

AFERINDO O SEU VELOCÍMETRO

DAVID ROGERS



[HTTP://www.nar-associates.com](http://www.nar-associates.com)

Traduzido por: JC-JP, João Carlos Martins de Medeiros.

É muito comum encontrarmos medidores de velocidade com erros. Mesmo os novos vindo diretamente da fábrica, apresentam erros. Erros grandes até. Já vimos velocímetros aeronáuticos, novos, recém instalados com erros de 7 a 9 kt a mais. Isso faz o proprietário do avião feliz. O avião dele voa rápido e raramente ele confere com o tempo e distância voada. Feliz.

Existem vários métodos para aferir o indicador de velocidade de um avião. Sempre baseados em calcular a velocidade

verdadeira, TAS (True Air Speed) e comparar com a velocidade indicada, IAS (Indicated air speed), corrigida para velocidade verdadeira indicada,



TASin (True air speed, indicated), com o uso da temperatura externa e densidade do ar no momento da leitura. A diferença entre as duas é o erro do velocímetro. A maioria dos fabricantes de velocímetros consegue conferir erros menores

que 0,5% do fundo de escala em seus laboratórios, bem pequena. Aplicando esses erros aos valores de velocidade indicada, temos como resultado a velocidade calibrada, CAS (Calibrated Air Speed). O que realmente queremos é o erro do nosso velocímetro sem ter que retirá-lo do painel e enviá-lo para um laboratório.

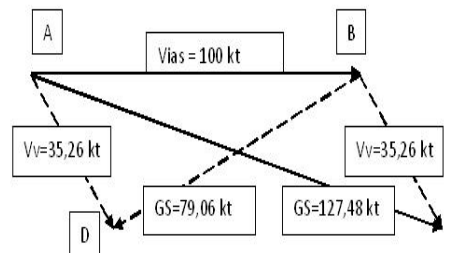


A maneira clássica de conferir o velocímetro é dividirmos a distância entre um ponto A para um ponto B pelo tempo gasto para voar de um ao outro, mantendo a altitude, a velocidade e a proa em todo o vôo. Fazendo a mesma conta para o vôo de retorno, somando as duas velocidades e dividindo por dois, teremos o cancelamento do efeito do vento e o resultado é a velocidade verdadeira, TAS.

Com um GPS no painel ou na mão, fazer essa conta fica muito fácil. Basta voar direções opostas, anotar ambas as velocidades em relação ao solo, GS (Ground Speed), tirar a média e temos a TAS. Corrigimos a TAS para IAS e obtemos o erro do velocímetro. Correto? Sim e não. Algumas vezes sim, outras não. Por quê?

A resposta está em entender o que lemos no GPS, como velocidade no solo, GS. Na figura "1", temos um gráfico mostrando a rota de um avião de um ponto A para um ponto B, com um vento de 35,36 kt a 45º com a proa do avião. Com essa velocidade e direção do vento, temos um vento de proa ou cauda

de exatos 25 kt ($V_{\text{vento}} \times \cos 45^\circ$). A componente de vento de través é também 25 kt.



Supondo que voemos de A para B, com uma velocidade verdadeira, TAS, de 100 kt e mantemos a proa constante, teremos a leitura de 125 kt no GPS quando voamos com esse vento na cauda. Em rumo oposto, teremos vento de proa e a leitura de 75 kt. Na média das duas velocidades, temos 100 kt de TAS. Isso para o vento alinhado na cauda e na proa. Mas no exemplo dado, temos uma deriva na proa e mantendo proa constante o avião voa para o ponto C e na volta para o ponto D. Na ida a

velocidade lida no GPS será 127,48 kt e na volta 79,06 kt, números obtidos pelo triângulo de velocidades abaixo. A média dessas duas velocidades no solo nos dá a TAS de 103,27 kt. Portanto, bem

diferente da real de 100 kt voada. Um erro de 3,27%.

Esse erro depende da direção e da velocidade do vento. Ou seja, da razão entre a V_{vento}/TAS e da razão entre a direção do vento e direção da rota. Fica claro, olhando para a figura 2 que o erro de usar o GPS para calibrar o velocímetro pode chegar aos absurdos 40%. Mas para pequenas diferenças entre as direções de rumo e rota e ventos de velocidades baixas o erro pode ficar abaixo de 1%.

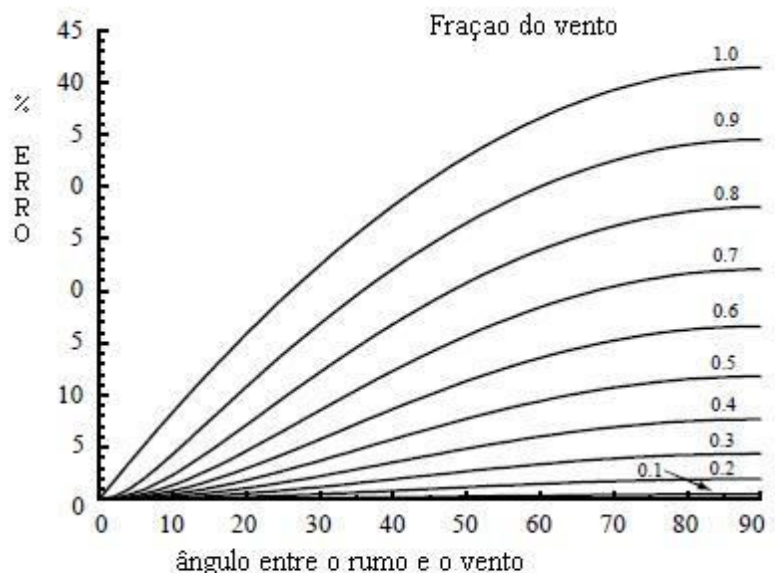


Figura 2 : Erro entre a TAS obtida com o GPS em função da intensidade e da direção do vento.

A figura dois mostra o erro entre as velocidades TAS e média de GS e o vento.

Então, para menores erros temos que escolher dias com a velocidade de vento baixa, ou dias com vento calmo. Sobre a direção do vento fica fácil.

Perguntarmos o vento a algum órgão de controle próximo, lembrando que receberemos o vento na superfície. Um contato

direção do vento na decolagem.

Antes de decolar, anote o total de combustível a bordo e o peso total do avião. Anote o consumo médio no voo.

Ajuste o altímetro para o QNH do momento, obtido da torre do aeródromo, decole e suba para 1000 pés. Reajuste a janela de Koltzman para 1013.

Ajuste a potência do motor, a RPM e a mistura.

Anote:

1. velocidade no GPS constante, GS,
2. Velocidade indicada, IAS,
3. temperatura externa, OAS,
4. altitude de pressão,
5. volume de gasolina a bordo.

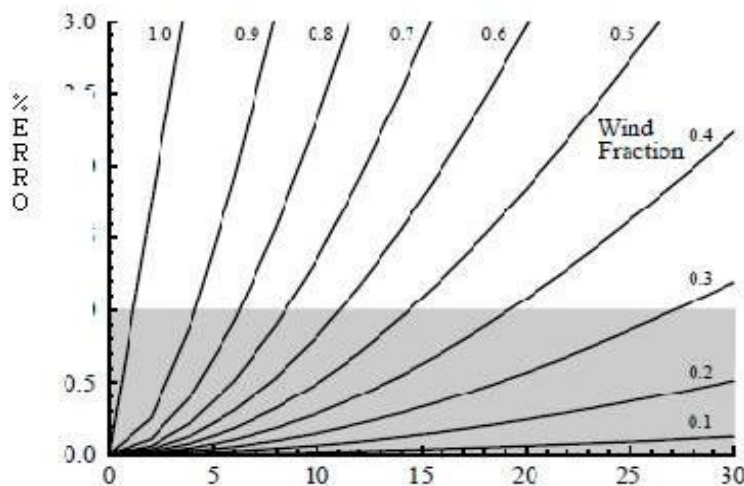
Retorne ao ponto de partida e repita o voo, agora com mais 10 graus para a direita ou esquerda, ao lado oposto que somou os 30 graus a estimativa inicial da direção do vento para a primeira perna.

A velocidade mínima registrada no GPS será a correspondente a direção do vento. Agora sabemos a direção do vento com 10 graus de precisão.

Podemos voar mais duas pernas agora com 5 graus de diferença. A menor GS corresponde à direção do vento com precisão de 5 graus.

Você está, agora, com o conhecimento do vento com a precisão de 5 graus. Pronto para aferir o seu velocímetro.

Sem mudar nada na potência do avião,



vento aceitável para obtermos uma precisão abaixo de 1 %

com o setor de meteorologia do aeroporto podemos descobrir o vento a 3000 pés acima do solo. Planejamos o voo para uma direção entre esses dois valores, pois não sabemos exatamente qual a direção do vento a 1000 pés acima do solo. Essa direção de vento certamente estará entre o reportado a 3000 pés e a

Não mexa mais nesses ajustes. Anote esses valores. Se tiver um piloto automático, ligue esse. Com o GPS operacional, gire o avião para a direção do vento mais 30 graus. Pode ser para a direita ou para esquerda, não importa. Aguarde a velocidade no solo, GS, se estabilizar. Isso deve levar uns 3 minutos, seja paciente.

realinhe com a direção do vento, estimada nas pernas anteriores. Espere até a velocidade no solo ficar constante. Anote:

1. Velocidade no GPS constante, GS,
2. Velocidade indicada, IAS,
3. Temperatura externa, OAS,
4. Altitude de pressão,
5. Volume de gasolina a bordo.

Reverta o curso e realinhe o vôo para a rota reversa exata e repita o processo. Anote os mesmos parâmetros.

A média das velocidades no solo, GS será a velocidade verdadeira derivada do GPS, TAS_{GPS}

Altere a potência para obter mais 10 kt de velocidade indicada e voe as duas pernas novamente. Repita essas alterações pelo menos 6 vezes. Digamos de 100 a 160 kt, ou nas velocidades que se apliquem melhor ao seu avião. Coletados esses números, pause e faça o resto do trabalho no solo.

Encontrando o erro.

Use o manual do seu avião ou o manual do fabricante do velocímetro para encontrar o erro de leitura do seu velocímetro gerado pelo próprio. Com esse erro você terá a CAS, velocidade calibrada indicada. Use a página **E6B** de seu GPS para obter a TAS_{IAS} , velocidade verdadeira derivada do velocímetro.

Considere as velocidades obtidas através do GPS como corretas. Assim o erro do seu velocímetro será a diferença entre a TAS_{GPS} e TAS_{IAS} .



Caso o erro seja menor que 2 kt em todos os números, considere seu velocímetro bem calibrado. Caso o erro seja maior que 2 kt, digamos: 4 a 5 kt é melhor remover o velocímetro e enviá-lo para um reparo em oficinas especializadas.

Não jogue os dados obtidos fora. Serão muito úteis no futuro.

Traduzido por João Carlos, JC - JP