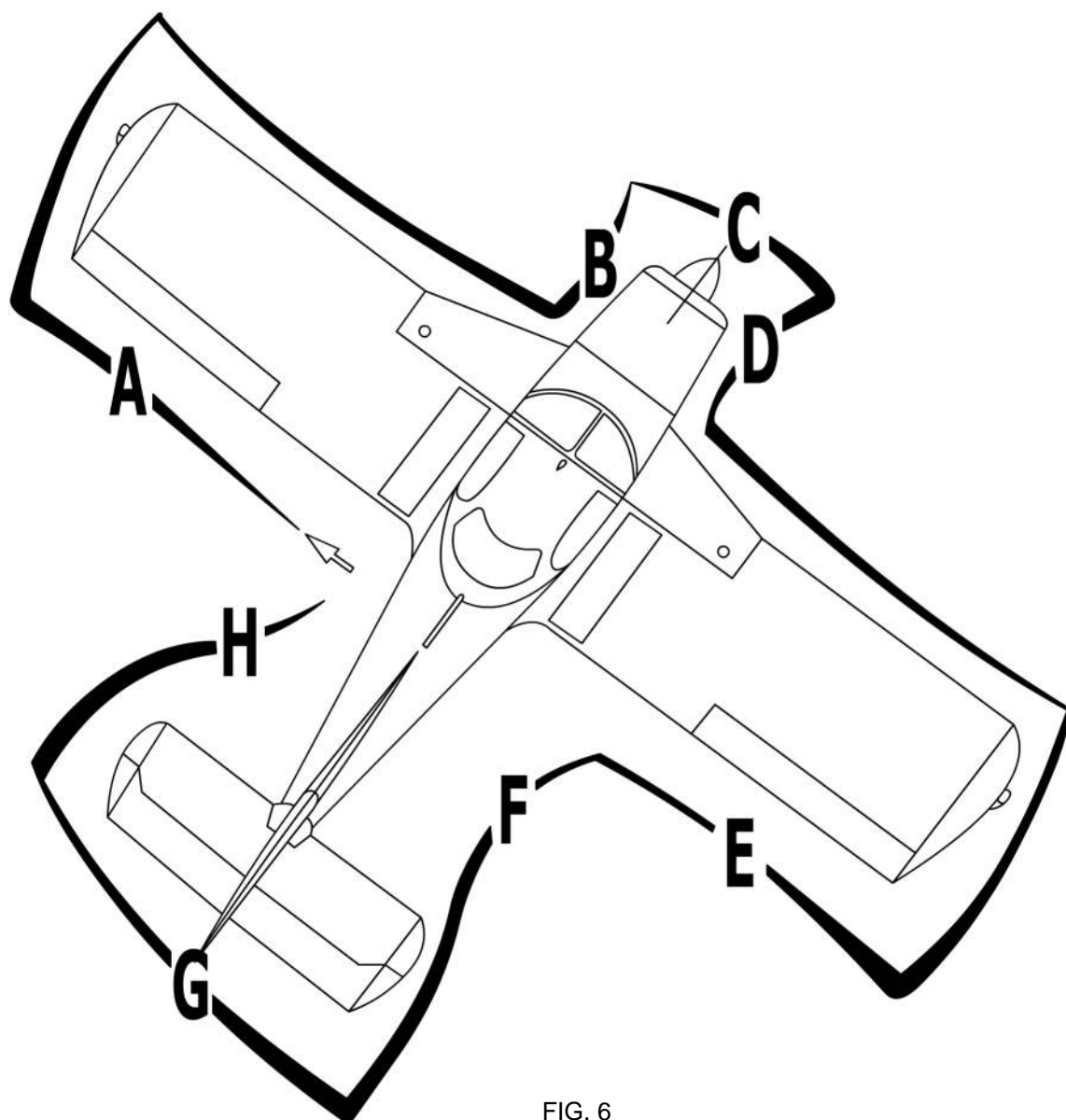


FIG. 6

- A – ASA ESQUERDA**
- B – NARIZ (Lado esquerdo)**
- C – NARIZ (Frente)**
- D – NARIZ (Lado direito)**
- E – ASA DIREITA**
- F – FUSELAGEM TRASEIRA (Lado direito)**
- G – EMPENAGEM**
- H – FUSELAGEM TRASEIRA (Lado esquerdo)**



## **A – ASA ESQUERDA**

1. Revestimento da Asa – Estado geral.
2. Flape – Estado geral, pinos de articulação frenados (abrir o flape: verificar as condições internas).
3. Aileron – Estados geral, parafusos da articulação frenados e movimentos livres.
4. Luz de Navegação – Estado geral.
5. Suspiro do Tanque de Combustível – Desobstruído.
6. Tubo de Pitot – Capa retirada e desobstruído.
7. Farol de Pouso – Estado geral.
8. Trem de Pouso – Estado geral da perna de força e do pneu – ausência de vazamento de óleo hidráulico.
9. Tanque de Combustível – Verificar visualmente o nível – recolocar a tampa, certificar-se de sua segurança.
10. Dreno do Tanque de Combustível – Drenar pequena quantidade de combustível precedendo cada vôo certificar-se de que não há vazamento pelo dreno.

## **B – NARIZ (lado esquerdo)**

1. Tubo de Venturi – Desobstruído.
2. Capô do motor – Aberto.
3. Verificar magnetos quanto a fixação, vazamento, estado das cablagens até as vela, estado das velas.
4. Verificar estado dos cilindros, fixação no bloco, estado das alhetas de refrigeração vazamentos nas tampas de balacins.
5. Verificar fixação do motor no berço e fixação do berço no avião, estado do berço.
6. Verificar estado do escapamento quanto a rachaduras e vazamentos.
7. Verificar nível do óleo hidráulico.
8. Verificar se não há vazamento de óleo ou gasolina.
9. Fechar o capô.
10. Drenar o filtro de combustível e certificar-se de que não há vazamento pelo dreno.

## **C – NARIZ (Frente)**

1. Entrada de ar – Desobstruída.
2. Hélice e “spinner” – Estado geral e fixação.
3. Trem de pouso – Estado geral da perna de força e pneu – altura do amortecedor ( $150 \pm 10$ ) mm.
4. Hélice – Dê 2 a 3 voltas com a mão (certificar-se dos magnetos desligados).

## **D – NARIZ (Lado Direito)**

1. Capô do motor – Aberto
2. Verificar nível de óleo do motor – Certificar-se de que a vareta foi bem recolocada.
3. Repetir item B parágrafos 3 até 9 (inclusive).

## **E – ASA DIREITA**

1. Trem de pouso – Estado geral da perna de força e do pneu – Ausência de vazamento de óleo hidráulico.
2. Tanque de combustível – Verificar visualmente o nível – Recolocar a tampa e certificar-se de sua segurança.
3. Dreno do tanque de combustível – Drenar pequena quantidade de combustível antes de cada vôo certificar-se de que não há vazamento pelo dreno.
4. Verificar farol do lado direito.
5. Suspiro do tanque – Desobstruído.
6. Interruptor da luz de estol – Movimento livre.
7. Luz de navegação – Estado geral.
8. Aileron – Estado geral – parafusos de articulação frenados, movimentos livres.
9. Flape – Estado geral.

## **F – FUSELAGEM TRASEIRA (Lado Direito)**

1. Revestimento da fuselagem – Estado geral.
2. Orifícios de pressão estática – Desobstruídos.

## **G – EMPENAGEM**

1. Revestimento da empenagem – Estado geral
2. Profundor – Parafusos de articulação frenados – movimentos livres.
3. Compensador do profundor – Pino da articulação frenados – cabos de comando em bom estado – posição compatível com a indicação do ponteiro no pedestal de manetes.
4. Leme de direção – Estado geral – parafusos de articulação frenados – posição compatível com a posição da roda e da bequilha.

### **CUIDADO**

Não forçar a movimentação do Leme de Direção, tal procedimento compromete cabos de comando e acoplamento com a bequilha.

5. Cabos de comando – Estado geral – frenados.
6. Luz de navegação – Estado geral.

## **H – FUSELAGEM TRASEIRA (Lado Esquerdo)**

1. Revestimento da fuselagem – Estado geral.
2. Orifícios de pressão estática – Desobstruídos.
3. Receptáculo de fonte externa – Estado geral.

## **INSPEÇÃO INTERNA**

1. Cadeira – Ajustada e travada.
2. Cintos – Ajustados
3. Manete dos Gases – Fechada.
4. Manete de Mistura – Rica.
5. Fricção das Manetes – A critério.
6. Instrumentos – Verificar – ajustar o altímetro.
7. Chave geral – Desligada.
8. Bomba elétrica – Desligada.
9. Interruptores de Iluminação – Desligados para vô noturno: checar o funcionamento das lâmpadas e faróis.
10. Interruptores dos magnetos – Desligados.
11. Rádios – Desligados.
12. Manete do Aquecimento do Carburador – Frio.
13. Válvula seletora dos tanques – Tanque menos cheio.
14. Freio de Estacionamento – Aplicado
15. Disjuntores – Todos comprimidos.
16. Compensador – Neutro.
17. Flapes – Verificar funcionamento. (todo recolhido)

## **PRECEDENDO A PARTIDA DO MOTOR**

1. Chave geral – ligada ( desligada no uso de fonte externa)
2. Bomba elétrica – Ligada
3. Manete de gases – Abrir 1 ou 2 vezes deixar abertura cerca de 2cm.
4. Manete de mistura – Recheckar em “RICA”.

## **PARTIDA DO MOTOR**

1. Área da hélice – Livre de pessoas e objetos.
2. Botão de partida – Comprimir.

### **CUIDADO**

Motor de partida: não acionar mais de 20 segundos.  
Aguardar 2 minutos antes de uma nova tentativa caso o motor não pegue.

3. Interruptores dos magnetos – Interruptor esquerdo – ligado. Ambos os Interruptores ligados após o motor entra em funcionamento.
4. Manete dos gases – 1000 RPM.
5. Manômetro de óleo – Pressão dentro dos limites.

### **CUIDADO**

Pressão de Óleo: Deve subir dentro 30 segundos, caso contrário, cortar o motor imediatamente.

6. Bomba elétrica – Desligada.
7. Fonte externa – Desligada.
8. Chave geral – Ligar (caso haja sido usada Fonte Externa).
9. Rádios – Ligados.

## **OPERAÇÃO DO MOTOR NO SOLO**

1. Manete dos gases – Entre 800 e 1200 RPM: aquecimento no solo.

### **CUIDADO**

Evitar operação prolongada em marcha lenta. Tal procedimento acumula sujeira nas velas do motor, provoca superaquecimento. É recomendável aquecer o motor na rolagem.

## **PRECEDENDO A ROLAGEM**

1. Válvula seletora de tanques – Trocar o tanque.
2. Instrumentos – Indicação dentro dos limites.
3. Sistema elétrico – Alternador funcionando.
4. Calços – Removidos.
5. Área de táxi – Livre.
6. Freio de Estacionamento – Solto, punho todo à frente.
7. Capota – A critério

### **CUIDADO**

Punho do freio de estacionamento à frente, caso contrário, qualquer pressão sobre um dos pedais, acionará os freios.

## **ROLAGEM**

1. Freio – Verificar funcionamento individual logo no início da rolagem.

### **NOTA**

Evitar o uso desnecessário de freio. Para tanto, não usar potência para manter o avião em movimento, orientar o avião com os pedais de direção.

### **CUIDADO**

Capota sem trava na posição aberta, freadas na rolagem, podem projetá-la contra o batente do pára-brisa. Cuidado com a mão apoiada neste batente.

## CHEQUE DO MOTOR

Executar próximo a cabeceira da pista.

1. Avião parado – 1000 RPM.
2. Freio de estacionamento – Aplicado.
3. Válvula seletora de combustível – Tanque mais cheio.
4. Temperatura e pressão de óleo – Dentro dos limites.
5. Pressão de combustível – Dentro dos limites.
6. Motor – 1500 RPM
7. Manete de aquecimento do carburador – Quente, verificar pequena queda de RPM, a seguir levar para frio, a rotação deve voltar para 1500 RPM.
8. Cheque de mistura
9. Manete dos gases – 2000 RPM
10. Sistema de Ignição – Checar – colocar o interruptor do magneto esquerdo em “DESLIGADOS”, observando a queda de rotação que ocorre – voltar para a posição “LIGADOS”, verificar o retorno para 2000 RPM – repetir o procedimento com o Interruptor do magneto direito – a queda de rotação máxima: 175 RPM. Diferença de rotação entre um magneto e outro: 50 RPM.

### PERIGO

Queda maior de 175RPM não decolar.

### NOTA

Não desligar ambos os Interruptores inadvertidamente.

11. Manete dos gases – Marcha lenta, (a rotação deve cair para 600 RPM).
12. Interruptores dos magnetos – Momentaneamente posição “DESLIGADOS”, em seguida para “LIGADOS”. O Motor deve falhar e voltar a funcionar em marcha Lenta.

### NOTA

Procedimento a executar tão rápido quanto possível.

13. manete de Gases – 1000 RPM.

## PRECEDENDO A DECOLAGEM

1. Capota – Fechada e travada.
2. Cintos – Ajustados.
3. Manete de mistura – Rechegar em “RICA”
4. Bomba elétrica - Ligada
5. Válvula seletora dos tanques – O mais cheio.
6. Punho do Freio de Estacionamento – todo à frente.

### CUIDADO

Bomba elétrica: Ligada na partida, pousos, decolagens, vôo com motor reduzido e troca de Tanques.

### CUIDADO

Punho do Freio de Estacionamento todo a frente, caso contrário será acionado assim que for exercida pressão sobre um dos pedais.

7. Manche – movimentos livres – deflexões compatíveis das superfícies dos controles.
8. Compensador – Neutro.
9. Avião alinhado com eixo da pista: checar bússola com rumo da pista. Anotar a hora.

## **DECOLAGEM NORMAL**

1. Freios – Soltos.
2. Manete de Gases – Aberta – avançá-la suavemente.
3. Cabrar suavemente o avião a 40 mph (Vi) mantendo a bequilha próxima ao solo.
4. Tirar o avião do solo com aproximadamente 65 mph (Vi).

## **DECOLAGEM CURTA SEM OBSTÁCULOS**

1. Alavanca dos flapes – 1º dentre
2. Freios – aplicados
3. Manete de Gases – aberta – avançar a manete suavemente.
4. Freios – Soltos.
5. Comandar o levantamento da bequilha com 40 mph – (Vi), mantendo-a próxima ao solo.
6. Tirar o avião do solo com aproximadamente 60 mph (Vi).

## **DECOLAGEM CURTA COM OBSTÁCULOS**

Decolagem curta, subir com 70 mph (Vi), Manete a pleno, até livrar o obstáculo.

## **DECOLAGEM COM VENTO DE TRAVÉS**

Decolagem normal, com os seguintes cuidados:

1. Durante a corrida no solo, manter a reta.

### **CUIDADO**

Não encostar novamente a bequilha no chão. Sendo acoplada ao pedal poderá estar bastante defletida.

2. Manter o avião no solo até pouco acima da velocidade normal de decolagem; retirá-lo do chão com decisão.
3. No ar: manter-se no eixo da pista corrigindo a deriva.

### **CUIDADO**

Não tocar o solo após decolagem.

## **APÓS A DECOLAGEM**

1. Frear Rodas
2. Velocímetro – Aumentar velocidade (75 mph) no caso de haver obstáculos, após livrá-los.
3. Alavanca dos flapes – Recolhida – Bomba elétrica desligada (após velocidade e altura de segurança).
4. Compensador – Ajustar para atitude de subida.
5. Executar o tráfego previsto para o aeródromo.

## **SUBIDA**

Velocidade indicada (Vi) de melhor razão de subida: 75 mph, (Manete a pleno).  
Velocidade indicada (Vi) para maior ângulo de subida: 70 mph (Manete a pleno). Subida: maiores esclarecimentos, ver Apêndice I.

## **CRUZEIRO**

1. Ajustar rotação para performance desejada. Ver Curvas de Performance no Apêndice I.
2. Manete de mistura – De acordo com a seção VII.

### **NOTA**

Vôos locais de instrução: usar 2350 rpm: mistura segundo Seção VII.

## **CARACTERÍSTICAS DE VÔO**

Características de vôo da aeronave – Seção VI.

## **DESCIDA**

Executável de varias maneiras desde que não se excedam os limites do avião. Para maior economia e eficiência de operação, recomenda-se o procedimento abaixo:

1. Manete de mistura – Rica (antes de iniciar a descida)
2. Manete de aquecimento do carburador – Quente (havendo condições de formação de gelo)
3. Manete de gases – fechada
4. Velocidade indicada – 75 mph
5. Compensador – Ajustar para atitude de descida
6. Válvula Seletora dos tanques – Tanque mais cheio.
7. Cintos – Ajustar.
8. Manete de Gases – Abrir e fechar de 30 em 30 segundo.

### **NOTA**

O procedimento acima evita resfriamento excessivo do motor.

## **ANTES DO POUSO**

### **PERNA DO VENTO**

1. Altura – 1000 pés
2. Manete de mistura – rica
3. Bomba elétrica – ligada
4. Válvula seletora dos tanques – Tanque mais cheio.
5. Capota – Fechada – rechecar o travamento

### **PERNA BASE**

1. Manete de aquecimento do carburador – Quente (havendo condições de formação de gelo).
2. Manete de gases – Fechada
3. Velocidade indicada – 80 mph
4. Compensador – Ajustar para a atitude.

## **RETA FINAL**

1. Alavanca dos flapes – 2º Dente

### **CUIDADO**

Possibilidade de baixar um só painel do flape.

### **CUIDADO**

Não exceder a velocidade limite para flape baixado.

2. Velocidade indicada – 75 mph.
3. Compensador – Ajustar para a atitude.

## **POUSO**

Obtenção de resultados do Apêndice I. Glissadas executáveis com segurança, mesmo com o flape baixado.

## **POUSO NORMAL**

Manter atitude de cauda baixa, efetuar o toque com as rodas principais. Diminuindo a velocidade, aliviar a pressão sobre o manche, permitindo que a bequilha toque o solo. Se possível, evitar o uso dos freios.

### **CUIDADO**

Evitar pouso 3 pontos. Bequilha deve tocar o solo abaixo de 40 mph (Vi).

## **POUSO CURTO**

1. Alavanca dos flapes – 2º Dente
2. Aproximação – 70 mph (Vi) – manete dos gases – fechada.
3. Tocar o solo com as rodas principais.
4. Tocar bequilha, aplicar freios com firmeza.

### **NOTA**

Retirada do Flap após o toque aumenta a eficiência de frenagem.

## **POUSO COM VENTO DE TRAVÉS**

Aproximação: 85 mph (Vi). Não baixar flapes. Compensar o efeito do vento na aproximação, baixando a asa para o lado de onde vem o vento, usando pedal oposto para manter o alinhamento da pista. Precedendo o toque nivelar o avião, manter a reta após o toque com o uso do pedal e do freio.

### **CUIDADO**

Evitar pouso 3 pontos, ou com o avião desalinhado com o eixo da pista.

## **POUSO NOTURNO**

Efetuar pouso normal – acender o farol abaixo 300 pés de altura.



## **ARREMETIDA**

Executável antes ou depois do toque.

1. Manete dos Gases – Aberta
2. Manete de aquecimento do carburador – Frio.
3. Alavanca dos flapes – Baixada (após atingir velocidade e altura de segurança).
4. Compensar – Ajustar para atitude de subida.

## **APÓS O POUSO**

Procedimento executável após saída da pista de pouso.

1. Flapes – Recolhidos.
2. Manete de aquecimento do carburador – Frio.
3. Bomba elétrica – Desligada.
4. Anotar a hora de pouso.
5. Compensador em neutro.

## **INSPEÇÃO PÓS-VÔO**

1. Freio de estacionamento – Aplicar
2. Manete dos gases – 2000 rpm
3. Sistema de ignição – Checar – colocar o interruptor do magneto esquerdo em “DESLIGADOS”: observar a queda de rotações. Voltar o interruptor para a posição “LIGADOS”: verificar o retorno para 2000 rpm. Repetir o procedimento com o interruptor do magneto direito. Queda de rotações máximas observada: 175 rpm. entre o magneto e outro diferença máxima 50 rpm.
4. Manete dos gases – Fechada – rotação acima de 600 rpm.
5. Interruptor dos magnetos – Colocar momentaneamente na posição “DESLIGADOS”, voltando em seguida para “LIGADOS”. O motor deve falhar e voltar a funcionar em marcha lenta.

### **NOTA**

Procedimento a executar tão rápido quanto possível.

## **CORTE DO MOTOR**

1. Manete dos gases – 1000 rpm
2. Manete de mistura – Pobre
3. Interruptores dos magnetos – Desligados (após a hélice parar).
4. Chave Geral – Desligada.
5. Interruptores de Iluminação – Desligados
6. Rádios – Desligados
7. Válvula Seletora dos Tanques – fechada.

## **ANTES DE DEIXAR O AVIÃO**

1. Interruptores – Rechegar todos desligados.
2. Freio de estacionamento – Solto (punho todo a frente).
3. Manche – Travado.
4. Calços – Colocados.
5. Capota – Fechada e travada.
6. Tubo de Pitot – Capa colocada.
7. Suspiros do tanque – Capas colocadas.

## **NOTA**

Reportar, qualquer limitação do avião que tenha sido excedida, pousos pesados, uso excessivo de Freio ou qualquer outra situação pouco usual, a qual o avião tenha sido exposto, ou qualquer outra discrepância

8. Estaquear o avião, se necessário.

# **SEÇÃO III**

## **PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA**

### **PANES DO MOTOR**

Instantâneas ou graduais. Pane instantânea é muito rara, ocorre quando há falha total da ignição ou do sistema de combustível.

Panes graduais são mais comuns, precedidas de indícios como: queda de rpm, aumento excessivo da temperatura de óleo, perda da pressão do óleo. Presença de fogo ou fumaça, possibilitando ao piloto, informação de que a falha é iminente. Nestas condições, efetuar pouso o mais rápido possível.

### **PANE DO MOTOR DURANTE A DECOLAGEM**

Pista insuficiente para frear o avião: prosseguir na decolagem caso a pane permita vôo, circular o campo pousar imediatamente. Motor falhando, de modo a impedir o vôo, circular o campo pousar imediatamente. Motor falhando, de modo a impedir o vôo, interromper a decolagem, procedendo como a seguir.

1. Manete de gases – Fechada
2. Freios – Aplicados
3. Manete de Mistura – Pobre
4. Interruptores dos Magnetos – Desligados
5. Chave Geral – Desligada
6. Válvula seletora dos tanques de combustível – Fechada.

#### **PERIGO**

Evitar obstáculos fazendo curvas comandadas (Bequilha comandável impede “cavalo de pau”).  
Abandonar o avião tão logo ele pare.

### **PANE DO MOTOR APÓS A DECOLAGEM**

Baixar o nariz rapidamente mantendo um planeio à 70 mph (Vi), proceder como abaixo:

1. Manete de mistura – Pobre
2. Válvula seletora dos tanques de combustível – Fechada.
3. Chave geral – Desligada.

#### **PERIGO**

Pousar em frente: mudar a direção apenas o suficiente para livrar obstáculos. Não tentar retorno ao campo. Pousar em frente com avião controlado é muito mais seguro que tentar uma curva de retorno ao campo, correndo risco de estol violento.

### **PANE DO MOTOR EM VÔO**

Baixa altura: Estabelecer vôo planado à 70 mph (Vi) selecionar a melhor área para um possível pouso forçado, procedendo com abaixo:

1. Válvula seletora dos tanques de combustível – Tanque mais cheio.
2. Manete de mistura – Rica.
3. Bomba Elétrica – Ligada.

Caso o motor não volte a funcionar, cortá-lo com previsto abaixo, fazendo pouso forçado.

1. Manete de mistura – Pobre
2. Manete de gases – Cortada.
3. Interruptores dos magnetos – Desligados.
4. Válvula seletora dos tanques de combustível – Fechada.
5. Chave geral – Desligada.

Grande altura – Estabelecer a causa da pane, tomar providências corretivas, tentar partida em vôo. Se o motor não pegar fazer pouso forçado (segundo o item anterior).

## **PARTIDA DO MOTOR EM VÔO**

Com a causa da pane determinada e corrigida, tentar partida em vôo, (caso haja tempo suficiente). Procedendo como abaixo.

### **PERIGO**

Tentar partida em vôo apenas quando houver certeza de que não afetará a segurança.

1. Escolher área para possível pouso forçado.
2. Nariz em baixo, adquirir velocidade indicada de 70 mph.
3. Manete de mistura – Pobre.
4. Manete dos gases – Aberta cerca de 1 cm.
5. Manete de mistura – Rica.
6. Interruptores dos magnetos – Ligados.
7. Chave geral – Ligada.
8. Botão de partida – Apertar (caso a hélice não esteja girando em molinete).

### **NOTA**

Evitar perder mais de 500 pés, tentando partida, caso não obtenha êxito proceder como abaixo.

1. Manete de mistura – Pobre.
2. Manete de gases – Cortada.
3. Interruptores dos magnetos – Desligados.
4. Válvula seletora dos tanques de combustível – Fechada.
5. Chave geral – Desligada.

## **PLANEIO MÁXIMO**

Alcance máximo em vôo planado com motor girando em molinete: Manter velocidade de 70 mph (Flapes recolhidos).

### **NOTA**

Não tentar parar hélice. A perda de altitude neste procedimento não compensa a performance ganha pelo avião com hélice parada. Compensar o avião para o vôo planado.

## **POUSO COM MOTOR PARADO**

Usar todo Flap

## **PANE DA HÉLICE DISPARO**

Causado por excesso de potencia e decréscimo de carga sobre o motor. Ocorre em picadas prolongadas. Ao primeiro sintoma de disparo, proceder como a seguir:

1. Manete de gases – Fechada.
2. Manete de mistura – Pobre.

### **NOTA**

Havendo altitude suficiente: levantar o nariz para diminuir a velocidade rapidamente, parar a hélice, conseqüentemente a vibração. Estabelecer planeio normal (seguir as instruções para pane de motor em vôo).

## **VIBRAÇÃO**

Danos na hélice resultam geralmente em fortes vibrações causadoras de sérios danos estruturais ao avião. Neste caso proceder como a seguir:

1. Manete de Gases – Fechada
2. Manete de Mistura – Pobre.

### **NOTA**

Havendo possibilidade: levantar o nariz do avião para perder velocidade rapidamente e tentar parar a hélice. Estabelecer planeio normal, cortar o motor, prosseguir para pouso forçado.

## **FOGO NO MOTOR NO SOLO**

Localizado na entrada do ar do carburador, durante a partida, proceder como a seguir:

1. Manete de gases – Aberta

### **NOTA**

Prosseguir acionando o motor de partida. O fogo pode desaparecer succionado pelo motor. Não obtendo êxito proceder como a seguir:

2. Manete de mistura – Pobre
3. Válvula seletora dos tanques de combustível – Fechada.
4. Interruptor dos magnetos – Desligados
5. Chave geral – Desligada.

### **PERIGO**

Evadir-se do avião: extinguir o fogo por meio do Extintor de Incêndio.

## **EM VÔO**

1. Válvula seletora dos tanques de combustível – Fechada.
2. Manete dos gases – Aberta
3. Manete de mistura – Rica

### **NOTA**

Este procedimento esgota rapidamente o combustível existente entre a seletora e o motor.

4. Chave geral – Desligada
5. Interruptores dos magnetos – Desligados (após o motor parar).

### **NOTA**

Não tentar nova partida. Fazer pouso forçado.

## **FOGO NA FUSELAGEM**

1. Chave geral – Desligada
2. Capota – Fechada e travada

### **NOTA**

Usar o Extintor. Não cessando o fogo, fazer pouso imediatamente.

### **CUIDADO**

Ventilar a cabine, tão logo o fogo cesse, alijando o “plexiglass”, laterais.

## **FOGO NA ASA**

1. Chave geral – Desligada

### **NOTA**

Derrapar ou glissar o avião desviando o fogo para a ponta da asa. Não obtendo êxito fazer pouso imediatamente.

## **FOGO ELÉTRICO**

Disjuntores isolam os circuitos elétricos prevenindo incêndios na ocorrência de um curto circuito. Ocorrendo incêndio, entretanto, desligar a chave geral e fazer pouso imediatamente.

## **ELIMINAÇÃO DE FUMAÇA**

Cessando o fogo eliminar a fumaça, alijando o “plexiglass” laterais. Fazer pouso imediatamente.

### **NOTA**

Reacendendo-se o fogo com o alijamento do “plexiglass”, fazer pouso imediatamente.

## **POUSO FORÇADO**

### **TERRENO IRREGULAR**

1. Capota – Alijar o “Plexiglass”.
2. Cintos – Ajustados.
3. Alavanca dos flapes – 2º Dente.
4. Chave geral – Desligada (na aproximação final).
5. Manete dos gases – Fechada.
6. Manete de mistura – Pobre.
7. Válvula seletora dos tanques de combustível – Fechada.
8. Magnetos – Desligados.

### **NOTA**

Fazer aproximação com velocidade correta de planeio, fazer pouso normal com nariz alto. Abandonar o avião logo que possível.

## **PNEU DO TREM PRINCIPAL FURADO**

Preparar-se para possível guinada violenta para o lado do pneu furado, proceder como a seguir:

1. Alavanca dos flapes – 2º Dente

### **NOTA**

Tocar o solo com velocidade ligeiramente superior ao estol, com o pneu bom, usar aileron mantendo suspensa a asa do pneu furado o maior tempo possível. Ao toque do pneu furado, usar freio e pedal de direção mantendo a reta. Cortar Motor. Abandonar o avião tão logo ele pare.

## **POUSO FORÇADO NA ÁGUA**

Evitar fazer pouso na água. Não podendo evitá-lo, proceder como a seguir:

1. Quebrar “Plexiglass” laterais da capota.
2. Ajustar cintos
3. Chave geral – Desligada
4. Alavanca dos flapes – 2º Dente
5. Aproximação normal com potência. Cauda baixa, tocar na água com velocidade de estol. Mar agitado: pousar ao longo da ondas (no cavado entre elas). Evitar pouso placado.
6. Precedendo o toque desligar os interruptores dos magnetos.
7. Evadir-se imediatamente.

## **ENTRADAS DE EMERGÊNCIA**

Capota fechada e emperrada: quebrar os “Plexiglass” da capota ou pára-brisas, mais fácil é quebrar os “Plexiglass” laterais da capota, forçando na parte central de cada painel, pois os mesmos são presos apenas por cintas.

## **PANE NO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL**

Pane da bomba de combustível do motor: manter a bomba elétrica de combustível em operação. Fazer pouso o mais rápido possível.

## **PANE NO SISTEMA ELÉTRICO**

Pane elétrica total: desligar bateria, pousar o mais rápido possível (não haverá indicação da quantidade de combustível).

Pane elétrica parcial: saltando o Disjuntor, rearmá-lo, saltando novamente (considerar o circuito inoperante) pousar o mais rápido possível.

## **PANE DOS CONTROLES DE VÔO**

Flapes: arrasto maior para o lado do flape baixado, indica rompimento do comando do flape oposto. Situação desprovida de característica crítica, passa despercebida a pilotos menos experientes.



# **SEÇÃO IV**

## **EQUIPAMENTO AUXILIAR**

### **SISTEMA DE ILUMINAÇÃO**

Luzes externas: 2 Faróis de aterragem (um em cada asa, bordo de ataque, luzes de navegação), convencionais: verde na ponta da asa direita, vermelha na ponta da asa esquerda, branca na extremidade traseira do cone da fuselagem.

### **CONTROLES DO EQUIPAMENTO DE ILUMINAÇÃO**

Interruptor do farol de aterragem localiza-se (Fig. 2 n° 30) à esquerda no painel auxiliar de instrumentos: para cima posição “LIGA”, para baixo, posição “DESLIGA”.

Interruptor das luzes de navegação localiza-se (Fig. 2 n° 31) à esquerda no painel de instrumentos: para cima, posição “LIGA”, para baixo posição “DESLIGA”.

### **GENERALIDADES**

#### **LUZ DE AVISO DE ESTOL**

Localiza-se (Fig. 2 n° 2) à esquerda no painel de instrumentos. Acende-se à velocidade indicada de aproximação 60 mph. Por meio de um micro-interruptor (Fig. 3 n° 20) localizado no bordo de ataque da asa direita, próximo ao farol de aterragem.

#### **COMPARTIMENTO DE BAGAGEM**

Localiza-se atrás das cadeiras na cabine. Capacidade de carga: 30 kg.

#### **ARGOLAS DE ESTAQUEAMENTO**

Há 3 argolas de estaqueamento: uma em cada asa (Fig. 3 n° 2) e uma na cauda (Fig. 3 n° 6).

#### **GARFO DE MANOBRA**

Permite a movimentação do avião dentro de hangares ou mesmo na pista. Encaixa-se no orifício do eixo da bequilha.

Compartimento de bagagem: O garfo é guardado no compartimento de bagagem.

# SEÇÃO V

## LIMITES DE OPERAÇÃO

### INTRODUÇÃO

Limitações que devem ser observadas em operação normal, quanto ao avião e quanto ao motor. Limitações relativas a desempenho e qualidades de vôo são descritas em outras seções. Especial atenção deve ser dada as marcas limites dos instrumentos pois elas não serão necessariamente repetidas no texto.

### TRIPULAÇÃO MÍNIMA

Para a operação segura do avião é necessário um piloto, sentado à esquerda.

### MARCAS DOS INSTRUMENTOS

Detalhes sobre as limitações nos Instrumentos. Fig. 7.

### LIMITES DO MOTOR

Limites normais de operação do moto, indicados n Fig. 7. Rotação máxima continua coincide com rotação máxima permitida: 2700 RPM ao nível do mar.

#### PERIGO

Qualquer excesso de rotação deverá ser informado por escrito a manutenção bem como o tempo de duração do disparo e sua causa.

### LIMITES DE VELOCIDADE

Não ultrapassar:

Configuração:

Cruzeiro -----	192 mph
Flap em baixo -----	90 mph
Sem capota -----	100 mph

### MANOBRAS PERMITIDAS

#### Manobra

Oito Preguiçoso -----	120 mph
Chandelles -----	120 mph
Curvas de grande inclinação -----	120 mph
Estol – Exceto de badalo – desaceleração lenta	

### LIMITE DE ACELERAÇÃO

O Fator de Carga máximo permitido: 4,4 g, e 2,2g negativo (peso bruto máximo 840 kg).

### LIMITE DE C.G.

O passeio de C.G. recomendado 15,5% a 23,5% não é ultrapassado com a distribuição normal de carga e tripulação previstas.

## LIMITE DE PESO

Peso máximo de decolagem é de 840 kg, correspondente à seguinte carga:

Avião vazio c/ óleo -----550 kg  
 140 litros de gasolina -----100 kg  
 2 tripulantes -----150 kg  
 Bagagem -----30 kg

LEGENDA  VERDE  AMARELO  VERMELHO  BRANCO



VELOCÍMETRO

(MPH)

40 - 80  
 80 - 140  
 140 - 190  
 190



TACÔMETRO

2100 - 2450  
 2450 - 2700  
 2700



MANÔMETRO DE ÓLEO

25 - 60  
 60 - 87,5  
 25/87,5



MANÔMETRO DE GASOLINA

1,25 - 5  
 1,25 / 5



TERMÔMETRO DE ÓLEO  
(°F)

100 - 245  
 100 / 245



MANÔMETRO DE SUCÇÃO

4

## SEÇÃO VI

# CARACTERÍSTICAS DE VÔO

Boa estabilidade em torno dos 3 eixos. Controles eficientes mesmo em baixas velocidades.

### ESTOL

Características de estol convencionais. Estol bem suave. Asas inclinadas, induzem pequena vibração no profundor. Luz de aviso de estol acende-se cerca de 5 mph acima da velocidade de estol.

Após perda de sustentação, queda do nariz e pequena sem tendência ao rolamento. Recuperação com Motor: feita perdendo-se cerca de 150 pés de altura.

#### NOTA

Abaixamento dos flapes diminui muito pouco a velocidade de estol.

### TREINAMENTO DE ESTOL

#### ESTOL NA RETA, COM MOTOR:

1. Altura mínima – 2000 pés.
2. Compensar o avião para vôo nivelado.
3. Clarear a área
4. Manete dos gases – 2000 rpm
5. Levantar o Nariz do avião suavemente até cerca de 30º acima do horizonte, e aguardar o estol. Não usar o compensador para aliviar força no manche.
6. Recuperar cedendo o manche, e abrindo toda manete dos gases. Nariz, cerca de 10º abaixo do horizonte, até atingir 75 mph.
7. Levantar o Nariz suavemente até o horizonte, voltando o vôo nivelado.

#### ESTOL NA RETA, SEM MOTOR:

1. Altura mínima – 2000 pés
2. Compensar o avião para vôo nivelado
3. Clarear a área
4. Manete dos gases – Fechada
5. Levantar o nariz do avião até a altitude de pouso, aguardando estol nesta altitude. Não usar compensador.
6. Recuperar cedendo manche, abrindo totalmente a manete de gases.

#### CUIDADO

Esta abertura não deve ser brusca.

7. Prosseguir recuperação como no estol com motor.

#### NOTA

Estol com flape na reta: abri-los abaixo de 90 mph, evitar ultrapassar esta velocidade na recuperação. Recolher flapes após retorno ao vôo nivelado.

## **ESTOL EM CURVA, COM MOTOR:**

1. Altura mínima – 2000 pés
2. Compensar o avião para vôo nivelado
3. Clarear a área
4. Manete dos gases – 2000 RPM
5. Iniciar curva de 30° de inclinação subindo e aguardar o estol. Não usar o compensador.
6. Ao ocorrer o estol, nivelar as asas, baixar o nariz e abrir a manete dos gases.

### **NOTA**

Executar o nivelamento das asas, deve ser feito coordenadamente.

7. Prosseguir a recuperação como no estol na reta

## **ESTOL EM CURVA, COM MOTOR:**

1. Altura mínima – 2000 pés
2. Compensar o avião para vôo nivelado
3. Clarear a área
4. Manete dos gases – Fechada.
5. Iniciar curva de 30° de inclinação (nariz no horizonte). Não usar o estabilizador.
6. Recuperar como no estol em curva com motor.

### **NOTA**

Estol com flape em curva abri-los abaixo de 90mph, evitar ultrapassar esta velocidade na recuperação. Recolher os flapes após retorno ao vôo nivelado.

## **PARAFUSO**

Proibido comandar parafuso intencionalmente. No caso de parafuso accidental a recuperação é fácil e convencional, procedendo-se como seguir:

1. Manete dos gases – Fechada.
2. Manche a frente. Ailerons em neutro.
3. Pedal a fundo contra a rotação.
4. Cessada a rotação, centralizar pedais, recuperar evitando ultrapassar os limites de velocidade e aceleração.

# **SEÇÃO VII**

## **OPERAÇÃO DOS SISTEMAS**

### **OPERAÇÕES DO MOTOR EM VÔO**

#### **MANETE DE MISTURA**

Eficiência na operação do motor exige alimentação com mistura ar-combustível em proporções corretas. Para isso faz-se correção da mistura manualmente através da manete de mistura. Esta manete deve permanecer na posição “RICA” em todas as operações no solo, nas decolagens e nos pousos, e operações que exigem mais de 75% de potência. Nem sempre é possível a determinação exata da potência usada, recomendando-se manete na posição “RICA” nas operações abaixo de 5000 pés, acima ou abaixo desta altitude com menos de 75% de potência máxima, corrigir mistura como a seguir:

1. Da posição “RICA”, mover lentamente a manete de mistura no sentido da posição “POBRE”, aumentado a RPM progressivamente até iniciar ligeira queda acompanhada de funcionamento áspero do motor.
2. Avançá-la novamente procurando o funcionamento suave.
3. Para aumentar a potência: avançar a manete de mistura para a posição “RICA”, aumentar a potência por meio da manete de gases, efetuar novo procedimento de correção de mistura.

#### **MANETE DE AQUECIMENTO DO CARBURADOR**

Umidade da atmosfera (vôo sob cobertura de nuvens) provoca formação de gelo no carburador controlável por meio do sistema de aquecimento do carburador, (evitando perda de potência evidenciada pela queda de rpm ou parada do motor), comandado pela manete de aquecimento do carburador (Fig. 1 n. 10), em terra ou durante a decolagem manter a manete em “FRIO” (exceto no cheque de funcionamento do sistema), em condições normais, a posição “QUENTE”, provoca pequena queda de rpm, observando-se redução gradual e não comandada de rpm, observando-se redução gradual e não comandada de rpm (voando-se em ar úmido), levar a manete de aquecimento para “QUENTE”, percebendo-se o ligeiro aumento de rpm, retorná-la para “FRIO”.

Não usar a manete em posições intermediárias. Repetindo-se o fenômeno levar novamente para “QUENTE”. Aguardar o aumento de rpm e voltar para “FRIO”.

#### **OPERAÇÃO DO FREIO**

Quando se puxa o “T”, do comando de freio, acionam-se duas válvulas Unidirecionais (uma para cada roda) no circuito de pressão. Exercendo-se pressão sobre uma dos pedais, o óleo se dirige para aquela roda livremente e não retorna, a Válvula unidirecional correspondente impede seu retorno travando a roda. Bombeando-se o Pedal de freio aumenta-se a pressão aumentando-se a força de frenagem. Para descomandar o freio: empurrar o comando para dentro, apertando-se o botão central, precedendo decolagens ou pousos, certificando-se de que o Punho em “T”, esteja na posição todo a frente, prevenindo um possível bloqueio das rodas. Não deixar o avião no estacionamento com os Freios de Estacionamento atuados.

# APÊNDICE

## CARTAS DE PERFORMANCE

### INTRODUÇÃO

Dados, gráficos e informações baseadas em ensaios em vôo, permitem obter o máximo desempenho em condições normais, gráficos de fácil interpretação, possibilitam utilização adequada de velocidade (cruzeiro), aumento de raio de ação chegando ao destino com maior reserva de combustível. Os gráficos são acompanhados de breve descrição e exemplos de utilização.

### DEFINIÇÕES DE VELOCIDADE

VELOCIDADE INDICADA ( $V_i$ ) – Obtida diretamente do instrumento, considerando-o bem aferido.

VELOCIDADE CALIBRADA ( $V_c$ ) – Velocidade corrigida de erro do Sistema Pitot – Estático.

VELOCIDADE EQUIVALENTE ( $V_e$ ) – Velocidade calibrada corrigida de erro devido a compressibilidade do ar.

### GRÁFICOS, DESCRIÇÃO DE USO

#### ALTITUDE DENSIDADE

As condições do ar ambiente, afetam as características aerodinâmicas da aeronave, e o funcionamento do motor. Temperatura, pressão e densidade do ar atmosférico, variam com altitude, posição geográfica, época do ano, hora e dia, etc. Conseqüentemente são fixadas condições padrões, a partir destas descreve-se o comportamento da aeronave. A partir dos gráficos baseados na atmosfera padrão, o piloto deve saber avaliar a performance a ser obtida na atmosfera real. A atmosfera padrão (ISA), utilizada é definida e adotada pela OACI (Organização de Aviação Civil e Internacional). Obtém-se o desempenho na atmosfera real, por meio de diversos gráficos com altitude e densidade. Altitude: obtida da Fig. A – 1, com a altitude pressão (indicada em um altímetro ajustado para 29,92 pol. de Hg ou 1013,2mb) à temperatura ambiente nesta altitude. A Fig. A – 1, fornece também o fator de correção da velocidade indicada em função da altitude.

EXEMPLO: Qual a altitude densidade correspondente a altitude pressão de 9.000 pés? (temperatura do ar ambiente = 5°C).

SOLUÇÃO: Seguindo-se a linha pontilhada da Fig. A – 1, obtemos:

Altitude densidade .....	10.000 pés
1/ .....	1,16

#### NOTA

Obtém-se a altitude densidade por meio de um computador de vôo tipo E6B, E10E ou similar.

A Fig. A – 2, fornece a correção da velocidade, indicada em função dos erros do Sistema Pitot- estático do avião

#### NOTA

Assume-se desprezível o efeito da compressibilidade para o UIRAPURU, então  $V_c = V_e$ .

VELOCIDADE VERDADEIRA (Vv) – velocidade equivalente corrigida para a variação de densidade com altitude:

$$V_v = V_c \times 1/$$

Conhecendo-se a velocidade indicada, altitude pressão e temperatura do ar ambiente, obtém-se a velocidade verdadeira.

EXEMPLO: Qual será a velocidade verdadeira a 9.000 pés de altitude pressão e 5°C de temperatura ambiente, voando a Vi de 100 mph.

SOLUÇÃO: Para Vi = 100 mph, da Fig. A –2, obtém-se Vc = 102 mph. Para altitude pressão de 9.000 pés e temperatura do ar ambiente 5°C, da Fig. A – 1, obtém-se 1/ = 1,6; então:

$$= 102 \times 1,16 = 118 \text{ mph}$$

#### NOTA

Obtém-se a velocidade verdadeira por meio de um computador de vôo tipo E6-B, E10-E, ou similar. (uma vez obtida a velocidade calibrada, da Fig. A-2).

### CURVAS DE SUBIDA

Distancia percorrida, tempo gasto e combustível consumido na subida, são obtidos na Fig. 4-4. Correção para a atmosfera real: feita através de um peso equivalente, variando com a temperatura ambiente.

EXEMPLO: Qual a distancia percorrida, o tempo gasto e o combustível consumido na ascensão para 9.000 pés de altitude pressão, partindo-se de um aeródromo ao nível do mar, a temperatura de 30°C (peso de decolagem do avião: 740 kg).

SOLUÇÃO: Da Fig. A-1, atmosfera padrão (ISA), a temperatura seria de 15°C. Logo estamos 15°C acima da temperatura padrão. O peso equivalente do avião será então:  
 $(3 \times 16) + 740 = 788 \text{ kg}$

Seguindo-se as linhas pontilhadas da Fig. A-4 obtemos:

Distancia percorrida -----31Km  
Tempo gasto -----13 min.  
Combustível consumido -----8,5 lit.

### QUILÔMETRO POR LITRO

A performance em cruzeiro é apresentada detalhadamente em forma de quilômetros por litro em função da velocidade calibrada e de uma sub-escala de velocidade verdadeira. Os gráficos são apresentados para altitudes desde o nível do mar até 15.000 pés (Fig. A-5, A-6, A-7, A-8), com peso bruto variando desde o máximo até o mínimo provável em vôo (640kg). É previsto o uso de correção da mistura para que se obtenha os resultados previstos. Sobre as curvas estão superpostas linhas de rpm do motor, e a velocidade correspondente pode ser obtida diretamente dos gráficos. A gama de velocidade mostrada vai desde a velocidade máxima recomendada até a velocidade de maior autonomia. Ressalta-se também a velocidade de melhor alcance.



Em todas estas informações considera-se vento nulo e atmosfera padrão (ISA). Para se obter a performance em cruzeiro na atmosfera real, devemos entrar nas cartas com a altitude densidade. A interpolação entre duas cartas pode ser feita por simples regras de três.

EXEMPLO: Deseja-se saber o consumo e o tempo de vôo em uma etapa de 200km. A altitude escolhida é 9.000 pés e a temperatura do ar externo a esta altitude é de 5° C. O peso bruto médio durante o vôo é de 740 kg e a rotação usada é 2350 rpm.

SOLUÇÃO: Da Fig. A-1, entrando com altitude pressão 9.000 pés e temperatura 5°C, obtemos:

Altitude densidade.....10.000 pés

Usaremos então a Fig. A-7. Para o peso bruto de 740kg e 2350 rpm, obtemos:

Consumo: 5,9 km/litro

Velocidade calibrada = 99 mph

Velocidade verdadeira = 115 mph

Dividindo a distancia pelo consumo, temos o nº de litros de combustível necessário para a viagem.

200 km : 5,9 km/lt= 34 litros

Dividindo a distancia pela velocidade verdadeira, teremos o tempo a ser gasto na etapa:

115 mph x 1.609 = 135 mph

200 km = 1,1 horas

185 km/hora

Podemos ainda determinar a autonomia aproximada da aeronave, por simples regra de três:

34 litros ..... 1,1 horas

140 litros ..... x horas

$$x = \frac{140 \times 1,1}{34} = 4,5 \text{ horas}$$

## PREVISÃO DE AUTONOMIA

Este gráfico (Fig. A-9) permite obter diretamente a autonomia do avião, no caso em que se deseja viajar com velocidade de maior alcance.

EXEMPLO: Deseja-se saber a autonomia da aeronave, em vôo com a velocidade de maior alcance. O peso bruto de decolagem é de 800 kg e o avião esta com 140 litros de combustível. O vôo será executado a 10.000 pés de altitude densidade.

SOLUÇÃO: 140 litros corresponde a  
 $140 \times 0,72 = 100 \text{ kg}$

Logo após consumir todo o combustível, o avião estará com 700 kg de peso bruto. Da Fig. A-9 temos para 800 kg e 10.000 pés:

Hora de altitude = 4,0 horas

Da mesma figura, para 700 kg e 10.000 pés

Horas de altitude = 8,8 horas

A autonomia será:

Autonomia = 8,8 – 4,0 = 4,8 horas.

## PREVISÃO DE ALCANCE

Este gráfico (Fig. A-10) permite obter diretamente o alcance da aeronave, no caso em que se deseja viajar com velocidade de maior alcance.

Exemplo: Deseja-se saber o alcance da aeronave, em vôo com velocidade de maior alcance. O peso bruto de decolagem é de 800 kg e o avião está com 140 litros de combustível. O vôo será executado a 10.000 pés de altitude densidade.

SOLUÇÃO: 140 litros corresponde a  
 $140 \times 0,72 = 100 \text{ kg}$

Logo após consumir todo o combustível, o avião estará com 700 kg de peso bruto. Da fig. A – 10, para 800 kg e 10.000 pés temos:

Quilômetros em altitude: 540 km, da mesma figura para 700 kg e 10.000 pés.

Quilômetros em altitude: 14000 km o alcance será:

$$1400 - 540 = 860 \text{ km}$$

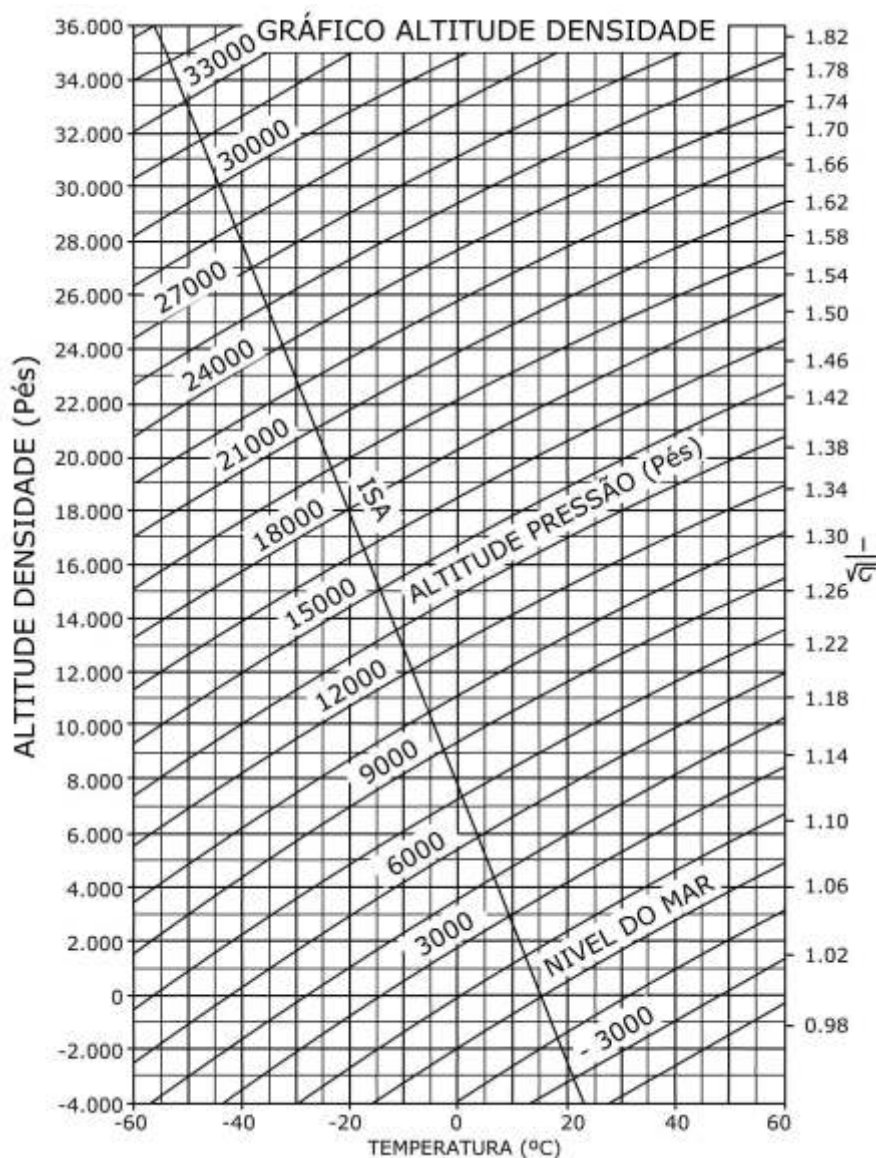


FIG. A-1

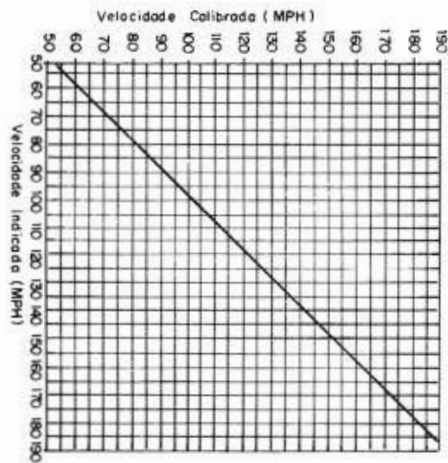


FIG A-2

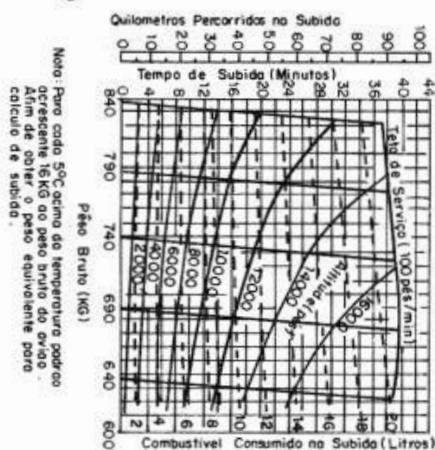


FIG A-4

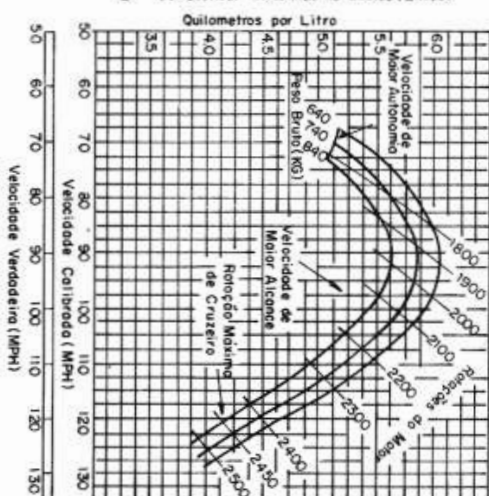


FIG A-5

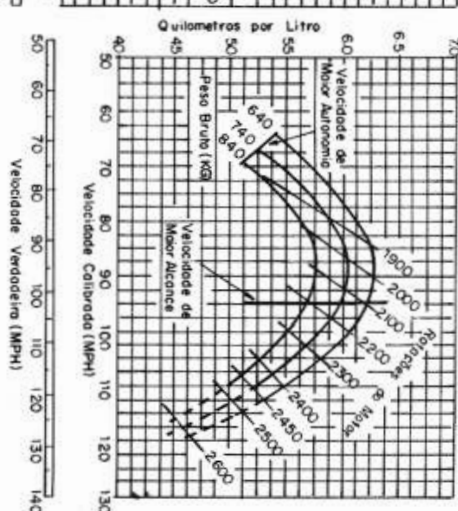


FIG A-6

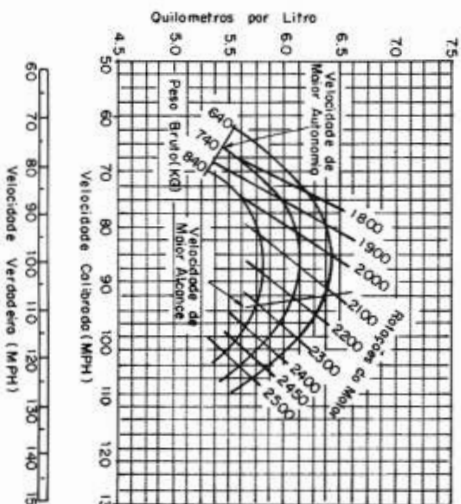


FIG A-7

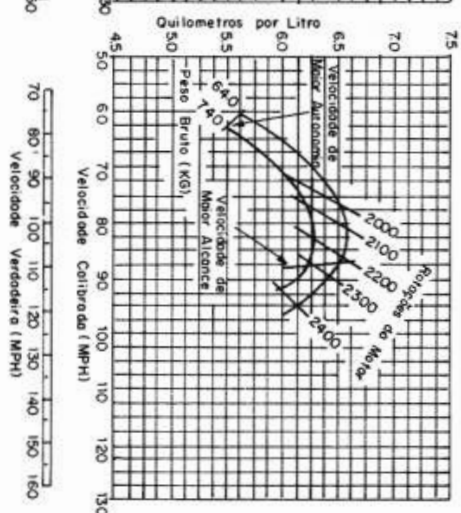


FIG A-8

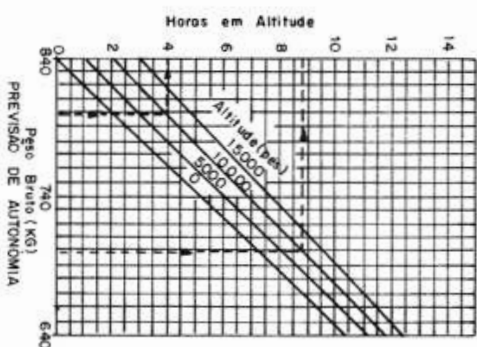


FIG A-9

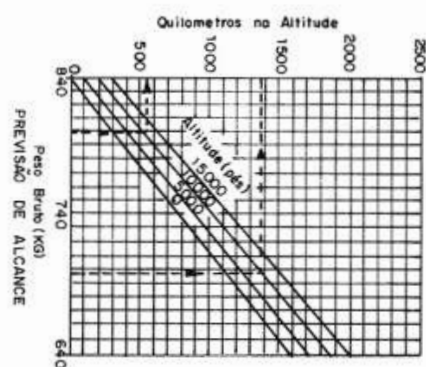


FIG A-10

NOTAS:  
1 - Gráfico baseado nas velocidades de maior alcance.  
2 - A distância percorrida durante o subida para o nível de cruzeiro não está incluída neste gráfico.

NOTAS:  
1 - Gráfico baseado nas velocidades de maior alcance.  
2 - A distância percorrida durante o subida para o nível de cruzeiro não está incluída neste gráfico.

CONDIÇÕES:  
1 - Mistura Corrigida  
2 - Configuração de Cruzeiro  
3 - Atmosfera Padrão  
4 - Vento Nulo

CONDIÇÕES:  
1 - Mistura Corrigida  
2 - Configuração de Cruzeiro  
3 - Atmosfera Padrão  
4 - Vento Nulo

CONDIÇÕES:  
1 - Mistura Corrigida  
2 - Configuração de Cruzeiro  
3 - Atmosfera Padrão  
4 - Vento Nulo

CONDIÇÕES:  
1 - Mistura Corrigida  
2 - Configuração de Cruzeiro  
3 - Atmosfera Padrão  
4 - Vento Nulo