

```
#####          ##### #####          #####          #####          #####
#####          ##### #####          #####          #####          #####
#####          #####   ##          ##   ##          ##   ##          ##
#####          #####   ##          ##   #####          #####          #####
#####          #####   ##          ##   #####          #####          #####
#####          #####   ##          ##   ##          ##   ##          ##
#####          #####          #####          ##          ##   ##          ##
#####          #####          #####          ##          ##   ##          ##
#####          #####          #####          ##          ##   ##          ##
```

U L M - Ultraleve Motorizado

MANUAL BASICO PARA TREINAMENTO PRATICO DE PILOTO ULM

PASSO A PASSO DA DECOLAGEM ATE' O POUSO

MANOBRAS ESPECIAIS E 'ESTOL'

T R A F E G O A E R E O

M O T O R E S

M E T E O R O L O G I A

P R E V E N C A O D E A C I D E N T E S

-----+
| REGULAMENTO DO TRAFEGO AEREO |
-----+

1-GENERALIDADES

1-1 OBEDIENCIA 'AS REGRAS DE TRAFEGO AEREO

A operação de aeronaves ultraleves motorizadas, em vôo ou em manobra na superfície, deveser realizada em obediencia 'as regras de trafego aéreo específicas, descritas aqui e, 'as demais regras de trafego aéreo aplicaveis 'as aeronaves em geral.

1-2 RESTRICOES

Exceto em operações de pouso e decolagem ou, quando autorizado pelo DEP, através dos Serviços Regionais de Proteção ao Vôo, os ULMs não deverão voar sobre aglomerações de edifícios em cidades, áreas densamente habitadas sobre aglomerações de pessoas ao ar livre ou embarcações.

É proibida a operação de ULMs dentro da zona de tráfego dos aeródromos controlados, exceto nos aeródromos para os quais exista acordo operacional, aprovado pelo Serviço Regional de Proteção ao Vôo.

1-3 REGRAS GERAIS DE VÔO

O vôo de aeronave ULM realizar-se-á somente, quando, simultanea e continuamente, puder cumprir as seguintes condições:

Voar entre o NASCER e o PÔR do Sol;

Manter-se em condições de visibilidade para o vôo igual ou superior a 3.000 m;

Permanecer afastado, no mínimo, 1.500 m, horizontalmente e 500 ft, verticalmente, de nuvens ou de qualquer outra formação metereológica de opacidade equivalente;

Manter referencia com o solo ou água de modo que as formações metereológicas abaixo do nível de vôo não obstruam mais da metade da área de visão do piloto.

1-4 ALTURAS MÍNIMAS

O voo de ULM deve ser realizado em altura que permita em caso de emergencia, efetuar pouso com segurança e sem risco para a vida e bens de terceiros;

Em casos de voos especiais autorizados pelo DEPV, a altura minima devera' ser de 900 ft [300 m] acima do mais alto obstaculo existente em um raio de 100 m em torno da aeronave.

1-5 ALTURAS MAXIMAS

Os voos de ULMs fora dos espacos aereos condicionados estabelecidos para a sua operacao, deverao ser conduzidos a uma altura maxima de:

1.000 ft abaixo do nivel minimo das aerovias, quando em rota ou...

500 ft abaixo do limite vertical inferior das areas de controle terminal.

1-6 VOO SOBRE FAIXAS LITORANEAS

O voo de ULMs sobre faixas litoraneas somente será permitido a uma distancia superior a 100 m da faixa de areia, observando o prescrito em 1-4 [Alturas Minimas].

1-7 PREVENCAO DE COLISOES

Quando em voo dentro de espacos aereos condicionados, destinados aos seus treinamentos, as aeronaves ULMs obedecerao 'as regras de prevencao de colisoes, aplicaveis 'as aeronaves em geral, constantes da IMA 100-10 - ''REGRAS DO AR''.

Fora dos espacos aereos, citados acima, os ULMs nao terao direito de passagem sobre as demais categorias de aeronaves, devendo os seus pilotos manter vigilancia constante durante o voo, de modo a perceber e conceder-lhes passagem.

2-OPERACAO EM AERODROMOS

2-1 OPERACAO EM AERODROMOS CONTROLADOS

A operacao de ULMs em aerodromos controlados sera' permitida e realizada, segundo procedimentos estabelecidos em acordos operacionais especificos, firmados pelas partes interessadas [Operadores, SRPV e, Administracao do Aerodromo].

Os acordos operacionais para operacao de ULMs em aerodromos controlados, serao propostos pelos interessados ao SERAC da area, preferencialmente com o parecer da Administracao do Aerodromo. O SERAC fara' a primeira avaliacao concordando ou propondo modificacoes e os encaminhara' ao SRPV para aprovacao final e divulgacao aos interessados.

Para os acordos operacionais cujos procedimentos elaborados venham a exigir divulgacao nas publicacoes de informacoes aeronauticas, compete ao SRPV encaminhar 'a subdiretoria de Operacoes da DEPV as propostas de emendas e/ou estudos especificos para a competente divulgacao.

2-2 OPERACAO EM AERODROMOS NAO CONTROLADOS

A operacao de aeronaves ULMs nestes aerodromos devera' ser conduzida de acordo com os procedimentos estabelecidos para as aeronaves em geral.

Quando a frequencia de movimentos de ULMs em um aerodromo nao controlado tornarem evidente a necessidade de divulgacao, atraves do Servico de Informacoes Aeronauticas o SRPV expedira' os NOTAM especificos e encaminhara' 'a Subdiretoria de Operacoes do DEPV as propostas de emendas e/ou estudos especificos que, por sua natureza, devam ser inseridos nas publicacoes de informacoes aeronauticas.

3-DISPOSICOES FINAIS

3-1 Os voos de aeronaves ULMs que necessitem coordenacao previa, tais como: demonstracoes aereas, filmagens, etc.... serao objeto de autorizacao especial, expedida pelo Servico Regional de Protecao ao Voo, responsavel pela area onde se realizarao os voos.

3-2 Os pedidos para realizacao dos voos citados em 3-1, deverao ser encaminhados pelos interessados, com antecedencia minima de 15 dias, ao SERAC, contendo os dados relativos ao voo [local, croquis, horarios, alturas, aeronaves envolvidas, etc...].

O SERAC apos parecer, remetera' os pedidos ao SRPV para analise, aprovacao e divulgacao de NOTAM, se for o caso.

3-3 As infracoes 'as regras de trafego aereo cometidas pelos pilotos de aeronaves ULMs serao analisadas e julgadas pela DEPV, de acordo com os procedimentos estabelecidos na Circular de Trafego Aereo [CIRTRAF] 100-04 de 15 de agosto de 1986.

ooooooooo oooooooooo

+-----+
| AERODINAMICA E TEORIA DE VOO |
+-----+

GEOMETRIA DO ULM

PRINCIPAIS PARTES DE UM ULM:

Leme de direcao, Deriva, Profundor, Estabilizador, Fuselagem
Trem de pouso principal, Trem de pouso do nariz, Rodas, Care
nagem das rodas, Asa, Ailerons, Flapes, Helice e ''SPINNER''
etc...

SUPERFICIES AERODINAMICAS:

Carenagem da Roda, ''SPINNER'' na Helice, etc...

AEROFOLIOS:

Helice, Asa, Estabilizador [desde que com perfil ae
rodinamico], etc...

ELEMENTOS DE UMA ASA:

Envergadura=distancia da extremidade direita ate' a
extremidade esquerda;
Corda=distancia do Bordo de Ataque ate' o Bordo de
Fuga;
Bordo de Ataque=parte frontal da asa;
Bordo de Fuga=linha de traz da asa;
Raiz=ponto de juncao da asa 'a fuselagem;
Area da asa=Envergadura x Corda;

PERFIL:

E' o formato em corte do aerofolio. Existem dois ti
pos de perfis:

SIMETRICO-e' aquele que pode ser dividido por uma
linha reta em DUAS PARTES IGUAIS;

ASSIMETRICO-e' aquele que nao pode ser dividido por
uma reta em duas partes iguais;

Normalmente temos perfis SIMETRICOS nos conjuntos
DERIVA+LEME e ESTABILIZADOR+PROFUNDOR e, ASSIMETRI-
COS no perfil da Asa.

ELEMENTOS DE UM PERFIL:

BORDO DE ATAQUE-e' a extremidade dianteira do perfil;
BORDO DE FUGA-e' a extremidade traseira do perfil;
EXTRADORSO-e' a superficie superior do perfil;
INTRADORSO-e' a superficie inferior do perfil;
CORDA-e' a linha reta que liga o bordo de ataque ao bordo de fuga;
LINHA DE CURVATURA MEDIA-e' a linha que equidista do extradorso e do intradorso.

ANGULO DE INCIDENCIA:

E' o angulo formado entre a CORDA e o EIXO LONGITUDINAL do aviao.

NOTA: O Eixo longitudinal e' uma linha de referencia imaginaria do aviao, estabelecida durante o projeto, e geralmente coincide com a direcao do VOO HO RIZONTAL.

PRESSAO DINAMICA:

E' a pressao produzida pelo impacto do vento. A pressao dinamica deixa de existir quando o vento para de soprar. Ela e' tanto maior quanto maior for a densidade ou a velocidade do fluido que escoar.

VELOCIDADE INDICADA E VELOCIDADE AERODINAMICA:

A velocidade que o piloto le no mostrador do velocimetro somente e' correta se o ULM estiver voando na atmosfera padrao, ao nivel do mar. Nao sendo desta forma, teremos entao uma indicacao INCORRETA, que chamamos de VELOCIDADE INDICADA [VI].

A velocidade do ULM em relacao ao ar, recebe o nome de VELOCIDADE AERODINAMICA [VA] ou, velocidade verdadeira. Esta velocidade e' muito importante, pois e' aquela que deve ser usada nas formulas matematicas de Teoria de Voo.

Apesar do nome, a Velocidade Verdadeira ou Aerodinamica nao e' realmente verdadeira, pois falta considerar ainda a velocidade do vento atmosferico. Somente apos efetuada esta correcao, chega-se 'a velocidade real do ULM em relacao 'a terra.

U L M - Aeronaves Ultraleves Motorizadas				
COMANDO	CONTROLE	VARIACAO	MOVIMENTO	DESEMPENHO
APLICAD	ACIONADO	OBTIDA	RESULTANT	AERODINAMICO
MANCHE	PROFUNDOR		NARIZ	AUMENTA VELC
P/ FRENTE		P/ BAIXO	DESCE	AERODINAMICA
MANCHE	PROFUNDOR		NARIZ	DIMINUE VELC
P/ TRAS		P/CIMA	SOBE	AERODINAMICA
MANCHE	AILERON	UM SOBE	INCLINAM-	CURVAS COORD
P/LADOS		OUTRO DESC	SE ASAS	C/AUX.PEDAIS
PEDAL	LEME	MOVE P/LA-	NARIZ GUINA	SO'PEDAL=DERRP
		DO DO PEDL	P/LADO PEDL	C/MANCHE=CURVA
MANETE	MOTOR E	AUMENTO DA	AUMENTO DA	NARIZ SOBE E
P/ FRENTE	HELICE	RPM HELICE	TRACAO	ULM SOBE
MANETE	MOTOR E	DIMINUICAO	DIMINUI A	NARIZ DESCE
P/ TRAS	HELICE	RPM HELICE	TRACAO	ULM DESCE
COMANDO	COMPENSA	COMPENSA O	ESTABILIZA	P/ CADA ANGULO
COMPENSAD	DOR-ESTABI	ESFORC/MAN	ULM NA ATIT	OU NOVA POTENC

CONHECIMENTOS TECNICOS

GRUPO MOTO-PROPULSOR

A força de tração de um ULM é fornecida pelo GRUPO MOTO-PROPULSOR. O grupo moto-propulsor é composto do conjunto MOTOR e HELICE.

MOTORES

MOTOR TERMICO - Para se poder estudar o funcionamento do motor termico, é necessario definir-se alguns termos tecnicos a saber:

- [a] PONTO MORTO - Sao os pontos extremos atingidos pelo curso de um PISTAO;
- [b] PONTO MORTO ALTO [pma] - E' a posicao extrema atingida pelo PISTAO no seu CURSO ASCENDENTE, onde se localiza a CAMARA DE COMBUSTAO;
- [c] PONTO MORTO BAIXO [pmb] - E' a posicao extrema atingida pelo PISTAO no seu CURSO DESCENDENTE;
- [d] CURSO - E' a trajetoria percorrida pelo PISTAO quando se move de um para outro PONTO MORTO;
- [e] CILINDRADA - E' o VOLUME INTERNO de um CILINDRO compreendido ENTRE os PONTOS MORTOS [pma e pmb]. Para se determinar qual a CILINDRADA [cc] de um motor, somamos os VOLUMES dos CILINDROS, volumes estes determinados pelo PRODUTO da AREA DA BASE pela ALTURA DO CILINDRO;
- [f] CAMARA DE COMBUSTAO - E' o volume interno, quando o PISTAO estiver no PONTO MORTO ALTO [pma];
- [g] CICLO - Sequencia de fenomenos que concluem um operacao;
- [h] FASES - Sao as operacoes executadas durante o funcionamento do MOTOR. Sao elas:

- [1]-ADMISSAO
- [2]-COMPRESSAO
- [3]-IGNICAO
- [4]-COMBUSTAO
- [5]-EXPANSAO
- [6]-EXPULSAO

[i] TEMPO - E' o que acontece dentro do CILINDRO quando o PISTAO faz um CURSO durante o funcionamento do MOTOR.

Temos MOTORES A DOIS TEMPOS e MOTORES A QUATRO TEMPOS.

MOTORES A DOIS TEMPOS [Mais usados nos ULMs]

Nestes motores seus cilindros NAO TEM VALVULAS [p/ admissao de combustives e descarga de gases]. Estas operacoes sao realizadas atraves de JANELAS NO CILINDRO e, controladas atraves da PRESSAO INTERNA presente nestes.

A MISTURA [AR+COMBUSTIVEL+OLEO LUBRIFICANTE] passa primeiramente pelo MOTOR para depois ser ADMITIDA no CILINDRO.

As SEIS FASES para funcionamento do MOTOR sao cumpridas pelos MOTORES A DOIS TEMPOS em DOIS CURSOS DE PISTAO:

[a] CURSO ASCENDENTE - [1o. TEMPO]:

COMPRESSAO, IGNICAO e COMBUSTAO;

O PISTAO se move de pmb para pma. E' criada uma queda de pressao no carter, ate' o momento que a JANELA INFERIOR e' aberta, permitindo assim que a MISTURA penetre no mesmo. Durante a subida do PISTAO ocorre a COMPRESSAO desta e, um pouco antes que este atinja o pma, temos a CENTELHA produzida na VELA que inflama a carga combustivel;

[b] CURSO DESCENDENTE - [2o. TEMPO]:

ADMISSAO, EXPANSAO e ESCAPAMENTO.

Os gases se expandem, empurrando violentamente o PISTAO para baixo. Em sua descida e, com a abertura da JANELA DE SAIDA, temos a eliminacao dos GASES QUEIMADOS. Por outro lado e, simultaneamente, ocorre a COMPRESSAO da MISTURA [carga] existente no carter, ate' o momento que a JANELA DE ENTRADA e' novamente aberta e, iniciando-se NOVO CICLO e, ai' sucessivamente.

FUNCOES DESEMPENHADAS PELOS COMPONENTES DO MOTOR:

CILINDRO - Parte do motor onde e' admitida, comprimida e, queimada a mistura combustivel. O cilindro compoe-se de: CA- BECA e CORPO;

PISTAO - Peca cilindrica que trabalha no interior do cilin- dro, que e' interligada ao eixo de manivelas atraves de uma BIELA;

ANEIS DE SEGMENTO - Sao aneis de ferro fundido, com a finali- dade de vedar a folga existente entre o pistao e o cilindro;

ANEIS DE COMPRESSAO - Tem a finalidade de evitar a fuga dos gases entre o pistao e o cilindro durante o funcionamento do motor;

BIELA - E' a peca responsavel pela transmissao das forcas en- tre o PISTAO e o EIXO DE MANIVELAS;

EIXO DE MANIVELAS - E' o responsavel para transmissao da for- ca do motor ate' o centro da helice, atraves do movimento al- ternativo dos pistoes;

CARBURADOR - E' onde se desenvolve o fornecimento da mistura ao motor e, ACELERACAO e DESACELERACAO do mesmo;

O carburador mais simples e' o CARBURADOR DE NIVEL CONSTANTE e, e' constituido de CUBA, BOIA, ESTILETE, GIGLE e PULVERIZA- DOR;

A CUBA e' um pequeno deposito cujo nivel de combustivel e' controlado por meio de uma BOIA e um ESTILETE;

O INJETOR fica situado na garganta do VENTURI, onde e' dosa- da a mistura;

Durante o tempo de admissao, o ar que passa na garganta do VENTURI produz uma diminuicao de pressao. Com este diferen- cial de pressao, o combustivel sera' forçado a passar no GI- GLE em uma quantidade de massa PROPORCIONAL 'A DIFERENCA DE PRESSAO;

INSTRUMENTOS INDICADORES DO MOTOR:

TACOMETRO - Fornece a leitura das ROTACOES DO MOTOR POR MINUTO [RPM];

CHT - CYLINDER HEAD TEMPERATURE - Temperatura na Cabeça do Cilindro - Prevenir SUPERAQUECIMENTO do MOTOR;

EGT - EXHAUST GAS TEMPERATURA - Temperatura no Escapamento de Gases - Indicar MISTURA RICA ou POBRE;

Caso o ULM nao estiver equipado com estes instrumentos, tente obter um bom rendimento, sem exigir EM DEMASIA sobre as ROTACOES do motor.

LEMBRE-SE: Para cada ATITUDE DE VOO tem-se uma UNICA POTENCIA correspondente. Portanto, EVITE SEMPRE o sacrificio do seu motor |

IGNICAO - E' o sistema ELETRICO destinado a produzir CENTELHAS ELETRICAS no interior do cilindro e, tem as seguintes funcoes:

- [a] Gerar ENERGIA ELETRICA;
- [b] DISTRIBUIR a energia eletrica;
- [c] Produzir o CENTELHAMENTO no momento certo e,
- [d] Manter a SEQUENCIA da ignicao.

O Sistema de Ignicao e' composto de:

VELA - Unidade responsavel pela PRODUCAO DE CENTELHAS;

MAGNETOS - Movimentado pelo motor, estes produzem CORRENTE ELETRICA ALTERNADA.

LUBRIFICACAO - Nos motores convencionais a lubrificacao das pecas do motor e' do tipo MISTA: por SALPIQUE, por PRESSAO e por IMERSAO.

[a] por SALPIQUE - onde o oleo e' pulverizado sobre a peca a ser lubrificada;

[b] por PRESSAO - onde e' necessario que uma pelicula de oleo mantenha a separacao de pecas;

[c] por IMERSAO - onde as pecas operam mergulhadas total ou parcialmente no oleo lubrificante;

O oleo lubrificante alem de reduzir o atrito entre as pecas, atua ainda como refrigerante do sistema e, um ANTI-CORROSIVO.

TIPOS DE POTENCIA

POTENCIA TEORICA - Potencia IDEAL do motor se nao houvessem PERDAS. E' a potencia contida na MISTURA ANTES DA COMBUSTAO;

POTENCIA INDICADA - E' a potencia que os GASES possuem ao se expandirem, atuando sobre os pistoes. E' designada como INDICADA pois para medi-la em laboratorios, utiliza-se um aparelho chamado INDICADOR;

POTENCIA EFETIVA - E' a potencia dsiponivel no EIXO DA HELICE. Para medi-la utiliza-se do DINAMOMETRO;

POTENCIA UTIL OU TRATORA - E' a potencia desenvolvida pelo grupo moto-propulsor durante o deslocamento do ULM.

POTENCIA DE ATRITO - E' a potencia PERDIDA pelo motor devido ao atrito de suas pecas, acionamento dos pistoes durante as suas fases improdutivas, acionamento de gerador, magnetos, bombas, etc.

POTENCIA DISPONIVEL - E' a potencia que o grupo moto-propulsor possui para atender as EXIGENCIAS DO VOO;

POTENCIA REQUERIDA - E' a potencia que o ULM necessita para realizar todas as fases de seu voo. Sua determinacao e' feita por meio de processos aerodinamicos experimentais e formulacoes matematicas.

HELICE

E' uma componente do grupo moto-propulsor. E' normalmente de MADEIRA e, de passo fixo.

PASSO DE HELICE - por definicao e' a distancia teorica que a helice deveria percorrer em uma volta completa;

HELICE DE PASSO FIXO - Este tipo de helice somente tera' um bom rendimento nas condicoes para as quais foi construida, isto e', determinada VELOCIDADE de voo e, RPM. A helice de passo variavel tem o seu passo mutante a cada requisito/atitude de voo. A seguir uma amostragem das diferentes situacoes de velocidade e rpm em atitudes de voo distintas:

DECOLAGEM	RPM ALTA - VELOCIDADE BAIXA
SUBIDA	RPM MENOR - VELOCIDADE MAIOR
CRUZEIRO	RPM AINDA MENOR - VELOCIDADE AINDA MAIOR

INSTRUMENTOS INDICADORES

INSTRUMENTOS DE ANALISE DO VOO

BUSSOLA - COMPASSO MAGNETICO [Padrao Aeronautico]

O principal e mais primitivo instrumento indicador de direcao e' o COMPASSO MAGNETICO mais conhecido como BUSSOLA. Consiste em uma barra ou 'AGULHA' magnetizada, montada sobre uma boia imersa em querosene. Esta agulha indica sempre o NORTE MAGNETICO [Polo Magnetico] da terra. Sobre a boia esta' montado um cartao dividido de ZERO a 360 graus. Qualquer que seja a direcao seguida pela aeronave, a agulha apontara' sempre para o norte magnetico. Como resultado, o cartao numerado indicara' um numero cujo valor em graus equivale ao angulo formado pela trajetoria do ULM e o meridiano da terra que passa pelo norte magnetico.

Assim o piloto sabera' a direcao que esta' seguindo. O numero que se apresenta no cartao graduado e' a PROA BUSSOLA seguida pelo ULM, ou simplesmente PROA. O cartao tem 4 letras, que se referem aos PONTOS CARDEAIS: N/Norte, S/Sul, E/Este e W/Oeste. Cada intervalo de 30 graus e' representado por numero com eliminacao do ultimo zero. Ex: 60 graus = 6; 300 graus = 30, etc... As divisoes de 10 em 10 graus aparecem como marcas verticais maiores e, divisoes de 5 em 5 graus representadas por tracos menores.

Os valores dos angulos de direcoes CRESCEM para a DIREITA e, DIMINUEM para a ESQUERDA do NARIZ do ULM.

ALTIMETRO

Instrumento que indica a ALTITUDE da aeronave. E' um BAROMETRO que mede a pressao atmosferica e a transforma numa indicacao de altitude para o piloto.

Quanto MAIS ALTO, MENOR A PRESSAO ATMOSFERICA.

Quanto MAIS BAIXO, MAIOR A PRESSAO ATMOSFERICA.

A indicacao e' em ft [pes] sendo que 1 ft = 30,48 cm.

A escala do altimetro esta' dividida em 20, 100 e 1.000 ft; [1.000 ft = 300 m] com ponteiros semelhantes ao relógio.

O ALTIMETRO sempre indica a ALTITUDE do ULM em direcao ao NIVEL MEDIO DO MAR [MSL].

A ALTITUDE EM RELACAO AO SOLO [AGL] e' a diferenca entre a ALTITUDE INDICADA NO ALTIMETRO e, a ALTURA DO SOLO que esta' sendo sobrevoado [Fornecido pelas Cartas de Aeronavegacao]. Exemplo: Sobrevoando uma area de 150 m de altura em relacao ao nivel do mar e, multiplicando-se este numero por 3,28 teremos um numero aproximado de 500 ft pois, 1 m = 3,28 ft. Se o ALTIMETRO estiver indicando 2.500 ft conclui-se:

[a] Altitude indicada [Altimetro] = 2.500 ft [MSL] e...

[b] Altitude do Solo [Carta] = 500 ft

[c] Altitude SOBRE o Solo = 2.000 ft [+/- 600 m]

A ALTITUDE SOBRE O SOLO e' tambem chamada de AGL [em ingles: Above Ground Level].

Os ALTIMETROS devem ser ajustados de acordo com a ALTITUDE DO AERODROMO em relacao ao nivel do mar [MSL].

Exemplo: em Campo de MARTE/SP uma aeronave com o Altimetro ajustado devera' indicar a altitude de 722 metros ou 2.369 ft [722 vezes 3,28]. Arredondando, teremos: 2.400 ft.

VELOCIMETRO

E' um MANOMETRO de pressao diferencial muito sensivel que indica a velocidade do ULM em relacao 'a massa de ar que o atravessa e, NAO A VELOCIDADE EM RELACAO AO SOLO. Quando o ULM se movimenta para a frente, a pressao na linha do PITOT torna-se maior do que a pressao atmosferica. Esta diferenca de pressoes e' indicada pelo ponteiro do velocimetro na face do instrumento, que esta' calibrado para oferecer esta indicacao ao piloto, em MILHAS TERRESTRES POR HORA [MPH] ou MILHAS NAUTICAS POR HORA [kt = nos]. As graduacoes EXTERNAS expressarao MPH e as graduacoes INTERNAS expressarao kt.

O tubo de PITOT e' um dispositivo que capta as pressoes DINAMICA e ESTATICA do AR EXTERNO 'a aeronave. A PRESSAO DINAMICA e' dada pelo impacto da aeronave com o ar, em voo. A pressao ESTATICA e' dada tanto em voo, como com o ULM em solo.

A tomada de ar estatica do PITOT age sobre o ALTIMETRO e sobre o VARIOMETRO [CLIMB], outro instrumento aeronautico.

COORDENADOR DE CURVAS

Este instrumento tambem e' usualmente chamado ''PAU e BOLA'' e indica CURVAS e INCLINACOES. Consiste em um disco preto com um eixo central no qual esta' uma figura simbolizando um aviao. Esta figura, inclinando-se para um e outro lado, indica o angulo de inclinacao das asas do nosso ULM e, o lado para o qual estao sendo inclinadas. A figura de aviao em alguns instrumentos e' substituida por uma barra vertical [pau] cuja funcao e' a mesma, ou seja, indicar o lado da ROLAGEM do ULM e o grau de inclinacao das asas. Abaixo da silhueta do aviazinho esta' uma capsula recurva, cheia de querosene e, com uma esfera preta em seu interior. Trata-se do indicador de coordenacao de curvas. Se a curva esta' bem coordenada [Inclinacao das Asas/Aileron com atitude do Nariz/Leme], a BOLA estara' CENTRADA. Em caso contrario estara' ocorrendo uma ''derrapagem'' e, a correcao a ser dada e' ''PISAR NA BOLA'' ou, pressionar o PEDAL do LADO para onde a BOLA se DESLOCA.

Outros instrumentos de Analise do Voo:

Compasso Giroscopico ou Giro;
Indicador de Atitude ou Horizonte Artificial;
Variometro ou CLIMB [Claimb].

INSTRUMENTOS DE ANALISE DO EQUIPAMENTO

TACOMETRO ou CONTAGIROS - Indica a que velocidade esta' girando o eixo do motor ou a helice em ROTACOES POR MINUTO [RPM].

A MARCA VERMELHA no painel mostrador do CONTAGIROS indica o LIMITE DE ROTACOES DO MOTOR. Esta marca NAO DEVE SER MANTIDA ou ULTRAPASSADA.

Alguns CONTAGIROS incorporam o HORIMETRO onde aparece o numero de horas de funcionamento do motor 'a partir de NOVO com ZERO HORAS de uso ou, 'a partir de uma reforma total.

Outros instrumentos de Analise do Equipamento:

Indicador de PRESSAO DO OLEO;

Indicador de TEMPERATURA DO OLEO;

CHT - [Cylinder Head Temperature] - Indicador de Temperatura na Cabeça do Cilindro do Motor;

EGT - [Exhaust Gas Temperature] - Indicador de Temperatura de gases no tubo de escapamento do Motor;

ooooooooo * oooooooooo

+-----+
| METEOROLOGIA |
+-----+

NUVENS - DEFINICAO Sao condensacao ou sublimacao de vapor d'agua em altitudes acima da superficie.

PROCESSO DE FORMACAO DAS NUVENS:

PROCESSO CONVECTIVO O ar na superficie perde a densidade e ascende. Ao elevar-se resfria-se adiabaticamente, atingindo a temperatura de ponto de orvalho, iniciando a formacao de nuvens

PROCESSO ADVECTIVO O ar aquecido e umido, trazido pelos ventos, entra em contato com regioes mais frias, acarretando um aumento de umidade, resultando em formacao de nuvens.

PROCESSO OROGRAFICO Devido a ascensao do ar na encosta do relevo, este sofre um resfriamento adiabatico e, as nuvens vao se formando tal qual no processo convectivo. Ocorre normalmente a barlavento [do lado do vento] do relevo.

CLASSIFICACAO DAS NUVENS:

PELO ESTADO FISICO:

ESTRATIFORMES desenvolvimento horizontal acentuado com pouca profundidade vertical. Sao produzidas em ar estavel devido ao movimento do vento.

CUMULIFORMES Grande desenvolvimento vertical e pequeno horizontal, ar estavel e movimento convectivo acentuado.

CIRRIFORME normalmente em niveis elevados, devido ao movimento forte do vento.

PELO ESTAGIO DE FORMACAO:

BAIXAS de 30 m a 2.000 m
MEDIAS de 2.000 m a 8.000 m
ALTAS acima de 8.000 m

PELO GENERO ou FAMILIA:

BAIXAS	ST - STRATUS
	SC - STRATOCUMULUS
MEDIAS	AS - ALTOSTRATUS
	AC - ALTOCUMULUS
	NS - NIMBUSTRATUS
ALTAS	CS - CIRRISTRATUS
	CG - CIRROCUMULUS
	CI - CIRRUS

NUVENS DE DESENVOLVIMENTO VERTICAL

CU - CUMULUS
CB - CUMULONIMBUS

TURBULENCIA

E' o resultado da movimentacao do ar, tanto na HORIZONTAL como na direcao VERTICAL. O maior ou menor EFEITO DA TURBULENCIA sobre um aeronave em voo, varia com a VELOCIDADE DA AERONAVE e com a VELOCIDADE DAS CORRENTES DE AR em movimento a-traves das quais esta aeronave esta' voando.

TURBULENCIA CONVECTIVA - Tambem chamada de TURBULENCIA TERMICA, e' um tipo de turbulencia que embora incomoda, pode o piloto beneficiar-se de alguns efeitos [TERMICAS ASCENDENTES].

Esta turbulencia esta' associada ao AQUECIMENTO DA SUPERFICIE DA TERRA PELO SOL. Devido a variacao de composicao da estrutura da superficie da terra, a quantidade de calor absorvida pelo solo, de uma area para outra, PODE VARIAR MUITO em uma PEQUENA DISTANCIA.

Exemplo: Uma ESTRADA ASFALTADA absorve mais calor do que uma AREA DE VEGETACAO e, o resultado disto e' que o ar sobre a area mais aquecida [ASFALTO], ficara' mais quente que o ar sobre a mais fria [VEGETACAO] e, comecara' a subir. 'A medida que o ar quente sobre o ar frio desce. Sao estas correntes [ascendentes e descendentes] que criam a turbulencia termica.

TERRENO ROCHOSO	ABSORVE MENOS CALOR = MENOS AR ASCENDENTE
CAMPO CULTIVADO	ABSORVE MAIS CALOR = MAIS AR ASCENDENTE
LAGO	ABSORVE MENOS CALOR = MENOR AR ASCENDENTE
ESTRADA ASFALTADA	ABSORVE MAIS CALOR = MAIS AR ASCENDENTE
ARVORES	ABSORVE MENOS CALOR = MENOR AR ASCENDENTE
CAMPO DE POUSO	ABSORVE MAIS CALOR = MAIS AR ASCENDENTE

TURBULENCIA MECANICA - Tambem chamada **TURBULENCIA DE SOLO**. E' o tipo mais comum de turbulencia encontrada pelo piloto de um ULM. E' formada pelo ar passando em torno de objetos no solo, formando verdadeiras ondas ou redemoinhos de vento.

Este tipo de turbulencia e' encontrado geralmente ao momento de pousos e decolagens.

TURBULENCIA OROGRAFICA - E' semelhante 'a turbulencia mecanica, exceto que, ocorre 'a alturas menores e, pelo ar passando pelo **TOPO DE UMA MONTANHA**.

'A medida que o ar sopra sobre a montanha, do lado do vento [BARLAVENTO], ele deflete o vento para cima ANTES DE PASSAR PELO TOPO, provocando uma **CORRENTE ASCENDENTE**, podendo atingir ate' 4 quilometros paralelos 'a linha do cume da montanha.

Assim como o **VENTO DEFLETE** e **SOBE A BARLAVENTO**, ele **DEFLETE** e **DESCE A SOTAVENTO** [pela encosta abaixo] da mesma montanha, provocando uma **CORRENTE DESCENDENTE**, que sera'tanto mais forte, quanto mais forte for o vento.

Ao operar um ULM proximo a uma encosta de montanha, o piloto deve ficar atento pois, certamente vai enfrentar uma turbulencia com uma descendente ao se aproximar da mesma.

TESOURA DE VENTO - Esta turbulencia e' causada pela intercessao de camadas de **VENTOS EM DIFERENTES DIRECOES** ou **DIFERENTES VELOCIDADES**. Isto pode ocorrer no sentido **VERTICAL** e no sentido **HORIZONTAL**. Um exemplo de local com tesoura de vento e' quando os ventos da superficie estao calmos e os ventos mais altos estao a uma velocidade muito maior. A linha divisoria entre as duas areas de vento sera' uma faixa estreita e de forte turbulencia.

TURBULENCIA DE ESTEIRA - E' gerada por **OUTRA AERONAVE**. Nao e' resultante de fatores meteorologicos mas, E' **DE GRANDE IMPORTANCIA** para os pilotos de ULM, principalmente 'a baixa altura e, no pouso ou na decolagem.

A turbulencia de esteira e' o resultado direto do movimento da asa de uma aeronave atraves do ar gerando sustentacao. Os ULMs geram turbulencia de esteira **MODERADA**. Quanto maior a aeronave, mais forte e violenta sera' esta turbulencia.

RECOMENDACOES DURANTE O POUSO E DECOLAGEM:

- [a] Ao se aproximar para pousar atras de uma aeronave, voar acima da trajetoria de voo desta aeronave e, tocar na pista apos o ponto de pouso da outra;
- [b] Ao decolar em seguida a outra aeronave, o piloto deve decolar antes de atingir o ponto de decolagem da outra e, quando atingir altitude segura, sair o mais breve da trajetoria seguida por aquela.

OS VENTOS

Quando uma regio sobre a superficie da terra sofre o aquecimento provocado pelo Sol, o calor comeca a ser transmitido para o ar em contato com esta superficie. Este ar aquecido, expande-se, perde densidade e eleva-se como um balao de ar quente.

O ar das proximidades flui para substitui-lo e, igualmente se aquece e ascende. Forma-se desta maneira, uma verdadeira coluna de ar ascendente, UMA CONVECTIVA TERMICA. Observa-se neste ponto que o ar da vizinhanca desta area, flui para a area, ocupando o espaco deixado pelo ar quente e que ascende. Este passa a sofrer o processo de aquecimento tambem e, ascende da mesma forma. Conclusao: com o MOVIMENTO ASCENDENTE das correntes termicas, surgem igualmente os MOVIMENTOS HORIZONTAIS do ar, originando-se entao, os VENTOS.

Os ventos possuem DIRECAO, VELOCIDADE e CARATER. A direcao e' dada de 10 em 10 graus; a velocidade e' sempre referencia da em kt [nos] e o carater do vento se refere ao fluxo contiuo ou em rajadas. O vento se caracteriza como RAJADA sempre que se observa durante um determinado espaco de tempo que, a velocidade media possui um valor e, por pequenos lapsos de tempo, ocorrem picos de velocidades superiores em pelo menos 10 nos a estes valores medios.

Ha' ocasioes em que a direcao torna-se impossivel de ser determinada, devido a grande oscilacao do vento. Nestes casos costuma-se dizer que o vento e' variavel.

CLASSIFICACAO DOS VENTOS:

VENTO CALMO	de ate' 3 kt;
FRACO	entre 3 a 5 kt;
NORMAL	entre 5 a 10 kt;
FORTE	entre 10 a 25 kt;

IMPORTANTE: As outras classificacoes de ventos nao interessam aos Pilotos de ULM;

OS VENTOS FORTES E OS VENTOS DE DIRECAO VARIAVEL SAO PESSIMOS PARA OPERACAO DE ULM.

ESTABILIDADE / INSTABILIDADE DO AR:

Conforme as NUVENS temos:

AR ESTAVEL	Nuvens NS, AS, CS. [NUVENS ESTRATIFICADAS]
AR INSTAVEL	Nuvens CU, CB, AC, CC. [NUVENS CUMULIFORMES]

A NUVEM STRATOCUMULUS apresenta uma situacao externa ESTAVEL com voo suave fora da nuvem e, INSTAVEL e agitado dentro dela.

CORRENTES DESCENDENTES E TERMICAS - E' o movimento de ar frio que, descendo, vem substituir parte do ar em ascensao termica.

Quando nao ha' formacao de nuvens, mas persistem correntes ascendentes, diz-se que estas sao TERMICAS [CONVECCAO].

REGRAS PARA VOAR COM AR AGITADO:

- [1]-REDUZIR A VELOCIDADE, para que os impactos contra os redemoinhos de ar sejam mais suaves e menos sujeitos a causarem fadigas materiais;
- [2]-Acionar o menos possivel com os comandos e, evitar reagir com os mesmos a cada rajada que sentir;
- [3]-EVITAR sempre que possivel as areas de TURBULENCIA MAIS ATIVA, tais como:
 - [a] NAO VOAR SOBRE CUMULUS - Contorna'-los 'a distancia;

- [b] Passar BEM AO LARGO, LONGE DOS CBs;
- [c] EVITAR voar logo ABAIXO DAS BASES ESCURAS dos CBs, dos NIMBOSTRATUS e dos STRATOCUMULUS e, se o tempo estiver encoberto, NAO VOAR DE MANEIRA ALGUMA ABAIXO DE ROLOS DE NIMBOSTRATUS;
- [d] EVITAR turbulencia mecanica, proxima de grupos de EDIFICIOS, ALTOS HANGARES e, pequenas elevacoes verticais;
- [e] EVITAR o topo de ONDAS OROGRAFICAS e SOTAVENTO DE ELEVACOES [NUVEM LENTICULAR].

-----+
 | NAVEGACAO AEREA VISUAL E ESTIMADA |
 -----+

VETORES E SIMBOLOGIA:

Vetor AVIAO [ULM] simbolo: ----->-----
 Vetor TERRA simbolo: ----->>-----
 Vetor VENTO simbolo: ----->>>-----

Dependendo da VELOCIDADE e DIRECAO do VENTO [Vetor-Vento] e, para atingirmos pelo voo um ponto a outro da terra [Vetor-Terra], temos que aproar nosso ULM para uma DIRECAO DIFERENTE da indicada na carta e, de tal modo que isto COMPENSE a deriva causada pelo Vento e sua direcao [Vetor-Aviao].

Por meio de tracados graficos ou utilizacao de COMPUTADORES DE VOO, podemos identificar qual a PROA VERDADEIRA a ser procedida em voo que, associada 'a VELOCIDADE AERODINAMICA aplicada, permitira' que o nosso ULM atinja a localidade de destino [RUMO VERDADEIRO].

REGRA PRATICA PARA NAVEGACAO EM ULMs: De posse do RUMO MAGNETICO [RM], aproamos imediatamente o nosso ULM apos a decolagem nesta marca e, no terreno, escolhemos um ponto significativo/bem marcante, que coincida NESTE MOMENTO com o eixo longitudinal da aeronave.

Devemos voar ate' este ponto escolhido e, quando so brevoado o mesmo, fazemos nova ''AFERICAÇÃO'' do RM, do EIXO LONGITUDINAL do ULM e, escolhemos NOVA MARCA no HORIZONTE, prosseguindo ate' alcançar o objetivo final.

APROAR: Fazer coincidir por movimento LATERAL do Eixo longitudinal do ULM, a ''MARCA DE FE'' da Bussola com um certo RUMO MAGNETICO [RM].

Em ULMs adota-se esta REGRA PRATICA pelos seguintes motivos:

- O voo do ULM sempre se desenvolve sob Regras do Voo Visual [VFR] e,
- As cabines [ou, a falta de...] nao permitem ''ape trechos'', manuseio de mapas, etc. em pleno voo..

VFR = Visual Flight Rules ou Regras do Voo Visual

O Voo VFR so'pode ser executado entre o nascer e por do sol.

Para efeito de calculos de navegacao a TERRA e'uma 'ESFERA'.

Os instrumentos de navegacao adotados para o Voo VFR sao:

- Bussola Magnetica
- Velocimetro
- Relogio / Cronometro

Para o PLANEJAMENTO de um Voo VFR [Navegacao ESTIMADA] temos que ter em maos o que segue:

- Carta de Navegacao
- Transferidor
- Compasso com 'ponta seca'
- Regua

Uma NAVEGACAO ESTIMADA deve responder, no minimo, aos seguintes quesitos:

Rumo Magnetico de [A]=Ponto de Origem ate' [B]=Destino
 Milhas Nauticas de [A] ate' [B]
 Tempo de Voo de [A] ate' [B]
 Consumo de Combustivel de [A] ate' [B]

Rumo Magnetico de [B]=Ponto de Destino ate' [C]=Alternativa
 Milhas Nauticas de [B] ate' [C]
 Tempo de Voo de [B] ate' [C]
 Consumo de Combustivel de [B] ate' [C]

e, AUTONOMIA=Combustivel necessario para se voar de [A] ate' [B] + [C] e, + 45 minutos de voo adicional conforme previsto em Normas de Seguranca/Regulamentos.

COORDENADAS GEOGRAFICAS / LATITUDES e LONGITUDES

=====

Os Pontos [A]=Origem, [B]=Destino e [C]=Alternativa estao localizados na CARTA de NAVEGACAO e, serao 'identificados' pelas suas COORDENADAS GEOGRAFICAS.

Uma coordenada geografica e' representada pela LATITUDE e a LONGITUDE obtidas na Carta de Navegacao.

As LATITUDES vao de 00 a 90 graus partindo do EQUADOR em direcao aos Polos Sul [Latitudes SUL] e Norte [Latitudes Norte]

As LATITUDES sao formadas por PARALELOS e, sao representadas por GRAUS, MINUTOS e SEGUNDOS de ARCO de CIRCUNFERENCIA.

As LATITUDES sao MEDIDAS nos MERIDIANOS e, ''sempre partindo do EQUADOR em direcao aos Polos''.

As LONGITUDES vao de 000 a 180 graus partindo do meridiano de GREENWICH em direcao W=Oeste [Longitudes OESTE] e E=Leste [Longitudes LESTE].

As LONGITUDES sao formadas por MERIDIANOS e, sao representadas por GRAUS, MINUTOS e SEGUNDOS de ARCO de CIRCUNFERENCIA.

As LONGITUDES sao MEDIDAS nos PARALELOS e, ''sempre partindo do Meridiano de GREENWICH em direcoes W e E''.

Convencao: N = North/Norte
S = South/Sul
E = East/Este
W = West/Oeste

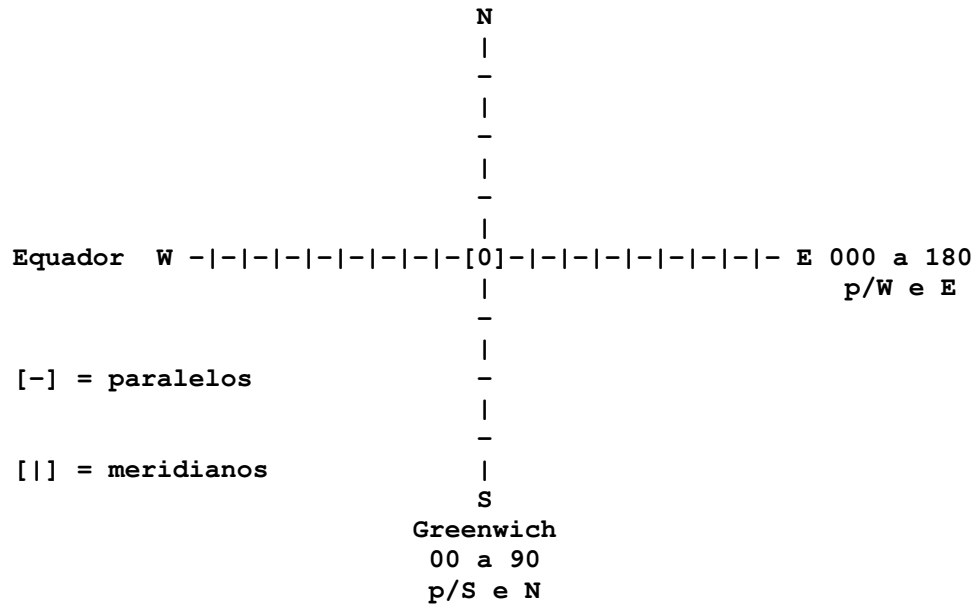
UMA MILHA NAUTICA [NM] = Aproximadamente 'UM MINUTO DE ARCO' tomada no EQUADOR / LATITUDE 00.00'00''.

Como UM GRAU=60 MINUTOS e, a circunferencia na TERRA tem 360 graus, temos entao a resultante de 21.600 NM [360x60] como a extensao desta circunferencia, medida na linha do EQUADOR.

Nos MERIDIANOS um MINUTO DE ARCO sera' SEMPRE = a 01 NM, medido ou, tomado em qualquer LONGITUDE.

Os PARALELOS nao tem a mesma medida de circunferencia devido 'a curvatura da Terra, sendo cada vez menores quanto mais se aproximam dos Polos [N e S].

E' por isto que SO' DEVEMOS TOMAR MEDIDAS DE DISTANCIA sobre os MERIDIANOS [Exclusivamente].



Os MERIDIANOS e a LINHA do EQUADOR sao ''CIRCULOS MAXIMOS''.

Sendo considerada a Terra uma esfera 'perfeita' para fins de navegacao, temos que, todos os MERIDIANOS tem a mesma extensao do EQUADOR e, somente nestes pontos devemos MEDIR AS DISTANCIAS do nosso planejamento de voo.

MEDIDA DE DISTANCIA

Com uma das pontas do compasso de 'ponta seca' fixada exatamente sobre o Ponto [A]=Origem e, a outra em [B]=Destino e, sem alterar a sua abertura, posicionamos este compasso sobre o MERIDIANO mais proximo destes pontos na CARTA de NAVEGACAO obtendo a quantidade de MINUTOS de ARCO onde, por consequencia, teremos a DISTANCIA EM MILHAS NAUTICAS [NM] entre os pontos A e B escolhidos.

Para se obter a distancia em KM 'a partir de NM devemos multiplicar NM por 1,852.

Para se obter a distancia em ML 'a partir de NM devemos multiplicar NM por 1,151.

Para se obter a distancia em NM 'a partir de KM devemos multiplicar NM por 0,5399.

Para se obter a distancia em ML 'a partir de KM devemos multiplicar ML por 0,6214.

Para se obter a distancia em NM 'a partir de ML devemos multiplicar NM por 0,8689.

KM=Quilometro
NM=Nautical Mile/Milha Nautica
ML=Milha Terrestre

DLA - DIFERENCA DE LATITUDES
=====

E' a diferenca encontrada em GRAUS/MINUTOS/SEGUNDOS de ARCO, entre as LATITUDES de dois Pontos na Carta de Navegacao.

DLO - DIFERENCA DE LONGITUDES
=====

E' a diferenca encontrada em GRAUS/MINUTOS/SEGUNDOS de ARCO, entre as LONGITUDES de dois Pontos na Carta de Navegacao.

NORTE VERDADEIRO e NORTE MAGNETICO
=====

Estes dois pontos na Terra NAO SAO COINCIDENTES existindo uma diferenca entre eles. Por exemplo: O Norte Magnetico esta' na coordenada 73.00'00''N 100.00'00''W e o Polo Sul Magnetico esta' na coordenada 68.00'00''S 144.00'00''E.

DECLINACAO MAGNETICA / LINHAS ISOGONICAS E AGONICAS
=====

Tal qual limalhas de ferro sobre uma folha de papel e ao redor de um IMA, estas linhas constam da Carta de Navegacao e, informam ao Navegador, qual a DECLINACAO MAGNETICA da area a navegar. Esta DECLINACAO influi POSITIVAMENTE na determinacao do RUMO MAGNETICO se for = W e, NEGATIVAMENTE se for =E.

As linhas AGONICAS tem valor = ZERO sendo as demais identificadas como ISOGONICAS.

A declinacao magnetica e' uma 'CORRECAO de RUMO MAGNETICO' a ser aplicada ao RUMO obtido na Carta, para ser o RUMO MAGNETICO a SER 'LIDO' na Bussola, quando em voo real.

A declinacao magnetica varia com o tempo por diversos fatores. Esta variacao ESTA' INDICADA NA CARTA DE NAVEGACAO.

Dai' temos: RV = Rumo VERDADEIRO obtido na Carta;

RM = Rumo MAGNETICO [RV + Dmg/W ou - Dmg/E]

Podemos ter ainda:

RB = Rumo BUSSOLA [RM + DESVIO BUSSOLA]

O DESVIO BUSSOLA e' uma diferenca em GRAUS de uma BUSSOLA em no minimo, quatro direcoes principais [N,S,E,W], apos afericao. Cada bussola em cada aeronave tem um placard sobre tal.

RUMO VERDADEIRO

=====

E' o rumo representado na Carta de Navegacao pelo angulo formado pela linha que une os Pontos [A] e [B] e, o MERIDIANO que passa pelo Ponto [A].

Todo MERIDIANO esta' apontado para o NORTE VERDADEIRO.

O instrumento para medir este angulo e' o TRANSFERIDOR.

Colocando-se o CENTRO do TRANSFERIDOR [Onde se encontram todas as suas linhas] sobre o PONTO [A] e, a linha correspondente a 0. [ZERO Grau] sobre o MERIDIANO que passa sobre este mesmo ponto, o RUMO VERDADEIRO sera' o angulo lido na linha que coincide com a linha tracada entre [A] e [B].

A leitura de ANGULOS no TRANSFERIDOR e' sempre no sentido horario [de 000 a 359 graus].

TEMPO DE VOO

=====

O calculo do TEMPO de VOO entre dois pontos deve ter dois dados BASICOS para a sua apuracao: DISTANCIA A SER VOADA e, VELOCIDADE DE CRUZEIRO DA AERONAVE.

Se a DISTANCIA e' em NM a VCrz deve ser em 'Knots' [ATENCAO]

UM 'Knot' e' igual a UMA MILHA NAUTICA [NM] POR HORA.

Se a VCrz fornecida e' em mph [Milha Terrestre], e' necessaria a sua conversao para 'Knots', multiplicando-a p/ 0.8689.

TEMPO DE VOO/Calculo:

Aplica-se a seguinte Regra: se a aeronave gasta VCrz p/ UMA HORA [60 MINUTOS], ira' gastar ?? minutos para voar a DISTANCIA obtida na Carta entre [A] e [B].

ou,
$$\frac{\text{VCrz}}{\text{DISTANCIA}} \text{ [esta' para]} \quad \frac{60 \text{ Minutos}}{x}$$

ou,

$$x = \frac{\text{DISTANCIA X 60 Minutos}}{\text{VCrz}}$$

a resultante obtida como valor de 'x' e' em minutos de hora, que para ser editada em HH:MM deve seguir o seguinte procedimento:

HH [Hora] sera' o VALOR INTEIRO de 'x' dividido por 60;

Exemplo: 'x' = 133 Minutos

Dividido por 60 [Valor INTEIRO] = 2 Horas

Multiplica-se o valor encontrado para Horas por 60, convertendo-o em MINUTOS, que deve ser diminuido do valor de 'x' :

segundo o mesmo exemplo: 2 X 60 = 120 Minutos

$$'x' = 133 - 120 = 13 \text{ MINUTOS}$$

portanto..... 133 MINUTOS = 02 HORAS e 13 MINUTOS ou 02 : 13

Problema Nm. 01

PONTO [A]: AERODROMO de SOROCABA

PONTO [B]: AERODROMO de PIRACICABA

PONTO [C]: AERODROMO de AMERICANA

AERONAVE.: ULTRALEVE FLYER GT Velocidade de Cruzeiro: 45 mph

Consumo de Combustivel por Hora.....: 15 Lts

Capacidade TOTAL do Tanque de Combustivel: 60 Lts

Desvio Bussola = S + 5 Graus

As COORDENADAS sao: PONTO A Latit:_____ Long:_____

PONTO B Latit:_____ Long:_____

PONTO C Latit:_____ Long:_____

As DISTANCIAS [NM] sao: de PONTO A ate' PONTO B:_____ NM

de PONTO B ate' PONTO C:_____ NM

RUMOS VERDADEIROS sao: de PONTO A ate' PONTO B:_____ Graus

de PONTO B ate' PONTO C:_____ Graus

RUMOS MAGNETICOS sao: de PONTO A ate' PONTO B:_____ Graus

de PONTO B ate' PONTO C:_____ Graus

RUMOS BUSSOLA sao: de PONTO A ate' PONTO B:_____ Graus

de PONTO B ate' PONTO C:_____ Graus

TEMPOS DE VOO sao: de PONTO A ate' PONTO B:__:__ HHMM

de PONTO B ate' PONTO C:__:__ HHMM

Tempo TOTAL.....:__:__ HHMM

AUTONOMIA/COMBUSTIVEL NECESSARIO PARA O VOO

Nos calculos de AUTONOMIA deve-se SEMPRE considerar o TOTAL do TEMPO DE VOO obtido de [A] ate' [B] + [B] ate' [C] + 45 minutos de voo [Conf. Normas de Seguranca aplicaveis].

Dados necessarios: O TEMPO de VOO TOTAL + 45 MINUTOS e,

O Consumo por Hora [60 minutos] em litros e, na VCrz [Veloc. de Cruzeiro] ou, seja: na velocidade + economica e, onde ira' se desenrolar a maior parte do voo.

entao: se uma aeronave na VCrz gasta 'y' litros para cada 60 minutos, ira' gastar 'x' para realizar o voo no tempo total ou,

'y'=Litros por Hora esta' para 60 Minutos

assim como

'x' esta' para Tempo Total de Voo

ou,

$$'x' = \frac{'y' \times \text{Tempo Total de Voo [em Minutos]}}{60}$$

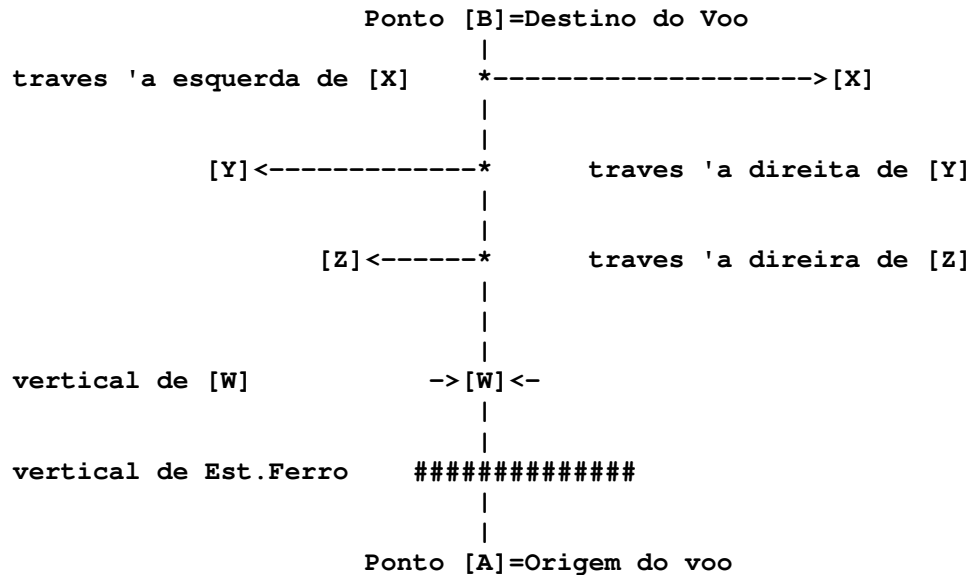
Considerando ainda os dados do PROBLEMA Nm 01, indicar:

A AUTONOMIA para o Voo planejado e'.....: _____ Lt

VERTICAL e TRAVES

O termo VERTICAL significa o SOBREVOO DE um ponto de relevo, uma cidade, etc.

O termo TRAVES significa o VOO AO LADO DE um ponto de relevo uma cidade, etc. e pode ser 'A DIREITA e 'A ESQUERDA destes pontos.



Ponto [A]=Origem

Ponto [B]=Destino

Ponto [X] e [Y] e [Z]=Cidades durante o trecho [A] ate' [B]

NIVEL DE VOO / FL [Flight Level]

Na navegacao VFR esta' convecionado que o Nivel de Voo/FL de ve seguir a seguinte regra:

Proas Magneticas de 000 a 179 Graus = Niveis IMPARES + 500ft

e,

Proas Magneticas de 180 a 359 Graus = Niveis PARES + 500ft

O FL/Nivel de Voo e' a altitude 'SOBRE O NIVEL MEDIO DO MAR' onde se desenvolvera' o voo. Para representar o FL devemos a dotar a altitude do voo 'sem as duas ultimas casas', assim: altitude=3500 ft FL=035, altitude=11500 ft FL=115, etc.....

O VOO VISUAL POR CONTATO

Com nosso planejamento de voo devidamente elaborado e conferido, devemos preparar a nossa aeronave conforme os quesitos necessarios ao cumprimento deste voo. O item mais importante que deve ser verificado e' o COMBUSTIVEL minimo que sera' necessario ao mesmo.

Devemos estar tambem, municiados dos dados obtidos no planejamento como: PROA MAGNETICA, TEMPO DE VOO, ALTERNATIVA e, pontos de destaque na Carta de Navegacao, pontos estes como: rodovias, vias ferreas, pontes, rios, montes, serras, etc...

E' recomendavel que tenhamos tambem os tempos de voo do ponto de origem [Ponto A] ate' estes pontos ou, tempos de voo ENTRE estes pontos.

A CRONOMETRAGEM durante a execucao do voo deve ser uma pratica a ser SEMPRE desenvolvida. Ela nos assegura que estamos atingindo estes pontos nos tempos estimados e, uma variacao desta podera' nos alertar sobre 'desvios' na rota.

A cronometragem nos propicia calcular o TEMPO DE VOO REAL ou VS [Velocidade em relacao ao solo] que a nossa aeronave esta' desenvolvendo e, conseqentemente, qual a INFLUENCIA DO VENTO sobre a nossa navegacao.

Um vento de frente ou, VENTO DE PROA, ira' refletir em uma demora em atingir o ponto de destino [Ponto B] e, vice-versa no caso de VENTO DE POPA.

O VENTO DE TRAVES [de lado ao eixo longitudinal da aeronave] nao influencia nas velocidades. Sua acao estara' refletida em variacao do RUMO para a direita se o vento e' da esquerda e, para a esquerda se o vento e' da direita.

Esta variacao de rumo ocasionada pelo VENTO DE TRAVES e' denominada de DERIVA. Toda acao tomada para ajustar esta deriva, conforme a direcao e a velocidade do vento, denomina-se: CORRECAO de DERIVA.

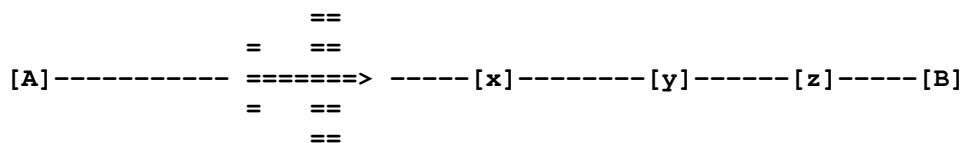
A correcao de deriva e' CONTRARIA ao efeito do vento e, com isto, compensar este efeito, mantendo a aeronave no RUMO VERDADEIRO [Rumo de A ate' B]. Estas correcoes sao realizadas atraves de ALTERACAO DO RUMO MAGNETICO sendo, para MENOS se o vento sopra da esquerda e, para MAIS se o vento sopra pela direita da aeronave.

Estaremos nestes casos, 'voando de lado' em relacao ao nosso ponto de destino EMBORA voando CORRETAMENTE para atingi'-lo.

Sendo a navegacao VFR uma navegacao 'POR CONTATO' permanente com o solo a ser sobrevoado, deve-se utilizar de pontos marcantes sobre ele para 'pontuar/demarcar' o rumo a ser percorrido. Por exemplo: de posse da PROA MAGNETICA obtida no nosso planejamento de voo e, na VERTICAL do ponto [A], devemos alinhar o eixo longitudinal da aeronave com a demarcacao na Bussola que coincida com o valor angular calculado. Neste exato momento e, no horizonte 'a nossa frente, devemos escolher UM PONTO MARCANTE NO SOLO. Este sera' o ponto a ser alcançado em sobrevoos, ate' nova afericao da bussola/Proa. Mantendo esta regra, de trecho em trecho, atingiremos com certeza o ponto [B], sem grandes esforcos ou controles, cansativos durante o voo.

[A]=Ponto de Origem

[B]=Ponto de Destino



[x], [y] e [z] sao pontos marcantes no solo de [A] ate' [B]

Em havendo VENTO soprando lateralmente mas, MANTENDO-SE A RETA representada pelos pontos AERONAVE, [x] e [y] na perna de [A] ate' [y] e, MANTENDO-SE A RETA representada pelos pontos AERONAVE, [z] e [B] na perna de [y] ate' [B], o voo de [A] ate' [B] sera' perfeitamente cumprido, embora o RUMO MAGNETICO na Bussola da aeronave nao seja aquele determinado no Planejamento de voo devido a CORRECAO DE DERIVA.

O navegador deve 'gravar' os pontos sobrevoados e, de maneira tal que, em um eventual retorno ao ponto [A], os mesmos pontos sejam novamente sobrevoados. Isso assegura uma navegacao de volta mais tranquila, sem grandes calculos.

O navegador deve tambem, elaborar uma SINTESE do planejamento realizado, de maneira tal que e, segundo a sua melhor experiencia, durante o voo esta sintese lhe responda brevemente e de forma concisa, as informacoes desejadas. Esta sintese deve estar sempre ao FACIL ACESSO do navegador e do piloto ate' o final do voo.

E' de bom alvitre que, terminado o voo, imediatamente se anote o TEMPO DECORRIDO desde o ponto [A] e, qualquer outra observacao sobre pontos, fatos, etc... sobrevoados ou transcorridos durante o mesmo. Isto servira' para compararmos e comprovarmos o planejamento realizado e, servira' para uma avaliacao do consumo/hora de nossa aeronave em diversas situacoes, aprimorando planejamentos futuros.

***** *****

+-----+
| MANOBRAS |
+-----+

DECOLAGEM - Comentarios

[*] Operacao em Aerodromo NAO CONTROLADO

O ULM e' taxiado ate' a posicao de espera: espaco junto 'a cabeceira da pista, onde sera' levado a efeito o cheque pre' decolagem. Uma vez conferidos e, estando com respostas satisfatorias todos os itens, o piloto deve examinar as condicoes de trafego neste instante e, se tudo livre deve ocupar a posicao de decolagem na cabeceira escolhida.

O piloto [no caso voce] e' o responsavel de verificacao da area estando certo de que nao ira' interferir com trafego em aproximacao final e pouso [que sempre tem PRIORIDADE]. Sempre examine com atencao a RETA FINAL pois pode haver trafego de EMERGENCIA. O ULM e' entao taxiado ate' o limite aproveitavel da cabeceira de decolagem e, alinhado com o eixo da pista. Mesmo que a pista seja bastante longa, taxie SEMPRE de forma a te-la INTEIRA 'A SUA DISPOSICAO. '''Nao existe na da mais INUTIL para um piloto do que ALTITUDE ACIMA e, EXTENSAO DE PISTA QUE FICOU PARA TRAS'''.

Uma vez decidida a decolagem, o piloto deve fazer uma ultima analise dos instrumentos indicadores para certificar-se que tudo esta' de acordo.

A decolagem e' sempre efetuada COM POTENCIA MAXIMA [Full Power - Manete toda 'a frente]. No entanto, este movimento deve ser SUAVE e CONTINUO. A abertura brusca da manete podera' causar falha do motor e afogamento do mesmo por superinjecao de combustivel. Os pes do piloto devem estar bem ajustados aos pedais do ULM. Em casos excepcionais o ULM deve ser mantido freado ate' que se desenvolva a sua potencia maxima. Entao e' solto o freio para que a inercia seja vencida rapidamente, tornando a corrida no solo mais curta [No caso de pistas curtas ou com obstaculos 'a frente na cabeceira oposta].

O piloto olhara' 'a frente 'a medida que o ULM comeca a acelerar e ganhar velocidade, cuidando para mante-lo no eixo da pista. Uma mao segurando o manche e, outra, SEMPRE segurando a manete de potencia. Isto permite uma acao rapida para o caso de abortamento [cancelamento] da decolagem e, assegura um travamento da mesma evitando desaceleracao [perigosa] na manobra de alcar voo.

'A medida que o ULM desenvolve a sua corrida no solo, a forca de torque da helice se fara' sentir, tendendo a desvia-lo para a esquerda. Calcando-se o pedal direito, o piloto ira' manter o ULM concentrado sobre o eixo da pista.

Durante a corrida no solo o piloto ira' relanceando seu olhar para verificar se a RPM maxima esta' sendo realizada e ''mantera' um olho'' [Cross Check] no Velocimetro, esperando atingir a velocidade de rotacao e decolagem [Vr].

'A medida que a velocidade aumenta, o fluxo de ar que passa pelas asas do ULM, faz com que as mesmas comecem a gerar SUS TENTACAO. O ULM vai se tornando mais leve e, pela pressao sobre as superficies de comando, voce comecara' a sentir os controles respondendo 'a cada solicitacao.

O leme comecara' responder 'a acao dos pedais e, os ailerons e profundor terao efeito positivo quando o manche for acionado.

Ao aumento da velocidade de decolagem, o ULM adquire a sua identidade como maquina especializada.

A uma dada velocidade, o piloto pode tracionar levemente o manche para aliviar a roda do T.P.N. [Trem de Pouso do Nariz]. Quando atingida a Vr, o manche e' trazido para tras, aumentando com isto o ANGULO DE ATAQUE. A sustentacao aumentara'; o peso sera' vencido. Da'-se o fenomeno do voo: o ULM ergue-se no ar. O manche deve ser cedido um pouco 'a frente, diminuindo o 'pitch' do nariz e permitindo ao ULM alcancar a velocidade de subida [Vy].

Ao piloto cabe agora:

- Manter a atitude do aviao [pelo ''pitch'' do nariz], para assegurar a velocidade subida;
- Estabilizar o ULM nesta atitude;
- Manter as asas niveladas;
- Manter o alinhamento da pista [usando referencias visuais/ ou mantendo a direcao magnetica pela bussola].

Manter atencao REDOBRADA junto a area que esta' sendo penetrada. Lembre-se: ''NAO EXISTE DESCULPA PARA COLISAO EM VOO EM CONDICOES VISUAIS''.

Para manter o alinhamento da pista em caso de vento de travers, girar levente o ULM CONTRA A DIRECAO DO VENTO que o desvia. [Movimento do PEDAL para o lado DE ONDE SOPRA O VENTO].

Realizar um AJUSTE DE POTENCIA quando atingida uma altura segura sobre a area sobrevoada [ajuste de potencia para voo ascendente]. Este ajuste de RPM, pouco MENOR que o MAXIMO, visa estabelcer um regime de rotacoes do motor que, embora permitindo um velocidade normal de subida [Vx ou Vy], poupe o motor, evitando seu superaquecimento e desgaste excessivo.

Apos este primeiro ajuste de potencia, e' estabelecida uma atitude do ULM [pelo 'pitch' do nariz] que mantenha a velocidade requerida para a sua subida, devendo o ULM ser estabilizado nesta atitude [lembre-se que, logo apos mudarmos a atitude do ULM para uma nova configuracao de voo, ou realizarmos um ajuste de potencia, devemos ESTABILIZAR o aparelho para diminuir o excesso de pressao sobre o manche].

Continuar a examinar cuidadosamente a area que esta' sendo / penetrada.

Como estamos pressupondo esta manobra em aerodromo NAO CONTROLADO, o Trafego PADRAO e' o que sera' adotado e, para isto prevalece entao a operacao PADRAO DE ABANDONO ou seja, apos a reta de decolagem e, atingidos 1.000 ft AGL, executa-se CURVA 'A ESQUERDA DE 45 GRAUS, seguindo o rumo desejado.

Tambem podera' ser feita a saida EM FRENTE, caso esta proa coincida com a rota desejada [SAIDA EM ROTA].

Uma vez atingida a ALTITUDE DE CRUZEIRO, passara' o piloto a operacao de NIVELAR o ULM e seguir com o VOO RETO HORIZONTAL

oooooooo * ooooooooo

Vx Velocidade de MELHOR ANGULO DE SUBIDA
Vy Velocidade de MELHOR RAZAO DE SUBIDA
AGL [Above Groud Level] ACIMA DO NIVEL DO SOLO
PITCH ATITUDE DO NARIZ da Aeronave:
 PITCH DOWN Nariz para BAIXO
 PITCH UP Nariz para CIMA

oooooooo * ooooooooo

NIVELANDO O ULM - VOO RETO HORIZONTAL

Para nivelar o ULM apos o voo de subida, uma serie de procedimentos sao necessarios, a saber:

- O nariz do ULM deve ser relacionado com a linha do horizonte;
- Para certificar-se do correto nivelamento orientar-se visualmente pelas pontas das asas que devem apresentar um leve ANGULO DE ATAQUE e, as distancias de ambas [esquerda e direita] em relacao ao mesmo horizonte, devem ser o mais iguais possiveis;
- As forcas aerodinamicas serao sentidas no manche que estara sendo pressionado para a frente. Deve-se entao eliminar este efeito, agindo sobre os compensadores e estabilizando o ULM;
- A potencia sera mantida na RPM de voo de subida, ate que a VELOCIDADE DE CRUZEIRO [Vcr] para o voo reto horizontal seja atingida;
- Uma vez atingida a Vcr, a potencia deve ser ajustada/reduzida para o voo de cruzeiro [segunda reducao de potencia];
- Como alterou-se a potencia, havera necessidade de se fazer uma pequena correcao na atitude. Tire a mao do manche e, sinta a tendencia do ULM. Faca os ajustes necessarios e estabilize novamente a aeronave, verificando novamente se a atitude de VOO RETO HORIZONTAL esta correta pelo posicionamento no nariz e pontas de asas em relacao a linha do horizonte.

Nao estabilizar o ULM deixando de operar o COMPENSADOR tornara a pilotagem cansativa e, deficiente. O ULM sempre ira mudar para a atitude para a qual estava tendendo antes de um acionamento qualquer de comando.

Admite-se como padrao normal estabelecido, para se julgar um voo reto horizontal correto, variacoes que devem ficar dentro dos seguintes limites:

- Altitude: variacoes maximas de 100 ft para mais ou menos;
- Velocidade: variacoes maximas de 5 kt;
- Proa magnetica: correcoes que nao necessitem ultrapassar a 5 graus de desvio.

O segredo de uma pilotagem suave e de precisao e a antecipacao do piloto em relacao ao comportamento do ULM. Aprenda e entenda a manobra que pretende realizar e aplique forca nos controles, de maneira calma, continua e suave, sentindo o tempo que as superficies de controle levam para produzir o

efeito desejado. Por exemplo: se voce inclinou o ULM cerca / de 30 graus [curva de media inclinacao ou, curva padrao], para executar uma curva e alcancar determinada proa magnetica, inicie a recuperacao para o nivelamento 10 graus antes desta proa, antecipando-se 'a reacao do ULM. Assim procedendo, voce saira' da curva na exata proa bussola que desejava.

Uma vez que o ULM esteja estabilizado para uma certa velocidade e atitude, tendera' a voltar sempre 'a posicao inicial, apos qualquer alteracao temporaria sobre um dos controles.

No entanto, algo diferente acontece se um dos elementos que desenvolve energia for alterado continuamente; se no voo reto horizontal for reduzida a potencia, o nariz cairá e o ULM entrara' em VOO DESCENDENTE, mantendo aproximadamente a mesma velocidade anterior. Contrariamente, se for aumentada a potencia, o nariz subira' e o ULM iniciara' VOO ASCENDENTE / suave ate' um novo ponto de equilibrio da potencia.

TRANSICAO DO VOO RETO HORIZONTAL PARA VOO ASCENDENTE

Iniciar um voo ascendente a partir do reto horizontal, começa com um AUMENTO DE POTENCIA [variavel de acordo com cada / equipamento] concomitante 'a uma TRACAO SOBRE O MANCHE, fazendo o ULM posicionar-se na atitude de voo ascendente. Voce vai verificar que a linha do horizonte, que estendia-se acima do nariz do ULM vai ficar nivelada com o mesmo, ou ate' a baixo desta referencia. A velocidade sera' estabelecida pelo ajuste da potencia e 'pitch' do nariz. E' necessario estabilizar o ULM nesta nova atitude.

Pelo aumento de potencia teremos aumentado o efeito de torque da helice, obrigando-nos a calcar pedal direito para manutencao da proa.

'A medida que o ULM sobe, ganhando maior altitude, a pressao atmosferica ira' diminuindo, ocasionando uma reducao de potencia do motor por RAREFACAO DO AR. Sera', portanto, necessario avancar a manete de potencia a curtos intervalos, para manutencao da potencia necessaria para voo ascendente.

Ao atingir a altitude pretendida, ultrapasse-a de aproximadamente 100 ft., nivele o ULM e mantenha potencia ate' que a velocidade de cruzeiro seja novamente atingida. Para ajudar a ganhar esta velocidade deve-se PICAR levemente o ULM [haviamos ultrapassado de 100 ft a nossa altitude pretendida] ate' a altitude de nivelamento. Uma vez atingida a altitude correta e a velocidade de cruzeiro, ajusta-se novamente a potencia, reduzindo-a e, estabilizando o ULM na nova atitude.

TRANSICAO DO VOO RETO HORIZONTAL PARA O VOO DESCENDENTE

Para o voo descendente NAO BASTA APENAS INVERTER os fatores usados para o voo de subida. Existem algumas diferencas relativas 'a maneira como o motor trabalha e ao fato de que a FORCA DA GRAVIDADE estara' sempre presente, tambem agindo como forca de tracao sobre o ULM na atitude de voo descendente.

A PRIMEIRA COISA a fazer e' REDUZIR A POTENCIA para um ajuste que proporcione a razao de descida pretendida. Para uma razao de descida MAIS ACENTUDADA, traga a manete de potencia TODA PARA TRAS. Caso contrario, ajuste-a de forma a perder a aquelas centenas de PES POR MINUTO [CLIMB] que julgar conveniente para atingir seu objetivo, numa descida mais lenta ou mais rapida.

Voce notara' que, nas reducoes de potencia maiores, a forca da gravidade ajudara' como fator adicional na tracao do ULM e que, ao inves de levar o manche para a frente [PICAR], fazendo baixar o nariz do ULM, voce vai se achar tracionando-o para tras [CABRAR], procurando manter o nariz do ULM na atitude de descida desejada e, mantendo a razao de descida e velocidade pretendidas.

Se a potencia for CORTADA, estabeleca uma atitude de nariz que mantenha a VELOCIDADE DE VOO PLANADO [Vpln]. Neste caso procure a pequenos intervalos aplicar RAJADAS DE POTENCIA, para evitar ACUMULO DE CARBONO SOBRE AS VELAS DE IGNICAO, mantendo-as limpas evitando GELO NO CARBURADOR, para que o motor esteja em condicoes de funcionar a todo rendimento quando novamente solicitado.

Para recuperar o ULM de voo descendente e estabelecer novamente o reto horizontal, aplique potencia ate' o requerido para a velocidade de cruzeiro [Vcr], nivele o ULM para a atitude de voo reto horizontal e estabilize-o.

CUIDADOS: Em arremetidas apos TOQUE e CORRIDA NO SOLO, em inicio de voo ascendente apos um voo rasante e, qualquer outro inicio de voo ascendente, COMECAR a manobra com AUMENTO DE POTENCIA ate' o necessario para cada caso e, posteriormente, uma ATITUDE DE PUXAR [CABRAR] O MANCHE de forma suave, para se obter uma MELHOR RAZAO DE SUBIDA [Potencia / Velocidade] sem esforcos demasiados sobre a estrutura da aeronave.

ooooooooo * oooooooooo

CURVAS

Curvas são manobras básicas de voo, que visam mudar uma direção de voo ou, retomar uma direção primitiva.

Envolvem uma coordenação perfeita dos seguintes controles de voo: AILERON, PROFUNDOR e LEME.

As curvas integram-se com as demais manobras do U L M, sendo importante que o piloto conheça sua dinâmica, para que possa realizá-las com perfeição.

As curvas, de acordo com a inclinação imposta 'as asas do ULM, dividem-se em curvas de PEQUENA, MEDIA e GRANDE INCLINAÇÃO.

Quanto MAIOR a INCLINAÇÃO das asas, MENOR será o RAIO da CURVA e, MAIS RÁPIDA será a MUDANÇA DE DIREÇÃO.

O Grau de inclinação da curva pode ser avaliado pela posição das asas e pelo ângulo formado por uma referência de cabine ou estrutura desta ou painel de instrumentos, etc... em relação 'a linha do horizonte.

O piloto deverá manter uma postura relaxada e deixar-se soltar para o lado da inclinação do ULM, para bem poder avaliar o grau de inclinação.

Em ULMs de assentos lado a lado [Side-by-Side], o piloto estará sentado LATERALMENTE ao EIXO LONGITUDINAL da ULM sobre o qual o mesmo rola. Este fato faz com que o nariz do ULM APARENTE erguer-se quando a curva é para o seu lado e, APARENTE afundar, quando a curva é para o lado contrário.

CURVAS DE PEQUENA INCLINAÇÃO são aquelas tão pequenas [menos de 20 graus] que a estabilidade, inerente ao ULM, estará atuando para nivelar as asas, a não ser que alguma pressão se já mantida sobre os controles [manche e pedal], para manter a rolagem.

CURVAS DE MEDIA INCLINAÇÃO são aquelas resultantes de uma inclinação de aproximadamente 25 a 45 graus. Nesta inclinação o ULM tenderá a MANTER A CURVA sem que seja necessário continuar a pressão sobre os controles. A curva de média é chamada também de CURVA PADRÃO quando a inclinação é constante de 25 graus.

CURVAS DE GRANDE INCLINAÇÃO são aquelas resultantes de inclinações com grau superior a 45 graus. O ULM terá a tendência de sobrepujar a inclinação, superando a sua estabilidade. O grau de inclinação tende a aumentar, havendo necessidade de exercer pressão sobre o manche para evitar que tal aconteça.

O nariz tende a ''cair'' pela ação da gravidade, sendo preciso tracionar o manche [Cabrar] para manter a altitude.

Para se DESFAZER UMA CURVA, ou diminuir a sua inclinação, gire o manche suavemente e aplique pedal para o lado contrário 'a curva [SEMPRE o PEDAL do LADO do GIRO do MANCHE].

Tão logo um ULM role da posição de asas niveladas para a inclinação de curva, o nariz deve iniciar seu percurso ao longo da linha do horizonte. Qualquer variação deste aspecto, indicará uma DESCOORDENACAO em algum dos controles. As seguintes variações servem como indicações:

- [a] Se o nariz começa a mover-se ANTES de início da ROLAGEM [movimento de inclinação das asas], o PEDAL está sendo pressionado PRECOCEMENTE ou com MUITA intensidade;
- [b] Se a ROLAGEM inicia-se ANTES do movimento do nariz, ou se este deslocar-se em sentido oposto ao da curva, o PEDAL está sendo aplicado TARDIAMENTE ou com POUCA pressão;
- [c] Se o nariz do ULM sobe ou cai em relação 'a linha do horizonte, excessiva [SOBE] ou insuficiente [CAI] tração está sendo exercida sobre o manche [TANGAGEM].

Se o ULM portar em seu painel o Indicador de Curvas e Inclinações [Turn and Bank ou ''Pau e Bola''], uma regra prática para coordenar curvas é sempre ''PISAR NA BOLA'' ou, aplicar PEDAL do lado para onde a BOLA do instrumento está se deslocando.

Na execução de curvas muito acentuadas, uma tração considerável sobre o manche [CABRAR] deverá ser exercida, para manutenção da ALTITUDE. Será geralmente necessário, aplicar-se potência, para manter uma VELOCIDADE SEGURA e não perder altitude. Frequentemente, nestas curvas, desenvolve-se uma tendência acentuada do nariz do ULM ''afundar'', resultando em perda sensível de altitude. Para recuperar-se de uma ALTITUDE de nariz baixo durante uma curva de grande inclinação, o piloto deverá inicialmente REDUZIR o ÂNGULO de INCLINACAO aplicando manche e pedal para o lado oposto. Em seguida a tração sobre o manche [CABRAR] poderá ser exercida a fim de RECUPERAR A ALTITUDE de ''pitch'' correto do nariz.

ATENÇÃO: Tentar erguer o nariz do ULM antes, através de tração sobre o manche, pode ocasionar uma ''DESCIDA EM ESPIRAL VIOLENTA'' e apertada, e causar sobrecargas estruturais sobre a aeronave [ESTOL EM CURVA].

..... Em CURVAS DE MEDIA INCLINACAO com cerca de 45 graus temos um AUMENTO DA VELOCIDADE DE ESTOL [Vso] em cerca de 15 MPH.

..... Evitar CURVAS DE GRANDE INCLINACAO proximo ao solo [Baixa altitude] pois, em caso de estol, a altitude e' fundamental para a recuperacao do voo normal.

..... ANTES de efetuar qualquer curva, examine a area para o lado do qual vai girar, olhando para TRAS, para o LADO, para CIMA e, para BAIXO. Habitue-se a dizer em VOZ ALTA: ''AREA LIVRE''.

VOO PLANADO

O treinamento de VOO PLANADO e' de grande importancia, pois podera' ser empregado em pousos normais. Acresce dizer que sera' o unico tipo de voo descendente disponivel durante o treinamento ou na eventualidade real de POUSO FORCADO SEM POTENCIA.

E' de bom alvitre que o piloto execute os procedimentos e mantenha o controle POSITIVO do ULM durante o voo planado, de maneira segura e reflexa, como consequencia de um treinamento adequado e CONTINUADO. No caso de uma necessidade real [PANE DE MOTOR], sua atencao imediata e principal tera' que estar voltada para uma serie de outras medidas e procedimentos a executar.

O voo planado podera' ser:

[a] DESCENDENTE RETO

[b] DESCENDENTE EM CURVA

O deslocamento longitudinal do ULM [tracao], e' fornecido pela FORCA DE GRAVIDADE. O ULM nao ''cai'' como qualquer outro objeto atraido pela gravidade, porque possui asas que lhe dao sustentacao no ar, desde que mantido em uma atitude adequada. Se mantido o voo planado, o ULM seguira' planando seguramente ate' o solo.

A razao de descida e' controlada pelo piloto, comandando o profundor [Tangagem: Cabrar/Picar] e, assim mantendo um equilibrio entre a forca de gravidade e a sustentacao.

Este equilibrio e' traduzido pela VELOCIDADE SEGURA DE PLANEIO.

A melhor velocidade de planeio e' aquela na qual o ULM perde o MINIMO de ALTURA para uma determinada EXTENSAO de PLANEIO.

A atitude do ULM deve ser ajustada para manter uma velocidade de planeio CONSTANTE.

Um VENTO de PROA de consideravel intensidade, DIMINUI a distancia do planeio. Por outro lado, um VENTO de CAUDA ira' extender esta distancia.

O piloto deve usar de MUITA PRECAUCAO ao tentar ''ESTICAR'' a distancia de voo planado, reduzindo a velocidade do ULM, pois, alem de poder aproximar-se inadvertidamente da VELOCIDADE DE ESTOL [Vso], causara' um afundamento mais rapido do equipamento.

VELOCIDADE MINIMA DE CONTROLE

Consideracoes Gerais sobre o VOO LENTO [Vmc]

A pratica de VOO LENTO visa desenvolver no piloto a sensibilidade de voo e a percepcao dos fenomenos aerodinamicos, em funcao da atuacao sobre os controles da aeronave.

O voo 'a velocidade minima de controle sobre o ULM, ou seja, 'a menor velocidade possivel, na qual ainda possa o aparelho ser controlado positivamente, permite ao piloto sentir objetivamente a relacao entre ATITUDE e CONTROLE DE VELOCIDADE.

A finalidade principal deste treinamento sera' a de aprender sentir e dominar a relacao entre POTENCIA e controle de ALTITUDE, assim como controle de profundor [TANGAGEM ou 'PITCH'] em relacao 'a VELOCIDADE AERODINAMICA.

A pratica do voo lento [Vmc], prepara o aluno piloto para as tecnicas de manobras a baixa velocidade, usadas imediatamente APOS DECOLAGENS e APROXIMACOES PARA POUSO, pouco antes do toque.

A Vmc e' praticada e uma velocidade pouco acima da velocidade de estol [Vso] e, sera' a velocidade minima possivel para o controle do ULM, de tal forma que, qualquer reducao na mesma ou, aumento da carga aerodinamica, resulte nos SINAIS DE ALARME DE ESTOL IMINENTE.

Geralmente adota-se uma Vmc 10 MPH acima da Vso publicada no manual do ULM em uso no treinamento.

A tarefa de entrar na Vmc a partir do Vcr, ira' desenvolver no aluno piloto a capacidade de coordenacao suave dos controles de PROFUNDOR, LEME e POTENCIA.

A fase inicial do treinamento sera' a de conseguir uma TRAN-
SICAO SUAVE do voo de cruzeiro [Vcr] para a atitude de voo
lento [Vmc] enquanto e' mantida a MESMA ALTITUDE.

O procedimento para transicionar de Vcr para Vmc e' o seguin-
te:

- [a] Reduzir a potencia [Vmc com potencia] ou corta'-la total-
mente [Vmc sem potencia];
- [b] Aumentar a tracao sobre o manche [CABRAR] para diminuir
a velocidade;
- [c] Continuar segurando o manche ate' atingir a Vmc e, man-
ter a altitude do voo reto horizontal que vinha sendo se-
guida;

Se a tracao ao manche for muito brusca, o ULM tendera' a
subir [ERRADO];

O ULM nao devera' GANHAR ou PERDER ALTITUDE na Vmc;

Se a aplicacao de profundor [MANCHE] for muito retardada
o ULM tendera' a afundar e perder altitude [ERRADO];

'A MEDIDA QUE FOR ESTABELECID A ATITUDE DO NARIZ PARA O
VOO LENTO [O nariz ficara' mais para cima do que no voo
reto horizontal], E A VELOCIDADE CAIR PARA Vmc, O ALUNO
DEVE ESTABILIZAR O ULM NESTA ATITUDE;

- [d] Quando atingida a ATITUDE e VELOCIDADE MINIMA DE CONTRO-
LE [Vmc] a ALTITUDE tera' que ser mantida por pequenos a-
justes de POTENCIA [aumento de potencia];
- [e] Sera' necessario aplicar PEDAL DIREITO [Leme] caso os au-
mentos de potencia e consequente torque da helice e, an-
gulo de ataque aumentado, afetem a manutencao da proa do
voo reto horizontal anterior;

Neste ponto e, devido 'a MENOR PRESSAO AERODINAMICA sobre os
controles provocada pela diminuicao de velocidade, observar-
se-a' que estes parecerao ''MOLES'' e, a resposta da aeronave
sentidamente ''LENTA''. Os movimentos de MANCHE e PEDAL
tem que ser mais contudentes.

O aluno piloto deve manter o ULM voando nesta atitude observando que uma tentativa de subir usando somente profundor [MANCHE] causara' imediatamente uma aproximacao do estol, pela perda da pequena margem de velocidade e, por outro lado, uma tentativa de perder altitude, somente deixando afundar o nariz ['pitch' para baixo pelo efeito do profundor], fara' com que a velocidade aumente alem do toleravel para o voo em Vmc.

As variacoes de ALTITUDE so' devem ser realizadas por AUMENTO [Subir] ou DIMINUICAO [Descer] de POTENCIA.

Resumindo: O CONTROLE PRIMARIO DA ALTITUDE E' DADO PELA POTENCIA;

O CONTROLE PRIMARIO DA VELOCIDADE E' DADO P/ PROFUNDOR [MANCHE/Tangagem: Cabrar/Picar].

CURVAS EM VELOCIDADE MINIMA DE CONTROLE

Em qualquer tipo de curva, parte da forza total de sustentacao sera' perdida para fazer o ULM rolar. No voo normal de cruzeiro, ao fazer uma curva um pouco mais inclinada, o piloto traciona o manche [CABRA] para manter a ALTITUDE. Neste caso PERDE UM POUCO DE VELOCIDADE para compensar a forza de gravidade. Contudo, como vimos antes, a Vmc esta' um pouco acima da velocidade de estol [Vso]. Portanto, NAO SE PODE PERDER VELOCIDADE EM CURVAS EXECUTADAS NA Vmc, SOB RISCO DE ESTOLAR O ULM, Par manter a altitude em curvas a baixa velocidade, deve-se AUMENTAR a POTENCIA, para contrabalançar a gravidade e manter a altitude.

VELOCIDADE MINIMA DE CONTROLE SEM MOTOR [VOO PLANADO]

Nesta configuracao de voo nao sera' possivel manter a ALTITUDE pois nao ha' potencia disponivel. O ULM estara' em VOO PLANADO. A Vmc estara' abaixo da velocidade normal de planeio, portanto o afundamento [ou razao de descida] tambem sera' MAIOR. Este treinamento visa dar ao aluno a sensibilidade para controlar o ULM em uma Vmc sem potencia, eventualmente necessaria durante um POUSO FORCADO. Claro esta' que, tanto a velocidade como a razao de descida, serao unicamente controladas pela ATITUDE [pitch do nariz] do ULM.

PITCH DOWN - MANCHE 'A FRENTE = Aumento de Velocidade

[PICAR]

PITCH UP - MANCHE PARA TRAS = Diminuicao da Velocidade

[CABRAR]

ESTOIS [PERDAS] - 'STALL' em língua inglesa

O FENOMENO DO ESTOL - ANALISE

Consideracoes gerais sobre o fenomeno do STOL [perda] e, as manobras de recuperacao do mesmo.

O ESTOL e' tambem chamado ''PERDA'' [de sustentacao] em termos de treinamento pois, na verdade, o ESTOL nada mais e' que uma PERDA MOMENTANEA DE SUSTENTACAO, fazendo o nariz do ULM CAIR mais ou menos bruscamente no espaco [PITCH DOWN].

Esta perda acontece quando o fluxo de ar, que passa suave e continuamente sobre as asas, entra em TURBILHONAMENTO, despregando-se das suas superficies e, rompendo a resultante de sustentacao.

O ESTOL PODE OCORRER 'A QUALQUER VELOCIDADE, AJUSTE DE POTENCIA OU ATITUDE DO ULM. O que determina a condicao de ESTOL e' o ANGULO DE ATAQUE das asas.

Poder sentir e determinar a eminencia de um ESTOL e, saber preveni'-lo ou recuperar prontamente o ULM, e' de maxima importancia no treinamento de qualquer piloto.

O objetivo do treinamento de perdas intencionais e sua recuperacao e' de familiarizar o aluno-piloto com estas situacoes - habituando-o a sentir o ESTOL, prevenir-se contra o mesmo e, saber recuperar o ULM com tecnica IMEDIATA e CORRETA.

O aluno, inicialmente, podera' ter algum receio na pratica do ESTOL e sua recuperacao. No entanto, devera' saber que esta e' uma MANOBRA NORMAL, quando executada a uma altura de seguranca sobre o terreno. Adota-se como minima uma altitude de 2.000 pes AGL, assegurando boa margem para o mergulho, recuperacao e, retorno ao voo reto horizontal.

Existem diversos SISTEMAS DE ALARME, de acordo com o tipo de ULM, objetivando avisar o piloto de um ESTOL eminente: trepidacao da aeronave, oscilacao automatica do manche e, outros. No entanto, para que o piloto se torne proficiente, e' aconselhavel que saiba reconhecer a condicao de ESTOL eminente pela situacao de voo do ULM e, por caracteristicas inerentes ao comportamento do aparelho. As seguintes sensacoes servem como indicacoes de ESTOL EMINENTE, mesmo que a velocidade de ESTOL nao esteja sendo observada ou, o ANGULO DE ATAQUE pareca nao ser excessivo:

- [a]-VISAO A visao e' util para julgar o ESTOL EMINENTE pois notar-se-a' uma ATITUDE ANORMAL do ULM [Nariz muito para o alto/PITCH UP]. No entanto, a visao podera' ser de POUCA UTILIDADE se o ESTOL se desenvolver 'a partir de uma ATITUDE NORMAL [nesse caso concorrendo outros fatores que serao adiante analisados];
- [b]-AUDICAO E'utilizavel como alarme pois, o nivel de ruido e o tom do mesmo diminuem sensivelmente com o DECRESCIMO DA VELOCIDADE AERODINAMICA. Em ULMs com HELICE DE PASSO FIXO [nosso caso] em uma condicao de ESTOL COM MOTOR [com potencia], a mudanca de som consequente 'a QUEDA DE RPM [rotacoes por minuto do motor] sera' claramente ouvida. Alem disto, a diminuicao de ruido do FLUXO DE AR passando ao longo da estrutura do ULM 'a medida que a velocidade decresce tambem e' bastante notavel. Quando o ESTOL esta' quase acontecendo, a vibracao que percorre o ULM e seus ruidos consequentes sao uma indicacao caracteristica do ESTOL EMINENTE;
- [c]-CINESTESIA [Sensacao nervosa de mudanca de direcao e velocidade] - Esta sensacao e' um bom indicativo para o piloto experiente e treinado. Se a mesma estiver bem desenvolvida fara' o piloto perceber sensorialmente a PERDA DE VELOCIDADE, AFUNDAMENTO e 'AMOLECIMENTO' do ULM.
- [d]-SENSIBILIDADE A sensibilidade de pressao sobre os comandos da aeronave tambem e' muito importante. 'A medida que a velocidade e'reduzida a resposta do ULM 'as pressoes exercidas sobre os comandos torna-se cada vez MAIS LENTA. Percursos maiores dos comandos [manche e pedais] e com pressoes mais intensas serao necessarias para se obter uma resposta do ULM. Este vai ficando 'MOLE' e lento nas respostas, muitas vezes tendendo a INCLINAR AS ASAS. Quanto mais tempo demorar-se a reconhecer a eminencia do ESTOL, mais completamente o fenomeno ira' se desenvolver. Havendo MAIOR DEMORA na recuperacao, MAIOR SERA' A PERDA de altitude que se deve esperar ate' a recuperacao do ESTOL.

RECUPERACAO DO ESTOL - Comentario

A manobra de recuperacao do ESTOL envolve ACOES CONJUNTAS e HARMONICAS dos PEDAIS, MANCHE e MANETE DE POTENCIA. Para efeito de instrucao e esclarecimento, iremos dividir a atuacao do piloto em tres itens que, na pratica, SERAO EXECUTADOS CONJUNTAMENTE:

[1]-Ao surgir a indicacao de ESTOL, a atitude do PITCH DO NA RIZ e, conseqüentemente, o ANGULO DE ATAQUE DAS ASAS, de verao ser DIMINUIDOS de forma POSITIVA e IMEDIATA. Desde que a CAUSA BASICA do ESTOL e' sempre um ANGULO DE ATAQUE EXCESSIVO, esta causa tem que ser eliminada inicialmente. Isto se faz DIMINUINDO A TRACAO SOBRE O MANCHE que foi necessaria para atingir tal atitude de angulo de ataque ou, LEVANDO O MANCHE 'A FRENTE [picar] para restabelecer um angulo de ataque efetivo [sem turbilhonamento de ar no extradorso das asas]. A quantidade de pressao sobre o manche ou, o movimento do mesmo para a frente, depende do TIPO DE ULM, SEVERIDADE DO ESTOL e, a PROXIMIDADE DO SOLO.

NOTA: O ESTOL torna-se realmente PERIGOSO quando o ULM esta' PROXIMO AO SOLO, razao pela qual o piloto devera' estar ATENTO A BAIIXAS VELOCIDADES [proximas 'a velocidade de ESTOL] e, ANGULOS DE ATAQUES EXCESSIVOS, quando nas configuracoes de POUSO e DECOLAGEM.

Em alguns ULMs, o movimento moderado do controle do profundor [manche] sera' suficiente, ao passo que, para outros equipamentos, um empurrao forte sera' necessario. No entanto, uma carga negativa excessiva, imposta sobre as asas, por MOVIMENTO EXAGERADO do profundor, pode IMPEDIR, ao inves de apressar, a RECUPERACAO DO ESTOL. O objetivo sera' REDUZIR O ANGULO DE ATAQUE, mas somente o SUFICIENTE para permitir que as ASAS RECUPEREM A SUSTENTACAO, neutralizando o manche logo em seguida.

[2]-Toda a potencia disponivel devera' ser aplicada, para aumentar a velocidade do ULM [fluxo de ar sobre as asas] e, ajudar a diminuir o angulo de ataque. Geralmente a MANETE DE POTENCIA deve ser levada TODA 'A FRENTE, de maneira pronta, porem SUAVE.

Embora as recuperacoes de ESTOL [perdas] devam ser treinadas COM POTENCIA e SEM POTENCIA, ao ocorrer um ESTOL acidental na pratica de voo, admite-se que TODA A POTENCIA DEVERA' SER EMPREGADA para ajudar na recuperacao. Evidentemente este nao e' o caso do POUSO FORCADO SEM POTENCIA, onde o piloto dispora' apenas do comando do profundor [manche] para ajustar a atitude [angulo de ataque] e velocidade.

De maneira pratica usual, a aplicacao de toda a potencia disponivel na recuperacao do estol e' RECOMENDADA. Deduz-se tambem que, quanto MAIS INTENSA a APLICACAO DE POTENCIA, MENOR sera' a PERDA DE ALTITUDE na recuperacao. No entanto, e' necessario reduzir a manete tao logo esteja o ULM recuperado da perda, para NAO AUMENTAR EXCESSIVAMENTE A VELOCIDADE.

Durante os treinamentos de perdas, a indicacao de RPM do tacometro NAO DEVERA' ULTRAPASSAR O TRACO VERMELHO EXISTENTE NESTE INSTRUMENTO [Alarme].

[3]-O voo RETO HORIZONTAL deve ser RESTABELECIDO com o USO COORDENADO DE TODOS OS CONTROLES.

O treinamento de perdas COM MOTOR e SEM MOTOR e' muito importante, pois simula situacoes de ESTOL possiveis de acontecer, durante MANOBRAS NORMAIS e rotineiras de voo.

Queremos deixar bem claro este assunto ao aluno-piloto, para que seja sentido o quao serio e' o mesmo. O INDIVIDUO QUE NEGAR-SE A PRATICAR O TREINO DE PERDAS, ABSOLUTAMENTE NAO PODERA' SER UM PILOTO.

Por exemplo: O treinamento de PERDA COM MOTOR e' pratica do para mostrar o que pode acontecer se o ULM estivesse subindo a um ANGULO DE ATAQUE EXCESSIVO [atitude acen tuado de PITCH do nariz para cima], logo apos uma DECOLAGEM ou em uma CURVA EM VOO ASCENDENTE.

O treinamento de PERDA SEM MOTOR mostra o que pode acontecer numa APROXIMACAO PARA POUSO EM VOO PLANADO, se tentarmos ''ESTICAR'' o planeio, erguendo excessivamente o nariz do ULM , assim AUMENTANDO proporcionalmente o ANGULO DE ATAQUE DAS ASAS.

O ESTOL SEM MOTOR, EM CURVA, mostra o que pode acontecer se os COMANDOS nao forem CORRETAMENTE USADOS no GIRO DA PERNA BASE PARA UMA RETA FINAL, situacao muito critica e causadora de inumeros acidentes.

Usualmente, as poucas primeiras instruções praticadas serão de 1o. TIPO - APROXIMAÇÃO AO ESTOL, para que o aluno se familiarize com a situação, o reconhecimento do ESTOL EMINENTE e sua recuperação, sem na verdade ainda estolar completamente a aeronave. A recuperação da perda será inicialmente praticada SEM A APLICAÇÃO DE POTÊNCIA. Posteriormente será feita a instrução de PERDA COM MOTOR, para que o aluno sinta a diferença, vendo o quanto a atuação do motor concorre para a demora da entrada em perda e, para maior rapidez na sua recuperação.

Acidentes consequentes de ESTOL, geralmente resultam de ENTRADAS EM PERDAS INADVERTIDAS A BAIXA ALTITUDE, situação onde a recuperação NÃO É POSSÍVEL antes de o ULM atingir o solo.

Para a recuperação do ESTOL, COM PERDA MÍNIMA DE ALTITUDE, será preciso atuar CONJUNTA E COORDENADAMENTE sobre os comandos:

- MANCHE 'a frente [reduzir ÂNGULO DE ATAQUE];
- MANETE DE POTÊNCIA 'a frente [MAIOR POTÊNCIA];
- PEDAIS COORDENADOS [Manter ASAS NIVELADAS];

coordenação esta que deverá SUSTAR A RAZÃO DE DESCIDA, sem entrar/provocar o ESTOL SECUNDÁRIO.

A recuperação do MERGULHO consequente ao ESTOL, deverá ser feita PRONTA, porém SUAVEMENTE. Tracionar o manche bruscamente pode induzir cargas excessivas sobre as asas do ULM, levando, além disso, a uma nova atitude de GRANDE ÂNGULO DE ATAQUE. Isto pode dar como consequência um SEGUNDO ESTOL, embora o ULM esteja com uma boa margem, acima da velocidade de ESTOL [ESTOL de velocidade].

O ESTOL acontece tanto com o ULM 'LIMPO' como estando o aparelho com flapes abaixados [sustentação aumentada]. Estando aplicados os flapes, o ULM terá sua velocidade de ESTOL diminuída.

FATORES QUE AFETAM A VELOCIDADE DE ESTOL

As velocidades de ESTOL, geralmente, estão indicadas junto aos ARCOS COLORIDOS DO VELOCÍMETRO. Assim, a velocidade marcada junto ao FINAL DO ARCO VERDE [lado direito - baixa velocidade], indica a V_{Si} do ULM, ou seja, a velocidade de ESTOL em configuração de VOO DE CRUZEIRO: com flapes e trem de pouso recolhidos [no caso de ULMs assim configurados];

A velocidade de ESTOL, em configuracao de pouso [Vso], equivale ao numero situado na extremidade do ARCO BRANCO [lado esquerdo - baixa velocidade]: flape e trem baixados.

No entanto, as velocidades de referencias basicas [ou operacionais], relativas 'a Vstol, encontradas no manual de operacoes, ou marcadas junto aos arcos do velocimetro, sao apenas NUMEROS BASICOS GUIA. Isto porque o ESTOL pode acontecer a velocidades maiores do que as indicadas, SE A CARGA AERODINAMICA SOBRE AS ASAS FOR AUMENTADA.

O Piloto realmente consciente deve ter conhecimento deste fato, para perfeita SEGURANCA DO VOO. Vejamos porque:

- O ULM, em voo normal e nivelado de cruzeiro, esta' sujeito 'a forca de 1G [uma vez a forca da gravidade]. Se a carga aerodinamica sobre as asas foi aumentada do normal 1G para 2G, o ponto de separacao do fluxo de ar sobre as asas [entrando em turbilhonamento e rompendo a sustentacao], vai ocorrer a uma velocidade cerca de 40% maior que a velocidade de ESTOL normal. Aumentar a carga aerodinamica sobre as asas, de 1G para 2G, pode ser em consequencia de uma PUXADA BRUSCA DO MANCHE, a fim de erguer abruptamente o nariz do ULM. Ao exceder-se o peso bruto do ULM, por sobrecarga [passageiros, bagagem ou combustivel], tambem esta' sendo aumentada a carga sobre as asas e consequentemente a velocidade de ESTOL.

Uma outra maneira de aumentar a carga aerodinamica efetiva sobre o ULM, sera' EXECUTAR UMA CURVA MUITO INCLINADA e, PUXAR O MANCHE para manter altitude. Neste caso a forca centrifuga aumentara' consideravelmente. Numa curva com 60 graus de inclinacao, a sustentacao necessaria, para manter o ULM deve ser dobrada e, com isto, dobra-se a carga aerodinamica sobre as asas.

Neste angulo de curva de 60 graus, a velocidade de ESTOL nao sera' mais aquela indicada nos manuais do ULM ou no velocimetro. Provavelmente estara' por volta de 40% maior do que a mesma. Assim, por exemplo: se a Vstol de um ULM e' basicamente 50 mph, numa curva de 60 graus de inclinacao esta mesma velocidade estara' em torno de 70 mph.

Deve ficar bem claro, na mente de todo piloto, que as velocidades de ESTOL DE REFERENCIA, sao indicacoes para VOO NIVELADO DESACELERADO. Quando o ULM rola para uma curva, o piloto DEVE SABER que a velocidade de ESTOL VAI AUMENTAR. O aumento da velocidade de ESTOL, em curvas de pequena inclinacao, e' minima. Num angulo de rolagem de 45 graus, a velocidade de ESTOL da maioria dos ULMs de treinamento, aumenta cerca de 14 mph em media. No entanto, aumentando-se o angulo de inclinacao para mais de 45 graus, a velocidade de ESTOL aumenta rapidamente.

CONCLUSAO: O treinamento de curvas de grande inclinacao, somente deve ser executado em altitudes de seguranc a sobre o terreno, tendo o piloto sempre em mente o que foi explanado acima.

Um dos principios de seguranc a de manobra de voo e': NUNCA EXECUTAR CURVAS DE GRANDE INCLINACAO E A BAIXA VELOCIDADE, QUANDO MUITO PROXIMO DO SOLO.

O conhecimento teorico e pratico deste tema e' basico em aviacao, ou seja: O ULM VOANDO, ou..... TENDO ROMPIDO O EQUILIBRIO DE FORCAS QUE O FAZEM VOAR. Conhecer as reacoes da maquina voadora e' a melhor forma de traze-la de volta ao solo sempre suavemente e, fazendo o trem de pouso tocar a pista [nao o nariz].

SINTESE DOS FATORES QUE AFETAM AS CONDICoes DE ESTOL

[1]-ALTITUDE DE PITCH [TANGAGEM] DO NARIZ [Angulo de ataque/critico das asas].

[2]-POTENCIA E ANGULO DE ATAQUE

Lembre-mo-nos que o vento relativo sopra sempre na mesma direcao e sentido contrario ao da trajetoria do ULM.

Um ULM, com potencia aplicada [com motor], podera' estar numa trajetoria de subida e seu angulo de ataque sera' pequeno.

Um ULM, sem potencia aplicada [sem motor], podera' estar com pitch de nariz mais baixo, mas o angulo de ataque sera' maior, pois sem tracao da helice, sua trajetoria sera' descendente, formando-se um angulo de ataque maior entre a corda das asas e esta trajetoria.

Isto nos permite concluir que sera' possivel termos um grande angulo de ataque com uma atitude de nariz mais baixo [ULM afundando], ou um angulo de ataque menor com uma atitude de nariz mais alto [ULM subindo, com potencia].

E' muito bom visualizar e entender esta diferenca, pois ai' estara' a chave da compreensao do porque dos treinamentos de perda, com e sem motor.

[3]-ANGULO DE INCLINACAO LATERAL DAS ASAS [Grau de Rolagem]-afetando a carga aerodinamica.

[4]-PESO BRUTO DO ULM - Quantidade de carga.

[5]-DISTRIBUICAO DA CARGA - Localizacao do Centro de Gravidade.

[6]-DISPOSITIVOS HIPERSUSTENTADORES [Flapes e outros].

[7]-USO CORRETO DOS CONTROLES - Coordenacao.

O USO DOS MANCHES [AILEROS] E PEDAIS [LEME] DURANTE A ENTRADA EM ESTOL E RECUPERACAO DA PERDA.

Diferentes tipos de ULMs possuem tambem caracteristicas diversas de estol. Na maioria dos ULMs as asas sao construidas com um certa torcao, desde suas raizes junto 'a fuselagem ate' suas pontas. Isto faz que nas raizes tenha-se um angulo de ataque MAIOR do que nas pontas. Ao ser atingido o angulo de ataque critico [estol], as raizes estolarao ANTES das pontas. Disto resulta que teremos um controle de aileron mais eficaz durante o estol.

No momento do estol as pontas das asas ainda geram uma certa sustentacao, permitindo alguma atuacao dos ailerons [manche]

Mas, a aplicacao de manche deve ser feita com finesse e CUIDADO, pois pode ser agravada a situacao de estol com aplicacao de manche exagerado, contrario a uma asa que tende a inclinar ['cair'].

Na entrada e recuperacao do estol, o ULM tende, muitas vezes a derrapar ou guinar lateralmente e a ''PENDER A ASA PARA UM DOS LADOS''. Se esta inclinacao for se acentuando e, nao for corrigida, o ULM podera' entrar em PARAFUSO [rotacao descendente em torno de um eixo vertical].

Para corrigir esta tendencia de guinada do ULM e manter seu controle direcional, o piloto deve aplicar PEDAL suficiente ao mesmo tempo que procura manter as ASAS NIVELADAS, girando o manche sempre SEM MOVIMENTOS BRUSCOS.

A tecnica CORRETA de recuperacao consiste em :

- [a] diminuir a atitute de grande angulo de ataque [baixar o nariz do ULM], aliviando ou empurrando o manche 'a frente, a fim de ''quebrar'' o estol e, logo, neutralizar o manche;
- [b] avancar a manete de potencia para aumentar a velocidade;
- [c] simultaneamente, manter o controle direcional, pela aplicacao coordenada de manche e pedais;

Um estol eminente e' aquele no qual o ULM esta' bem proximo da condicao de estol, nao entrando na mesma pela pronta acao do piloto, que soube reconhecer a situacao em tempo. O treinamento de estol eminente requer um tipo de voo executado na tangente das velocidades de estol e, uma recuperacao preventiva, antes que uma perda completa se desencadeie.

Sintomas de estol eminente: comandos pouco atuantes, vibracao das estruturas, indicacao de velocidade de estol nos instrumentos, som anormal do motor.

Acao imediata: o ANGULO de ATAQUE deve ser REDUZIDO prontamente, relaxando a tracao sobre o manche e aplicando MANETE de POTENCIA toda 'a frente.

Como o ULM nao foi completamente estolado, o ''pitch'' do nariz deve ser baixado, SOMENTE ATE' O PONTO ONDE UMA VELOCIDADE DE MINIMA DE CONTROLE TENHA SIDO OBTIDA, ou ate' que seja ganho um controle efetivo sobre as superficies de comando.

A manobra sera' considerada INSATISFATORIA se:

- [a] nao houve acao pronta do piloto ao reconhecer o pre'-estol, permitindo que a aeronave entrasse em PERDA TOTAL;
- [b] deixou cair muito o nariz na recuperacao, gerando muita PERDA de ALTITUDE e, GANHO EXAGERADO de VELOCIDADE;

ESTOL COMPLETO COM POTENCIA [Perda com motor]

Este e' o ESTOL ACIDENTAL que pode ocorrer durante um VOO ASCENDENTE EM CURVA [15 a 20 graus].

Temos, por um grande angulo de ataque, um pitch de nariz muito para cima. A velocidade aerodinamica ira' caindo gradativamente ate' a V_{stol} . O ULM comecara' a estremecer e, ira' ficando ''mole'' com necessidade de maior pressao sobre os comandos. O ruido do motor se modificara' e sera' como o de um automovel a subir uma ladeira. O ULM parece parar no ar e es corregar para tras; O NARIZ CAIRA'.

Uma coordenacao bem feita deve ser realizada por manche e pedais para manter as ASAS NIVELADAS e, MANCHE 'A FRENTE para aliviar o grande angulo de ataque que, apos ''quebrado'' deve induzir o piloto a NEUTRALIZAR O MANCHE ate' uma velocidade minima de controle e, recuperacao suave do mergulho e, restabelecimento da atitude imediatamente anterior 'a ocorrencia do estol.

A recuperacao do mergulho deve ser SUAVE para evitar que a aeronave adentre ao ESTOL SECUNDARIO.

ESTOL COMPLETO SEM POTENCIA [Perda sem motor]

E' a situacao de estol que pode ocorrer durante as aproximacoes para pouso. Esta situacao sera' evidenciada por ''sin tomas'' como: manche totalmente para tras, grande afundamento do ULM, nariz picando de forma incontroleavel e, possivel vibracao do manche e, estrutura do ULM.

A recuperacao sera' obtida levando o manche 'a frente, ao mesmo tempo que se aplica toda a potencia. Sera' eventualmente necessario aplicar pressao sobre o pedal direito, para compensar o efeito de toque do motor, a' medida que o nariz e' baixado e, aplicada a potencia.

O nariz sera' baixado ate' a recuperacao, para uma velocidade de voo segura. Logo apos o ULM ser estabilizado em velocidade normal de cruzeiro em voo reto horizontal e a manete ajustada para a RPM condizente [cfe. manual do ULM].

Este estol pode acontecer em curvas de media inclinacao quando do giro do ULM da perna base para a reta final, caso a velocidade de seguranga nesta manobra nao seja mantida [cerca de 40% acima da V_{so}-Velocidade de Estol].

O estol completo sem motor pode ocorrer em curvas, com os COMANDOS CRUZADOS [Descoordenacao de Comandos]. Para ULMs esta e' uma SITUACAO GRAVE pois, nao sao aeronaves que suportam estruturalmente entradas em PARAFUSO.

Classificacao do ESTOL [Perda] quanto ao seu treinamento:

- [a] PERDA DO 1o.TIPO [Estol Eminente] -: a recuperacao sera' preventiva, ANTES que o Estol ocorra;
- [b] PERDA DO 2o.TIPO [Estol Normal] -: a recuperacao e' efetuada logo que o nariz do ULM comece a cair;
- [c] PERDA DO 3o.TIPO [Estol Completo] -: a recuperacao e' efetuada somente apos o nariz do ULM cair abaixo da linha do horizonte. O ganho de velocidade segura vira' atraves de uma mergulho mais acentuado, sem auxilio de potencia.

NOTAS DE PRECAUCAO: Para treinamento destas manobras de perdas observar:

- [a] Iniciar estas manobras no 'MINIMO' a 2.000 ft AGL [sobre o solo];
- [b] Faca a completa VERIFICACAO DE AREA, antes de iniciar as manobras.

ESTOL EM DECOLAGEM E SUBIDA - RETO OU EM CURVA

Este tipo de perda pode ocorrer durante a manobra de decolagem e o voo ascendente subsequente. Acontece em virtude de distração ou falta de perícia do piloto, podendo até ser em consequência de exibicionismo sem técnica ['puxadas' a baixa altura, sendo no mais das vezes IMPOSSIVEL A SUA RECUPERAÇÃO a tempo de evitar o solo.

Em curvas, geralmente, a ASA MAIS ALTA ESTOLARA' PRIMEIRO, na maioria dos ULMs. Este irá rolar abruptamente para o lado desta asa [contrária à curva] ao sofrer a perda. A razão disto é que, 'a medida que se aproxima o estol, as asas perdem sustentação e o ULM principia a afundar e a glissar. A glissada fará com que o efeito de diedro provoque o rolamento do avião, abaixando a asa externa à curva. Esta asa terá então, seu ângulo de ataque aumentado, propiciando o estol. Porém, isto nem sempre poderá acontecer, pois se o estol se der a uma velocidade maior e o ULM entrar em derrapagem - a asa baixa estolará antes, pois o efeito de diedro atuará no sentido contrário.

Para recuperar, enfie o nariz para baixo [manche p/ frente], e nivele as asas [manche e pedal], coordenadamente.

ESTOL EM APROXIMAÇÃO DE POUSO

Este estol é denominado também de ESTOL EM CURVA DE VOO PLANADO. Pode acontecer quando a VELOCIDADE FOR MUITO BAIXA em uma aproximação para pouso.

Recuperação: cesse qualquer tendência de rotação do ULM, aplicando pedal e nivelando as asas, ao mesmo tempo que leva o manche todo à frente, com aplicação de potência total, restabelecendo voo ascendente normal.

ESTOL DE ESTABILIZAÇÃO [Compensador de Profundor]

Se o ULM estiver estabilizado para uma determinada atitude, por deflexão do compensador do profundor, uma aplicação súbita de potência fará mudar bruscamente sua atitude, podendo levá-lo a uma situação de grande ângulo de ataque e, portanto, ao estol. Caso o piloto não saiba sobrepujar a força exercida sobre os controles, aplicando correta e prontamente as pressões adequadas sobre os comandos e agilmente - aliviar as pressões - agindo sobre o comando do compensador de profundor, poderá desencadear o estol acidental a baixa altitude. Isto porque, normalmente este tipo de situação costuma ocorrer:

- [a] em aproximacao na curta final para pouso, com necessidade de arremetida no ar;
- [b] em voo planado para treinamento de aproximacao de pouso forçado simulado;
- [c] logo apos uma decolagem normal, com compensador de profundor mal ajustado ou desregulado [defeituoso].

ESTOL DE COMANDOS CRUZADOS - Atencoes e Cuidados |||

Este estol, em curva descoordenada com atitude de nariz alta, tem ALTO GRAU DE RISCO, principalmente a baixa altura. Este estol ocorre com os controles ''CRUZADOS'', ou seja, pressao sobre o manche [aileron] aplicada em uma direcao e pressao sobre o pedal [leme] aplicada na direcao oposta, conjuntamente com tracao excessiva do manche [profundor], elevando exageradamente o nariz do ULM.

Este estol e' caracteristico de uma APROXIMACAO DE POUSO, no GIRO DA PERNA BASE PARA A RETA FINAL, mal planejada e com tentativa incorreta de corrigir a situacao. Geralmente e' resultante de ultrapassagem da linha de visada do eixo da pista, com tentativa erronea de corrigir a posicao e atitude do ULM.

Quando por falta de planejamento correto ou qualquer outro motivo, o piloto ultrapassar o prolongamento do eixo da pista, ao girar da base para a final, a acao apropriada sera' a de aumentar a razao de curva, inclinando mais as asas, com acao coordenada do manche e do pedal. Muitas vezes o ULM encontra-se a uma altitude relativamente baixa, no giro da base para a final, principalmente se a perna do vento foi encurtada, trazendo a perna base para muito proxima da cabeceira da pista.

Nesta situacao, pilotos mal treinados poderao ficar apreensivos e temerosos em acentuar a inclinacao das asas para aumentar a tracao de curva. Assim sendo, ao inves de aumentar a rolagem, mantem a inclinacao das asas constante. Contudo, nesta situacao, o piloto quer ''fechar'' a curva para um melhor alinhamento com o eixo da pista, aplicando pedal de baixo e mantendo a mesma inclinacao de asas. A pressao sobre este pedal [do lado da curva] causara' uma guinada do ULM, aumentando a velocidade da asa de fora da curva [asa elevada] e, portanto, aumentando a sua sustentacao, com tendencia a elevar-se mais.

Ora, se esta asa eleva-se, a outra e' forçada a baixar, aumentando o grau de inclinacao. O piloto nao desejara' que esta inclinacao se acentue, portanto a sua reacao subconsciente sera' a de abaixar a asa elevada, dando manche para o lado contrario ao da curva. Gradativamente o piloto estara' CRUZANDO OS COMANDOS, distraido com a aproximacao da pista e, preocupado com a proximidade do solo. Ao aumentar a pressao sobre o pedal do lado da curva, o nariz do ULM tendera' a abaixar. Percebendo isto o piloto tracio na o manche, para elevar o nariz. Esta' se formando o quadro do acidente: UMA CURVA COM LEME APLICADO NUMA DIRECAO E AILERON NA DIRECAO OPOSTA, ACOMPANHADA DE TRACAO EXCESSIVA DO MANCHE. Nesta situacao o ULM estara' numa curva derrapada e a asa elevada aumentara' de velocidade, produzindo mais sustentacao do que a asa abaixada; portanto, o ULM sera' forçado a aumentar a inclinacao, 'a despeito do esforco [errado] do piloto.

O aileron baixo da asa interna da curva, ajuda a arrastar esta asa para tras, diminuindo sua velocidade e decrescendo a sua sustentacao, o que fara' o piloto girar mais o manche ao contrario, para que o ULM nao se incline, apenas AGRAVANDO A SITUACAO. Bastara' agora que ele somente puxe um pouco o manche, na tentativa de erguer o nariz. O ULM ESTOLA, rolando para o lado da asa baixa, de maneira tao rapida que a inclinacao sera' vertical ou, alem da vertical, girando-o sobre o dorso.

Neste tipo de estol, de comandos cruzados, o ULM muitas vezes estola com POUCO AVISO ou SINTOMAS. O nariz pode cair, a asa de dentro abaixa abruptamente e o ULM rola para uma posicao invertida, usualmente entrando em parafuso invertido que quando perto do solo, e' uma situacao fatal |.

OBSERVACOES: FACI SEMPRES CURVAS BEM COORDENADAS, PRINCIPALMENTE QUANDO PROXIMO AO SOLO. Cuidado com a atitude de nariz do ULM |. Se achar que ultrapassou a linha do eixo da pista e, esta' baixo para executar curvas de grande inclinacao coordenadas, DESMANCHE A CURVA, APLIQUE POTENCIA para ganhar altitude e ARREMETA para nova entrada no trafego |.

NAO ESQUECA: Proceder SEMPRES com MANCHE+PEDAL [Juntos] e SEMPRE PARA O MESMO LADO. E' recomendavel treinar muito estes reflexos [mesmo FORA do ULM] tornando-os instintivamente e, mentalmente 'SEMPRES CASADOS'.

ooooooooo * oooooooooo

PARAFUSO [Fenomeno] - Como EVITAR e RECUPERAR

Os ULMs nao foram concebidos estruturalmente para enfrentar grandes sobrecargas, devendo o piloto, sempre respeitar estes limites.

Uma sobrecarga para a qual realmente os ultraleves nao estao preparados e' o ''PARAFUSO'' e, neste capitulo damos as condicoes que levam a aeronave ate' este ponto, visando unica e exclusivamente esclarecer o aluno-piloto, para que todo o cuidado e atencao seja dada aos limites de qualquer aeronave em voo que, nunca devem ser ultrapassados.

O parafuso pode ser considerado como um ESTOL AGRAVADO [nao recuperado] que resulta em uma ''AUTO-ROTACAO'' do ULM em torno de um eixo vertical. As asas ainda estarao mantendo alguma sustentacao, sendo o ULM tracionado pela forca da gravidade, girando e guinando numa trajetoria espiralada descendente. Todo piloto deve aprender as causas do parafuso e, saber prevenir a entrada acidental nesta situacao. Da mesma forma, e' imprescindivel, que saiba tomar acao pronta, correta e imediata, para tirar o ULM do parafuso e restabelecer o voo normal.

Qualquer aeronave pode entrar em parafuso acidental, desde que levadas a atitudes de voo que condicionem o fenomeno. Portanto, todo e qualquer piloto deve se submeter ao treinamento de perdas para sentir os efeitos e sinais do estol, tornando-se habilitado a prevenir estas situacoes.

Recuperacao de PARAFUSO:

- [a] Aplicar pedal CONTRARIO 'A ROTACAO ate' cessar o movimento rotatorio;
 - Se a entrada em parafuso foi acidental, COM POTENCIA, como primeiro ato de recuperacao REDUZIR TODA A POTENCIA com manete para tras;
- [b] Empurre o manche para frente, quebrando o estol. Neutralize o manche em seguida | - Mantenha as ASAS NIVELADAS;
- [c] Recupere SUAVEMENTE do mergulho, aplicando potencia SOMENTE quando o ULM estiver numa altitude proxima do voo reto horizontal, restabelecendo a velocidade de cruzeiro ou, voo ascendente.

GLISSADA - FRONTAL E LATERAL

CONSIDERACOES GERAIS SOBRE A MANOBRA DE GLISSADA

A glissada e' uma atitude de voo que varia do VOO PLANADO e, permite ao ULM PERDER ALTURA numa trajetoria bem acentuada, SEM CAUSAR AUMENTO DE VELOCIDADE AERODINAMICA. Em outras palavras: A glissada permite um grande aumento na razao de descida, sem aceleracao do ULM.

A glissada frontal e' um voo descendente, onde o ULM estara' com uma asa abaixada e seu eixo longitudinal [nariz] formando um angulo com a direcao da trajetoria de voo, provocando uma situacao de ''voo torto''. Pelo comando cruzado [comandos opostos] de aileron e leme, o ULM e' desviado sobre a direcao de sua trajetoria, expondo a superficie lateral da fuselagem 'a direcao do vento relativo, aumentando o arrasto aerodinamico.

As manobras de GLISSADA FRONTAL E LATERAL sao semelhantes em relacao 'a aplicacao dos comandos. A glissada e' feita'a partir do voo planado, ou seja, sem potencia. Nao existe razao para usar motor na glissada pois, a finalidade e' PERDER ALTURA rapidamente e, sem aumento de velocidade.

A velocidade indicada, ao momento da glissada, estara' sendo apresentada no instrumento com grande margem de erro, devido a atitude de ''voo torto'' do ULM em relacao ao vento relativo que e' tomado pelo Tubo de Pitot.

GLISSADA FRONTAL [Em frente]

APLICAR PRIMEIRO PEDAL E DEPOIS MANCHE CONTRARIO

O ULM mantera' a sua trajetoria EM FRENTE com o NARIZ DESVIADO para o lado do pedal aplicado, ASAS INCLINADAS para o lado do manche e, PERDENDO ALTURA.

GLISSADA LATERAL

APLICAR PRIMEIRO MANCHE E DEPOIS PEDAL CONTRARIO

O ULM tera' a sua TRAJETORIA DESVIADA para o lado do manche aplicado, NARIZ MANTIDO ALINHADO com a proa original e, ASAS INCLINADAS para o lado do manche e, PERDENDO ALTURA.

Com VENTO LATERAL [traves] 'ABAIXAR AS ASAS CONTRA O VENTO'.

A descida sera' acentuada ou diminuida na proporcao da intensidade de aplicacao dos comandos, manche e pedal cruzados e, sempre de forma bem coordenada.

+-----+
| NUNCA 'CRUZAR' COMANDOS C/ O ULTRALEVE EXECUTANDO CURVAS |
+-----+

POUSO - Comentarios

Esta e' a fase do voo que requer mais atencao, pratica e habilidade do piloto. Assim que o piloto tenha dominado esta manobra, estara' a um passo do seu voo solo. Por melhor que se descrevam, teoricamente, as tecnicas usadas no pouso, somente a pratica fara' com que o aluno as entenda realmente pois, entao, desenvolvera' a sua sensibilidade de comando e percepcao visual para aproximacao do solo.

Os fatores basicos que afetam o pouso sao:

- Direcao e intensidade do vento atuante;
- Altitude disponivel;
- Velocidade do ULM.

Todos estes fatores ainda se conjugam em torno do tipo de pista, seu comprimento e, a presenca de obstaculos proximos 'a cabeceira.

O pouso compreende [6] seis fases:

- [1] Perna do Vento;
- [2] Perna Base;
- [3] Reta Final [ou, aproximacao final];
- [4] Arredondamento;
- [5] Toque;
- [6] Corrida no Solo.

PERNA DO VENTO

E' o percurso PARALELO 'a pista em uso e, CONTRARIO 'a direcao final de aproximacao, mantendo a proa bussola ou, alguma referencia visual no horizonte. Esta trajetoria fica a uma distancia basica de 1.000 a 1.500 metros da pista e, com altitude sendo mantida durante este percurso.

PERNA BASE

E' o segmento do circuito de trafego do aerodromo, 'a partir da PERNA DO VENTO em direcao perpendicular 'a RETA FINAL. Na perna base inicia-se a perda de altitude com reducao de potencia. No transcurso da perna base esta' o ''PONTO CHAVE'', momento onde o piloto procura julgar a distancia que o separa da pista para calcular qual a razao de descida que sera' usada e, levando em conta tambem, as eventuais correcoes de vento.

O momento de ''GIRAR BASE'' 'a partir da perna do vento, depende da intensidade do vento e, da presença de outras aeronaves em procedimento de pouso. Para isto examinar REDOBRADAMENTE o circuito de trafego 'a frente na perna base e em toda a extensão da reta final.

Como padrão geral a entrada na perna base e' iniciada quando olhando-se para o lado e para tras, o ponto de pouso apresentar-se formando um angulo de aproximadamente 45 graus com o ULM.

Se, no PONTO CHAVE, o piloto julgar que esta' muito proximo da pista e muito alto, devera' saber que o ponto de tocar no solo ira' dar-se adiante do pre'-estabelecido mentalmente.

Duas correcoes poderao ser feitas:

- [a] Reduzir a potencia, antes do pretendido;
- [b] Estender a trajetoria da perna base alem da linha da reta final, dando tempo de perder altitude.

Se o ULM estiver baixo e ainda distante da pista, podera' nao alcançar o ponto de pouso pretendido, se algumas correcoes nao forem feitas, a saber:

- [a] Girar o ULM em direcao 'a reta final mais cedo;
- [b] Aumentar a potencia.

As correcoes devem ser feitas TAO LOGO O PILOTO AS JULGUE NECESSARIAS. A importancia de se definir a ''POSICAO CHAVE'' , reside no fato de ser um ponto de decisao, no qual o piloto podera' fazer CORRECOES SUAVES para uma aproximacao final perfeita, evitando correcoes bruscas de ultimo minuto, levando a um toque no solo deficiente pela tecnica e, ate' mesmo perigoso, dependendo da extensão da pista.

RETA FINAL ou APROXIMACAO FINAL

Antes de girar para entrar na reta final, novo exame de area deve ser realizado em todas as direcoes, verificando se nao existem aeronaves na aproximacao final que TEM PRIORIDADE PARA O POUSO. A curva para a reta final deve ser bem coordenada, de modo a alinhar o nariz do ULM com o eixo da pista. A potencia sera' reduzida e ajustada, sendo o nariz posicionado para uma atitude na qual o ULM mantenha uma velocidade de aproximacao numa razao de descida proporcional 'a altitude restante. Se a perna base foi bem calculada e, se ja' houve alguma perda de altitude neste trajeto, uma razao de descida de 500 a 600 pes por minuto [Razao de descida padrao] sera' suficiente para atingir-se o cruzamento da cabeceira na altura desejada, sem grandes correcoes de pitch ou ajuste de potencia.

A velocidade de aproximacao [Vap] e' normalmente estabelecida como 1.4 da Vso [Velocidade de Estol] ou seja, cerca de 40% 'a mais que a Vso. O estabelecimento da velocidade de aproximacao deve ser julgado pelo piloto, tendo como MINIMA a Vso + 40%.

A aproximacao final requer que o piloto divida a sua atencao entre: olhar para fora, em direcao 'a pista que se aproxima, para as elevacoes do terreno e area a ser penetrada e, manter consulta visual aos instrumentos, PRINCIPALMENTE ao VELOCIMETRO. A velocidade sera' mantida PRIMORDIALMETE pelo MANCHE [profundor] levantando ou abaixando o nariz do ULM.

LEMBRE-SE: O PROFUNDOR [MANCHE 'a frente e atras] COMANDA A VELOCIDADE e, A POTENCIA COMANDA A ALTITUDE |

Uma aproximacao muito baixa requer aplicacao de potencia para manter-se a altitude. Uma aproximacao alta pode ser corrigida por meio de GLISSADA FRONTAL.

E' sempre melhor ERRAR PARA MAIS [ULM ALTO] pois sera' conferido ao piloto uma margem maior e mais segura de correcao. As aproximacoes muito baixas sao mais criticas pois, o piloto so' disporea' do ajuste de potencia para corrigir a situacao, normalmente por que, assim, encontrar-se-a' BAIXO e LENTO e, consequentemente, com dois fatores totalmente adversos para um voo seguro.

ARREDONDAMENTO

'Arredondar' em termos aeronauticos significa modificar a atitude do ULM, de voo descendente para um voo horizontal sobre a pista. Isto significa que o ULM ira' voar muito baixo, nivelado sobre a pista e, em velocidade reduzida.

'A medida que o ULM perde a velocidade, comecara' a afundar, ate' que suas rodas toquem o solo [ponto de toque].

E' essencialmente nisto que consiste o pouso - arredondamento, nivelamento e, toque.

Itens a considerar para efeito de boa tecnica e seguranca:

- A velocidade correta do ULM, no arredondamento e no ponto de toque alcancado, dentro da area prevista, depende de uma aproximacao final bem planejada;
- Quando em voo nivelado sobre a pista, o piloto ira' cabrar o ULM e mantendo a roda dianteira longe do solo, ate' que as rodas principais toquem. O manche sera' trazido para tras, mantendo a roda do T.P.N. aliviada, ate' quando for possivel.
- Se o ULM estiver muito veloz no arredondamento, nao adiantara' puxar o manche para tras, pois o ULM tendera' a subir e, flutuara' e, PODERA' ENTRAR EM ESTOL, resultando em um 'POUSO PLACADO'.
- Em velocidade realmente excessiva existem dois caminhos a serem tomados: Se houver suficiente extensao de pista, manter o ULM nivelado sobre a pista ate' que a velocidade se dissipe e, possa entao ser cabrado o aparelho, trazendo-o para um toque normal. Outra atitude sera' a de adotar imediatamente um procedimento de ARREMETIDA pois, se houver duvidas sobre a possibilidade de usar o comprimento da pista, esta sera' a medida MAIS SENSATA |
- A altura sobre o solo para comecar o arredondamento sera' sentida pelo piloto com certa pratica, apos um periodo regular de treinamento de aproximacao e pouso. Para efeitos iniciais de instrucao considera-se esta altura como de aproximadamente 5 metros acima do solo.
- Durante o arredondamento, o piloto nao deve focalizar com sua vista em um ponto fixo do terreno. Seus olhos irao focalizando a atitude no nariz do ULM alternadamente com um ponto intermediario no comprimento da pista. Ao mesmo tempo, ira' procurando desenvolver a sua sensibilidade de altura, com auxilio da 'VISAO PERIFERICA', isto e', captando imagens do lado da pista com 'rabo do olho'.

- Durante o pouso manter a mão sobre a manete de potência para assegurar controle total das manobras.

TOQUE E CORRIDA NO SOLO

Apos o toque no solo, o ULM passara' a deslocar-se como maquina terrestre, sendo dirigido direcionalmente pelos pedais. O Piloto mantera' o eixo da pista pressionando os pedais e, mantera' o manche para tras, para aliviar a roda do T.P.N., fazendo que o peso do ULM se concentre sobre as pernas principais do trem, tornando mais eficaz a ação dos freios. O ULM deve ser freado somente a medida do necessario e apos a maior parte da velocidade ter sido dissipada, durante a corrida no solo. Com isto poupara'o equipamento de frenar.

Curvas exageradas com velocidade no solo ou, aplicacao violenta de pedais e freios podem causar ''CAVALO DE PAU'', salvo em caso de ''VARAR A PISTA'' onde tudo e' valido para a segurança de tripulantes e passageiros, passando o equipamento a ser ''preocupacao SECUNDARIA''.

Caso a aproximacao do ULM tenha sido com nariz apontado para a direcao do vento [vento de traves], as rodas devem ser alinhadas AO MOMENTO DO TOQUE, pois poderemos ter guinadas bruscas e, ocorrer ate' o ''CAVALO DE PAU''.

Apos o pouso o ULM deve ser imediatamente levado a taxiara o estacionamento, liberando o mais breve a pista de pouso para as demais outras aeronaves.

POUSO COM VENTO DE TRAVES

O procedimento de pouso sera' basicamente o mesmo com a variante de CORRIGIR-SE OS DESVIOS CAUSADOS SOBRE A TRAJETORIA DO ULM [Deriva], PELA AÇÃO DO VENTO.

Todo piloto deve estar preparado para esta situacao, sabendo reconhece-la para executar os procedimentos adequados.

O vento, soprando de lado, desvia o nariz do ULM da linha do eixo da pista. Para compensar este efeito e, manter o ULM alinhado com o eixo central, existem dois procedimentos: o CARANGUEJAMENTO e, a ASA ABAIXADA CONTRA O VENTO.

No CARANGUEJAMENTO, o nariz sera' desviado para a direcao da qual o vento sopra, abrindo-se um pequeno angulo entre a linha do eixo longitudinal do ULM e a linha do centro da pista. Este angulo, sera' estabelecido e modificado ''DE ACORDO COM A INTENSIDADE DO VENTO''. O ULM voara' meio de lado em relacao ao eixo da pista e, permanecera' assim ate'um pouco antes do toque, quando a correcao de deriva deve ser rapidamente desfeita, alinhando as rodas para o toque e, corrida no solo.

No processo de ASA ABAIXADA CONTRA O VENTO, o piloto abaixa a asa do ULM na direção para a qual o vento sopra. Este procedimento anula o efeito do vento e mantém o alinhamento do ULM em relação ao eixo da pista. O grau de inclinação será estabelecido de acordo com a intensidade do vento. O procedimento de ABAIXAR A ASA, coloca o ULM em tendência de ENTRAR EM CURVA sendo necessário APLICAR PEDAL CONTRÁRIO e, proporcional à asa abaixada, estando-se a CRUZAR COMANDOS, o que deve ser feito MODERADAMENTE.

A aplicação contrária de comandos [Manche para um lado e pedal para o outro] SOMENTE É ADMISSÍVEL para CORREÇÕES DE DE RIVA e GLISSADAS e, quando o ULM está com DESLOCAMENTO LONGITUDINAL.

NUNCA se CRUZAM COMANDOS, durante um VOO EM CURVA, principalmente em BAIXA ALTURA pois, disto poderá advir um ESTOL e, eventualmente um PARAFUSO ACIDENTAL.

POUSO COM VENTO FORTE DE PROA ou AR TURBULENTO

Faz-se de bom senso aqui, AUMENTAR A VELOCIDADE DE APROXIMAÇÃO, para se conseguir um efeito mais positivo sobre os controles da aeronave.

ARREMETIDA

Arremetida é o CANCELAMENTO do procedimento de POUSO e, passar GRADUALMENTE, de VOO DESCENDENTE para VOO ASCENDENTE.

O piloto deve SEMPRE estar preparado para uma arremetida em procedimentos de pouso pois, a necessidade de fazê-la pode ocorrer quando menos se espera e, por diversos motivos, como:

- Aproximação final MUITO ALTA ou VELOZ;
- Pista impedida por aeronave que tenha cortado a sua proa ou, ocupado a pista para decolagem;
- Pista impedida por presença de homens, veículos ou animais
- Pista com defeito [Buracos, valas, lama, pedras, alagados]
- Aproximação na perna base excessivamente baixa;
- presença de turbulência de esteira [arrasto] produzidas por aeronaves de grande porte, no pouso ou decolagem das mesmas.

A arremetida MAIS CRÍTICA é aquela que ocorre quando o ULM está próximo ao solo, portanto BAIXO e LENTO. Neste caso a arremetida poderá surtir bom efeito desde que o piloto deci

da-se prontamente.

Quanto MAIS CEDO uma situacao perigosa e' reconhecida e, a necessidade de uma ARREMETIDA DECIDIDA, mais seguro e correto sera' o procedimento.

Manobra:

- [1] Aplique toda potencia imediatamente;
- [2] Estabeleca uma atitude de voo para cessar a descida do ULM, estabilizando-o nesta situacao;
- [3] Segure o pitch do nariz numa atitude que permita a velocidade desenvolver-se ate' a V_x [Velocidade p/ melhor angulo de subida];
- [4] Estabeleca agora uma atitude para voo ascendente, estabilizando o ULM;

CUIDADO: Nao elevar muito o nariz para evitar o ESTOL.

ULM - Aeronaves Ultraleves Motorizadas			
Especificacoes da Aeronave e Velocidades			
Modelo:	Fabricante:	Ano:	
Serie:	Prefixo:		
Lugares:	Peso Maximo de Decolagem:		
Motor:	Modelo:		
POTENCIA:	CV a	rpm	REFRIGERACAO:
VEL.CRUZEIRO [75% potencia]	km/h	mph	
VEL.ESTOL SEM POTENCIA	km/h	mph	
VEL.ESTOL COM POTENCIA	km/h	mph	
VEL.MELHOR RAZAO SUBIDA	km/h	mph	
VEL.MELHOR ANGULO SUBIDA	km/h	mph	
VEL.MELHOR PLANEIO	km/h	mph	
VEL.SUBIDA ECONOM.C/75% POT	km/h	mph	
VEL.DE MANOBRA	km/h	mph	
VELOCIDADE LIMITE [Vne]	km/h	mph	
VELOCIDADE MAXIMA OPERACIONAL	km/h	mph	
AUTONOMIA:	Horas	RAIO DE ACAO EM CRUZEIRO:	km
TANQUE COMB:	1 Usavel/Voo:	1 MISTURA:	
PESO MAX. DO PILOTO + PASSAG:	kg	VENTO MAX:	nos
DECOLAGEM/Corrida no Solo:	metros	C/Obstac.15m:	m
POUSO/Corrida no Solo:	metros	C/ Obstaculo 15m:	m
RAZAO DE SUBIDA AO NIVEL DO MAR:	m/s ou	ft/min	
RAZAO DE DESCIDA SEM POTENCIA:	m/s ou	ft/min	
RAZAO DE PLANEIO MAXIMO:	TETO DE SERVICO:	ft	
OBSERVACOES:			

U L M - Aeronaves Ultraleves Motorizadas

PREVENCAO DE ACIDENTES E SEGURANCA DE VOO

[01]-CONHECA A SI MESMO

Na atividade aerea, mais do que em qualquer outra, voce tera' que saber auto-analisar-se, para avaliar a sua capacidade tecnica, sua pericia e relativa proficiencia. Deve saber se esta' em perfeitas condicoes de saude ou nao, mesmo aprovado no exame medico de capacitacao fisica. Saiba sentir seu estado emocional, que pode variar muito de acordo com as circunstancias da vida. Ao entrar na aeronave, voce tera' que estar fisicamente sadio e mentalmente desligado dos problemas estranhos 'a aviacao. Sua preocupacao sera' a aeronautica e, antes de comecar a voar, ja' tera' que mentalizar o voo - sendo o aviador comandante e, NADA MAIS |. Se nao estiver em forma para assumir o comando do ULM, seja honesto e disciplinado: - NAO VOE |

[02]-CONHECA O EQUIPAMENTO QUE VAI PILOTAR

Esteja consciente de que ja' foi suficientemente treina do neste tipo de aeronave, de modo tal que consiga controla' -la positiva, completa e corretamente. Estude o manual de operacoes do ULM em questao. A hora de consultar rapidamente o manual nao sera' em voo, quando surgir uma emergencia |

[03]-DEIXE QUE OS ENTENDIDOS O AJUDEM

A cultura aeronautica nao se resume a estudar as poucas publicacoes para passar no exame teorico do D.A.C. Tudo que voce aprender a respeito de ULMs, avioes, espaco aereo, pilotagem, mecanica, meteorologia, regulamentos, etc., irao de forma direta ou indireta, torna'-lo um piloto melhor e seu voo mais seguro. Aprenda coisas de mecanica com os mecanicos e leia. Aprenda coisas de meteorologia com os meteorologistas e leia. A meteorologia e' uma ciencia viva e sempre presente na vida do piloto. O ar que o rodeia condiciona o voo mas, podera' torna'-lo impossivel. Aprenda a entender e lidar com os fenomenos atmosfericos. Respeite-os | Nao tenha receio de admitir que desconhece certas coisas. Seja humilde e procure aprender sempre. Pergunte, mesmo achando que ja' sabe as respostas. Voce sempre tera' algo a aprender com outro piloto mesmo que, os exemplos deste, apenas sirvam para mostrar-lhe o que nao deve ser feito. Piloto bom, normalmente e' piloto experiente e, experiencia somente se ganha estudando e voando|

[04]-CONHECA PERFEITAMENTE OS REGULAMENTOS DE TRAFEGO AEREO

Mantenha-se atualizado com as modificacoes nos regulamentos e as novas publicacoes sobre cartas de navegacao, aerea terminal, areas proibidas, restritas e perigosas. Voce ja' podera' voar com seguranca e sem problemas, somente usando bom senso e, respeitando os regulamentos.

[05]-FACA AS VERIFICACOES DE PRE'-VOO RIGOROSAMENTE

Lembre-se que voce nao esta' apenas prevenindo-se de uma catastrophe mas, tambem, precavendo-se contra problemas incidentes e prejuizos materiais. Uma porca de parafuso que estava fixada no lugar durante o ultimo voo, podera' ter se soltado e, a falha detectada antes de voce estar a alguns milhares de pes sobre o solo.

[06]-SEJA HONESTO CONSIGO MESMO

Se executou um pouso dificil, forçando as estruturas da aeronave, comunique o fato ao seu proprietario ou ao seu mecanico ou, realize voce mesmo as verificacoes necessarias no sentido de, se for o caso, reparar os eventuais danos imediatamente. Estas medidas poderao evitar um acidente futuro com voce mesmo ou, outro piloto que nada teve a ver com o fato.

[07]-SEMPRE PLANEJE O VOO

Faca-o da forma mais completa possivel, escolhendo varias ALTERNATIVAS viaveis: alternativas de pouso, alternativas de desvio de rota, alternativas de abastecimento. Evite meter-se numa situacao irreversivel, na qual todas as suas alternativas foram eliminadas.

[08]- NAO FORCE A SITUACAO OU ABUSE DE SUA CAPACIDADE

Muitos leigos de aviacao, simples passageiros, ou patroes, pensam que o piloto e' um superhomem. Indpendendo das circunstancias, das pressoes morais, das coacoes emocionais ou economicas, nao tente voar quando souber que sua capacidade esta' abaixo do exigido, que a aeronave nao esta' equipada ou em ordem ou, que as condicoes meteorologicas nao estejam favoraveis.

[09]-NAO TENHA ACANHAMENTO EM TER RECEIO

Talvez seja exagero o dito que: ''...bom piloto e' aquele que tem medo''. No entanto, ninguem realmente honesto ira' critica'-lo por ser excessivamente cauteloso. Voe somente quando estiver consciente das condicoes favoraveis e plenamente 'a vontade para faze-lo. Sempre respeite a intuicao.

Se algo no seu subconsciente parece te dizer para examinar novamente a aeronave, para inteirar-se melhor das condições metereológicas ou, simplesmente, para não fazer o voo, respeite esta sensação.

Muitas vezes recebemos mensagens subliminares em nosso subconsciente e que não são conscientemente perceptíveis. São como pequenos alarmes mentais que não devem ser desprezados.

[10]-PEÇA AJUDA SEMPRE QUE PRECISAR

Não fique envergonhado por reconhecer que foi conduzido ou, você mesmo levou, a uma situação que lhe parece crítica, perigosa até'. O tempo é de fundamental importância. Quanto antes a sua situação for conhecida, maiores chances existirão de que alguém possa ajudá-lo.

-----+
| NORMAS E PROCEDIMENTOS DE SEGURANCA PARA O ALUNO PILOTO |
+-----[V F R]-----

- [01]-PLANEJE SEU VOO antes de decolar:
- Planeje a subida e saida para abandono de trafego;
 - Planeje e registre seu voo em rota p/destino e alternativas;
 - Preencha e OBEDEÇA o Plano de voo;
 - Planeje sua entrada na area e chegada ao aerodromo de destino;
 - Calcule com o maximo de precisao seus tempos de voo e consumo de combustivel;
 - Leve em conta eventuais desvios de rota, por desorientacao ou mau tempo. Tenha antes combustivel em excesso do que em falta|
- [02]-NAO DECOLE sem antes ter verificado estarem a bordo e, facilmente acessiveis:
- Manual de operacoes da aeronave;
 - Todo o material de navegacao necessario para o voo:
 - Cartas seccionais VFR;
 - Regua e Transferidor;
 - ROTAER;
 - Planejamento [fichas de navegacao];
 - Documentos da aeronave e particulares exigidos p/DAC.
- [03]-NUNCA CONFIE EM SUA MEMORIA ao preparar a aeronave. Faça a inspecao pre'-voo, pre'-decolagem, pre'-pouso e abandono da aeronave, pela lista de verificacoes especifica da mesma [check-list]. Nao confie as verificacoes 'a outra pessoa se voce for comandar o voo. A responsabilidade e' sua|
- [04]-VERIFIQUE SEMPRE estar a area livre, antes de girar o motor. A pilotagem comeca durante a rolagem [taxiamento]. Conduza o ULM na velocidade de rolagem padrao com toda a atencao 'a frente e aos lados.
- [05]-NAO DECOLE sem antes ter verificado as condicoes meteorologicas de sua rota, destino e alternativas. Mesmo que o aerodromo esteja aberto visual, verifique se as areas proximas ao mesmo poderao ser transpostas em condicoes visuais. Obtenha o maximo de informacoes meteorologicas possiveis na sala de trafego.
- [06]-CONHECA PERFEITAMENTE as caracteristicas tecnicas e aerodinamicas [performance] da aeronave que vai pilotar.
- [07]-Tenha MENTALIZADO os PROCEDIMENTOS DE EMERGENCIA para:
- Perda de potencia na decolagem e subida;
 - Perda de potencia em rota;

[08]-Mantenha-se dentro das LIMITACOES DE SUAS HABILITACOES TECNICAS e do seu grau de treinamento.

Seja um piloto corajoso ao reconhecer quando ''NAO DEVE DECOLAR'' ou, quando julgar necessario retornar e pou-sar.

NUNCA DECOLE se tiver duvidas quanto 'a:

- Sua capacidade de pilotar com seguranca o tipo especi-fico de aeronave;
- Sua possibilidade de manter-se em CONDICOES VISUAIS;
- Seus conhecimentos de navegacao para voo em rota.

NUNCA DECOLE se suspeitar da existencia de qualquer a-normalidade ao fazer a inspecao pre'-voo ou, durante o CHEQUE DE CABECEIRA.

[09]-Durante o voo examine cuidadosamente a area a ser pene-trada, principalmente areas de treinamento, cruzamento de areas de aerodromos ou no trafego de saida e de apro-ximacao. Assim fazendo, voce evitara' colisoes com aves e outras aeronaves.

[10]-Se voce estiver operando COM RADIO VHF comunique a sua entrada, saida e trafego pela frequencia livre 'UNICON' [aviao/aviao em 122.90 mhz] ou na frequencia do aerodro-mo em questao se neste houver Serv. de Controle-Radio.

[11]-SEMPRE comunique sua entrada para cruzamento ou trafego de pouso em areas ATZ, com radio ou torre, estando 5 mi-nutos fora. Mesmo que nao obtenha resposta, comunique sempre sua posicao e altitude.

Informe-se SEMPRE sobre as frequencias de radio das zo-nas de aerodromos ou areas terminais onde seu voo ira' influir ou transcorrer.

[12]-OBEDECA sempre as saidas e entradas de trafego estipula-das para determinadas areas [corredores visuais]. Man-tenha-se entre a altitude de seguranca minima sobre o terreno e maxima permitida na area.

[13]-No voo em rota obedeca o regulamento que estabelece as altitudes e niveis de voo: 0 a 179 graus [impar+500 ft] e 180 a 359 graus [par + 500 ft].

[14]-Procure desenvolver em si mesmo, os habitos autodisciplinares de:

- Nao conversar durante o cheque de cabeceira, a decolagem e o pouso;
Mantenha as maos junto 'a manete de potencia na corrida de decolagem, na decolagem e durante o pouso;
- Verificar a cada 5 minutos, os instrumentos do motor da aeronave: pressao de oleo, temperatura de oleo, temperatura de cabeca de cilindro, ajuste de potencia, RPM e demais indicadores;
- Nao ingerir bebidas alcoolicas antes de voar. Uma norma padrao e' abster-se das mesmas 24 horas antes de pilotar;
- Nao voar se estiver sob efeito medicamentoso que mascaram uma condicao fisica deficiente e, que possam diminuir sua coordenacao psicomotora [analgescicos, anti alergicos, moderadores de apetite, comprimidos contra enjoo, sedativos, etc.].

[15]-NAO OPERE A AERONAVE fora das especificacoes do fabricante.

O ULM nao foi construido para suportar sobrecargas estruturais de uma certa significacao. Respeite RIGOROSAMENTE estes limites.

[16]-Caso tenha operado em pistas em mau estado ou, tenha sido obrigado a realizar pouso 'placado', falhas mecanicas poderao ter ocorrido sem que voce as perceba. Execute imediatamente um revisao de urgencia, prevenindo problemas futuros advindos do fato.

[17]-NAO POUSE em aerodromos sobre os quais nao possua informacoes concretas e confiaveis quanto ao estado operacional dos mesmos.

[18]-Nao execute voos a baixa altitude [rasantes]. Este habito sensacionalista mata mais pilotos do que se possa imaginar.

[19]-MANTENHA-SE EM CONDICOES VISUAIS

Desvie de formacoes meteorologicas que impecam a obediencia 'as regras de voo visual [VFR]. Caso venha acidentalmente a se envolver em desorientacao, siga as seguintes recomendacoes:

- Permanece numa altitude de segurancia e mantenha-se calmo. Fique no minimo a 1.000 ft acima da mais alta elevacao da area que estiver cruzando.

- A sua preocupacao basica nestes momentos e' a de manter o voo nivelado, observando com mais rigor o painel de instrumentos, principalmente altimetro e velocimetro.
- Evite movimentos laterais bruscos com a cabeca e, sobretudo acredite nos instrumentos indicadores de atitude, caso a aeronave disponha dos mesmos.
- Caso opere com radio, divulgue a sua situacao dando a sua posicao e altitude no momento. A operacao do radio nao deve interferir na pilotagem segura e calma.

[20]-ESTUDE SEMPRE. Aumentando a sua cultura aeronautica, seu desempenho tendera' sempre a melhorar. Atualize seus conhecimentos atraves de cursos, leituras e dialogos com pilotos mais experientes ou seus instrutores.

VOAR E' UM PRAZER e UM PRIVILEGIO|

O voo realizado dentro dos padroes regulamentares, das normas de seguranca e dos conhecimentos sobre o equipamento, e' perfeitamente seguro. Porem, a decisao final e a responsabilidade, sempre cabem ao comandante, no caso VOCE|

oooooooooooo ooooooooooooo