

Utilização Segura de Tecnologia de Navegação Avançada

PARA PILOTOS DA AVIAÇÃO GERAL

BROCHURA PROMOCIONAL SOBRE SEGURANÇA



Você conhece algum piloto que ainda voe sem GPS? Os pilotos da Aviação Geral que voam seguindo as Regras de Voo Visual (VFR) têm utilizado a tecnologia de navegação por satélite (NAVSAT) há mais de 15 anos. O número de pilotos que voam sem NAVSAT vem diminuindo continuamente.

O uso de NAVSAT é combinado cada vez mais com recursos adicionais tais como *Moving Maps*, alerta de proximidade de terreno e cálculos de desempenho. Um único equipamento, como um wPDA ou SmartPhone, pode fornecer Cartas de Rota, Cartas de Aeroportos e informações de pistas. Se uma rede 3G estiver disponível no solo, é possível submeter seu plano de voo, verificar os NOTAMs, ler TAFs e METARs em formato de texto e obter informações meteorológicas em tempo real. Geralmente tudo muito bem integrado e bem apresentado.

As evoluções tecnológicas têm o objetivo de melhorar a segurança. Mais isso só acontecerá se elas forem integradas corretamente com as práticas de pilotagem.

Esta brochura fornece dicas para uma melhor utilização da tecnologia avançada para navegação em VFR diurno como, por exemplo, iPad®, Android Tablets® e iPhone®, para pilotos de aeronaves leves.



Tornar-se um piloto melhor é um processo constante de maior compreensão do ambiente da aviação, a fim de reconhecer e gerenciar riscos. Esta Brochura tem o objetivo de aumentar a conscientização sobre possíveis armadilhas e compartilhar boas práticas para um uso melhor e mais seguro de tecnologia avançada para navegação em VFR diurno.

O mercado de softwares de navegação de bordo é muito ativo e evolui rapidamente. Os potenciais benefícios imediatos de segurança são diversos: redução da carga de trabalho, redução do risco de violação do espaço aéreo e aumento da precisão de navegação, o que é de grande auxílio em um espaço aéreo complexo. Informações sem precedentes são fornecidas para aumentar a consciência situacional. No entanto, estes benefícios trazem consigo alguns custos ocultos, que podem ter consequências negativas no desempenho humano, tais como a alta dependência dos sistemas e o excesso de confiança em nossas habilidades básicas de navegação e distração.

Unidades portáteis não podem substituir nenhum sistema ou equipamento exigido por certificação de tipo e não devem ser utilizadas para controlar ou operar a aeronave, ou como meio primário de navegação. Além disso, a União Internacional de Telecomunicações (UIT) possui regras estritas para que transmissões via rádio sejam realizadas.

Estrutura da brochura

1.	Familiarização com os equipamentos	5
2.	Evite distrações em voo	7
3.	Excesso de confiança, alta dependência	8
4.	Interferência e obstrução do sinal NAVSAT	9
5.	Aspectos da instalação	10
6.	Atualização dos softwares e bancos de dados	11
7.	Aprenda com outros usuários	12
8.	Utilização de tecnologia de navegação avançada antes do voo	13
9.	Utilização de tecnologia de navegação avançada durante o voo	14
10.	Equipamentos telefônicos em voo	18
	Sumário	19

1. Familiarização com os equipamentos

Mudar um equipamento de um fabricante para outro não é tão fácil.

Um voo seguro começa bem antes de se entrar na aeronave.

A padronização é limitada, e a mesma informação pode ser apresentada de muitas formas diferentes. Também pode haver grandes diferenças entre equipamentos individuais do mesmo fabricante. Portanto, os usuários devem se familiarizar com os equipamentos, suas funções, modos e configuração. Isto evitará surpresas indesejadas em voo. Então, antes de tentar utilizar o equipamento no ar, é preciso aprender detalhadamente sobre o sistema, incluindo:

- Princípios de navegação por satélite,
- Instalação e limitações do sistema,
- Preparação e planejamento pré-voo,
- Verificação cruzada de entrada de dados,
- Utilização do sistema em voo,
- Confirmação de precisão,
- Integridade do banco de dados,
- Erro humano,
- Erros e falhas do sistema.

Um aprendizado essencial, de preferência com a orientação de um representante do fabricante ou um instrutor com experiência no equipamento individual, deve incluir, pelo menos:

- Como ligar e configurar,
- Como verificar o status do receptor, satélites, bateria e qualquer banco de dados utilizado,
- Como carregar e selecionar *waypoints*, rotas e rotas alternativas,
- Como utilizar as funções "Direct" ou "GO-TO",
- Como recuperar a última tela em caso de pressionar o botão errado (função Desfazer),
- Informações sobre a validade dos dados apresentados.

Alguns fabricantes oferecem programas e emuladores para ensinar a manusear um sistema de navegação GPS. Com este tipo de simulador, é possível treinar sozinho, em casa, todas as funções do equipamento NAVSAT bem antes do voo.

Convide outro piloto para voar e navegar para você até que esteja bem familiarizado com o equipamento. Se estiver em uma aeronave monoplace, peça para alguém o acompanhar em outra aeronave enquanto pratica.

As instruções de uso fornecidas com seu equipamento GPS podem não ser totalmente adequadas para utilização no ar. *Checklists* pessoais podem ajudar na utilização do equipamento. Atenção: *checklists* desenvolvidos automaticamente devem ser objeto de uma verificação cruzada por, pelo menos, um usuário qualificado, de preferência, um instrutor.

2. Evite distrações em voo

Equipamentos modernos oferecem muitas informações, apresentadas de forma colorida e atrativa. Entretanto, esta atração visual pode causar distrações durante o voo e reduzir o tempo que se está olhando para fora. O tempo todo, mas especialmente em um circuito movimentado, mantenha a cabeça erguida e evite focar no equipamento.



3. Excesso de confiança, alta dependência

Capacidades técnicas elevadas podem levar os pilotos a operar fora de seus limites pessoais. Eles podem planejar, por exemplo, um voo desafiador entre lugares que, de outro modo, não teriam planejado. Suas limitações pessoais não devem ser modificadas por causa dos equipamentos a bordo.



4. Interferência e obstrução do sinal NAVSAT

O sinal recebido do satélite tem potência muito baixa e é vulnerável a diferentes tipos de interferência. As fontes de interferência não intencionais incluem, entre outras, sinais de UHF e micro-ondas de televisão, alguns canais de DME, transmissões e harmônicos de celulares a partir de algumas radiotransmissões VHF. Além disso, existem dispositivos de obstrução que podem interromper facilmente a cobertura do sinal em uma área ampla.

Exercícios e testes militares que incluem obstrução deliberada de GPS podem ser realizados e são notificados. Verifique os NOTAMs para ver as áreas que podem ser afetadas.



5. Aspectos da instalação

Ao operar VFR fora do espaço aéreo controlado, não há nenhum requisito para levar equipamentos de radionavegação e não existe um padrão de instalação para o GPS utilizado apenas como auxílio à navegação visual. Contudo, os equipamentos instalados permanentemente (de qualquer forma) em uma aeronave devem ser montados de um modo aprovado.

- Se uma unidade portátil for levada, deve-se tomar cuidado para assegurar que ela, a antena, seus cabos e acessórios estejam presos de forma que não interfiram na operação normal dos comandos e equipamentos da aeronave e não atrapalhem, de forma alguma, os movimentos ou a visão do piloto. Deve ser considerado também seu possível efeito nos ocupantes da aeronave, se esta tiver que ser evacuada ou no caso de uma parada repentina. Certifique-se de possuir uma fonte de alimentação operacional, com baterias sobressalentes, se necessário. Lembre-se de que as baterias NiMH devem ser estocadas carregadas e as baterias NiCD devem ser estocadas descarregadas. Antes de utilizar o dispositivo após um longo período de estocagem, realize um ciclo completo de carga-descarga.

6. Atualização dos softwares e bancos de dados

Os softwares de navegação, o sistema operacional básico, os mapas, o banco de dados de aviação (se houver) e as cartas precisam ser mantidos atualizados.

Se tiver um banco de dados de aviação instalado, certifique-se de que ele é atual e válido para a área sobre a qual pretende voar. Os aeródromos raramente mudam de lugar, mas seu funcionamento, espaço aéreo, frequências, pontos de controle e outras informações mudam frequentemente. Um banco de dados desatualizado pode levar (no mínimo) a erros constrangedores e possivelmente caros. Na pior das hipóteses, isto pode ser catastrófico. Não confie em um banco de dados desatualizado.

Mesmo um banco de dados atual não pode ser automaticamente considerado livre de erros, e um display de mapas provavelmente será menos preciso do que uma posição de GPS pura. Casos de erros em bancos de dados não são incomuns e somente uma verificação cuidadosa das cartas atualizadas e das publicações de informações aeronáuticas (AIP) pode identificá-los. Além disso, os NOTAM também devem ser consultados antes do voo.

7. Aprenda com outros usuários

Outros pilotos já terão utilizado os mesmos softwares e equipamentos.

A experiência deles pode ser útil. Os problemas que eles podem ter encontrado e as soluções desenvolvidas podem ser de grande auxílio. Portanto, não hesite em consultar fóruns de aviação online e discutir com outros colegas pilotos. Lembre-se também de que é possível fazer perguntas aos fabricantes ou seus representantes.

8. Utilização de tecnologia de navegação avançada antes do voo

Softwares de planejamento de rota estão disponíveis em muitos formatos. Até mesmo os softwares de mapeamento podem ser utilizados para medir distâncias e rumos, inclusive rotas. Um computador pode calcular rumos e tempos a partir de uma entrada de vento. Faça uma verificação dupla de todas as entradas e uma verificação cruzada com, pelo menos, os cálculos deduzidos. Uma verificação da distância ou do tempo total geralmente pode identificar um erro de entrada.

Os NOTAM e as informações meteorológicas são publicados em sites oficiais, pois são procedimentos publicados de aproximação e partida, e muitos dispositivos podem recebê-los. Alguns podem ser capazes de apresentar ou ativar planos de voo, mas não transmitem a partir do equipamento no ar. Outras informações sobre aeródromos também estão disponíveis em sites; no entanto, tais informações requerem atualização regular, geralmente por pessoas, e podem estar desatualizadas. Não confie cegamente nas entradas automáticas, pois os equipamentos de entrada podem conter seus próprios erros.

9. Utilização de tecnologia de navegação avançada durante o voo

Primeiro, os pilotos devem estar cientes de que o sistema de navegação baseado em GPS não deve ser considerado o principal meio de navegação, mas servir como suporte. Isto significa que, se o sistema falhar de repente, com que precisão o piloto localizaria sua posição e o que deve ser feito?

O equipamento **NUNCA** deve ser utilizado sozinho. Deve-se sempre ter em mente que há o risco de perda ou degradação do sinal, com a conseqüente possibilidade de um erro de posição. Mais importante, há um alto risco de erro humano na entrada de dados e na leitura dos displays, o que pode passar despercebido por algum tempo.

Se o display NAVSAT estiver de acordo com os conhecimentos do piloto, incluindo navegação por estimativa, registro de navegação, leitura de mapas e consciência situacional de uma maneira geral, é provável que esteja fornecendo as informações com o máximo de precisão. Contudo, isto não é garantido.

Os dispositivos NAVSAT destinados principalmente para uso em aviação costumam ter displays luminosos que são atualizados rapidamente. Outros dispositivos podem ser mais lentos ou ter a luminosidade atenuada, ou ambos.

A precisão do NAVSAT geralmente mostra o erro operacional de outros auxílios à navegação. Erros de até 5° são normais em um display VOR (mais ainda em um ADF), e o DME só é preciso a cerca de meia milha.

O DME indica uma faixa inclinada, mas o NAVSAT exibe uma faixa horizontal, levando a uma pequena disparidade, que aumenta ao se aproximar da estação DME. Alguns erros aparentes podem ser causados por variação magnética.

Em voos VFR em rota, pode ser necessário informar sobre um ponto específico, como *waypoints* IFR de 5 letras. Certifique-se de saber como inserir coordenadas ou como ativar um *waypoint* IFR.



É mais fácil fazer uma verificação cruzada de sua posição NAVSAT com uma referência identificada solo. É possível também comparar as indicações de uma estação de auxílio de rádio com a faixa de GPS e o rumo para tal estação. Qualquer diferença maior que o erro normal associado ao auxílio de rádio indica um problema com um ou outro auxílio. Se não for possível fazer uma verificação cruzada com um terceiro sistema, principalmente no caso de falta de combustível ou proximidade de um espaço aéreo controlado, considere solicitar uma correção de posição a uma unidade de radar ATS.

Ao utilizar NAVSAT para navegar entre dois *waypoints* do banco de dados, como aeródromos, auxílios de radionavegação ou pontos de referência visuais, não tente manter o indicador de desvio de curso (se houver) no centro. Mantenha o marcador de rota um pouco à esquerda do centro a fim de minimizar o risco de colisão com outras aeronaves no sentido contrário.

Uma técnica semelhante é aconselhável ao se aproximar de algum *waypoint* do banco de dados. No entanto, isto irá mantê-lo na rota certa, evitando um espaço aéreo controlado ou restrito. Ao utilizar a função “direct to”, é necessário estudar a área intermediária (restrição ou presença de obstáculos).

Para evitar tornar-se totalmente dependente do NAVSAT, o piloto deve fazer duas perguntas a si mesmo regularmente durante o voo:

- 1) O display está de acordo com pelo menos uma outra fonte independente de informações de navegação?
- 2) Se o NAVSAT parar completamente agora, é possível continuar o voo de forma segura sem ele?



Se a resposta for sim para as duas perguntas, o piloto pode continuar utilizando o equipamento para orientação. Porém, se a resposta honesta a uma das perguntas for “Não”, então ele deverá estabelecer a navegação por algum outro meio.

As informações de navegação geralmente não são associadas a informações de terreno, obstáculos e meteorológicas e, se forem, os bancos de dados podem não incluir as informações completas. Conforme a rota selecionada, a navegação por GPS pode levar a voos em condições severas ou em meio a obstáculos, tais como cabos, parques eólicos ou condições meteorológicas adversas, como neblina, nevoeiro, chuva forte, neve ou tempestades. Para evitar o risco de colisão em voo, voo controlado contra o terreno (CFIT) e perda de controle em voo, o voo deve ser preparado cuidadosamente no solo incluindo reconhecimento de terreno, obstáculos e condições meteorológicas. As informações meteorológicas devem ser atualizadas durante o voo.



10. Equipamentos telefônicos em voo

Não é permitido transmitir nas frequências telefônicas em voo, e, além disso, os sistemas de transmissão devem ser desligados. No entanto, deve-se levar um dispositivo com função telefônica para poder concluir os planos de voo no pouso ou pedir assistência após um pouso forçado. Em uma situação de emergência aérea grave, se não for possível contatar alguém por rádio, pode-se tentar uma chamada telefônica de emergência, mas o ruído do posto de pilotagem poderá dificultar a comunicação.



Sumário

Boas práticas e dicas de uso de tecnologia avançada para navegação em VFR diurno

O piloto deve estar ciente de que certos equipamentos não são certificados nem qualificados como produto aeronáutico, portanto, não há nenhuma garantia em relação à segurança e confiabilidade em voo. Sistemas baseados em GPS não devem ser considerados como a única referência de navegação. Ele deve estar preparado para, a qualquer momento, retomar a navegação com mapas de terreno, que devem continuar sendo seu modo primário de navegação.

Instruções para o piloto:

Em casa e antes do voo

- » **Planeje o voo, prepare os mapas e conecte-se de modo normal.**
- » **Familiarize-se com os equipamentos. Se for portátil, é possível praticar seu uso em casa. Compreender o funcionamento do equipamento e suas restrições é essencial.**
- » **Verifique as atualizações do software e mantenha os bancos de dados atualizados.**
- » **Utilize somente a mais recente fonte confiável de informação.**
- » **Verifique suas baterias ou a instalação do cabo de alimentação.**
- » **Antes da partida, ainda no solo, verifique todas as informações programadas.**
- » **Utilize configurações padrão e *checklists*.**
- » **Faça, antes do voo, uma verificação dupla de sua rota.**
- » **Verifique cuidadosamente qualquer planejamento de voo criado em computador.**
- » **Carregue possíveis rotas alternativas.**
- » **Realize o reconhecimento de obstáculos, terrenos, espaços aéreos e condições meteorológicas.**

Durante o voo

- » **Sempre preste atenção às referências no solo, outras aeronaves e recursos de navegação.**
- » **Pilote a Aeronave!**
- » **Seja crítico com as informações fornecidas.**
- » **Sempre considere a possibilidade de que sua ferramenta pode tornar-se inutilizável.**
- » **Saiba sempre onde está e mantenha seu registro de voo escrito atualizado.**
- » **Nunca teste novos modos ou opcionais em voo!**
- » **Voe e navegue visualmente, utilize o GPS somente depois de verificar sua precisão em relação a outros equipamentos e faça verificações cruzadas regulares.**
- » **Só realize aproximações por instrumentos se estiver treinado e puder atender todos os requisitos.**
- » **Não invente suas próprias aproximações por instrumentos GPS nem confie em “sobreposições”.**
- » **Verifique o status e a posição do receptor exibida na partida.**
- » **Tenha em mente que precisão aparente não significa confiabilidade. A precisão não é garantida.**

Siglas

- | | |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| – TAF (<i>Terminal Aerodrome Forecast</i>): | Previsão Terminal de Aeródromo |
| – METAR (<i>Meteorology Aerodrome Report</i>): | Informe meteorológico regular de aeródromo (condição meteorológica atual) |
| – NOTAM (<i>Notice to Airmen</i>): | Aviso aos Aeronavegantes |
| – GPS (<i>Global Positioning Service</i>): | Sistema de Posicionamento Global (Sistema de navegação por satélite) |
| – VFR (<i>Visual Flight Rules</i>): | Regras de Voo Visual |

Fontes:

- UK CAA Safety Sense Leaflet 25 - Uso de GPS
- EASA Safety Information Bulletin 2010-23: Uso de dispositivos portáteis em aeronaves pela tripulação.

AVISO LEGAL

Termo de isenção de responsabilidade:

As visões expressas nesta brochura são de exclusiva responsabilidade da EGAST.

Todas as informações fornecidas por meio de tradução livre do panfleto original são de natureza geral e não têm a intenção de abordar circunstâncias específicas de qualquer indivíduo ou entidade em particular. Seu único objetivo é fornecer orientação sem afetar de forma alguma o status das disposições legislativas e regulamentares adotadas oficialmente, incluindo os Meios Aceitáveis de Conformidade ou Materiais de Orientação. Este documento não tem o propósito de ser considerado como qualquer forma de garantia, representação, empreendimento, compromisso contratual ou outro compromisso legal vinculativo pela EGAST, suas organizações participantes ou afiliadas. A adoção de tais recomendações está sujeita ao comprometimento voluntário e envolve somente a responsabilidade daqueles que endossam tais ações.

Consequentemente, a EGAST e suas organizações participantes ou afiliadas não expressam ou implicam nenhuma garantia nem assumem qualquer responsabilidade ou obrigação pela precisão, integralidade ou utilidade de qualquer informação ou recomendação fornecida nesta brochura. Na extensão permitida por lei, a EGAST e suas organizações participantes ou afiliadas não serão responsabilizadas por nenhum tipo de dano ou outras reivindicações ou demandas decorrentes de ou relacionadas ao uso, cópia ou exibição desta brochura.

Junho 2013

**EQUIPE EUROPEIA DE SEGURANÇA
DE AVIAÇÃO CIVIL (EGAST)**
Componente da ESSI

AGÊNCIA EUROPEIA PARA A SEGURANÇA DA AVIAÇÃO (EASA)
Departamento de Análise de Segurança e Pesquisa
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Alemanha

E-mail egast@easa.europa.eu
Site <http://easa.europa.eu/essi/egast>

