



SEGURANÇA DE VÔO

[fechar](#)

**Conselhos**

[imprimir](#)

---

2003  
(VAMOS NAVEGAR? - Parte 1)  
**Navegar não é voar**  
Paulo D'Amore

---

Antes responda a algumas "perguntinhas" que ora destacamos:

- Você está municiado com o ROTAER com todas as up-grades editadas desde a sua aquisição ?
  - Você está municiado com as Cartas de Área que cobrem todas as etapas do seu vôo ?
  - Computou e anotou as LA e LOM da área a ser voada ? Sabe a utilidade das mesmas ?
  - Você está municiado com as Cartas onde constam os Corredores Visuais das TMAs SP e RJ se o vôo for realizado nestas áreas ?
  - Se o seu vôo origina-se em SDIU/Itu-SP com destino a SDTB/Atibaia-SP, ambos na TMA-SP, voce sabe como deve ser o vôo nesta área e obedecendo os corredores visuais ? E na TMA-RJ de Clube CEU/Jacarepaguá para Saquarema ou Maricá?
  - Se sua aeronave porta ADF, voce anotou todas as freqüências 'broadcast' para bloqueio ou passagem de través na rota ?
  - Vai voar ou cruzar aerovias ? Anotou todos os VORs e suas freqüências ?
  - O seu altímetro comporta o ajuste pressão ?
  - Na janela de Kolsmann consta escala em polegadas de mercúrio ou em hectopascals ?
  - Voce está municiado da Tabela de Conversão de Hectopascals para Polegadas de Mercúrio em local de fácil acesso na 'nacelle' ?
  - Sua bússola está bem calibrada e consta nela o placar de DESVIOS caso existam?
  - Está portando uma calculadora e caneta para anotações em local prático, de fácil acesso na cabine ?
  - Já verificou a meteorologia nas áreas a serem sobrevoadas e no destino ?
  - Consultou METAR ? Examinou NOTAM ?
  - Sabe se no destino consta registro de baixa ou alta pressão ?
  - Se vai voar com vento de cauda sabe onde constam as regiões de alta pressão ? – Á sua direita ou á sua esquerda ?
  - Tem em conta, e bem registradas, as altitudes dos aeródromos de destino, os níveis de vôo a serem praticados, as cabeceiras de todas as RWYs de todos os ADs da área de Vôo ?
  - E as altitudes de transição ?
  - Verificou a velocidade do vento e sua direção ?
  - E a temperatura do aeródromo de partida ? Computou a DENSIDADE ALTITUDE ? Considerou o peso para decolagem, extensão da RWY, altitude, temperatura, etc... ? Já ouviu falar em 'hhh' [hight, hot and humidity] ?
  - Converteu a VCrz de sua aeronave de mph para knots ?
  - Calculou todos os ETES e autonomia completa ? Considerou os 00:45 Hr recomendados para segurança ?
  - Sabe onde consta abastecimento nos AD s de toda a região de vôo ?
  - Está municiado de todas as freqüências para FONIA ?
  - Você sabe o que é um WAYPOINT ? – Você sabe PLOTAR um WAYPOINT no seu GPS ?
-

- 
- Se o seu GPS é aeronáutico você atualizou o seu Banco de Dados recentemente ?
  - Você sabe o que é RADIAL ?
  - Não deixe o seu segundo GPS na mala ! – Você sabia que pode fazer dele um ADF ou um VOR ou ainda um DME ?
  - Você sabe o que é AFIL ? – Está preparado para fazer um á qualquer momento que for solicitado ?
  - Tem devidamente plotadas as entradas em TMAs, Controles e ATZs e pontos de 'report' obrigatório ?
  - Considerou adequadamente as DMGs para apurar os RMs a executar durante todo o vôo ?
  - As coordenadas [todas] do seu vôo, foram conferidas GPS x ROTAER ? – Anotou os RMKs mais significativos ?
  - Está portando TODOS OS SEUS DOCUMENTOS mais os DOCUMENTOS DA AERONAVE ?
  - O manual da aeronave está na 'nacelle' ?
  - Mentalizou todo o vôo, principalmente a próxima perna a ser executada? – 'Guardou' os pontos marcantes da navegação por contato ?
  - Tem mais de uma alternativa ? – É recomendável, claro !
  - Marcou onde estará o SOL durante o vôo ?
  - O vôo de A até B + C será até o sol poente ?

Caramba !!! – É o que a minha esposa Rachel sempre exclama e ainda me pergunta: Precisa de tudo isto para voar ?

De fato, para VOAR não, mas para NAVEGAR sim.

Meus amigos de vôo sempre brincam comigo: Chiii ! - Lá vem o D'Amore com sua "malinha" [Lembra-se Ceotto quando chegamos em Itu de volta do II ENU no Rio? – A bagagem não coube na fotografia]. Mas, na hora da dificuldade, a sua utilidade, ou o seu conteúdo, é de indiscutível valia. Nela tenho, ou procuro levar, tudo o que posso e que julgo ser útil na navegação e na viagem também. Exemplo: 'bandaid', escova de cabelo [quem me conhece pessoalmente não acredita...], etc... etc... e até MODESS. Isto mesmo: ABSORVENTE HIGIÊNICO. Teve uma vez que um comandante meu na época em Curitiba, precisou deste artigo e eu não dispunha do mesmo na minha "malinha" naquele momento. Foi um erro de logística IMPERDOÁVEL. Aviso: quem me convidar para voar doravante, pode ficar despreocupado. Hoje disponho de vários destes, com e sem "abinhas". Fiquem tranquilos. O mais recente artigo que veio incorporar a lista de componentes da minha "malinha" é LUVA CIRÚRGICA. Para resgatar aparelho de telefone celular quando o próprio cai na "privada" – Esta eu não vi pois não estava lá, mas o companheiro Gardenal é testemunha viva e, segundo consta nos anais da "turma da oposição", foi ele mesmo quem salvou o celular do Nallin e, pasmem: "SEM LUVAS"... [Meu Deus do céu... vai ser amigo assim na..[!].].

Mas, voltando á navegação aérea. Voar despreocupado é quase impossível. Devemos estar sempre atentos ao vôo, á navegação, á situação meteorológica no momento, ao pontos de 'report' se o vôo está sendo controlado, aos pontos marcantes da navegação por contato, á fonia, etc... etc... Mas, se previamente ao vôo, considerarmos todos os pontos acima no início deste artigo [a maioria pelo menos] , sem dúvida tornaremos o nosso vôo mais aprazível e MUITO MAIS SEGURO que é o que mais importa.

Mas, será que é necessário tudo isto? Não basta apertar o botão GOTO no GPS e "pau-na-máquina" ?

Não há dúvidas que a segunda opção é muito mais fácil e prática até. Mas é preciso fazê-lo com segurança absoluta. As coordenadas Latitude/Longitude do seu destino estão corretas? O hemisfério N ou S e o lado E ou W de Greenwich estão de acordo? Lembre-se UM MINUTO DE ARCO ERRADO = 1 MILHA NÁUTICA DE ERRO, UM GRAU DE ARCO ERRADO = 60 MILHAS NÁUTICAS DE ERRO – Confira e reconfira todas as suas coordenadas SEMPRE.

E falando em GPS, você tem total domínio sobre o seu equipamento? Eis aí outro "probleminha". Tenho visto uma grande maioria de companheiros que efetivamente não

---

---

sabem operar ou extrair o máximo de benefícios de seus equipamentos. Uma vez em Caravelas/BA, sentado no pátio de estacionamento, voltando do I ENU em Porto Seguro, tive que ficar "estudando" um GPS novo que tínhamos na aeronave, pois o comandante, dono do mesmo, não sabia operá-lo. E o meu GPS ? – Ora, o meu GPS congela com 90 knots de VS (é do tipo marítimo, não tem banco de dados próprio e dá de sobra para o meu MXL-II com "cabinho" que cruza garbosamente a 45 mph]. E com "vento na bunda", já viu né... ele não serviria para nada naquele vôo até Vila Velha e depois para Jacarepaguá no Clube CEU.

Alguém aí conhece ECOPORANGA? – É uma cidade gente ! Fica no interior do Espírito Santo perto de Nanuque/MG. Uma vez, por ocasião do I ENU, eu e mais tres companheiros em duas aeronaves AEROBRAVO decolamos pela manhã de Governador Valadares/MG [CAVOK] com bloqueio de Nanuque/MG ou Teixeira de Freitas/BA para atingirmos Porto Seguro/BA, nosso destino final. Logo após Valadares, com apenas 30 minutos de vôo, nos deparamos com grande formação que 'completava'  $\frac{3}{4}$  do nosso horizonte. O nível de vôo deveria ser mais elevado daquele que vínhamos mantendo pois a região alí é daquelas 'espinhosas'. Subir foi a decisão unânime e a mais recomendada [as formações bloqueavam o visual de frente mas permitiam a navegação de contato dentro das regras]. Voar baixo alí, jamais. Contávamos com 6 horas de autonomia e se a coisa 'encrespasse' voltaríamos a Governador Valadares. Nosso estimado para Nanuque era de uma hora e meia e, desta forma seguíamos nosso vôo. A 10 minutos fora de NANUQUE fomos surpreendidos por total bloqueio visual com o solo. Eu contava com SETE ALTERNATIVAS para esta perna e, checando cada RM de cada uma delas, todas, sem exceção, estavam com fortes formações e, "buraco nas nuvens".... NADA !!!! – O que fazer ? – Ora, 180 graus e VOLTAR PR'A CASA uái. A proa de volta estava "livre" e Governador Valadares estava a somente uma hora e pouco dali.

Mas aí entra ECOPORANGA.... Eu não iria citá-la se ela não fosse o epicentro de alguma coisa. E, de fato, ela foi a cidade que nos acolheu com uma excelente "moqueca capixaba" servida numa [acreditem, pois eu tenho mais três testemunhas...] ALFAIATARIA, bem no centro da cidade. E como conseguimos chegar até lá ? Ora foi super fácil... O Ceotto fechou os olhos, invocou todos os santos que ele conhece, e devagarinho, mas devagarinho mesmo, foi abrindo seu olho esquerdo agora apontado para fora e para baixo da aeronave e apertando o PTT, soltou num grito: TEM PISTA AQUI EM BAIXO GENTE !!! – Eu estava na outra aeronave e neste momento cravei o botão "marcar waypoint" do meu GPS e, falei ao meu comandante. Agora é a sua vez de achá-la meu mano!. Vai vendo por aí enquanto eu localizo na Carta onde estamos. Enquanto ele procurava a pista eu corria os dedos na Carta á procura da coordenada que constava na tela do meu GPS. E ali estava, á traços fortes um grande círculo... Mais parecia um belo OOOOOOOOOOOO !!!!! – Mas e o nome ? – Ora bolas... Cavalo dado não se olha os dentes... E que cavalo, ou melhor: que pista gente.... planinha, cercadinha, lisinha, grandinha [800 M] e, sumidinha também pois não constava no ROTAER. O meu comandante optou por descida na mesma. Surgiu um "buraco" generoso e lá fomos nós... Ceotto também no mesmo procedimento e, tudo OK. Até a hora que, já estacionados, percebemos porque a 'danadinha' não estava mais homologada.... Era morro pr'a tudo quanto é lado ! – Mas e o nome? – Onde estávamos sabíamos mas, e o nome ?

Aí foram surgindo alguns curiosos, uma mulher, depois um homem e algumas crianças. Abandonamos nossas nacelles, esticamos o corpo, batemos o chapéu na perna do macacão e, após um sonoro BOM DIA aos que junto á cerca nos assistiam, perguntei: QUEM NASCE AQUI É O QUÊ ? – Em uníssonos a resposta: E-C-O-P-O-R-A-N-G-U-E-N-S-E !!!!!

Alívio: Estávamos com os pés em ECOPORANGA. Sim, porque, Comandante que se preza NUNCA ESTÁ PERDIDO, certo? – Perguntar que cidade é esta é tudo que um Piloto NUNCA deve fazer.

Afora a lembrança daquela deliciosa e inesquecível "moqueca capixaba", o que devemos extrair destes relatos?

– Vejam:

Voar sobre nuvens? = Nã – na – ni – na – Não !

Vergonha de voltar para casa? = Nã – na – ni – na – Não !

---

---

Pousar em ADs ou RWYs não homologadas? = Nã - na - ni - na - Não !

Após "checar", por telefone, o novo trecho com Caravelas/BA, onde também reabasteceríamos, decolamos de ECOPORANGA após o almoço, bloqueamos Prado/BA e tocamos SBPS no "tchauzinho" do Sol, com um Búfalo da FAB no ponto de espera saudando os quatro "velhinhos" que acabavam de chegar.

Por mais completo que seja um planejamento de vôo tentando prever todas as eventuais necessidades em função de variáveis diversas, sempre o bom senso deve prevalecer. Estudar, estudar e estudar sempre, é altamente recomendável.

Após um pouso forçado fora da minha base há tempos atrás, amigos preocupados me perguntaram sobre O QUE PASSOU PELA MINHA CABEÇA NAQUELE MOMENTO. Respondí: Tudo o que LI e tudo o que OUVI á respeito. Isto me salvou !

Pretendo dissertar mais sobre o assunto, dissecando cada item do preâmbulo deste.

Abraços à todos.

Paulo D'Amore / CPD 2213

---

Alguém que tem alguma coisa, mínima que seja, para fazer de útil na vida, jamais iria perder tempo para escrever sobre este 'aparelhinho' tão 'legalzinho', tão 'bonitinho', tão 'interessantezinho' e que encontramos em lugares os mais diversos: chaveiros, caixinhas, lanternas, rádios portáteis, etc. Muitas vezes encontramos bússolas até em aviões [!].

Mesmo que eu tenha algo de interessante para fazer na vida, vou me ocupar agora deste assunto e espero que os leitores apreciem. É relevante para a navegação e, embora outros recursos mais modernos estejam disponíveis e até homologados, é fundamental conhecê-la e estar habituado à sua funcionalidade.

A maioria dos cursos para pilotos apenas 'esbarram' neste capítulo pois entende-se que todo mundo sabe o que é uma bússola mas muita gente não sabe usá-la ou, não se tomam os cuidados necessários para obter dela bons proveitos.

Explicar bússola para piloto seria redundante ou perda de tempo? Seria, por acaso, ensinar o Padre Nosso para o vigário? Pode ser, mas como sou um 'chato' vou continuar a insistir e tentar terminar este capítulo.

Eu, por exemplo, nos cursos práticos de pilotagem que fiz, nunca fui ocupado por um instrutor sobre o funcionamento e aplicabilidade da bússola no vôo pois estes, acredito, deveriam estar entendendo que isto era assunto para o curso de teoria. Pode ser, até concordo, mas e estes? O quanto se aprofundam sobre este tópico? Muito levemente, quando o fazem.

Na minha base atual [Marte [o planeta]...] a 'coisa tá feia'. Temos lá um avião com bússola 'cheia de ataques de campos magnéticos espúrios' [expressão bonita para uma coisa muito feia...], dois ultraleves SEM BÚSSOLA, [com medo de alteração no CG, talvez...] e um piloto novato que afirma que o 'S' da bússola é para indicar onde está o 'SOL' [!]. Argumentei com ele então, onde eu encontraria na bússola a 'LUA'. O novato não teve dúvidas, matou a cobra e mostrou o pau, respondendo: Ora meu caro... 'na letra 'L', uái'!

Aí, completando o 'stall mentall' temos:

A letra 'E' na bússola nos indica que estamos indo para o lugar **E**RRADO...

A letra 'N' indica que estamos nos dirigindo para uma área **N**EUTRA onde o VÔO É PROIBIDO [!]....

Agora o melhor: A letra W nos indica o rumo certo e que, se alcançado, deve ser comemorado com um bom **W**HISKEY...

Brincadeira? Sô.... Por favor, não levem a sério isto.

Continuando...

Uma vez chegando ao CEU [no Clube claro...] onde temos TRES PISTAS em posições NÃO PARALELAS e coordenando com a Rádio CEU o ingresso no seu tráfego e demais procedimentos, esta nos informou que a cabeceira em uso era a de número tal... O piloto que comandava a aeronave, ia fazer sua primeira operação de pouso neste aeródromo e ao se deparar com a falta de numeração nas cabeceiras ficou totalmente perdido e indagou: Diabos, neste mundaréu de pistas como vou saber onde está a tal de cabeceira número .. [indicada pela Rádio CEU]? Como 'quem tem boca vai a Roma', respondi a ele que 'quem tem bússola acha a cabeceira'.

O senso de orientação espacial deve estar sempre presente com o piloto. Se a proa magnética indicada pela bússola é  $270^{\circ}$  é porque estamos nos dirigindo para OESTE [W=West] onde se põe o Sol ou SOL POENTE. Se  $180^{\circ}$  para SUL [e não SOL...] se  $090^{\circ}$  para LESTE [E=East] onde nasce o Sol ou SOL NASCENTE e para NORTE se a proa for  $360^{\circ}$ . Estas quatro proas são os famosos PONTOS CARDEAIS.

Entre uma proa destas e a sua subsequente maior [de  $90^{\circ}$  a  $180^{\circ}$  por exemplo] temos um

---

---

## QUADRANTE.

Um quadrante abrange um arco de circunferencia com  $90^{\circ}$ . Uma circunferencia, que tem  $360^{\circ}$ , tem portanto QUATRO QUADRANTES com  $90^{\circ}$  cada [ $90 \times 4 = 360$ ]. Não é á toa que em ingles a 'danadinha' se chama pelo 'apelido' de COMPASS.

qua.dran.te

s. m. 1. Quarta parte da circunferência, ou do círculo trigonométrico. 2. Mostrador do relógio de sol, ou o próprio relógio de sol. 3. Quarta parte da rosa-dos-ventos: Quadrante norte, quadrante sul etc.

es.pú.rio

adj. 1. Adulterino, bastardo. 2. Incestuoso. 3. Não genuíno; simulado, falso. 4. Diz-se do filho de pessoas legalmente impedidas de casar-se entre si.

LEMBRE-SE: UMA CURVA PARA A DIREITA COM NOSSA AERONAVE IRÁ AUMENTAR O GRAU DE ORIENTAÇÃO MAGNÉTICA PROPORCIONADO POR SUA BÚSSOLA. UMA CURVA PARA A ESQUERDA IRÁ DIMINUIR NUMERICAMENTE ESTA INDICAÇÃO.

Outra coisa muito importante é que a indicação dada pela bússola é MAGNÉTICA e NÃO VERDADEIRA.

Puxa vida, agora compliquei né ?.

Se estou ressaltando a importancia deste instrumento como afirmo agora que ela NÃO É VERDADEIRA [!].

Se não é verdadeira não presta para nada concordam ? Mas aí vai a explicação:

Temos DOIS NORTES em nosso planeta. 'Putz', agora o 'cara pirou', deve estar pensando o leitor. Afirmar que o nosso planeta tem dois nortes. Deve estar embriagado, só pode ser.

Temos sim meus amigos... temos mesmo DOIS NORTES, o NORTE VERDADEIRO, expresso nas Cartas de Navegação e o NORTE MAGNÉTICO obtido á partir da aplicação da DMG [Declinação Magnética] sobre o NORTE VERDADEIRO [A diferença em distancia entre o NV e o NM gira em torno de 27 nm ou +/- 50 Km].

Para cada região do planeta temos uma DMG que varia mais ou menos em 6 minutos de arco de circunferencia POR ANO atingindo portanto, UM GRAU de variação no período de DEZ ANOS.

A variação da DMG provoca inclusive a alteração nas numerações de CABECEIRAS DE PISTA dos aeródromos pois, a numeração destas é orientada segundo a orientação magnética isto é: orientação VERDADEIRA mais ou menos a DMG da área. Para se conhecer qual a operação [SOMAR ou DIMINUIR] que devemos adotar com a DMG sobre a orientação verdadeira [OBTIDA NA CARTA] temos que considerar se estamos a W=WEST/Oeste = SOMAR ou a E=East/Leste do meridiano de Greenwich ou meridiano ZERO no famoso fuso horário 'Z' [Zulu].

Ao manusearmos um Carta Aeronáutica devemos conhecer [está obrigatoriamente impresso] o ano que a mesma foi editada. Posto isto, devemos aplicar 6 minutos por ano de diferença entre o ano atual e o ano da Carta para se obter a DMG atualizada.

Há de se observar aqui que, UM GRAU é composto de SESSENTA MINUTOS e este por SESSENTA SEGUNDOS de arco de circunferencia. Uma circunferencia tem portanto 3 600 minutos ou 216 000 segundos de arco.

A bússola tem portanto  $360^{\circ}$  tal qual uma circunferencia e o grau ZERO ou 360, que são coincidentes, sempre referencia o NORTE MAGNÉTICO pois a bússola está sempre sujeita á variação magnética da declinação encontrável na área onde a mesma está sendo usada ou situada.

Sua utilização deve estar sempre isenta de efeitos de campos magnéticos ou metais ferrosos que implicam em gerar alterações sérias [e perigosas aos navegantes] nas suas marcações. A bússola é muitíssimo suscetível a estes efeitos. Para tanto deve-se tomar o máximo de cuidado quando utilizando-a e na sua instalação junto á aeronave, deve-se antes analisar o

---

---

local onde estará a mesma e os possíveis campos magnéticos [ou geradores de...] que podem estar próximos.

As bússolas para aplicação aeronáutica contêm marcações de 10 em 10 graus com subdivisões de 5 e são do tipo 'mergulhadas em líquido'. Este líquido é o querosene e tal qual na ampola onde está a 'bolinha' de coordenação de curvas no painel de nossa aeronave, tem o efeito de tornar a indicação mais estável e que permita uma fácil leitura. Estas bússolas contêm um risco desenhado sobre o centro do seu visor que é chamado de 'MARCA [ou LINHA] DE FÉ'. O número ou a marcação que aparece abaixo da marca de fé é a resposta que a bússola nos fornece de PARA ONDE ESTAMOS INDO [importante, não se esqueçam disto...].

A bússola contém ainda um ajuste com fenda para calibrações eventuais e uma plaqueta onde serão afixadas as possíveis diferenças encontradas durante as periódicas calibrações [pelo menos para os rumos N,S,E,W]. O navegante deve sempre considerar estas diferenças ao fazer a leitura na bússola. Chamamos esta plaqueta de PLACARD e, as anotações nela contidas, de DESVIO BÚSSOLA [DB] que deve ser considerado no planejamento de uma navegação. Estes desvios podem ser para mais [+] e para menos [-] dependendo do campo magnético que influi no local onde a bússola está instalada na aeronave.

Como a orientação, ou indicação ou 'agulha' das bússolas sempre aponta o NORTE MAGNÉTICO que não coincide com o NORTE VERDADEIRO lá no Polo Norte, temos sempre que aplicar a DMG sobre o NORTE VERDADEIRO obtido nas Cartas.

As DMGs são encontradas nas cartas nas LINHAS ISOGONICAS que são linhas tracejadas sobre as mesmas com indicação de GRAUS diferentes de ZERO. Quando indicam ZERO GRAUS são chamadas AGONICAS. O grau indicado é o valor da DMG que deve ser SOMADO ao valor do GRAU VERDADEIRO se na linha isogonica está indicada a direção = W [West ou OESTE]. Se a marcação é = E [East ou LESTE] o valor da DMG deve ser SUBTRAÍDO.

No Brasil encontramos hoje [2003] uma variação média de DMG de +/- 19° W que se não for considerada nos cálculos de nossa navegação nos levará a graves erros de orientação.

Para navegação de fato, devemos ainda aplicar sobre a PROA MAGNÉTICA, apurada com a aplicação da DMG sobre a PV ou PROA VERDADEIRA, o DB que é o DESVIO BÚSSOLA. Este desvio deve constar num 'placard' junto á Bússola e tem por objetivo COMPENSAR eventuais influencias de campos magnéticos outros que atuam sobre ela na área onde está instalada na aeronave. É obvio que se recomenda que a bússola esteja em área o mais livre possível de influencias de metais, campos magnéticos produzidos por transmissores de rádio, etc. etc...

Erros da bússola: Por aceleração, desaceleração e ainda em curvas de nossa aeronave, este instrumento pode nos fornecer leituras errôneas que podem atingir 25 graus em momentos que podem somar a um minuto e meio até. Em acelerações ou desacelerações estes erros são observados nas direções entre 45° e 135° e 315° e 225° exceto nas direções N e S. Nas curvas observa-se erros nas direções entre 315° e 45° e 135° e 225° .

Voltando mais uma vez ao assunto: Linha de Fé é a marcação [traço] que temos no visor de nossa bússola que, aposta sobre o numeral abaixo dela, nos indica o rumo magnético que estamos cursando no momento. Ou voce acredita ou voce não acredita, não tem jeito. TEM QUE TER FÉ [daí o nome Linha ou Marca de Fé...].

Se voce planejou direitinho sua navegação, aplicou a correta DMG e se sua bússola está bem 'calibradinha' não há o que temer. Mantenha sua linha de fé sobre a proa magnética calculada no seu planejamento e... boa navegação.

Alguns segredinhos úteis [sempre é bom]:

ANTES DE DECOLAR, NO ALINHAMENTO... Dê uma olhadinha na sua bússola... A linha de fé tem que estar indicando exatamente o NUMERAL DA CABECEIRA EM USO....

No seu 'cross-check' á cada DEZ MINUTOS de Vôo, verifique na bússola a PROA MAGNÉTICA ATUAL anote-a ou guarde-a no seu 'cucurucu' até a próxima verificação. Além de ajudar a passar o tempo é este procedimento que vai te informar se voce ESTÁ OU NÃO PERDIDO !

---

---

Perto dos Polos Norte e Sul, além da recomendação de se levar bastante agasalho, considerar que as bússolas só servem para fazer mais peso na sua mochila. Elas não funcionam adequadamente nestas áreas e por boa parte das regiões em altas latitudes.

Está SEM BÚSSOLA ? - Seu relógio de pulso é ANALÓGICO ? – Sim, analógico.. aquele com ponteiros ? Sim ? Ora, então voce tem bússola.. Veja como: Aponte o numeral 12 do seu relógio na direção onde encontra-se o Sol neste momento. O NORTE estará no 'meio caminho' entre o numeral 12 e a linha apontada pelo ponteiro das HORAS. Exemplo: se o ponteiro que indica HORAS está sobre o numeral 4, o NORTE estará na linha que sai do centro do seu relógio e passa pelo numeral 2.

Bons vôos ! – Ah! Em tempo: BÚSSOLA NÃO É DICIONÁRIO, ok ?

Até a próxima.

---

**Paulo D'Amore**  
**CPD-2213**

---



Coordenadas Geográficas -  
Dicionário segundo Michaelis: co.or.de.na.da

S. m. pl. Mat. Conjunto de dois ou três números relativos que definem a posição de um ponto no plano ou no espaço.

Para entendimento claro e correto deste tema devemos estar bem esclarecidos sobre os conceitos básicos que se seguem:

O Globo Terrestre é considerado para efeitos de navegação uma ESFERA PERFEITA.

Os Polos Norte e Sul localizam-se respectivamente nas extremidades superior e inferior desta esfera.

Dividindo ao meio esta esfera e no seu sentido longitudinal, temos a LINHA DO EQUADOR. Esta linha é perpendicular ao eixo da esfera onde, nas extremidades do mesmo, encontram-se os POLOS.

Realizando "cortes" paralelos à linha do equador no sentido do centro do globo para os polos, encontraremos os PARALELOS. Estas linhas NUNCA SE CRUZAM ENTRE SÍ, daí o nome PARALELOS.

Observando o globo terrestre pelo Polo Norte e, realizando "cortes" sempre partindo deste ponto para baixo até o Polo Sul, encontraremos os MERIDIANOS. Estas linhas SEMPRE SE CRUZAM nas extremidades do eixo da esfera e exatamente nos polos norte e sul.

Os MERIDIANOS são todos exatamente CÍRCULOS IGUAIS e juntamente com o PARALELO DO EQUADOR são considerados CÍRCULOS MÁXIMOS, não havendo na esfera terrestre outros maiores que estes.

Os círculos máximos medem aproximadamente 21.600 NM [Nautical Miles-Milhas Náuticas] resultado obtido desta forma:

Uma circunferência tem 360° ...  
Um GRAU tem 60 minutos de arco...  
Um MINUTO de arco = UMA MILHA NÁUTICA [Convenção]...  
Portanto: UM CÍRCULO = [360° X 60 MINUTOS] ou 21.600 MINUTOS ou 21.600 MILHAS NÁUTICAS

Daí também a seguinte conclusão: SÓ DEVEMOS MEDIR DISTANCIAS ENTRE PONTOS DO GLOBO TERRESTRE, UTILIZANDO-SE DAS GRADUAÇÕES DE MINUTOS CONTIDAS EXCLUSIVAMENTE NOS CÍRCULOS MÁXIMOS. Os demais círculos [não máximos] apesar de conterem também 21.600 minutos, não tem a mesma EXTENSÃO FÍSICA convencional para UMA MILHA NÁUTICA [Aproximadamente 1,852 Km].

Do paralelo do equador até cada extremidade do eixo da terra [Polos Norte e Sul] temos um ARCO de 90° [NOVENTA GRAUS] e cada graduação ou medição deste arco, considerando segundos, minutos e grau de arco, denominamos LATITUDES.

As latitudes 0° a 90° que seguem em direção ao Polo Norte estão no HEMISFÉRIO [meia esfera] NORTE.

As latitudes 0° a 90° que seguem da linha do equador em direção ao Polo Sul estão no HEMISFÉRIO SUL.

IMPORTANTE: - AS LATITUDES DEVEM SER EXPRESSAS [Divulgar na FONIA e escrever...] COM DOIS [02] DÍGITOS DE GRAU E ACOMPANHADAS DAS INDICAÇÕES 'N' PARA NORTE E 'S' PARA SUL.

No caso dos MERIDIANOS, temos como meio da esfera o Meridiano de GREENWICH que passa exatamente pelo Observatório Real de mesmo nome. Este meridiano representa o GRAU ZERO das LONGITUDES que vão para a esquerda e para a direita do observador á sua

---

---

frente em 180° para cada lado [Leste e Oeste].

IMPORTANTE: - AS LONGITUDES DEVEM SER EXPRESSAS [Divulgar na FONIA e escrever...] COM TRES [03] DÍGITOS DE GRAU E ACOMPANHADAS DAS INDICAÇÕES 'W' PARA OESTE E 'E' PARA LESTE.

As Latitudes e as Longitudes devem sempre ser expressas com seus GRAUS acompanhados dos respectivos MINUTOS e SEGUNDOS de arco.

EXEMPLOS:

S 65° 58' 32" leitura: Latitude 65 graus, 58 minutos, 32 segundos SUL  
W 089° 10' 27" leitura: Longitude 089 graus, 10 minutos, 27 segundos OESTE

Pronto....

Agora temos todas as definições e convenções que necessitamos para se localizar um ponto qualquer no globo terrestre.

Todo e qualquer ponto da Terra tem um "ENDEREÇO" o qual chamamos de COORDENADA GEOGRÁFICA. Exemplo: Uma RUA tal que cruza com uma certa AVENIDA...

Uma coordenada geográfica é obrigatoriamente composta de uma certa LATITUDE acompanhada de uma certa LONGITUDE. Isto é: A COORDENADA ENCONTRA-SE NO EXATO CRUZAMENTO DE UM MERIDIANO / LONGITUDE [de 0° a 180° para Leste ou Oeste] COM UM PARALELO / LATITUDE [de 0° a 90° para Norte ou Sul].

Uma COORDENADA muito famosa no Brasil, particularmente na cidade de São Paulo é o cruzamento das avenidas Ipiranga e São João. É uma típica coordenada geográfica onde temos a Avenida São João como LATITUDE pois está no sentido LESTE-OESTE e como LONGITUDE a Avenida IPIRANGA pois encontra-se no sentido NORTE-SUL da cidade.

Nas coordenadas acima podemos dizer que nosso ponto na Terra encontra-se distante da linha do Equador em aproximadamente [segundos desconsiderados] 3 958 milhas náuticas [65 Graus x 60 minutos + 58 minutos) e, distante de Greenwich, em aproximadamente [segundos desconsiderados] 5 350 milhas náuticas [89 Graus x 60 minutos + 10 minutos].

A medição de 3 958 NM está muito próxima da verdade pois foi tomada sobre um CÍRCULO MÁXIMO. Já a distancia de 5 350 NM não, pelo seguinte motivo: a medição foi tomada sobre um PARALELO que não a LINHA DO EQUADOR.

Voltamos a alertar:

1-Medições de distancia só devem ser realizadas sobre CÍRCULOS MÁXIMOS.

2-O resultado destas medições são expressos SEMPRE em MILHAS NÁUTICAS = 1,852 Km que é a mais utilizada para navegação. Não confundir com MILHA TERRESTRE ou STATUTE MILE [ST] cujo valor é de aproximadamente 1,6 Km.

3-Muitíssimo cuidado nas medições ou mesmo catalogação de uma coordenada. Um erro de UM MINUTO representa um erro de UMA MILHA NÁUTICA ou 1,852 Km e um erro de UM GRAU representa um erro de 60 MILHAS NÁUTICAS ou 111,12 Km de distância do ponto referenciado.

Já deu para se perceber o sufoco que vai ser LÁ EM CIMA se isto ocorrer, não ?

Conclusão: Toda a atenção é pouca na tomada de valores de coordenadas geográficas e na apuração de distancias entre um ou mais pontos. Deve-se conferir e reconferir as operações, principalmente ao se digitar estes dados em um GPS para incluir uma coordenada em seu Banco de Dados. UMA COORDENADA ERRADA É UM PERIGO SÉRIO – CUIDADO !

### **Pitot**

Paulo D'Amore

---

Já tratei em VAMOS NAVEGAR ? Parte II sobre a Bússola, sua utilização e suas características. Ora pretendo discorrer sobre outros instrumentos de auxílio ao navegador como: O conjunto PITOT + Velocímetro + Altímetro.

O Tubo de PITOT é um coletor de pressões externas á aeronave e denominadas PRESSÃO ESTÁTICA e PRESSÃO DINAMICA. Tem portanto, duas tomadas para coletá-las. A pressão estática é obtida por um orifício LATERAL no PITOT. Já a pressão dinâmica é obtida por um orifício FRONTAL neste tubo. A diferença entre a pressão dinâmica e a estática é que a primeira registra a pressão contra o ar (calmo) exercida pela aeronave EM MOVIMENTO. Ao total obtido pela SOMA das duas pressões denominamos PRESSÃO TOTAL.

Os tubos de ar obtidos nestas duas tomadas no tubo de Pitot são levados aos instrumentos acima junto á cabina da aeronave e lá as pressões são tratadas de diversos modos conforme cada instrumento e sua finalidade.

O circuito desde as tomadas até os instrumentos deve ser cuidadosamente preservado e com a aeronave estacionada deve estar com suas tomadas protegidas contra poeira, água, pequenos insetos, etc... (utilize CAPAS com sinalizadores alertando para serem retiradas ANTES de voar). Nunca soprar para o interior destas tomadas sob risco de prejudicar ou mesmo anular completamente os instrumentos que dela se utilizam.

O VELOCÍMETRO – É o instrumento que nos fornece dados sobre o deslocamento horizontal de nossa aeronave para propiciar o policiamento em vôo, do planejamento de nossa navegação. Este aparelho utiliza as DUAS PRESSÕES (Estática e Dinâmica) captadas no Tubo de Pitot e nos fornece a VI = VELOCIDADE INDICADA. Ao se corrigir eventuais erros de instalação do Sistema Pitot e aplicados á VI, teremos a VC = VELOCIDADE CORRIGIDA. Para obtenção da VA = VELOCIDADE AERODINAMICA devemos aplicar á VI ou á VC a temperatura e o nível de vôo (FL)

Se o instrumento nos fornece as indicações em KNOTs (nós) e como de praxe a navegação e o seu planejamento é em NMs (Milhas Náuticas) NENHUMA CONVERSÃO DAS INDICAÇÕES DO INSTRUMENTO DEVEM SER REALIZADAS. Isto se deve ao fato de que KNOT = NMs percorridas por hora. Se o instrumento nos informa a VI em MPH (Milhas Terrestres por Hora) e a navegação usualmente é em NM, aí sim deve-se converter MPH para KNOTs. Lembre-se: 1 MPH = 1,6 KM/hora e 1 KNOT = 1,8 KM/Hora (aproximadamente). Nunca devemos nos referir a velocidade em milhas náuticas como MILHAS NÁUTICAS POR HORA. Devemos sim, expressá-la em KNOTs e nunca expressar KNOTs em 'tantos' KNOTs POR HORA pois, o KNOT já é uma dimensão intrínseca 'por hora'.

GRADIENTE – A velocidade indicada no velocímetro só será CORRETA se estivermos voando ao NÍVEL DO MAR e sob condições de ATMOSFERA PADRÃO (ISA). Para níveis de vôo não muito altos existe uma fórmula prática para obtenção da VA, a saber: Sobre a VI indicada no velocímetro, a VA aumentará 2% para cada 1.000 ft (pés) que a aeronave vir a subir.

Confira: VI = 160 Knots no velocímetro...

05.000 ` VA = 176 Knots + 10%

10.000 ` VA = 192 Knots + 20%

15.000' VA = 208 Knots + 30%

20.000' VA = 224 Knots + 40%

Calcule 2% da VI, multiplique esta resultante pelo nível de vôo e some este resultado á VI para obter a VA.

VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO SOBRE O SOLO (VS) – É muito importante relacionar a VA á VS pois a influencia do vento pode nos levar a três situações, a saber:

Se o vento sopra de cauda ou popa teremos uma VS maior que a VA (VS > VA);

---

---

Se o vento sopra de frente ou proa teremos uma VS menor que a VA ( $VS < VA$ );

Se o vento é calmo ou de través teremos uma VS igual a VA ( $VS = VA$ ).

A VS é a velocidade que será utilizada para recálculos em vôo dos novos ESTIMADOS. No caso de  $VS > VA$  o próximo ponto da navegação será atingido mais rapidamente e, mais tardiamente, no caso de  $VS < VA$ . O mais preocupante para a navegação é o segundo caso pois, havemos de rever todo o planejamento e principalmente RECALCULAR A AUTONOMIA. Em caso crítico de falta de autonomia, devemos consultar rapidamente as nossas ALTERNATIVAS e para uma delas DESVIAR o curso de nossa aeronave. Esta é uma decisão importantíssima durante o curso de nossa navegação. Deve ser firme, bem calculada e sobretudo IMPERIOSA, isto é: DEVE PREVALECER sejam quais forem os motivos para se atingir o destino inicial pretendido/programado.

No hemisfério Sul, devido ao movimento das frentes (consultar matérias sobre METEOROLOGIA) é comum constatar VENTO DE PROA quando os rumos de navegação são para SUDOESTE e, vice-versa em rumos para NORDESTE. No hemisfério Norte a situação é inversa. Outrossim considerar também que os ventos deslocam-se de zonas de alta pressão para zonas de baixa pressão. Ao coletarmos dados da meteorologia em rota e no destino podemos saber, de antemão, como será a nossa VS no curso da navegação.

Alguns velocímetros contêm faixas coloridas no seu mostrador para indicações importantes ao piloto sem que este tenha que obrigatoriamente consultar o manual da aeronave. São indicadores de velocidades limites da aeronave, assim:

Faixa VERDE = Velocidades NORMAIS de operação

Faixa BRANCA = Velocidades para acionamento/abaixamento de FLAPES

Faixa AMARELA = Só executar manobras nesta faixa de velocidade COM AR CALMO – Não efetuar manobras bruscas

Faixa VERMELHA = Não exceder as velocidades desta faixa sob perigo de comprometimento da estrutura da aeronave.

Estas são informações não específicas da matéria NAVEGAÇÃO mas achei por bem incluí-las neste tópico.

**ALTÍMETRO** – Este instrumento utiliza a PRESSÃO ESTÁTICA do sistema Pitot e nos informa sobre o deslocamento vertical da aeronave. É um barômetro que mede a pressão atmosférica e transforma esta medida numa indicação de altitude. Quanto mais alto estivermos estaremos encontrando BAIXAS PRESSÕES e vice-versa. O altímetro nos indica ALTITUDE em relação ao nível médio do mar (MSL=Medium Sea Level). A ALTURA é a distancia vertical da aeronave em relação ao solo e não é indicada pelo altímetro. A altitude sobre o terreno (AGL=Above Ground Level) é obtida pela diferença obtida entre a indicação fornecida pelo altímetro e a altitude da localidade que está sendo sobrevoada, altitude esta obtida na Carta de Navegação. Assim, se o nosso altímetro está indicando uma altitude de 2.500' e estamos neste momento sobrevoando uma região com 500' (Carta) saberemos que estamos a 2.000' de altura sobre o terreno (aproximadamente 600 metros) pois  $2.500 - 500 = 2000$ .

Os altímetros devem estar ajustados segundo a pressão atmosférica. Os valores de pressões são atualmente fornecidos pelos Órgãos de Controle expressos em HECTOPASCALS. Alguns velocímetros ainda tem na sua escala de ajuste (janela de Kolsmann) valores de pressão expressos em POLEGADAS DE MERCÚRIO. Uma tabela de conversão prática deve estar bem á mão do piloto durante o vôo (tem no ROTAER) caso o seu velocímetro necessite da conversão de POLEGADAS DE MERCÚRIO para HECTOPASCALS. O ajuste altimétrico segundo a pressão atmosférica nos leva a seguintes situações:

**AJUSTE QNH** – Quando o ajuste é com a inserção da pressão na cabeceira do aeródromo.

**AJUSTE QNE** – Quando o ajuste é com a PRESSÃO PADRÃO 1.013 Hectopascals ou 29,92 Poleg/Mercúrio

**AJUSTE QFE** – Quando o altímetro é ajustado no solo para a ALTITUDE = ZERO

Devemos navegar SEMPRE com os ajustes QNH para decolagens e pousos e para cruzeiro o ajuste QNE. A mudança de ajuste deve ser quando atingida (ascendendo ou descendendo) a

---

---

ALTITUDE DE TRANSIÇÃO. Esta é obtida nas cartas de área e informadas pelos Órgãos de Controle.

O ajuste altimétrico para QNE coloca a aeronave em altitudes que devem ser EXPRESSAS (inclusive na FONIA) como NÍVEL DE VÔO (FL). Este ajuste é necessário para COMPENSAR todos os erros que possam vir a existir nos altímetros de todas as aeronaves que estão cruzando NÍVEIS DE VÔO na mesma área, evitando colisões. Para vôos controlados e já no ajuste QNE recomenda-se uma variação aceitável de até + ou - 100' sobre o nível de vôo autorizado, particularmente quando estamos sob controle RADAR (TRANSPONDER MODO 'C' ACIONADO).

Numa rota podemos estar sobrevoando regiões de ALTA e de BAIXA PRESSÃO. No ajuste QNE a altitude do avião será mais baixa em regiões de baixa pressão e mais alta em regiões de alta pressão. Contudo, nossa aeronave não registrará mudança de ALTITUDES de subida para descida e vice-versa e o nosso altímetro estará sempre registrando o NÍVEL DE VÔO aplicado no início da rota ou da perna atual. Isto é: o ALTÍMETRO NÃO MUDA. Estando todas as aeronaves na área ajustadas para QNE, estarão subindo e descendo simultaneamente sem risco algum.

O ajuste QNH é particularmente útil para, em operações de pouso, nos ajudar a manter a aeronave acima + 1.000' do aeródromo para executar entrada e operações no tráfego padrão até atingir sua cabeceira em uso. Outrossim, é necessária para operações de chegada e saída em aeródromos com procedimentos especiais (VAL).

CONCLUSÃO - Mantenha estreita familiaridade com o entendimento dos instrumentos de navegação disponíveis na sua aeronave ou naquelas que vier a comandar. Porte sempre consigo tabelas práticas ou computador de vôo para conversões, etc. Mantenha, também, os instrumentos em bom estado e realize aferições periódicas.

Um equipamento utilíssimo, que não pode faltar a qualquer navegador, é o CRONÔMETRO. É ele que nos informará o TEMPO DE VÔO REALIZADO que, comparado ao TEMPO DE VÔO ESTIMADO (que consta no nosso plano de vôo), irá nos indicar o TEMPO DE VÔO FALTANTE ao cumprimento da navegação. É pelo cronômetro que acompanhamos a NAVEGAÇÃO DE CONTATO. Exemplo: Estimado para o cruzamento com uma certa rodovia a 00:18 após decolagem ou, a 00:40 de vôo devemos estar no través de Sorocaba, etc.

É muito interessante contarmos com dois cronômetros para acompanhar a navegação. Um nos indicará o TEMPO TOTAL DE VÔO cujo 'start' deve ser dado na decolagem. Pilotos mais rigorosos preferem dar o 'start' no acionamento do motor para obterem a informação do tempo com 'motor ligado' e assim, contar com uma informação mais fiel relativa ao CONSUMO DE COMBUSTÍVEL. O segundo cronômetro seria utilizado nas diversas fases do vôo para cronometrar 'pernas' que são partes da navegação. Isto nos ajudará na CORREÇÃO DO TEMPO FALTANTE nos casos de desvios acontecidos em rota e efeitos do vento (tanto contra quanto á favor).

Se nosso estimado para atingir um certo ponto em nossa navegação e, este é atingido com TEMPO DIVERGENTE deste estimado, podemos estar incursos em uma das seguintes situações:

A-Atingimos o ponto ANTES DO ESTIMADO (tempo previsto) – Neste caso a indicação nos sugere que estamos ADIANTADOS e, isto pode ocorrer por VENTO PELA POPA/Cauda que 'empurra' nossa aeronave gerando GANHO DE TEMPO;

B-Atingirmos o ponto EXATAMENTE NO TEMPO ESTIMADO – Estamos de parabéns ! – Nosso planejamento foi corretamente realizado, não sofremos desvios em rota e sequer o vento produziu quaisquer efeitos durante o vôo;

C-Atingimos o ponto APÓS O TEMPO ESTIMADO – Desvios de rota, VENTO PELA PROA/Frente ou MAU PLANEJAMENTO DO VÔO, sugerem esta situação;

O enquadramento numa destas tres situações só vai ser possível se cronometrarmos o nosso vôo e compará-lo com o nosso planejamento.

A situação B é tranquila e nos traduz muita segurança quanto ao planejamento realizado. A situação A gera um CRÉDITO de inestimável valor ao nosso vôo que é o SALDO POSITIVO DE COMBUSTÍVEL.

A situação C é a mais preocupante de todas: Gera apreensão, gera intranquilidade e, MOSTRA QUE O SEU SALDO DE COMBUSTÍVEL ABAIXOU SENSIVELMENTE !

Nesta situação, além dos incômodos citados, cabe ao comandante uma série de procedimentos que iniciam todos, com a SÍLABA 'RE'. Eis algumas:

R E FORMULAR a NOVA VELOCIDADE DE CRUZEIRO;

R E PLANEJAR os ESTIMADOS para as 'pernas' faltantes;

R E CALCULAR a sua AUTONOMIA;

---

---

R E VER todas as suas ALTERNATIVAS em função da NOVA AUTONOMIA e, em alguns casos bem críticos...

R E ZAR.

Recomendações: Além de municiar nossas aeronaves com um bom CRONÔMETRO, é sempre útil treinarmos esta regrinha prática:

Para cálculos com TEMPO converta HORAS + MINUTOS para MINUTOS, assim:

DEPARTURE/DECOLAGEM às 02:45 =  $02 \times 60 = 120 + 45 = 165$  minutos

ARRIVAL/ATERISSAGEM às 19:28 =  $19 \times 60 = 1140 + 28 = 1168$  minutos

TEMPO TOTAL DE VÔO =  $1168 - 165 = 1003$  minutos

Ou seja,

16 horas (1003 dividido por 60) e 43 minutos ( $1003 - (16 \times 60 = 960)$ )

Até a próxima.

---

**Paulo D'Amore**  
**CPD-2213**

---

A navegação de um ponto a outro qualquer da Terra deve estar apoiada sobre CARTAS. Cartas são representações gráficas que nos 'mostram' o meio onde a navegação desejada será desenvolvida. Nela encontram-se pontos de destaque que orientam o navegador e, no caso da aeronáutica, encontram-se informações específicas de interesse da aviação como: posicionamentos dos aeródromos, áreas proibidas ou perigosas, auxílios para rádio navegação, altitudes máximas da área ou de um certo ponto geográfico, etc.

As cartas de navegação diferem dos mapas. Nestes temos apenas os aspectos físicos de uma área. Nas cartas encontramos, além dos aspectos físicos, informações úteis aos navegantes.

As cartas são PROJEÇÕES gráficas da Terra sobre um PLANO. Neste plano temos o GRADEADO representado pelo traçado dos MERIDIANOS e PARALELOS. Existem várias formas de projeção: MERCATOR, LAMBERT, POLICÔNICA, e outras. Diferem entre si pela forma como foram imaginadas e criadas tentando-se obter a MENOR DISTORÇÃO POSSÍVEL. Segundo a sua forma, uma carta pode ser mais precisa onde outra carta, criada por outra forma, é menos precisa e, vice-versa.

As projeções são de fato, imagens projetadas num plano segundo o TANGENCIAMENTO deste plano na esfera terrestre e segundo a ORIGEM (ponto) do observador para o plano.

O plano que receberá a imagem gráfica da projeção pode 'tocar' a Terra (tangenciar) no Equador, nos Polos ou no meio caminho entre o Equador e estes. Aí teremos, pela ordem, a tangência EQUATORIAL ( $90^\circ$  em relação á linha do Equador), a POLAR ( $90^\circ$  em relação ao eixo imaginário da Terra) e a OBLÍQUA ( $\pm 45^\circ$  em relação á linha do Equador ou ao eixo da Terra).

O ponto de origem pode estar no INFINITO (partindo de fora da Terra), no LADO OPOSTO ao ponto onde o plano toca na Terra e, no CENTRO desta.

A gráticula ou gradeado visto na projeção gráfica representa os meridianos e paralelos que sempre são representados (ambos) com afastamentos de  $1^\circ$  em  $1^\circ$  ou de  $2^\circ$  em  $2^\circ$ , etc...

Conforme a tangência e o ponto de origem, a gráticula pode apresentar meridianos e paralelos em linhas retas ou curvas.

Em suma, para um entendimento mais fácil, devemos imaginar uma folha de papel tocando a superfície de uma bola e, dentro desta, uma fonte de luz irradiando seus raios contra a sua parede interna. A nossa projeção será a imagem projetada desta parte da bola sobre a superfície da folha de papel. Como a bola é curva e a imagem captada sobre a folha é de um arco desta circunferencia e, sendo a folha um plano, nos é simples imaginar as distorções que obteremos na imagem projetada. Estas distorções aumentam do ponto de 'toque' da folha na bola para longe deste mesmo ponto e, mais ou menos acentuadamente conforme o ponto de origem. Esta distorção é menos acentuada quando o ponto de origem (irradiação dos raios de luz) é no infinito (fora da esfera) e, mais acentuada quando o ponto de origem é no centro da bola.

O interessado nesta matéria deve consultar publicações que esgotam o assunto. Nosso objetivo aqui é apenas sintetizar este tópico dentro do VAMOS NAVEGAR ?

No tocante á ESCALA das Cartas uma regra básica: Corte CINCO ZEROS do 'numeruzão' que aparece impresso na mesma para obter a relação de UM CENTÍMETRO para "tantos" QUILOMETROS.

Exemplo: 1 : 2.500.000 = Cada centímetro na Carta representa 25 km

Se cortarmos apenas DOIS ZEROS teremos a resposta em METROS.

---



---

Várias cartas (e até mapas, como não...) devem estar á mão do navegador. Uma carta muitíssimo prática para portar em vô é a WAC (World Aeronautical Chart) que é editada em seções. O navegador leva consigo somente as WACs da área a ser sobrevoada. As ONCs já cobrem áreas maiores. Infelizmente observamos enorme desatualização destas cartas com relação á realidade atual das áreas a que se referem. Aí é que entra o GUIA QUATRO RODAS.

Muitos pilotos não gostam de confessar mas a grande maioria leva á bordo este interessante guia rodoviário. E, isto é muito salutar. Ele complementa a CARTA com estradas, cidades, etc... que não constam nesta devido ao espaço de tempo adotado para a sua atualização. As WACs que 'cobrem' o nosso país remontam a 1986 isto é, quase vinte anos sem novas atualizações. Complementar o nosso apoio á navegação com este guia é quase que imprescindível.

No Brasil particularmente, graças ao seu vasto litoral, temos publicações impressas interessantíssimas com fotos obtidas por satélites e nomação de todas as nossas praias. Temos também sites gratuitos que nos localizam sobre fotos de satélites (com direito a ZOOM +/-) e com cobertura para todo o território nacional. São elementos que colaboram com o planejamento de nossa navegação e, devem ser explorados.

Outras cartas destinadas a organizar o espaço aéreo, definindo aerovias, suas proas e altitudes, corredores visuais, suas proas e altitudes, VORs e NDBs devem fazer parte da 'malinha do navegador'. Ao contrário das WACs e ONCs, estas cartas priorizam o desenvolvimento do vô propriamente dito segundo a divisão do espaço aéreo e com todas as marcações, notações e abrangência dos ORGÃOS DE CONTROLE. Nelas temos a marcação gráfica de TMAs, CTRs, AWYs, etc. sem dar relevancia aos aspectos e detalhes do ambiente da área ou das áreas a que se referem. Devemos imaginá-las como um espécie de 'TRANSPARENCIA' que colocamos, por exemplo, sobre uma carta WAC ou ONC da mesma área. Estas cartas podem abranger menor ou maior área. Temos então as cartas ERCs e as ARCs .

Nas áreas de maior concentração no tráfego aéreo criam-se os CORREDORES VISUAIS para melhor orientar o navegador de como proceder nestas áreas. Temos CORREDORES VISUAIS nas TMAs São Paulo e Rio de Janeiro. Entre estas duas TMAs temos ainda um corredor visual que interligam-nas. É o corredor visual que acompanha a Rodovia Presidente Dutra de Jacareí até a cidade de Cruzeiro em São Paulo na divisa com o Estado do Rio de Janeiro. Daí, para atingir a TMA RIO é um "pulinho" quando então, estaremos entrando nos corredores visuais desta TMA.

Seria redundante enfatizar sobre a importancia de se portar a carta destes corredores quando voando nestas áreas dado ao intenso tráfego aéreo quase constante nas mesmas. Por ser de operação de vô no modo visual, o navegador deve estudar previamente estas cartas e anotar os nomes dos pontos de 'report' , os nomes (LETRAS) dos Corredores, os números dos 'GATES' (portões), proas e altitudes de cada corredor. Todo mundo voando certo, fará com que a 'COISA' dê certo.

Um procedimento aconselhável é sempre estar com cartas atualizadas. Para atualizá-las, caso não existam publicações mais recentes, o navegador deve se apoiar no ROTAER, principalmente, em função dos aeródromos em operação ou de homologação recente e dos auxílios-rádio. Outros auxílios, embora não reconhecidos oficialmente mas que, acho válidos, são as coordenadas geográficas obtidas a partir de Softwares como TRACKMAKER, INTERACTOR-Air, AIR-Soft e outros. No meu banco de dados coleciono atualmente cerca de 12.500 coordenadas geográficas do Brasil compreendendo cidades e pistas. Não há carta que apresente isto. Umas enfatizam só os aeródromos, outras somente as cidades. E posso portá-las todas no meu bolso. Sim, na minha PALM. Já não é sem tempo o BRASIL adotar (É um dos países que mais utiliza a informática na área governamental e com sucesso comprovado) que as publicações do ROTAER sejam 'INTERNETIZADAS' através de assinaturas de um serviço (remunerado sim... garanto que sairia mais barato do aquele monte de papel que se desatualiza num segundo...). Para nós, ultralevistas, devemos levar em consideração qualquer 'pêso morto' que possa ser descartado da nossa 'nacelle'. O atual

---

---

ROTAER com heliportos embaralhados com aeródromos, não tem sentido. Deveriam ser ao menos em DOIS VOLUMES e com capas uma AZUL (aeródromos) e outra VERMELHA (heliportos). Fica aí a sugestão.

ATENÇÃO: Quem usa G P S de uso aeronáutico mas não atualiza regularmente o seu Banco de Dados incorre em GRAVE ÉRRO ! – Quem utiliza ROTAER desatualizado TAMBÉM ! – CUIDADO !

A nossa Associação disponibiliza todas as Cartas para os interessados aeronavegantes. Consulte a ABUL a este respeito.

Até a próxima.

---

**Paulo D'Amore**  
**CPD-2213**  
[sidebyxo@yahoo.com.br](mailto:sidebyxo@yahoo.com.br)

---

As fichas que apresento aqui foram produzidas pelo Software INTERACTOR-Air e utilizadas em um vôo que fizemos Cmte. Ceotto e eu por ocasião do II ENU no Clube CEU no Rio de Janeiro. Decolamos de ITU (SDIU), abaixo da TMA São Paulo, pelos corredores visuais desta até Atibaia e Jacareí, atingimos o corredor DUTRA no Vale do Paraíba, neste seguimos até a TNA Rio e, nesta, pelos seus corredores visuais atingimos a POSIÇÃO LAGOA especialmente criada para o evento. Daí, coordenados pelo CLUBE CEU ao lado do aeródromo de Jacarepaguá, aterrissamos ao final de cerca de quatro horas a bordo do PU-LHC (BRAVO S-700). Pode ser que alguém ache 'muita informação' mas 'seguro morreu de velho'. Nada como estar bem apoiado e principalmente BEM INFORMADO sobre o plano de vôo a ser cumprido. Obviamente que, além destas FICHAS (perna por perna) tínhamos á bordo uma boa bússola, ROTAER ultra atualizado e, TODAS AS CARTAS de área mais uma WAC sobre a qual desenhei os corredores visuais de São Paulo e todo o Corredor Dutra. Este foi muito útil e prático pois, numa carta só, tínhamos as informações de relevo desta área e o posicionamento dos corredores sobre a mesma.

Cada ficha mostra o plano de vôo de cada trecho (perna). Temos as coordenadas dos pontos A (origem) e B (destino), informações destes pontos se forem pistas, altitude, auxílios-rádio e no final de cada uma, o rumo magnético para se atingir o ponto B, a distancia entre A e B, o tempo estimado e o consumo que a aeronave indicada terá no trecho. Todos os cálculos são executados pelo software e não inclui informações sobre vento atuante nem perfil de subida.

As frequências de rádio podem talvez não ser mais as mesmas devido a época na qual se realizou este vôo (2000) que já monta mais de dois anos mas, o objetivo aqui é, dentro da série VAMOS NAVEGAR ?, ilustrar como se fazer um Plano de Vôo objetivo e o mais completo possível. Estas fichas tem a vantagem de nos responder rapidamente qualquer solicitação requerida pelo desenrolar do vôo. É desnecessário frisar aqui que todas as informações produzidas pelo referido software com seu Banco de Dados, fora devidamente 'checadas' contra o ROTAER e as cartas de navegação. Isto é fundamental.

Posto isto, plotei todos os VORs no meu GPS e algumas cidades pela rota pretendida. O Banco de Dados do INTERACTOR-Air tem todas as cidades do Brasil e atinge cerca de 12.000 coordenadas geográficas. Aí fomos nós, Ceotto com o GPS de painel do PU-LHC sempre 'pendurado' no rumo magnético do trecho e eu, com meu GPS 'apontado' para os VORs e cidades. Tudo era conferido e cruzado em vôo contra as fichas de INTERACTOR-Air que mantinha numa prancheta sobre uma das pernas. A Fonia estava todinha 'armada' para todos os Orgãos de Controle que tínhamos que contactar em toda a rota. Garrafinhas de água mineral, alguns chocolates e pacotes de bolachas formavam o 'serviço de bordo'. Não havia como errar. E, de fato, foi um excelente vôo, inesquecível mesmo.

Taí, gente, vale a pena dar uma olhadinha. Quem tiver alguma dúvida ou deseja sugerir melhorias, pode me contactar pelo e-mail [sidebyxo@yahoo.com.br](mailto:sidebyxo@yahoo.com.br).

```
----[ Plano de Voo ]-----Trecho:001 do Plano:00005 ]----  
From:SDIU/ITU AERoclube /SP >>> From >>> CAMPINAS CTR  
.....121.40  
>>>> Coordend/Latd:23.20'58" S x Long:047.19'40" W >>> SDIU >>> TWR 118.25  
Altd: 2230ft Pista: 900m Piso:TERRA Cab:02-20 Cbtv:S < RWY VOR CPN 112.00  
ADF.: // 123.45 < Radio/Comn  
VOR.: // ACFT INSTRUC/AD < Observ/RMK S PAULO CTR _____  
To...:...../POSICAO PIRAPORA /SP <<<< To <<<<
```

---

---

<<<< Coordend/Latd:23.25'00" S x Long:046.53'00" W <<< .... <<<  
Altd: ft Pista: m Piso:RADIO Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // CORR SP P-L < Observ/RMK

-----  
RMag:118.SE Dis=00025Nm ETE= 00:19 hr Csm=00005 It < Combustvel CORR SP-  
PAPA .....121/301

=====

MAX 5500'  
----[ Plano de Voo ]-----Trecho:002 do Plano:00005 ]----

From:..../POSICAO PIRAPORA /SP >>> From >>>

>>>> Coordend/Latd:23.25'00" S x Long:046.53'00" W >>> .... >>>

Altd: ft Pista: m Piso:RADIO Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP P-L < Observ/RMK S PAULO CTR \_\_\_\_\_

To:...../POSICAO PEDAGIO /SP <<<< To <<<<

<<<< Coordend/Latd:23.19'00" S x Long:046.49'00" W <<< .... <<<

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP E-L-J < Observ/RMK

-----  
RMag:053.NE Dis=00007Nm ETE= 00:05 hr Csm=00001 It < Combustvel CORR SP-LIMA  
.....052/232

=====

MAX 4500'  
----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:003 do Plano:00005 ]----

From:..../POSICAO PEDAGIO /SP >>> From >>> S PAULO CTR \_\_\_\_\_

>>>> Coordend/Latd:23.19'00" S x Long:046.49'00" W >>> .... >>>

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP E-L-J < Observ/RMK

To:...../POSICAO CRUZEIRO /SP <<<< To <<<< VOR BGC/BRAGANCA

<<<< Coordend/Latd:23.04'00" S x Long:046.39'00" W <<< .... <<< 116.20

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP L-M-R < Observ/RMK

-----  
RMag:053.NE Dis=00018Nm ETE= 00:13 hr Csm=00003 It < Combustvel CORR SP-LIMA  
.....052/232

=====

MAX 4500'  
----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:004 do Plano:00005 ]----

From:..../POSICAO CRUZEIRO /SP >>> From >>>

>>>> Coordend/Latd:23.04'00" S x Long:046.39'00" W >>> .... >>>

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP L-M-R < Observ/RMK

To:..SDTB/ATIBAIA /SP <<<< To <<<< S PAULO CTR \_\_\_\_\_

<<<< Coordend/Latd:23.07'40" S x Long:046.34'28" W <<< SDTB <<<

Altd: 2591ft Pista: 800m Piso:TERRA Cab:02-20 Cbtv:S < RWY

ADF.:ZYK551=1480 // 123.45 < Radio/Comn

VOR.:VOR: 0.00/NDB: 0 // < Observ/RMK

-----  
RMag:148.SE Dis=00006Nm ETE= 00:04 hr Csm=00001 It < Combustvel CORR SP-MIKE  
.....146/326

=====

---

MAX 5000'

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:005 do Plano:00005 ]----  
From:SDTB/ATIBAIA /SP >>> From >>> S JOSE CTR 119.25/129.05  
>>>> Coordend/Latd:23.07'40" S x Long:046.34'28" W >>> SDTB >>> TWR 118.50/121.50  
Altd: 2591ft Pista: 800m Piso:TERRA Cab:02-20 Cbtv:S < RWY VOR 112.80  
ADF.:ZYK551=1480 // 123.45 < Radio/Comn  
VOR.:VOR: 0.00/NDB: 0 // < Observ/RMK  
To...../JACAREI /SP <<<< To <<<< VOR BCO/BONSUCESSO  
<<<< Coordend/Latd:23.18'19" S x Long:045.57'57" W <<< .... <<<<  
Altd: 1860ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY TMA SP LIMITE  
ADF.:ZYK599=1470 // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK

-----  
RMag:125.SE Dis=00035Nm ETE= 00:26 hr Csm=00007 It < Combustvel CORR SP-ROMEO  
.....127/307

=====

MAX 5500'

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:006 do Plano:00005 ]----  
From:..../JACAREI /SP >>> From >>>  
>>>> Coordend/Latd:23.18'19" S x Long:045.57'57" W >>> .... >>>  
Altd: 1860ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.:ZYK599=1470 // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK  
To...SBSJ/SAO JOSE DOS CAMPOS /SP <<<< To <<<<  
<<<< Coordend/Latd:23.13'44" S x Long:045.52'15" W <<< SBSJ <<<<  
Altd: 2119ft Pista: 2676m Piso:ASFALTO Cab:15-33 Cbtv:S < RWY  
ADF.:ZYK660=1120 661=750 // TWR:118.50/121.50 < Radio/Comn  
VOR.:CTR 119.25/129.05 // AIS:12/3947-4017 < Observ/RMK

-----  
RMag:070.E Dis=00007Nm ETE= 00:05 hr Csm=00001 It < Combustvel CTR S JOSE CAMPOS

=====

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:007 do Plano:00005 ]----  
From:SBSJ/SAO JOSE DOS CAMPOS /SP >>> From >>>  
>>>> Coordend/Latd:23.13'44" S x Long:045.52'15" W >>> SBSJ >>>  
Altd: 2119ft Pista: 2676m Piso:ASFALTO Cab:15-33 Cbtv:S < RWY  
ADF.:ZYK660=1120 661=750 // TWR:118.50/121.50 < Radio/Comn  
VOR.:CTR 119.25/129.05 // AIS:12/3947-4017 < Observ/RMK  
To...../TRAVES TAUBATE /SP <<<< To <<<<  
<<<< Coordend/Latd:23.05'00" S x Long:045.30'00" W <<< .... <<<<  
Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // CORR SP/V PARAIBA < Observ/RMK

-----  
RMag:088.E Dis=00022Nm ETE= 00:16 hr Csm=00004 It < Combustvel CORR SP-VPRB  
.....080/260

=====

MAX 4500'

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:008 do Plano:00005 ]----  
From:..../TRAVES TAUBATE /SP >>> From >>>  
>>>> Coordend/Latd:23.05'00" S x Long:045.30'00" W >>> .... >>>  
Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // CORR SP/V PARAIBA < Observ/RMK  
To...../TRAVES PINDAMONHANGABA /SP <<<< To <<<<  
<<<< Coordend/Latd:23.02'00" S x Long:045.24'00" W <<< .... <<<<  
Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

---

ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // CORR SP/VIA DUTRA < Observ/RMK

RMag:082.E Dis=00006Nm ETE= 00:04 hr Csm=00001 It < Combustvel CORR SP-VPRB  
.....080/260

=====

MAX 4500'

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:009 do Plano:00005 ]----  
From:..../TRAVES PINDAMONHANGABA /SP >>> From >>> CTR GUARATING  
.....122.80

>>>> Coordend/Latd:23.02'00" S x Long:045.24'00" W >>> .... >>> TWR 125.90

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP/VIA DUTRA < Observ/RMK

To...:..../TRAVES GUARATINGUETA /SP <<<< To <<<<

<<<< Coordend/Latd:22.52'00" S x Long:045.09'00" W <<< .... <<<

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORREDOR DUTRA < Observ/RMK

RMag:075.E Dis=00017Nm ETE= 00:13 hr Csm=00003 It < Combustvel CORR SP-VPRB  
.....074/254

=====

MAX 4500'

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:010 do Plano:00005 ]----

From:..../TRAVES GUARATINGUETA /SP >>> From >>>

>>>> Coordend/Latd:22.52'00" S x Long:045.09'00" W >>> .... >>>

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORREDOR DUTRA < Observ/RMK

To...:..../TRAVES CRUZEIRO /SP <<<< To <<<<

<<<< Coordend/Latd:22.40'00" S x Long:044.53'00" W <<< .... <<<

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP/VIA DUTRA < Observ/RMK

RMag:072.E Dis=00019Nm ETE= 00:14 hr Csm=00004 It < Combustvel CORR SP-VPRB  
.....070/250

=====

MAX 4500'

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:011 do Plano:00005 ]----

From:..../TRAVES CRUZEIRO /SP >>> From >>>

>>>> Coordend/Latd:22.40'00" S x Long:044.53'00" W >>> .... >>>

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // CORR SP/VIA DUTRA < Observ/RMK

To...:SDRS/RESENDE /RJ <<<< To <<<<

<<<< Coordend/Latd:22.28'42" S x Long:044.28'54" W <<< SDRS <<<

Altd: 1319ft Pista: 1300m Piso:ASFALTO Cab:08-26 Cbtv:N < RWY

ADF.:ZYJ489=640 506=1590 // 123.45 < Radio/Comn

VOR.:VOR: 0.00/NDB: 0 // ACFT ULT INSTR PX AD < Observ/RMK

RMag:084.E Dis=00025Nm ETE= 00:19 hr Csm=00005 It < Combustvel

-----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:012 do Plano:00005 ]-----

From:SDRS/RESENDE /RJ >>> From >>>

---

---

>>>> Coordend/Latd:22.28'42" S x Long:044.28'54" W >>> SDRS >>>  
Altd: 1319ft Pista: 1300m Piso:ASFALTO Cab:08-26 Cbtv:N < RWY  
ADF.:ZYJ489=640 506=1590 // 123.45 < Radio/Comn  
VOR.:VOR: 0.00/NDB: 0 // ACFT ULT INSTR PX AD < Observ/RMK  
To:...../VOLTA REDONDA /RJ <<<< To <<<< TMA-RIO LIMITE  
<<<< Coordend/Latd:22.31'23" S x Long:044.06'15" W <<< .... <<< CTR RIO \_\_\_\_\_  
Altd: 1279ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK

-----  
RMag:116.SE Dis=00021Nm ETE= 00:16 hr Csm=00004 It < Combustvel INICIO CORR RJ-  
.....ECHO

=====  
----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:013 do Plano:00005 ]----  
From:...../VOLTA REDONDA /RJ >>> From >>>  
>>>> Coordend/Latd:22.31'23" S x Long:044.06'15" W >>> .... >>>  
Altd: 1279ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK  
To:...../VASSOURAS /RJ <<<< To <<<<  
<<<< Coordend/Latd:22.24'14" S x Long:043.39'45" W <<< .... <<<  
Altd: 1424ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK

-----  
RMag:094.E Dis=00026Nm ETE= 00:20 hr Csm=00005 It < Combustvel CORR RJ-ECHO  
.....093/273

=====  
MAX FL065  
----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:014 do Plano:00005 ]----  
From:...../VASSOURAS /RJ >>> From >>>  
>>>> Coordend/Latd:22.24'14" S x Long:043.39'45" W >>> .... >>>  
Altd: 1424ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK  
To:...../GUARATIBA /RJ <<<< To <<<<  
<<<< Coordend/Latd:22.59'59" S x Long:043.31'50" W <<< .... <<<  
Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK

-----  
RMag:187.S Dis=00037Nm ETE= 00:28 hr Csm=00007 It < Combustvel CORR RJ-CHARLIE  
.....184/004

=====  
MAX 3500'  
----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:015 do Plano:00005 ]----  
From:...../GUARATIBA /RJ >>> From >>>  
>>>> Coordend/Latd:22.59'59" S x Long:043.31'50" W >>> .... >>>  
Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK  
To:...../POSICAO LAGOA /RJ <<<< To <<<<  
<<<< Coordend/Latd:23.01'00" S x Long:043.26'00" W <<< .... <<<  
Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY  
ADF.: // < Radio/Comn  
VOR.: // < Observ/RMK

---

-----  
RMag:119.SE Dis=00005Nm ETE= 00:03 hr Csm=00001 It < Combustvel POSICAO  
.....LAGOA/RJ/ENU  
=====

MAX 2000'

----[ Plano de Voo ]-----[ Trecho:016 do Plano:00005 ]----

From:..../POSICAO LAGOA /RJ >>> From >>>

>>>> Coordend/Latd:23.01'00" S x Long:043.26'00" W >>> .... >>>

Altd: ft Pista: m Piso: Cab: - Cbtv:N < RWY

ADF.: // < Radio/Comn

VOR.: // < Observ/RMK COORDENACAO CEU

To...:SDIN/RIO DE JANEIRO\Clube Ceu /RJ <<<< To <<<< VHF 136.875

<<<< Coordend/Latd:22.59'51" S x Long:043.24'05" W <<< SDIN <<< 136.825/ESCUTA

Altd: 3ft Pista: 450m Piso:GRAMA Cab:25-07 Cbtv:N < RWY ESPERA

ADF.: // 136.875/136.825=ESPE < Radio/Comn

VOR.: // 25-07/450m21-03/395m < Observ/RMK  
-----

RMag:078.E Dis=00002Nm ETE= 00:01 hr Csm=00000 It < Combustvel COORD CLUBE CEU  
=====

FREQUENCIAS: CTR/CAMPINAS:121.40\_\_\_\_\_TWR:118.25\_\_\_\_\_

CTR/ACADEMIA:122.40/120.10\_\_\_\_\_

CTR/S PAULO.:121.50/132.10/129.00/129.50/129.75\_\_\_\_

133.85/134.90/135/75/125.60

CTR/S J CAMP:119.25/129.05\_\_\_\_\_TWR:118.50/121.50\_\_

TWR/TAUBATE.:119.90\_\_\_\_\_

CTR/GUARATGT:122.80\_\_\_\_\_TWR:122.80\_\_\_\_\_

CTR/RJANEIRO:121.50/119.0/119.35/120.55/128.90/\_\_\_\_

129.20/129.80

TWR/GALEAO...:118.00/118.20\_\_\_\_\_

TWR/RIO-SDUM:118.70\_\_\_\_\_

TWR/AFONSOS.:118.90\_\_\_\_\_

TWR/JACAREPG:118.40\_\_\_\_\_

CTR/STACRUZ.:132.50/133.70\_\_\_\_\_TWR:118.80/122.90\_\_

CLUBE-CEU...:136.875=CHAMADA 136.825=ESCUTA\_\_\_\_\_

VOR[s]:

SP CGO 116.90/CONGONHAS

BCO 116.00/GUARULHOS/BONSUCESO

BGC 116.20/BRAGANCA PAULISTA

STN 114.30/SANTANA DO PARNAIBA

CPN 112.00/CAMPINAS

RJ MRC 114.00/MARICA

PCX 114.60/

PAI 115.00/

CAX 113.00/GALEAO

SCR 113.60/STA CRUZ

ADA 112.10/S PEDRO DA ALDEIA

DEPARTURE: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Z \_\_\_\_\_

ARRIVAL: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Z \_\_\_\_\_

DEPRATURE: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Z \_\_\_\_\_

ARRIVAL: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Z \_\_\_\_\_

ABASTECIMENTO: \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

RmkS: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



---

---

---

Até a próxima.

---

**Paulo D'Amore**  
**CPD-2213**  
[sidebyxo@yahoo.com.br](mailto:sidebyxo@yahoo.com.br)

---

Quando nos deparamos com as siglas NAV/COM em publicações, manuais, etc. estamos diante de duas situações nas quais o RÁDIO nos auxilia sobremaneira para o desenvolvimento seguro de nosso vôo e nossa navegação. A sigla COM refere-se à COMunicação via rádio onde transmitimos nossa voz pelo éter por modulação dentro de uma amplitude de ondas eletromagnéticas que são captadas por outros equipamentos de rádio similar, estabelecendo a comunicação efetivamente. Para uma completa comunicação bilateral entre dois equipamentos de rádio, é necessário que ambos sejam transceptores (transmissor + receptor).

Em sendo somente receptor, podemos operar estes equipamentos somente como RÁDIO ESCUTA. A sigla NAV refere-se à NAVegação aérea com o auxílio destes equipamentos. Veremos mais adiante várias facetas desta interessante aplicação. Os rádios para as duas finalidades, NAV e COM, operam na faixa de VHF (Very Height Frequency) ou Freqüência Muito Alta em torno de 140 MHz (megahertz) na onda de 2 METROS. A antena para estes rádios tem a extensão efetiva de 2 metros no seu comprimento. Por ser quase impraticável instalar uma antena desta, opera-se então com a chamada antena de UM QUARTO DE ONDA. Daí a 'anteninha' de apenas 0,50 cm que utilizamos na maioria de nossas aeronaves, hangares e muito vista também nos veículos do serviço público (polícia, bombeiros, etc...) que operam também nesta faixa de freqüência.

As pequenas e flexíveis antenas nos 'haldhelds' (rádios portáteis) não medem 0,50 cm mas são compostas por uma bobina devidamente calculada em extensão e diâmetro para produzir o mesmo resultado magnético. Para melhor ordenação, uma legislação pertinente estabelece dentro desta faixa, os limites operacionais em MHz para cada utilização. Dentro destes limites designados à aviação temos ainda os limites para operações NAV e operações COM. No VHF temos uma boa qualidade de modulação de voz e muito pouca penetração (alcance) no espectro.

É uma onda de rádio que exige o mínimo possível de obstáculos entre as duas estações (transmissora e receptora) pois nos mesmos 'rebate' e diminui o seu alcance. Praticamente as duas estações devem estar numa linha de visada totalmente livre. É a famosa FM (Freqüência Modulada) onde a onda de rádio assume a nuance da modulação e sua intensidade.

Temos como resultado uma qualidade reduzida na comunicação no solo ou perto dele, qualidade esta que vai melhorando à medida que nossa aeronave vai ganhando altura. Por exemplo: quando estamos sobrevoando o litoral paulista, em baixa altitude com relação ao NMM (nível médio do mar) fica impraticável a comunicação bilateral com o Centro Brasília que só será razoavelmente possível com aumento do nosso nível de vôo. Nestes casos devemos fazer contato com aeronaves que estão no nosso 'áudio' e com esta fazer um contato-ponte com o referido Centro, etc..

Antigamente (bota antigamente nisto) a 'fonia' era exercida por sinais do rádio-telegrafo através do Código Morse onde um ponto refere-se a um toque breve do modulador e um traço, um toque longo no mesmo. A penetração no espectro deste sinal é muito mais 'forte' do que a modulação de voz. Quem se lembra de 'rádio-telegrafista' ? Um primo meu era aeronauta na REAL AEROVIAS e desenvolvia esta atividade nas suas aeronaves (nos tempos em que havia mais gente na cabine de comando do avião do que passageiros).

Se o leitor estiver acordado agora e fizer os devidos cálculos, verá que eu sou do tempo do Rádio 'SPICA' (um dos primeiros á pilha a surgir no Brasil). Mas não fico sem jeito por isto não, aliás me orgulho até. Mas, afinal, caduquice é ficar falando disto e interromper o que estamos discursando. Vamos lá... Este tal de Código Morse (eu tive que aprender quando quis ser escoteiro...) ainda é utilizado em várias atividades. Os rádio-faróis (NDB)

---

---

transmitem neste código o prefixo (LETRAS) de suas estações e com isto, certificar o navegante que está recebendo ou não o sinal da estação desejada.

O sinal internacional de solicitação de socorro é dado pelas letras SOS cuja expressão gráfica no Código Morse é ( ... --- ... ). Na fonia seria o 'MAY DAY'. O NDB (Non Direction Beacon) é um transmissor de sinais por ondas de rádio possíveis de ser captadas em todas as direções. É o Rádio-Farol muito utilizado também na navegação marítima.

Nas cartas aeronáuticas estes 'localizadores' ou 'marcadores' estão acompanhados de uma plaqueta que contém a frequência em KHz (AM/Amplitude Modulada), as LETRAS da estação e o correspondente sinal gráfico em Código Morse. O ADF (Automatic Direction Finder/Detector Automático de Direção) é o rádio receptor na nossa aeronave que, sintonizado na mesma frequência do NDB irá indicar pelo ponteiro/seta no seu mostrador, onde se posiciona o rádio-farol e, em contrapartida, a nossa posição em relação á mesma estação.

O mostrador do ADF deve estar ajustado de tal forma que a proa de nossa aeronave coincida com o numeral ZERO do mostrador. Como consequência a cauda estará no numeral 180. Ajustado o receptor para os KHz de uma certa estação NDB, e o indicador (SETA) do ADF se encontrar em posição horizontal e apontando para nossa esquerda, temos no momento que, estamos cruzando pelo través á direita da estação NDB tendo a mesma pela nossa esquerda (a SETA do ADF deve estar sobre o numeral 270 do mostrador).

Esta linha de posição com a estação é chamada de MR=Marcação Relativa e não inclui a declinação magnética. O ADF permite também sintonizar as rádio-transmissoras comerciais (AM) chamadas 'BROADCASTINGS'. O ROTAER nos informa estas frequencias para marcação e bloqueio em nossos planos de vôo. A sua utilização prática é tal qual a utilização do NDB. O VOR (VHF Omnidirectional Range) é um transmissor de rádio que emite sinais em VHF de forma direcionada e pode ser comparado a uma roda de bicicleta onde cada raio (RADIAL) corresponde a um grau de arco de circunferência.

Estas estações estão sempre direcionadas co NM=Norte Magnético, isto é: as radiais já estão compostas com a inclusão da DMG=Declinação Magnética local, onde está instalada a estação VOR. Finalizando, temos ainda um outro equipamento denominado DME que, sintonizado para uma estação, nos dá a que distancia nossa aeronave dista desta no momento.

Hoje, com o advento do GPS e seus recursos, a 'radiogoniometria' (procurei no Michaelis e não encontrei esta palavra mas juro que já ouvi antes...) está caindo em desuso mas, é bom conhecer os seus princípios pois eles estão presentes no GPS e é fundamental conhecê-los. Por exemplo: Plote as coordenadas de um VOR ou de uma cidade no seu GPS e teclé GOTO para este waypoint. O GPS vai indicar a proa que devemos adotar para bloquear esta cidade ou estação e a que distancia estamos do mesmo ponto. Subtraindo-se 180° do RM indicado pelo GPS teremos a RADIAL da estação que estamos cruzando no momento. E, aí vai....

No VAMOS NAVEGAR ? VIII vimos sobre os auxílios que o RÁDIO pode nos prestar á nossa navegação (RADIOGONIOMETRIA) e ainda á comunicação de nossa aeronave com os órgãos de controle e outras aeronaves no ar e no solo. Nesta edição agora, pretendo transmitir um pouco do que aprendi estudando o manual de instruções do meu GARMIN 45 XL que adquirei em Nova York numa loja de materiais para 'montanhismo'.

Na época, 1996, eu nem sabia ao certo o que era um GPS e, na dúvida, fui logo comprando dois e, repetindo, sem saber ao certo o que era e como funcionava o 'danadinho'. Uma coisa estava super certa para mim: era um aparelho que IA ME LEVAR A NAVEGAR e, era 'bonitinho', muito legal mesmo. Outra coisa para me divertir: MANUAL TODINHO EM INGLES (!). Mas fui em frente. Depois de uns dois meses de pesquisa e estudo, eu já compreendia o "aparelhinho" e toda a sua grande utilidade.

A sigla GPS no inglês GLOBAL POSITIONING SYSTEM ou SISTEMA GLOBAL DE POSICIONAMENTO em português, é gerenciado por satélites e monitora o nosso deslocamento sobre o planeta, indicando onde estamos no momento, a que velocidade estamos nos deslocando, qual a distancia e tempo que resta para atingirmos um certo ponto nele registrado, a altitude sobre o solo neste mesmo momento, etc.

Outra informação importante é a DIREÇÃO em GRAUS que devemos manter para atingir o objetivo e, a direção em graus também da rota do ponto de saída até o ponto de destino. Estas informações todas aparecem na tela do GPS e sob a forma numérica (TEXTO) e sob a forma GRÁFICA.

Nesta segunda forma podemos VER o desenho de uma bússola ou ver nosso aviãozinho sobre uma carta ou sobre uma série de pontos (waypoints ou coordenadas geográficas) já previamente registrados (ou PLOTADOS do inglês PLOTTER). O 45-XL destina-se especialmente a uso em embarcações marítimas e, não continha qualquer BANCO DE DADOS de coordenadas ou cartas já "embutidas" dentro de sua "caixinha".

Os GPSs hoje vem com uma quantidade de dados de tirar o chapéu. Para uso aeronáutico então, já vem com tudo pré gravadinho na sua memória que cada vez está maior. O usuário de um GPS deve estar atento que, para atualizar estes bancos de dados regularmente, deve assinar um serviço oferecido pelo fabricante (ou outros) via INTERNET e possuir os cabos próprios para conectar o aparelho ao seu computador.

Estes serviços e cabos normalmente não vêm agregados ao GPS, devem ser adquiridos á parte. Vários acessórios podem ser acoplados ao nosso inteligente companheiro de vôo, como: suporte para tê-lo ao manche, antena externa, cabo para conexão a handhelds do tipo PALM, etc...

Nos sites dos fabricantes o interessado vai se deliciar com as opções oferecidas, com certeza. O GPS sintetiza, então, a bússola, o altímetro, o velocímetro (velocidade em relação ao solo), o ADF, o DME, o VOR e, sei lá mais o quê! – Caramba, só isto TUDO já está bom não? – Mas, precisamos saber operá-lo com eficiência. Não é difícil não, principalmente hoje com manuais em português o seu entendimento fica cada vez mais fácil. Vou procurar aqui, sintetizar algumas recomendações que julgo importantes para o uso seguro do GPS. Vejamos: O GPS é um comilão emérito de energia.

Operando com baterias ele as devora mui rapidamente. Você deve estar preparado para isto levando baterias suplementares para eventual troca em vôo. Uma escala em vídeo nos mostra como está a carga da bateria sob a forma percentual, mas, muito cuidado, esta escala refere-se ao tipo de bateria indicada no manual do GPS. Se utilizada outra bateria a

---

---

escala vai nos fornecer uma indicação de estado de bateria que não é a correta. Para economizar bateria fique atento se na configuração do seu GPS você optou pelo uso em "Modo Econômico" (Battery Save), se o TOM de contraste (Contrast) das informações em vídeo não está muito carregado (forte) e se, a opção de LUZ de painel (Light) está desligada (Off).

Não sei se o problema que ocorreu comigo é específico do software do meu 45-XL, mas, (eu não sabia disto...) o mesmo estava configurado para gravar os vôos (ou deslocamentos) realizados. Isto me fez CONGELAR (parar de funcionar) o meu GPS que ficou mostrando uma situação estática no seu vídeo. Isto se deu durante um certo vôo pela região de Sorocaba. E não adiantava desligar e ligar de novo. Continuava congelado. Quase o joguei ao lixo quando, sem querer, optei por não gravar mais estes deslocamentos (RECORD ? Y/N). Pronto, que alegria. O GPS voltou a funcionar. Isto aconteceu também com um GARMIM 95. Creio que hoje, nos GPSs mais modernos isto não mais ocorra.

O final deste vôo? Foi assim: nosso destino era um sítio em Sarapuí região de Itapetininga. Descemos numa pista na época de terra, na Fazenda Bonanza, totalmente fora do nosso destino. No planejamento de vôo, o GPS é uma ferramenta utilíssima nos fornecendo a distancia e proa para o destino bem como o nascer e pôr-do-sol neste ponto. Isto em ambiente fechado, sem a sintonia com os seus satélites, apenas usando o seu banco de dados.

O GPS destinado a uso aviatório apresenta uma gama variadíssima de opções e todos já vem munidos de cartas, delimitações de áreas controladas e proibidas e muito mais, chegando até a procedimentos de aproximação por aeródromo, etc e etc. Podemos organizar ROTAS que ficam gravadas e através de modo REVERSO utiliza-las no sentido inverso sem haver a necessidade de 'plotarmos' desta nova forma. A sigla GPS pode assumir vários significados interessantes. Vejamos: **Guia Para Solteiros**, **Guia do Pôr do Sol**, etc... mas a que acho mais interessante e, talvez a mais correta é **God ! Please ! Save me...** (Deus, por favor... salve-me!).

CONSELHOS: Ao registrar uma coordenada no seu GPS fique atento para que latitudes (dois dígitos para GRAU) sejam registradas aqui no nosso hemisfério como S=SOUTH/Sul do Equador e longitudes (três dígitos para GRAU) sejam registradas no nosso continente com W=WEST/Oeste de Greenwich. MUITO CUIDADO: Um MINUTO de ARCO errado=1 milha de erro. Um GRAU de ARCO=60 milhas de erro. Como uma milha náutica corresponde a 1,852 Km, um dígito de erro, na 'plotagem' em nosso GPS isto pode ocasionar um erro de direcionamento MUITO GRAVE! - NÃO ESQUECER: Opte na seção 'CONFIGURAÇÃO' por DECLINAÇÃO MAGNÉTICA AUTOMÁTICA ou 'AUTOMAG'=SIM. Isto tornará o GPS paritário com a bússola da sua aeronave.

Fica a critério e conveniência de cada usuário a opção pela convenção de unidade de distancia que mais lhe convier e que se ajuste ao tipo de carta que está usando. Usualmente a medida de distancia utilizada em navegação é a MILHA NÁUTICA (nm). Tudo isto é definido e ajustado na seção de configuração contida em cada GPS.

Mais um lembrete: para melhor sintonização com os satélites deixe sempre a antena do mesmo o mais perpendicular possível ao plano terra (solo) e com linha de visada aberta o mais plenamente possível ao horizonte. Bons 'GOTOS' no seu GPS (Ir para....) e.... até a próxima.

**Paulo D'Amore**  
**CPD-2213**  
[sidebyxo@yahoo.com.br](mailto:sidebyxo@yahoo.com.br)

---

Talvez o t3pico que pretendo estudar junto com os leitores, principalmente os que habitualmente tem interesse nesta mat3ria e que freqüentemente lêem meus artigos, venha a causar esp3cie a alguns, talvez até para a grande maioria dos caros companheiros. Uma boa navegação deve ser pautada pelo máximo de cuidado e atenção ao preparo do plano de vôo. Isto prevê o cuidado que se deve ter com a aeronave, sua manutenção, seu abastecimento, sua autonomia, etc. O peso desta aeronave e o seu adequado balanceamento fecharão todo o processo para decolarmos (pousarmos também) com alto índice de segurança tornando muito agradável o nosso vôo.

É da competência do comandante realizar (ou conferir) esta fase preparatória e, para isto, deve estar munido do Manual da aeronave que vai executar o plano e, de todas as informações sobre os "novos pesos" (pesos variáveis) e sua localização (estações) na mesma. O PESO BÁSICO é o que consta no Manual da aeronave e é obtido através de uma pesagem especial obtida nos seus pontos de apoio no solo. A aeronave deve estar VAZIA, NIVELADA, com os equipamentos de salvatagem e somente com os fluidos de lubrificação e de frenagem (óleos) e água no caso de refrigeração por este meio, se couber.

Os valores dos pesos em cada ponto de apoio, vezes a distância de cada um, a uma mesma linha imaginária (DATUM) e, somados, vão propiciar o MOMENTO TOTAL que, dividido pelo PESO TOTAL, irá determinar onde se encontra o CG (CENTRO de GRAVIDADE) com a aeronave vazia. Para adequar ao projeto, os engenheiros e técnicos que fazem o balanceamento, irão sugerir a colocação de LASTROS na aeronave para que o CG se localize, ao máximo, dentro dos limites determinados pelo projetista. Dados como o CG relativo ao peso básico, o momento total e pesos máximos para decolagem e pouso, são em suma, os dados que devem constar do manual da aeronave.

A partir destes dados e, aplicando aos mesmos os 'pesos variáveis' e seguindo uma certa fórmula, o comandante terá um novo CG e este, mais o PESO TOTAL, devem CONTINUAR DENTRO DOS LIMITES dados no manual. Os pesos variáveis são: Tripulantes e suas bagagens, material de comissaria (lanches, etc.), passageiros, suas bagagens, outras cargas, combustível, e etc.

Há de se obter a localização (Estação) correspondente a cada peso variável e ser realizado o cálculo de cada MOMENTO (Peso X Estação). O novo MOMENTO TOTAL, representado pela soma de cada NOVO MOMENTO ao MOMENTO relativo ao PESO BÁSICO, dividido pelo novo PESO TOTAL, representado pelo PESO BÁSICO mais os PESOS VARIÁVEIS, irá determinar a NOVA POSIÇÃO DO CG.

**Fórmula:**

$$C G = \frac{\text{Momento Total}}{\text{Peso Total}}$$

Lançados todos os novos pesos e seus momentos e, apurado o CG atual, confronta-se estes dados com os limites apontados no Manual da aeronave. NÃO SE DEVE DECOLAR SE O CG E OS PESOS (Decolagem e Pouso) ESTIVEREM FORA DOS LIMITES EXPRESSOS NO MANUAL.

Praticamente, portanto, o Peso e Balanceamento enfocam duas fases. A primeira é o balanceamento com a aeronave vazia e, a segunda fase, é o balanceamento com a aeronave pronta para o vôo, isto é: já composta com os pesos relativos á sua tripulação, passageiros e bagagens, combustível, etc. e sua distribuição em diversos pontos específicos da aeronave. Para esta operação de cálculo se usam vários recursos: Planilhas próprias, calculadoras especiais, computadores pessoais, etc. Vários softwares podem ser obtidos via INTERNET,

---

---

inclusive para *handhelds* tipo PALM.

Eu sempre me utilizei da calculadora TECHSTAR da JEPPESEN que além de Peso e Balanceamento atende todos os demais quesitos dos tradicionais computadores de vôo. O companheiro Eduardo Hilton tem um programa desenvolvido por ele e que atende muito bem a fase I de Peso e Balanceamento. Muito recentemente, e com a colaboração de Lúcio Flávio (PR) e Dal Magro (SC), desenvolvi o software P&B que atende as fases I e II conjunta e ou separadamente e possibilita se dirigir diretamente á parte II se já disponíveis os dados do Peso Básico contidos no Manual da aeronave. Este aplicativo está disponível aos interessados e de forma gratuita na home-page da Side-by-Xo ([www.sidebyxo.com.br](http://www.sidebyxo.com.br)).

O CG, usualmente, encontra-se localizado em uma certa parte da CMA (Corda Média Aerodinâmica). O que é a CMA? Analisando-se o perfil de uma asa tem-se a CORDA que é a distância do bordo de ataque até o seu bordo de fuga. Se a asa em questão é de mesma corda, desde a sua raiz até seu extremo e, com seus bordos religiosamente perpendiculares ao eixo longitudinal da aeronave, temos a CORDA MÉDIA AERODINAMICA = CORDA. A CMA se altera quando temos asas com cordas mutantes e asas tipo DELTA. E, o CG, tem sua posição ideal a 25% da CMA (repito: usualmente).

O 'passeio' (deslocamento aceitável no projeto) do CG é designado (ou delimitado) pelo projetista da aeronave e só pode ocorrer dentro de 'X%' a 'Y%' da CMA. Construindo recentemente o ULTRA-BR-01 STOL com base no projeto de Chris Heintz (ZENAIR CH-701) e, dentro do Projeto CONSTRUA O SEU ULTRALEVE, me deparei com uma seção exclusiva em suas plantas sobre este assunto. Particular interesse isto me despertou e aí, fui atrás de literatura a respeito, procurei aqui e acolá quando me deparei com o espírito colaborador dos colegas acima citados. Fiquei muito surpreso com a importância deste capítulo. Resolvi então incluí-lo na seção VAMOS NAVEGAR?

Convido todos os companheiros aerodesportistas a dedicar um pouco de seu tempo para conhecer ou tomar contato com os conceitos desta relevante matéria. Com certeza vão se impressionar tal qual me impressionei. É assunto fundamental para a SEGURANÇA DE VÔO. Aí, vamos entender por que, aerodinamicamente tratando, uma aeronave, num vôo transcontinental, abarrotada de passageiros, carga ao máximo, 'full' combustível, é menos crítica na decolagem aqui no Brasil (pesada) do que no pouso lá em Paris (leve), por exemplo.

O PESO BRUTO MÁXIMO DE DECOLAGEM não deve ser excedido e no caso de pouso de emergência, se ultrapassado o PESO BRUTO MÁXIMO DE POUSO, a aeronave deve ser obrigatoriamente inspecionada quanto a danos estruturais. Vejam e sintam a importância, repito, deste assunto. Queria destacar aqui que não sou 'expert' neste assunto, cuja natureza é profundamente técnica e exige formação específica. Apenas estou aproveitando este espaço que a nossa associação gentilmente me franqueia para, de um modo bem descontraído e não necessariamente técnico, tratar e discorrer sobre tópicos de interesse á nossa comunidade e particularmente relacionado á navegação aérea e segurança de vôo. Inclue-se entre estes tópicos e, com destaque, o assunto ora em pauta.

Perdoem-me portanto, de antemão, qualquer possível 'falha técnica' contida porventura nesta edição que, gostaria, fosse imediata e diretamente reportada a mim, que a subscrevo, para a devida correção. Obrigado e até a próxima.

---

Paulo D'Amore  
CPD-2213  
[sidebyxo@yahoo.com.br](mailto:sidebyxo@yahoo.com.br)

---