



CENTRO TÉCNICO AEROSPACIAL  
INSTITUTO DE FOMENTO E COORDENAÇÃO INDUSTRIAL  
DIVISÃO DE CERTIFICAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL

# CIRCULAR DE INFORMAÇÃO

---

**Assunto:** INSTRUÇÕES PARA OBTENÇÃO DE APROVAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE EQUIPAMENTOS DE NAVEGAÇÃO USANDO O “GLOBAL POSITIONING SYSTEM” (GPS)      **Data:** 05 Outubro 2005      **CI N°** 21-013B  
**Origem:** CAvC-GP-PST

## **1 - OBJETIVO**

Esta Circular de Informação serve de guia para obtenção da aprovação de instalações de equipamentos de navegação que usem o “Global Positioning System” (GPS) em aeronaves através de Certificado de Homologação de Tipo (CHT), Certificado de Homologação Suplementar de Tipo (CHST), Aprovação de Dados Técnicos (ADT) ou Formulário SEGVÓO 001. Estão incluídas tanto as operações por instrumentos (IFR) - em rota, em área terminal e aproximação de não-precisão - bem como as operações visuais (VFR).

## **2 - CANCELAMENTO**

Esta CI substitui e cancela a CI N° 21-013A de 06 de Outubro de 2003.

## **3 - APLICABILIDADE**

Estas instruções são aplicáveis a todas as aeronaves com matrícula brasileira nas quais se deseje instalar equipamentos de navegação usando o “Global Positioning System” (GPS).

## **4 - REFERÊNCIAS**

AIC 07/97 (DECEA)

AIC 17/99 (DECEA)

CI N° 21-004 – “Aprovação de Grandes Modificações em Aeronaves com Marcas Brasileiras ou que venham a ter Marcas Brasileiras” (CTA/IFI)

CI N° 21-012 – “Orientação para Aprovação de Grandes Modificações pelos SERAC” (CTA/IFI)

FAA AC 20-130 – “Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors”

FAA AC 20-138 – “Airworthiness Approval of Global Positioning System (GPS) Navigation Equipment for use as a VFR and IFR Supplemental Navigation System”

FAA AC 90-94 – “Guidelines for Using Global Positioning System Equipment for IFR En Route and Terminal Operations and for Nonprecision Instrument Approaches in the U.S. National Airspace System”

FAA TSO C129a – “Airborne Supplemental Navigation Equipment Using Global Positioning System (GPS).”

Política Brasileira para o Sistema CNS/ATM e sua Estratégia de Implantação no País, Ministério da Aeronáutica, 12 de dezembro de 1994.

RBHA 21 – “Procedimentos de homologação para produtos e partes aeronáuticas”

RBHA 23 – “Requisitos de aeronavegabilidade – aviões categorias normal, utilidade, acrobática e transporte regional”  
RBHA 25 – “Requisitos de aeronavegabilidade – aviões categoria transporte”  
RBHA 27 – “Requisitos de aeronavegabilidade – aeronaves de asas rotativas categoria normal”  
RBHA 29 – “Requisitos de aeronavegabilidade – aeronaves de asas rotativas categoria transporte”  
RBHA 91 – “Regras gerais de operação para aeronaves civis”  
RBHA 121 – “Requisitos operacionais: operações domésticas, de bandeira e suplementares”  
RBHA 135 – “Requisitos operacionais: operações complementares e por demanda”  
SI – “Sistema Internacional de Medidas”

## **5 - ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES**

2D – Duas dimensões  
3D – Três dimensões  
AC – Advisory Circular  
ADF – Automatic Direction Finder  
ADT – Aprovação de Dados Técnicos  
AIC – Aeronautical Information Circular  
ANV – Aeronave  
CAvC – Divisão de Certificação de Aviação Civil  
CDI - Course Deviation Indicator  
CI – Circular de Informação  
CTA - Centro Técnico Aeroespacial  
CHT - Certificação de Homologação de Tipo  
CHST - Certificação de Homologação Suplementar de Tipo  
CNS/ATM – Communication, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management  
DAC - Departamento de Aviação Civil  
DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo  
DME – Distance Measuring Equipment  
DV – Diretor de Voo  
EFIS – Electronic Flight Instrument System  
EHSI- Electronic Horizontal Situation Indicator  
ETA – Estimated Time of Arrival  
FAA - Federal Aviation Administration  
FMS - Flight Management System  
GNSS - Global Navigation Satellite System  
GPS - Global Positioning System  
HF – High Frequency  
HGP – Gerência de Programas da Divisão de Homologação Aeronáutica  
HSI - Horizontal Situation Indicator  
ICAO – International Civil Aviation Organization  
IFI - Instituto de Fomento e Coordenação Industrial  
IFR - Instrument Flight Rules  
ILS – Instrument Landing System  
LDA – Localizer Directional Aid  
LOC – Localizer  
NOTAM – Notice to Airmen  
PA - Piloto Automático  
PFD – Primary Flight Display  
PST – Grupo de Homologação Suplementar de Tipo  
RAIM - Receiver Autonomous Integrity Monitoring

RBHA - Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica  
RETA – Responsabilidade do Explorador e Transportador Aéreo  
RMI – Radio Magnetic Indicator  
SAD-69 – South American Datum 1969  
SDF – Simplified Directional Facility  
SID – Standard Instrument Departure  
STAR – Standard Terminal Arrival Routes  
TSO - Technical Standard Order  
VFR - Visual Flight Rules  
VHF – Very High Frequency  
VOR – VHF Omnidirectional Radio Range  
WGS-84 – World Geodetic System 1984  
Campo de Visão Primário - cone com vértice no olho do piloto quando olhando para o horizonte artificial e com abertura total de 60 graus  
Campo de Visão Frontal - cone com vértice no olho do piloto quando olhando para o horizonte artificial e com abertura total de 120 graus  
Meio Primário de Navegação - meio de navegação aprovado que atende os requisitos de precisão e integridade (ICAO CIR 267-NA/159).  
Meio Suplementar de Navegação - meio de navegação aprovado para ser usado em conjunto ou em adição a um meio primário de navegação (FAA AC 90-94).

## **6 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA GPS**

O Departamento de Defesa dos EUA (DOD) desenvolveu o GPS originalmente para emprego militar. Apesar deste fato, o emprego do GPS na aviação civil mostrou-se extremamente importante e crescente.

O sistema GPS usa o sistema de coordenadas, centrado na Terra, conhecido como WGS-84.

O sistema GPS é constituído de 3 elementos funcionais distintos: espaço, controle e usuário.

- Espaço:

O elemento espaço é constituído de 24 satélites em 6 planos orbitais com 4 satélites em cada plano a 17 600 km da Terra. Pelo menos 4 satélites estão à vista em qualquer ponto da Terra. Cada satélite emite um sinal de código pseudo-aleatório e uma mensagem de dados que permitem a uma aeronave determinar a posição do satélite e os dados de situação ("status"). Conhecendo a posição do satélite e comparando o tempo das transmissões, um receptor de uma aeronave pode, com precisão, determinar a própria posição.

- Controle:

O elemento controle é constituído de uma rede de monitoramento e estações de controle que asseguram a precisão das posições dos satélites e seus respectivos sincronismos ("timing").

- Usuário:

O elemento usuário é composto de antenas e receptores-processadores a bordo de aeronaves que são capazes de fornecer dados de posição, velocidade e tempo.

No mínimo são necessários três satélites para prover navegação 2D, quatro satélites para navegação 3D e cinco satélites para uso do RAIM.

## **7 - CLASSES DOS EQUIPAMENTOS**

Existem 3 classes básicas de equipamentos com capacidade IFR, especificadas na TSO C129a, mostradas na Tabela 1 e descritas a seguir:

---

- Classe A:

Esta classe incorpora o sensor GPS e a capacidade de navegação. Equipamentos desta classe constituem unidades compactas, instaladas em local de fácil acesso aos pilotos em voo.

O receptor incorpora RAIM para monitorar a sua integridade.

Equipamentos classe A2 integrados a EHSI/HSI ou CDI podem ser aprovados para a navegação em rota e em área terminal. Equipamentos classe A1 integrados a EHSI/HSI ou CDI, além das capacidades da classe A2, podem ser aprovados para uso em aproximações de não-precisão.

Equipamentos classe A integrados somente ao RMI ou “stand alone” só poderão ser aprovados para IFR em rota.

Equipamentos de classe A1 devem possuir função de previsão de disponibilidade de RAIM (RAIM preditivo – capacidade de prever se o RAIM vai estar disponível em um dado momento do voo).

- Classe B:

Esta classe provê dados para um sistema de navegação integrado (FMS ou multisensor). As classes B1 e B2 possuem capacidade RAIM. A B2 permite navegação em rota e em área terminal. A classe B1, além das capacidades da B2, permite a aproximação de não-precisão.

As classes B3 e B4 têm capacidade de prover níveis de integridade equivalentes ao RAIM. A B4 permite navegação em rota e em área terminal. A B3 permite, além das capacidades da B4, aproximação de não-precisão. Equipamentos de classe B1/B3 devem possuir função de previsão de disponibilidade de RAIM (RAIM preditivo).

- Classe C:

Esta classe, além de fornecer dados para um sistema de navegação integrado (FMS ou multisensor), fornece guiagem para o PA ou diretor de voo.

As classes C1 e C2 possuem capacidade RAIM. A C2 permite navegação em rota e em área terminal. A classe C1, além das capacidades da C2, permite a aproximação de não-precisão.

As classes C3 e C4 têm capacidade de prover níveis de integridade equivalentes ao RAIM. A C4 permite navegação em rota e em área terminal. A C3 permite, além das capacidades da C4, aproximação de não-precisão. Equipamentos de classe C1/C3 devem possuir função de previsão de disponibilidade de RAIM (RAIM preditivo).

A TSO C129a exige RAIM preditivo (ou equivalente) para aproximação de não-precisão. Isto permite ao piloto determinar, antes da decolagem, se o RAIM estará disponível no destino planejado dentro de 15 minutos antes e depois do ETA.

Antes de iniciar a aproximação, o receptor informará automaticamente ao piloto se o RAIM não estará disponível quando este atingir o Fixo de Aproximação Final (FAF).

A informação de não funcionamento planejado de satélites não está incorporada nas mensagens fornecidas pelo GPS. Desta forma, deverá ser conhecido através de NOTAM e planejado apropriadamente a disponibilidade do RAIM.

Não são permitidas aproximações do tipo ILS, LDA ou SDF com equipamentos das classes A, B ou C.

Apesar de satisfazerem os requisitos da TSO C129a, certos equipamentos poderão ser limitados em função de outros critérios em vigor.

Equipamentos que não sejam homologados segundo a TSO C129a ou documento equivalente só poderão ser aprovados para operações VFR.

TABELA 1 – CLASSES DE GPS

CLASSES DE EQUIPAMENTOS GPS PARA OPERAÇÃO IFR (TSO-C129a)						
Classe	RAIM	RAIM Equivalente	Oceânica	Em Rota	Terminal	Aproximação de não-precisão
Classe A – Sensor GPS e capacidade de navegação						
A1	Sim (*)		Sim	Sim	Sim	Sim
A2	Sim		Sim	Sim	Sim	Não
Classe B – Dados do sensor GPS para um sistema de navegação integrada (FMS)						
B1	Sim (*)		Sim	Sim	Sim	Sim
B2	Sim		Sim	Sim	Sim	Não
B3		Sim (*)	Sim	Sim	Sim	Sim
B4		Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Classe C – Dados do sensor GPS para um sistema de navegação integrada, guiagem para PA ou Diretor de Vôo						
C1	Sim (*)		Sim	Sim	Sim	Sim
C2	Sim		Sim	Sim	Sim	Não
C3		Sim (*)	Sim	Sim	Sim	Sim
C4		Sim	Sim	Sim	Sim	Não

(\*) RAIM ou RAIM equivalente com capacidade de predição.

## 8 - SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

As coordenadas geográficas utilizadas no GPS têm como referência o DATUM WGS-84 e devem ser divulgadas com precisão de centésimo do minuto.

Os estudos sobre a conversão das coordenadas geográficas do DATUM SAD-69 (originalmente adotado em cartas aeronáuticas brasileiras) ao DATUM WGS-84 demonstraram que o erro máximo é da ordem de 80 metros.

A comparação do somatório dos erros do GPS, do sistema de conversões entre DATUM's e da precisão das coordenadas geográficas, com os gabaritos das rotas e procedimentos adotados no Brasil, garante a viabilidade de utilização do GPS como meio complementar de navegação aérea nas fases de vôo em rota, área terminal e aproximação de não-precisão.

## 9 - NÍVEIS DE INTEGRAÇÃO

Os critérios de instalação são função direta do nível de integração pretendido pelo requerente. Este nível, por sua vez, é limitado pelas potencialidades da aeronave e do equipamento escolhido. Entretanto, em qualquer situação, a fonte de navegação em uso deve ser inequívoca para o piloto.

### 9.1 - Instalação Não Integrada ("stand alone")

9.1.1 - Instalação GPS "stand alone" corresponde à colocação do equipamento GPS de forma isolada, sendo caracterizada pela ausência de integração com instrumentos/equipamentos de navegação, controle de vôo ou outros (EHSI/HSI, CDI, RMI, FMS, PA, DV, STORMSCOPE). Quando equipamentos GPS possuírem repetidores separados das unidades principais, destinados exclusivamente a mostrar suas informações (repetidores dedicados), ainda poderão ser considerados "stand alone".

9.1.2 - O posicionamento do equipamento para operação IFR deve ser no campo de visão frontal do piloto, exceto para instalações "stand alone" em que as informações básicas de navegação (distância e proa para o "waypoint") estejam repetidas no campo de visão frontal do piloto. Se houver necessidade de relocação de outros instrumentos, uma avaliação da cabine é requerida.

- 9.1.3 - Avisos e alarmes devem atender ao previsto nos itens 9.2.5, 9.2.6 e 9.2.7 para equipamentos IFR.
- 9.1.4 - A operação de instalações GPS “stand alone” em IFR ficará limitada à navegação em rota.
- 9.1.5 - Para operação limitada a VFR, os seguintes placares devem ser instalados na aeronave em local visível ao piloto ou próximos ao painel de controle do sistema:
- “GPS PROIBIDO PARA IFR”; e
  - “GPS PROIBIDO COMO MEIO PRIMÁRIO DE NAVEGAÇÃO”.
- Placares equivalentes, inclusive em língua inglesa, podem ser aceitos. Estes placares são dispensáveis quando a aeronave for homologada apenas para condições VFR e houver placar explicitando essa limitação, ou se houver um Suplemento ao Manual de Voo aprovado pelo CTA/IFI que especifique essas limitações.
- 9.1.6 - Aeronaves com instalações GPS “stand alone” aprovadas para IFR devem possuir os seguintes placares instalados em local visível ao piloto:
- “GPS PROIBIDO PARA OPERAÇÕES IFR EM ÁREA TERMINAL E APROXIMAÇÕES DE NÃO-PRECISÃO”; e
  - “GPS PROIBIDO COMO MEIO PRIMÁRIO DE NAVEGAÇÃO”.
- Estes placares são dispensáveis quando houver um Suplemento ao Manual de Voo aprovado pelo CTA/IFI que especifique essas limitações.
- 9.1.7 - Instalações GPS “stand alone” não requerem obrigatoriamente um Suplemento ao Manual de Voo da aeronave. Contudo, o Manual de Operação do equipamento deverá estar à disposição do piloto, a bordo da aeronave.

## **9.2. Instalações integradas ao EHSI/HSI, CDI ou RMI**

- 9.2.1 - A instalação GPS integrada a um EHSI/HSI ou a um CDI é caracterizada pela apresentação de informação de desvio de curso e TO-FROM no instrumento respectivo, além de avisos e alarmes associados.
- 9.2.2 - A instalação GPS integrada a um RMI é caracterizada pela apresentação de informação de direção magnética do fixo de posição no instrumento respectivo.
- 9.2.3 - Instrumentos com possibilidade de apresentar informações de navegação de várias fontes deverão possuir um seletor de fonte desejada. Deverá existir, da mesma forma, um aviso que informe continuamente quando o GPS estiver selecionado. Este aviso deve ser posicionado dentro do campo de visão primário do piloto, ser visível e sem ambigüidades (cores conforme RBHA 23.1322; 25.1322; 27.1322 e 29.1322: qualquer cor suficientemente diferente de vermelha ou âmbar). Este critério é válido tanto para instalações integradas VFR como para instalações integradas IFR.
- 9.2.4 - O posicionamento do equipamento para operação IFR deve ser no campo de visão frontal do piloto, exceto para instalações integradas em que as informações básicas de navegação (distância e proa para o “waypoint”) estejam repetidas no campo de visão frontal do piloto. Se houver necessidade de mudança de posição de outros instrumentos, uma avaliação da cabine é requerida.
- 9.2.5 - Para instalações IFR, quando há a possibilidade de navegação em rota paralela, é essencial que um aviso informe continuamente ao piloto este modo selecionado, devendo estar localizado no campo de visão primário do piloto (cor conforme RBHA 23.1322; 25.1322; 27.1322 e 29.1322: qualquer cor suficientemente

diferente de vermelha ou âmbar). Quando o próprio equipamento possuir tal aviso, há a possibilidade de aceitação deste se for luminoso e evidente para o piloto, desde que esteja no campo de visão primário, sendo no entanto inaceitável a utilização de visor de cristal líquido, mas aceitável a utilização visores de cristal líquido com matriz ativa.

9.2.6 - Para instalações IFR, alarmes, mensagens e outros tipos de alerta, de acordo com o modelo do equipamento, devem ser apresentados ao piloto de forma inequívoca dentro do campo de visão primário do piloto (cores conforme RBHA 23.1322; 25.1322; 27.1322 e 29.1322: âmbar). Quando o próprio equipamento possuir tais alarmes ou mensagens, há a possibilidade de aceitação destes se forem luminosos e evidentes para o piloto, desde que estejam no campo de visão primário, sendo no entanto inaceitável a utilização de visor de cristal líquido, mas aceitável a utilização visores de cristal líquido com matriz ativa.

9.2.7 - Para instalações IFR, deverá haver um aviso no campo de visão primário do piloto (cor conforme RBHA 23.1322; 25.1322; 27.1322 e 29.1322: qualquer cor suficientemente diferente de vermelha ou âmbar) quando um "waypoint" é sobrevoado, sendo aceitável o aviso no próprio equipamento, desde que seja luminoso e evidente para o piloto, e que esteja no campo de visão primário, sendo no entanto inaceitável a utilização de visor de cristal líquido, mas aceitável a utilização visores de cristal líquido com matriz ativa.

É aceitável a ausência de um anunciador específico de sobrevôo de "waypoint", desde que este sobrevôo seja alertado pelo anunciador relativo ao item 9.2.6.

É aceitável a ausência de um anunciador específico de sobrevôo de "waypoint", desde que exista um mostrador ("display") que faça o mapeamento dos "waypoints" e a mudança de curso seja realizada de forma automática.

9.2.8 - Dependendo do nível de integração e do tipo de equipamento utilizado, pode ocorrer que a apresentação da informação de desvio no EHSI/HSI ou no CDI constitua uma mera repetição da informação de navegação da fonte, e, desta forma, independente do curso selecionado. Neste caso, se o curso selecionado estiver 180° defasado em relação ao curso real, a informação de desvio no EHSI/HSI ou no CDI será oposta à situação real. Como este fato torna o piloto susceptível a erro, é obrigatória a apresentação de uma nota no Suplemento ao Manual de Vôo, informando esta possibilidade. Caso isto ocorra, as instalações IFR ficarão limitadas à operação em rota.

9.2.9 - Para operações IFR em área terminal e aproximação de não-precisão, é necessário que exista um mostrador ("display") que faça o mapeamento de "waypoints", mostre o modo de operação (Terminal, Aproximação) e que este esteja dentro do campo de visão primário do piloto. São aceitáveis mapeamentos em EFIS, "STORMSCOPE", RADAR e no próprio "display" do equipamento, se estiverem posicionados dentro do campo de visão primário do piloto com dimensões e simbologia adequadas.

9.2.10- Instalações GPS integradas com EHSI/HSI, com CDI ou com RMI requerem um Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave aprovado. O funcionamento do equipamento e os princípios de navegação empregados podem ser referenciados ao Manual de Operação do mesmo, o qual deverá estar disponível para o piloto, a bordo da aeronave.

9.2.11-Para operações IFR em área terminal e aproximação de não-precisão utilizando GPS, é necessário que a instalação seja integrada a um PA ou DV, e estes devem estar obrigatoriamente acoplados ao GPS nestas operações. Tal informação deve constar do Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave relativo à instalação, conforme texto abaixo:

“Durante a navegação em área terminal, o PA ou DV devem estar obrigatoriamente acoplados ao GPS”.

9.2.12 Para instalações integradas IFR ou VFR, não é exigida a colocação de placares informando as limitações operacionais do equipamento (VFR, IFR em rota, área terminal ou aproximação). Também não é exigido o placar informando que a utilização do equipamento é apenas como meio suplementar de navegação. Estas limitações, no entanto, devem estar explicitadas no Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave relativo à instalação. A ocorrência de falha ou interrupção da informação de navegação proveniente do GPS deverá ser anunciada ao piloto no EHSI/HSI, CDI ou RMI, quando o GPS estiver sendo usado como fonte de navegação.

9.2.13 Equipamentos GPS integrados apenas ao CDI ou ao RMI somente serão aprovados para operações VFR ou IFR em rota.

### **9.3. Instalações integradas ao piloto automático**

9.3.1 - A instalação do equipamento integrado ao piloto automático (PA) é caracterizada pela capacidade de acoplamento do modo "NAVEGAÇÃO" deste aos sinais provenientes do sistema de navegação por satélite.

9.3.2 - A integração pressupõe que a fonte de navegação é simultânea para o PA e instrumentos básicos da aeronave (EHSI/HSI, CDI ou RMI).

É indesejável que o PA navegue segundo uma fonte e que o instrumento básico indicador de situação horizontal apresente informações relativas à outra fonte de navegação. Caso esta situação seja possível, um procedimento no Suplemento do AFM deve existir de modo a evitar este modo de operação de forma contínua.

9.3.3 - A mudança de fonte de navegação deve ocasionar o desacoplamento do modo "NAVEGAÇÃO" do PA. Caso isto não seja possível, é aceitável a manutenção do acoplamento quando a outra fonte de navegação estiver válida e a transição for evidente em termos de anúncio para o piloto.

É aceitável, como exemplo de transição evidente para o piloto, quando a anúncio da nova fonte de navegação ocorrer através de mudança de cores ou simbologia no campo de visão primário.

9.3.4 - Quando acoplado ao sistema de navegação por satélite, o piloto automático deve cumprir todos os requisitos de homologação básicos aplicados para aprovação de outras fontes de navegação.

9.3.5 - Para operação IFR em área terminal e aproximações de não-precisão, o PA deve ser capaz de fazer a mudança automática e imediata de proa nos "waypoints" ("fly-by" ou "fly-over") sem a interferência do piloto. Assim, a seleção de curso no EHSI/HSI ou no CDI deverá ser automática. Para operações VFR e IFR em rota, permite-se que a seleção de curso no EHSI/HSI ou CDI seja manual.

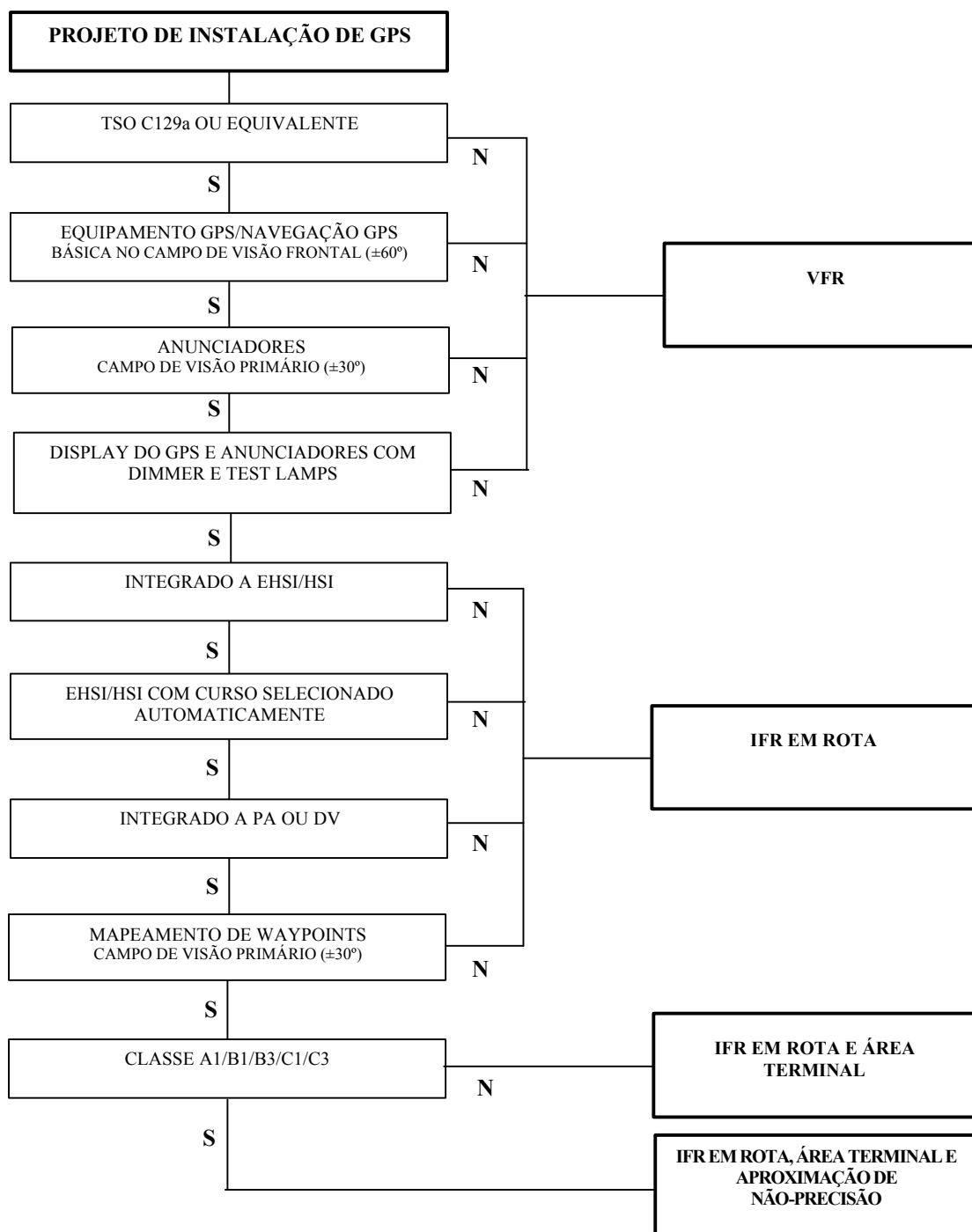
9.3.6 - A ocorrência de falha ou interrupção da informação de navegação proveniente do GPS deverá ocasionar o desacoplamento do modo "NAVEGAÇÃO" do PA.



**9.4. Equipamento GPS integrado ao FMS ou sistemas multisensores**

A instalação de um GPS integrado a um FMS ou a um sistema multisensor deve ser feita de acordo com a AC 20-130. Instalações integradas com FMS requerem um Suplemento ao Manual de Voo da aeronave aprovado e sua homologação é feita através de CHT, CHST ou do formulário SEGVÔO 001, junto ao CTA/IFI.

**10 - DIAGRAMA DOS MODOS DE OPERAÇÃO DE INSTALAÇÕES COM GPS**



---

**11 - REQUISITOS DE AERONAVEGABILIDADE PARA OPERAÇÃO IFR**

- 11.1 -Equipamentos GPS para operação IFR (integrados ou não a um FMS ou a um sistema multisensor) devem ser homologados segundo a TSO C129a ou documento equivalente.
- 11.2 -O Suplemento ao Manual de Vôo e o Manual de Operação do equipamento GPS (integrado ou não a um FMS ou sistema multisensor) deverão estar disponíveis para o piloto quando em vôo.
- 11.3 -Para a operação do GPS o "database" do equipamento instalado na aeronave deverá estar atualizado.
- 11.4 -Deverão estar disponíveis os equipamentos primários de navegação na rota e no destino a ser voado utilizando o GPS.
- 11.5 -Uma aeronave somente estará autorizada a voar uma aproximação usando GPS com procedimento de aproximação por instrumento original do "database" de navegação do equipamento GPS. Inserções manuais de procedimentos de aproximação são proibidas.
- 11.6 -São proibidas aproximações ILS, LDA ou SDF utilizando GPS.
- 11.7 -O GPS somente poderá ser usado como meio suplementar de navegação, isto é, deverá haver um outro meio válido e disponível para prover navegação em caso de falha do GPS.
- 11.8 -Para operação IFR, o "display" do equipamento GPS, assim como os avisos e alarmes, deverão ter controle de intensidade luminosa. Adicionalmente, os anunciadores deverão possuir um dispositivo de teste ("test lamps").
- 11.9 -Durante a navegação IFR em rota, caso a função RAIM (ou RAIM equivalente) fique indisponível, as informações providas pelo GPS deverão ser monitoradas, através de comparação com os equipamentos primários da aeronave, em intervalos de no máximo 15 minutos. Este procedimento deverá constar do Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave.
- 11.10 -Durante a navegação IFR em área terminal ou aproximação de não-precisão, caso a função RAIM (ou RAIM equivalente) fique indisponível, a navegação GPS deverá ser abandonada. Este procedimento deverá constar do Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave.
- 11.11 -Para execução de uma aproximação IFR de não-precisão específica para uso do GPS, a disponibilidade da função RAIM (ou RAIM equivalente) deverá ser confirmada para o horário e local previsto (RAIM preditivo). Caso haja previsão de indisponibilidade da função RAIM, a navegação deverá ser planejada com a utilização de outros auxílios de navegação aérea. Este procedimento deverá constar do Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave.
- 11.12 -Antes da execução de uma aproximação IFR de não-precisão utilizando o GPS, as informações do "database" deverão ser comparadas com as informações constantes da carta de aproximação aplicável, incluindo transições, posição e altitude dos "waypoints". Este procedimento deverá constar do Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave.
- 11.13 -Aproximações IFR de não-precisão utilizando o GPS deverão ser baseadas nos procedimentos de aproximação por instrumentos aprovados contidos no "database" do equipamento, não podendo ser realizadas com base em dados introduzidos manualmente. Este procedimento deverá constar do Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave.

**12 - VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO E DE SEU FUNCIONAMENTO NO SOLO**

Como parte dos procedimentos para aprovação de instalações GPS, devem ser efetuadas as seguintes verificações no solo:

- 12.1 - Verificar a posição da antena (observar o afastamento mínimo em relação a outras antenas recomendado pelo fabricante), selagem, reforço e vedação (aeronaves pressurizadas) e afastamento entre seus cabos e outros (mínimo recomendado de 7,6 cm ou 3 pol.). A antena não deve ser pintada;
- 12.2 - Verificar placares (para instalações “stand alone”), anunciadores de fonte de navegação e posição dos repetidores de MSG (alarmes ou mensagens), “waypoint” e rota paralela;
- 12.3 - Verificar a localização e a fixação das caixas de transferência e a independência da proteção e alimentação elétricas das mesmas;
- 12.4 - Verificar se os fios de alimentação e de interface estão na bitola adequada e se são de qualidade aeronáutica; verificar identificações e valores dos disjuntores;
- 12.5 - Verificar a adequabilidade de luzes e cores;
- 12.6 - Verificar se o local de instalação do equipamento não está sujeito a temperaturas excessivas e se os limites de operação do equipamento são compatíveis com os limites da aeronave;
- 12.7 - Verificar se o equipamento instalado não apresenta reflexos indesejáveis, se as suas informações são legíveis durante o dia e à noite (caso aplicável) e se os seus comandos são acessíveis e visíveis (inclusive disjuntores);
- 12.8 - Para instalações IFR, verificar se o “display” do equipamento e os anunciadores/avisos possuem variação de intensidade luminosa, bem como verificar se os anunciadores possuem dispositivo de teste de lâmpadas (“test lamps”).
- 12.9 - Verificar se o Manual de Operação do equipamento está a bordo, anotando o número do P/N e da revisão em vigor (incluindo a data de aprovação);
- 12.10 - Verificar se há interrupção do funcionamento do equipamento GPS quando se abre o disjuntor ou a aeronave está em emergência elétrica;
- 12.11 - Verificar os procedimentos de inicialização, auto-teste, versão do “software”, validade do “database” (para instalações IFR os ensaios somente serão realizados se o “database” estiver atualizado), número de satélites capturados e qualidade dos sinais recebidos;
- 12.12 - Verificar se ocorre o desacoplamento do modo “NAVEGAÇÃO” do PA quando são alteradas as fontes de navegação (vide item 9.3.3 desta CI);
- 12.13 - Verificar se ocorre a mudança automática da fonte de navegação, quando uma frequência ILS for selecionada;
- 12.14 - Verificar se o equipamento GPS, quando operando, não causa nem sofre interferência significativa nos demais sistemas da aeronave (VHF, HF, VOR, DME, ADF, rádio altímetro e outros). O chaveamento de fontes elétricas (geradores, alternadores) não deverá influir significativamente nas informações apresentadas pelo GPS.  
Algumas harmônicas das frequências de VHF são mais prováveis de afetar adversamente a recepção do sinal de GPS, sendo as principais frequências 121.150 / 121.175 / 121.200 / 131.250 / 131.275 / 131.300 MHz.

Instalações Não Integradas (“stand alone”):

Para instalações não integradas, onde seja verificada interferência significativa do VHF/COM sobre o GPS, deverá ser acrescentado um placar em local visível ao piloto ou próximo do painel de controle do equipamento:

“O GPS ESTÁ SUJEITO A INTERFERÊNCIAS QUANDO DA TRANSMISSÃO DOS VHF/COM NAS FREQUÊNCIAS 121.150 / 121.175 / 121.200 / 131.250 /

131.275 / 131.300 MHz”.

Instalações não integradas que possuam um Suplemento ao Manual de Vôo aprovado, o qual contenha uma nota referente às interferências na Seção “Limitações”, podem ser dispensadas da instalação do referido placar.

Placares equivalentes podem ser aceitos.

#### Instalações Integradas VFR:

Para instalações integradas VFR, onde seja verificada interferência significativa do VHF/COM sobre o GPS, é obrigatória a inclusão de uma nota no Suplemento ao Manual de Vôo (Seção “Limitações”), conforme texto abaixo:

“O GPS está sujeito a interferências quando da transmissão dos VHF/COM nas frequências 121.150 / 121.175 / 121.200 / 131.250 / 131.275 / 131.300 MHz”.

#### Instalações Integradas IFR:

Para instalações integradas IFR não é aceitável que o GPS sofra interferência significativa de qualquer equipamento de bordo.

A operação do PA acoplado ao equipamento GPS deverá ser proibida para instalações VFR quando for usada uma frequência VHF que apresente interferência significativa, devendo esta limitação ser explicitada no Suplemento ao Manual de Vôo da aeronave, conforme texto abaixo:

“O modo “NAVEGAÇÃO” do PA deverá estar desacoplado do GPS quando forem realizadas transmissões VHF nas frequências 121.150 / 121.175 / 121.200 / 131.250 / 131.275 / 131.300 MHz”.

Considera-se interferência significativa do VHF/COM sobre o GPS aquela cujo sinal do GPS torna-se insatisfatório à navegação pretendida durante os primeiros 20 segundos após o acionamento do equipamento VHF/COM; e

12.15 - Verificar a coerência entre as informações fornecidas no Relatório Descritivo da instalação e o observado na inspeção de conformidade e ensaios no solo.

Um modelo de proposta de ensaio no solo é mostrado no ANEXO D.

### **13 - VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO EM VÔO**

Para instalações “stand alone” e instalações integradas a instrumentos/equipamentos que não sejam de navegação ou controle de vôo (GPS + RADAR, GPS + STORMSCOPE e outras), não é requerido ensaio em vôo pela autoridade aeronáutica, sendo apenas feita uma verificação geral da instalação e de seu funcionamento no solo, conforme descreve o item 10.

Uma avaliação em vôo é requerida pelo CTA/IFI para instalações GPS integradas a instrumentos/equipamentos de navegação ou de controle de vôo. Esta avaliação compreende os seguintes itens, cuja aplicabilidade será função do tipo de operação pretendida pelo requerente:

#### **13.1 -Crítica de cabine:**

São verificadas as posições do painel de controle, dos avisos e alarmes (anunciadores) e a adequabilidade de luzes e cores dos mesmos. Estas informações são comparadas com aquelas constantes do Suplemento ao Manual de Vôo.

#### **13.2 -Operação do equipamento GPS:**

São verificadas as funções básicas do equipamento, tais como: inicialização, auto-teste, RAIM (disponível e preditivo), qualidade dos sinais de satélite e programação de “waypoints” (incluindo o plano de vôo do ensaio).

#### **13.3 -Instalação do GPS:**

São verificados o tipo de integração (GPS/PA/HSI), o tipo de chaveamento VOR/GPS, o

uso do botão “COURSE” do EHSI/HSI ou CDI e a “luz” anunciadora de fonte de navegação selecionada (VOR/GPS).

#### **13.4 -Após a decolagem:**

Após a decolagem são executadas SID's quando se pretende a aprovação de tais operações.

#### **13.5 -Operação com PA:**

Com o GPS selecionado como fonte de navegação e acoplado ao PA, realizam-se interceptações de curso GPS com ângulos de 60°, verificando-se a manutenção de curso pelo PA. Efetuam-se chaveamentos entre fontes de navegação para verificação do desacoplamento do modo “NAVEGAÇÃO” do PA e executam-se bloqueios de “waypoints” (verificam-se os avisos correspondentes). Deve-se escolher “waypoints” que proporcionem mudanças de curso de cerca de 120°, quando será feita a avaliação da capacidade de antecipação de mudanças acentuadas de curso com o PA acoplado ao GPS. Caso não haja antecipação pelo PA de mudança de proa após o bloqueio de um “waypoint”, deve ser verificada a adequabilidade dos procedimentos aplicáveis.

A coerência da guiagem proporcionada pelo Diretor de Vôo deverá ser verificada no decorrer dos ensaios com o PA acoplado.

#### **13.6 -Outras verificações:**

Verifica-se se ocorre perda de sinal durante a execução de curvas com 30° de inclinação e o comportamento da barra de desvio (CDI) quando girado o botão “COURSE” para um curso defasado de 180° em relação ao curso indicado no equipamento GPS.

Verifica-se, também, o funcionamento das funções “DIRECT TO”, “VNAV” e “HOLD”, e a adequabilidade do indicador “TO/FROM”, bem como a carga de trabalho do piloto para operação do equipamento GPS.

Caso tenha sido verificada interferência nos ensaios de solo, estes testes de interferência devem ser repetidos em vôo.

Verificam-se, também, os efeitos decorrentes de falha ou interrupção da informação de navegação proveniente do GPS (desligando o equipamento através do botão “liga/desliga” e pela abertura do disjuntor correspondente).

#### **13.7 -Na área terminal são executadas STAR's e aproximações de não-precisão quando se pretende a aprovação de tais operações.**

Ao final do vôo é feito um procedimento de descida ILS para verificar se a instalação anterior da aeronave não foi afetada.

Um modelo de proposta de ensaio em vôo é mostrado no ANEXO E.

### **14 - PROCEDIMENTOS PARA APROVAÇÃO**

A aprovação de instalações de GPS (“stand alone” ou integradas) é feita através de CHT, CHST, ADT ou formulário SEGVÔO 001 junto ao CTA/IFI. A aprovação de instalações “stand alone” através do formulário SEGVÔO 001 poderá ser realizada também junto ao SERAC da área, de acordo com os critérios estabelecidos pela CI 21-012.

#### **14.1 -Documentação requerida**

Para a obtenção de aprovação de instalações GPS através de CHT, são necessários documentos específicos para Homologação de Tipo, não sendo objeto desta CI listá-los, assim como citar a seqüência do processo.

Para a obtenção de aprovação de instalações GPS através de CHST, ADT ou formulário SEGVÔO 001, são necessários os seguintes documentos:

---

14.1.1 - Instalação "stand alone" via formulário SEGVÔO 001:

/1 Aprovação pelos SERAC:

Preencher o formulário SEGVÔO 001, conforme modelo constante no ANEXO A, e enviá-lo ao SERAC da área, juntamente com a documentação exigida por aquele Serviço Regional, ou

/2 Aprovação pelo CTA/IFI:

Mesma documentação aplicável a instalações integradas (veja item 14.1.3) acrescida dos desenhos dos placares de limitação do equipamento.

14.1.2 - Instalação "stand alone" através de CHST ou ADT (aprovação pelo CTA/IFI):

Mesma documentação aplicável a instalações integradas (veja item 14.1.3) acrescida dos desenhos dos placares de limitação do equipamento.

14.1.3 - Instalação integrada através de CHST, ADT ou do formulário SEGVÔO 001 (aprovação pelo CTA/IFI):

/1 - Documentos Administrativos:

/1.1 - Carta do requerente solicitando aprovação de grande modificação, informando qual modificação será submetida à aprovação, em qual tipo de aeronave e o tipo de aprovação pretendida.

O tipo de aprovação poderá ser:

/1.1.1 - Múltipla (H.02 ou H.22), através do formulário F-300-03, "REQUERIMENTO PARA SERVIÇO DE HOMOLOGAÇÃO" para CHST (vide ANEXO B) ou por carta contendo as mesmas informações solicitadas nesse formulário; ou

/1.1.2 - Única (H.20), através do formulário SEGVÔO 001 (será necessário enviar 03 vias do formulário SEGVÔO 001 com os campos 1, 2, 5, 6A, 6B, 6C e 8 preenchidos);

/1.2 - Cópia do comprovante de pagamento da taxa de serviço (valor fornecido pelo CTA/IFI após a abertura do processo);

/1.3 - Autorização do proprietário/operador da aeronave ao requerente para representá-lo junto ao CTA/IFI nos assuntos ligados à aprovação em questão (somente para processos H.20);

/1.4 - Autorização do proprietário/operador da aeronave ao CTA/IFI para a realização do ensaio em vôo, se aplicável (instalações "stand alone" não requerem ensaio em vôo);

/1.5 - Declaração do engenheiro aeronáutico assumindo a responsabilidade pelo projeto e pela instalação;

/1.6 - Cópia do Certificado de Matrícula e do Certificado de Aeronavegabilidade da aeronave cuja instalação GPS será avaliada;

/1.7 - Certificado de Seguro Aeronáutico obrigatório (RETA) da referida aeronave (só é necessária a apresentação do mesmo no momento da realização do ensaio em vôo); e

/1.8 - Relação dos documentos enviados conforme ANEXO F.

/1.9 - Ficha de Dados Complementares conforme ANEXO I (aplicável apenas para processos que requeiram ensaios em vôo).

/2 - Documentos Técnicos:

/2.1 - Relatório descritivo contendo: detalhamento do funcionamento, fotos (para os anunciadores remotos é recomendável que estejam na condição ativa),

interligações elétricas do equipamento instalado com outros sistemas da aeronave, consumo, cabos utilizados (P/N e especificação), proteções utilizadas (capacidades, P/N e identificações), características técnicas do equipamento a ser instalado, lista e P/N do material instalado, lista dos requisitos afetados pela modificação (“compliance checklist”) e respectivos modos de cumprimento (análise, inspeção, ensaios, etc.), referências utilizadas, lista dos desenhos, figuras, fotos e anexos aplicáveis à instalação e outras informações relacionadas à sua instalação e funcionamento

É recomendável que todas as fases do processo de instalação do sistema GPS (localização e fixação da antena e demais componentes, selagem interna da antena, encaminhamento da cablagem e proteções) sejam documentadas também com fotos.

- /2.2 - Desenhos da instalação na aeronave (antena, cablagens, suportes, equipamentos, placares, anunciadores, chaves de seleção, dispositivos de proteção e outros que forem aplicáveis à instalação);
- /2.3 - Substanciação da carga elétrica disponível na aeronave após a modificação. Esta substanciação pode ser feita por medida direta ou analiticamente (deve-se considerar a aeronave na configuração de maior consumo elétrico e consumo em regime permanente, nas condições de pré e pós instalação);
- /2.4 - Análise estrutural dos “racks”, suportes ou o que a instalação proposta modificar em termos estruturais (quando não houver grandes esforços ou alterações estruturais esta análise poderá ser omitida, sendo necessária a apresentação de uma justificativa técnica);
- /2.5 - Relatório de peso e balanceamento (quando não houver grandes alterações em peso e balanceamento, este relatório poderá ser omitido, sendo necessária a apresentação de uma justificativa técnica);
- /2.6 - Ficha de configuração dos instrumentos e equipamentos instalados na aeronave, incluindo modelo, P/N e fabricante. Sugere-se seguir o modelo apresentado no ANEXO H;
- /2.7 - Lista de procedimentos para ensaios no solo, cobrindo as verificações previstas no item 10 desta CI. Sugere-se seguir o modelo apresentado no ANEXO D;
- /2.8 - Lista de procedimentos para ensaios em voo, se aplicável, cobrindo as verificações previstas no item 11 desta CI. Sugere-se seguir o modelo apresentado no ANEXO E;
- /2.9 - Proposta de Suplemento ao Manual de Voo, se aplicável (veja modelo proposto para instalação integrada limitada a IFR em rota no ANEXO G – dependendo das limitações operacionais do equipamento ou da instalação, esta proposta de suplemento deverá ser diferente do modelo apresentado);
- /2.10 - Cópia do Manual de Operação do equipamento;
- /2.11 - Cópia do Manual de Instalação do equipamento;
- /2.12 - Declaração de Conformidade, assinada pelo engenheiro responsável pelo projeto, referenciando relatórios técnicos, desenhos de engenharia e discrepâncias ao projeto de tipo, se encontradas (formulário F-300-18, ANEXO C);
- /2.13 - Relatório de Resultados da Inspeção de Conformidade (elaborado por Inspetores do CTA/IFI);

/2.14 - Relatório de Resultados dos Ensaios no Solo (aprovado pelo CTA/IFI); e

/2.15 - Relatório de Resultados dos Ensaios em Vôo (aprovado pelo CTA/IFI).

NOTA: Para a realização dos ensaios em vôo é necessário que todos os itens anteriores tenham sido cumpridos e os resultados dos ensaios no solo tenham sido considerados satisfatórios.

#### **14.2 – Seqüência do processo:**

- Análise da documentação requerida, conforme especificado no item 14.1 (CTA/IFI);
- Realização da inspeção de conformidade da instalação (CTA/IFI);
- Realização dos ensaios no solo (requerente responsável pela modificação, testemunhado pelo CTA/IFI);
- Realização dos ensaios em vôo, se aplicável (requerente responsável pela modificação, com a participação do CTA/IFI, se este julgar necessário);
- Elaboração do relatório de inspeção de conformidade (CTA/IFI);
- Elaboração dos relatórios de resultados dos ensaios no solo e em vôo (requerente responsável pela modificação);
- Análise e aprovação dos relatórios de resultados dos ensaios (CTA/IFI); e
- Se aprovada a instalação, emissão do CHST, da ADT ou do formulário SEGVÔO 001 (CTA/IFI).

### **15 - ÓRGÃOS ENVOLVIDOS**

Departamento de Aviação Civil - DAC

Subdepartamento Técnico - STE

Divisão de Aeronavegabilidade e Engenharia de Manutenção – TE-1

Rua Santa Luzia, 651 –

20030-040 - Rio de Janeiro - RJ

TEL (021) 3814-6722 / 3814-6717

FAX (021) 3814-6932

[www.dac.gov.br](http://www.dac.gov.br)

Departamento de Controle do Espaço Aéreo - DECEA – (antigo DEPV)

Av. Gal. Justo 160 - Edifício 10 - Castelo

20021-130 – Rio de Janeiro - RJ

TEL (021) 3814-6200

FAX (021) 3814-6371

[www.depv.gov.br](http://www.depv.gov.br)

Centro Técnico Aeroespacial

Instituto de Fomento e Coordenação Industrial

Divisão de Certificação de Aviação Civil

Caixa Postal 6001

CEP 12231-970 - São José dos Campos – SP

Fac-símile (12) 3941-4766

Fone (12) 3941-4600

<http://www.aviacao-civil.ifi.cta.br>

e-mail: [cavc-gr@ifi.cta.br](mailto:cavc-gr@ifi.cta.br)

GERALDO CURCIO NETO – Ten Cel Av  
Chefe da Divisão de Certificação de Aviação Civil



## ANEXO A – MODELO DE FORMULÁRIO SEGVÔO 001

<b>DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL</b> <b>REGISTRO DE GRANDE MODIFICAÇÃO/REPARO</b> <b>(CÉLULA, MOTOR, HÉLICE OU PARTE COMPONENTE)</b> (BRAZILIAN CIVIL AVIATION AUTHORITY - MAJOR ALTERATION/REPAIR RECORD) (AIRFRAME, POWERPLANT, PROPELLER OR COMPONENT)				<b>FORMULÁRIO (FORM)</b> <b>SEGVÔO 001</b>	
<b>INSTRUÇÃO:</b> Preencher todos os campos, inutilizando os não aplicáveis. Ver RBHA 43 (seção 43.9 e apêndice B) e IAC-3133 para instrução sobre este formulário. (Instruction: Fill all blank fields, invalidating non applied fields. See RBHA 43.9 and appendix B) and IAC-3133 for instructions about this form.)					
<b>1. AERONAVE</b> (Aircraft)		Fabricante (Manufacturer)		Modelo (Model)	
		Número de Série (Serial Number)		Marcas (Marks)	
<b>2. PROPRIETÁRIO/OPERADOR</b> (Owner/operator)		Nome (Name)		Endereço (Address)	
<b>3. PARA USO DA AUTORIDADE AERONÁUTICA</b> (FOR AERONAUTICAL AUTHORITY USE ONLY)					
<b>4. IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE</b> (UNITY IDENTIFICATION)			<b>5. TIPO</b> (TYPE)		
<b>Unidade</b> (Unit)	Fabricante (Manufacturer)	Modelo (Model)	Número de série (Serial Number)	Reparo (Repair)	Modificação (Alteration)
<b>Célula</b> (Airframe)	----- (Como descrito no item 1 acima) ----- ----- (As described in item 1 above) -----				
<b>Motor</b> (Powerplant)					
<b>Hélice</b> (Propeller)					
<b>Componente</b> (Appliance)	<b>Tipo</b> (Type)				
	<b>Fabricante</b> (Manufacturer)				
<b>6. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE</b> (CONFORMITY STATEMENT)					
<b>A. Nome e Endereço do Agente Executor</b> (Agency's Name and Address)		<b>B. Tipo Agente Executor</b> (kind of Agency)		<b>C. N° do Certificado</b> (Certificate No.)	
		<input type="checkbox"/> Mecânico Habilitado (Certificatied Mechanic)			
		<input type="checkbox"/> Empresa Homologada (Certificatied Repair Station)			
		<input type="checkbox"/> Fabricante Homologado (Certificatied Manufacturer)			
<b>D. Declaro que o reparo e/ou modificação feita na(s) unidade(s) identificada(s) no item 4 acima e descrita(s) no verso desta folha e/ou nas demais folhas anexas foi feito de acordo com os requisitos do RBHA 43 e que a informação aqui fornecida é verdadeira e correta de acordo com meus conhecimentos.</b> (I certify that the repair and/or alteration made to the unit(s) identified in item 4 above and described on the reverse of this sheet and/or additional continuation sheets, have been done in accordance with RBHA 43 requirements and the information furnished herein are true and correct to the best of my knowledge)					
<b>Data</b> (Date)		<b>Identificação</b> (Identification)		<b>Assinatura</b> (Signature)	
<b>7. APROVAÇÃO PARA RETORNO AO SERVIÇO</b> (APPROVAL FOR RETURN TO SERVICE)					
De acordo com a autoridade que me foi concedida, declaro que a unidade identificada no item 4 foi avaliada e inspecionada da maneira prescrita pelo DAC e está (According to the authority to me concerned, I declare that the unity identified in item 4 above has been evaluated and inspected through the procedures established by the DAC and is) <input type="checkbox"/> Aprovada (Approved) <input type="checkbox"/> Rejeitada (Rejected)					
Pelo (By)	<input type="checkbox"/> DAC	<input type="checkbox"/> Eng. Aeronáutico Cadastrado (Registered Aeronautical Engineer)		<input type="checkbox"/> Fabricante Homologado (Certificatied Manufacturer)	<input type="checkbox"/> Outro (Especificar) (Other (Specify))
	<input type="checkbox"/> CTA	<input type="checkbox"/> Empresa Homologada (Certificatied Repair Station)		<input type="checkbox"/> Mecânico Habilitado (Certificatied Mechanic)	
<b>Data da aprovação ou rejeição</b> (Date - Approval or Rejection)		<b>N° Certificado DAC ou CTA</b> (DAC or CTA Certificate Number)		<b>Assinatura</b> (Signature)	

**NOTA** (NOTE)

Alterações no peso e balanceamento ou nas limitações operacionais deverão ser anotadas nos registros apropriados da aeronave. Uma alteração deve ser compatível com todas as alterações anteriores para assegurar conformidade permanente com os requisitos de aeronavegabilidade aplicáveis.

(NOTE: Weight and balance or operating limitation changes must be entered in the appropriate record. An alteration must be compatible with all previous alterations to assure continued conformity with the applicable airworthiness requirements.)

**8. DESCRIÇÃO DO TRABALHO EXECUTADO** (Se mais espaço for necessário, anexar folhas adicionais. Identifique-as com as marcas da aeronave e a data em que o trabalho foi concluído.)

DESCRIPTION OF WORK ACCOMPLISHED (If more space is required attach additional sheets. Identify with aircraft and registration mark and date work completed.)

Folhas adicionais estão anexadas. (Additional sheets are attached.)

## ANEXO B- MODELO DE REQUERIMENTO PARA SERVIÇO DE HOMOLOGAÇÃO

<b>REQUERIMENTO PARA SERVIÇO DE HOMOLOGAÇÃO</b>	<b>CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL INSTITUTO DE FOMENTO E COORDENAÇÃO INDUSTRIAL DIVISÃO DE CERTIFICAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL</b>	
1. NOME E ENDEREÇO COMPLETO DO REQUERENTE:	2..REQUERIMENTO FEITO PARA:	3. PROD. ENVOLVIDO:
OBS: Citar meios de contato, tais como, fone, fax, e-mail, etc	<input type="checkbox"/> Homologação de Tipo	<input type="checkbox"/> Aeronave
	<input type="checkbox"/> Homologação de Empresa	<input type="checkbox"/> Hélice
	<input type="checkbox"/> Homol. Suplementar de Tipo	<input type="checkbox"/> Motor
	<input type="checkbox"/> Aprovação de Produto Aeronáutico	<input type="checkbox"/> Compon. / Equip. <input type="checkbox"/> Outros
<b>4. HOMOLOGAÇÃO DE TIPO</b>		
A. Designação(ões) do(s) modelo(s):		
OBS: Todos os modelos aqui relacionados devem ser descritos através de anexos constando os dados técnicos requeridos, desenhos, especificações de material e processos, dados de desempenho da aeronave, motor de aeronave, hélice e componentes ou equipamentos.		
<b>5. HOMOLOGAÇÃO DE EMPRESA</b>		
A. Endereço da fábrica:		
B. Tipo de pedido:		Certificado em vigor nº:
<input type="checkbox"/> pedido original		Padrão:
<input type="checkbox"/> emenda ao certificado original		Classe:
		Data:
C. O requerente é detentor e/ou licenciado sob CHT ou CHST Nº-		
D. Tipo do serviço (segundo legislação em vigor)		
Padrão:		Classe:
E. Observações:		
I – Caso necessário, relacione os detalhes adicionais sobre os produtos ou serviços para os quais a homologação é requerida.		
II – Relação dos documentos anexados a este requerimento.		

**6. HOMOLOGAÇÃO SUPLEMENTAR DE TIPO**

A. Designação (fabricante, modelo e especificação) do produto a ser modificado:

B. Descrição da modificação:

OBS: No caso de troca de motor informar o modelo do(s) motor(es) e hélice(s) original(is) e aqueles a ser(em) instalado(s).

**7. APROVAÇÃO DE PRODUTO AERONÁUTICO (exceto aeronave, motor e hélice)**

A. Designação do componente, equipamento, e outros:

OBS: Para melhor identificação do produto, incluir dados técnicos (desenhos, relatórios de ensaios e cálculos, especificação de materiais, etc)

B. Especificação adotada:

**8. DECLARAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_ declaro que [fui autorizado a fazer este requerimento e que] as informações aqui prestadas são verdadeiras e corretas.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
/ /  
Data

\_\_\_\_\_  
[cargo]

## ANEXO C- MODELO DE FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

<b>DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE (STATEMENT OF CONFORMITY)</b>		<b>CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL Instituto de Fomento e Coordenação Industrial Divisão de Certificação de Aviação Civil</b>	
<b>SEÇÃO (SECTION) I – AERONAVE (AIRCRAFT)</b>			
<b>1. Fabricante (Make):</b>		<b>2. Modelo (Model):</b>	
<b>3. Número de Série (Serial No.):</b>		<b>4. Matrícula Nº (Registration No.):</b>	
<b>SEÇÃO (SECTION) II - MOTOR (ENGINE)</b>			
<b>1. Fabricante (Make):</b>		<b>2. Modelo (Model):</b>	
<b>3. Número de Série (Serial No.):</b>			
<b>SEÇÃO (SECTION) III - HÉLICE (PROPELLER)</b>			
<b>1. Fabricante (Make):</b>		<b>2. Modelo do Cubo (Hub Model):</b>	
<b>3. Modelo da Pá ( Blade Model):</b>		<b>4. Número série do Cubo (Hub serial No.):</b>	
<b>SEÇÃO (SECTION) IV – COMPONENTES OU INSTALAÇÃO DE ENSAIO ( COMPONENTS OR TEST SETUP)</b>			
<b>1. Fabricante / Laboratório (Make / Laboratoty):</b>		<b>2. Nomenclatura (Nomenclature):</b>	
<b>3. Número do Componente / Desenho (Article / Drawing No) :</b>		<b>4. Número Lote/Série (Lot/Serial No.):</b>	
<b>SEÇÃO (SECTION) V – CERTIFICAÇÃO (CERTIFICATION)</b>			
<b>1. Compliance Statement:</b>			
Através deste documento, declaro que: (I hereby certify that:)			
<input type="checkbox"/> <b>A – Cumpri o RBHA 21.33(a)</b> (I have complied with RBHA 21.33(a))			
<input type="checkbox"/> <b>B – A aeronave acima descrita, cuja produção é baseada somente no Certificado de Homologação de Tipo (RBHA 21 Subparte F) está em conformidade com o certificado de tipo, apresenta condições seguras de operação e realizou o ensaio em voo de produção em _____</b> (The aircraft described above, produced under Type Certificate only (RBHA 21 Subpart F), conforms to its type certificate, is in a condition for safe operation, and was flight checked on...)			
<input type="checkbox"/> <b>C – O motor ou hélice acima descrito(a), apresentado(a) para certificação de tipo, está em conformidade com o projeto de tipo.</b> (The engine or propeller described above, presented herewith for type certification, conforms to the type design therefor)			
<input type="checkbox"/> <b>D – O motor ou hélice acima descrito(a), produzido(a) somente sob Certificado de Homologação de Tipo (RBHA 21 Subparte F) está em conformidade com o projeto de tipo e está em condição de operação segura. O motor ou, se aplicável, a hélice foi submetido(a), pelo fabricante, a um teste operacional final em _____</b> (The engine or propeller described above, produced under Type Certificate only (RBHA 21 Subpart F), conforms to its type certificate and is in a condition for safe operation. The engine or, if applicable, the variable pitch propeller, was subjected by the manufacturer to a final operational check on...)			
<input type="checkbox"/> <b>E – A aeronave, motor ou hélice está em conformidade com o projeto de modificação apresentado para aprovação.</b> (The aircraft, engine, propeller or part and/or component conforms to the design presented herewith for modification approval)			
<input type="checkbox"/> <b>F – Outros</b> (Others)			
<b>2. OBSERVAÇÕES (REMARKS)</b>			
<b>NOME/ASSINATURA DO DECLARANTE:</b> (Name / Signature of Declarant)		<b>CARGO (TITLE):</b>	
<b>Empresa (Organization):</b>			<b>Data (Date)</b> . . . . .

F-300-18

**ANEXO D - LISTA DE PROCEDIMENTOS PARA ENSAIOS NO SOLO**

ANV. TIPO:

MATRÍCULA:

Nº PROCESSO:

VALIDADE DO SEGURO:

TC DA ANV.:

MODO DE OPERAÇÃO:

ITEM	sat	não sat	OBS
<b>1. Instalação</b>			
Posição da antena GPS (afastamento de outras: 3 pés)			
Selagem da antena			
Reforço e vedação da antena (aeronave pressurizada)			
Cabos da antena afastados dos outros (mínimo 7,6 cm ou 3 pol.)			
Posição e inscrição dos placares (stand alone)			
Posição dos anunciadores de fonte de navegação			
Posição dos repetidores de MSG, WPT e rota paralela			
Adequabilidade das luzes e cores			
“Display” e anunciadores/avisos com variação de intensidade luminosa (instalações IFR) e “Lamp Test”			
Reflexos indesejáveis no “display” e anunciadores			
Alertas sonoros			
Posição do GPS (temperatura excessiva) (campo de visão primário ou frontal)			
Posição e independência alimentação das caixas de transferência			
Posições / identificações / valores / acessos dos disjuntores			
Comandos acessíveis (inclusive disjuntor)			
Fios de alimentação e interface em bitola adequada e de qualidade aeronáutica			
Fixações de todos os componentes do sistema			
Coerência com Relatório Técnico da Instalação e AFMS			
Manual de Operação do equipamento a bordo (anotar P/N e rev/data)			
<b>2. Funcionamento</b>			
Procedimentos de inicialização/auto-teste			
Versão do “software”(anotar)			
Validade do “database”			
Número de satélites capturados			
Qualidade de sinais recebidos			
Verificação de existência de interferência mútua entre GPS e outros equipamentos de bordo (verificar frequências VHF 121.150 / 121.175 / 121.200 / 131.250 / 131.275 / 131.300 MHz)			
PA sai do modo NAV na troca de fonte de navegação (GPS/VOR – VOR/GPS) (GPS/ILS)			
Interrupção do funcionamento do GPS na abertura do disjuntor e na condição de ANV em emergência			
Coerência com Relatório Técnico da Instalação e AFMS			
<b>3. Comentários e conclusões</b>			
<b>4. Pendências</b>			
<b>5. Aprovação</b>			
Liberado para voo		Não requer voo	Instalação não aprovada
Relatório elaborado por: _____	Data ____ / ____ / ____		
Relatório aprovado por: _____	Data ____ / ____ / ____		

(alguns itens podem não ser aplicáveis)

## ANEXO E – LISTA DE PROCEDIMENTOS PARA ENSAIOS EM VÔO

## GPS

ANV. TIPO:                    T. VÔO :                    DATA                    SEGURO EM DIA?: ( ) SIM  
 MATRÍCULA                DEP. :                    PILOTOS :                EQUIP. GPS:  
 LOCAL :                    POUSO :                ENG.                    PROCESSO:

ITEM	insat	RESPOSTAS / OBS
<b>1. Descrição da instalação do GPS</b>		
Qual o tipo de integração ( GPS+PA+HSI)?		
Qual o tipo de chaveamento entre VOR/GPS?		
Qual a posição do painel de controle ?		
Anunciador de GPS selecionado (para IFR, deve possuir controle de brilho e estar no campo de visão primário)		Tipo: Cor: Posição:
Anunciador de VOR selecionado (para IFR, deve possuir controle de brilho e estar no campo de visão primário)		Tipo: Cor: Posição:
Anunciador de “Waypoint” (para IFR, deve possuir controle de brilho e estar no campo de visão primário)		Tipo: Cor : Posição:
Anunciador de “Message” (para IFR, deve possuir controle de brilho e estar no campo de visão primário)		Tipo: Cor: Posição:
Mapeamento de Waypoints (Moving Map Display)		Tipo: Posição
Anunciador de “Crosstrack” (para IFR, deve possuir controle de brilho e estar no campo de visão primário)		Tipo: Cor: Posição:
O botão “COURSE” fica ativo (seleção manual) ou a seleção de curso é feita automaticamente pelo GPS?	N/A	Manual ( ) Automático( )
Há placares? (não são requeridos mas também não são proibidos)		Texto:
Qual o PN e a revisão do manual do GPS?		
<b>2.Verificações no solo</b>		
Inicialização (auto-teste)		
Qual a versão de “software”?		
Data e hora		
Posição presente		
Programação do plano de vôo		
WP(nome) : Localização S JC : S 23 14 8 / W 045 51 2 TBE : S 23 02 7 / W 045 31 0 BGC: S 22 57 1 / W 046 34 2 SBSJ: S 23 13 7/ W 045 51 7		
Verificação do GPS RAIM disponível		
Verificação do GPS RAIM preditivo		
Página de “status” do GPS		Número de sat: Qualidade dos sinais:
<b>3.Subidas com PA acoplado</b>		
SID 1/GPS 1 (nome: )		
SID 2/GPS2 (nome: )		

<b>4.Operação com o PA em rota</b>	<b>insat</b>	<b>RESPOSTAS/OBS</b>
Função “crosstrack”		Anunciador:
Interceptação de curso GPS ( $\cong 60^\circ$ )		
Indicação TO-FROM coerente ?		
Manutenção de curso GPS		
Bloqueio de WP (conferir visualmente o local)		Anunciador:
Curva de $\cong 120^\circ$ (comportamento do PA)		
Execução de “Holding”		
Execução de “VNAV”		
Função “Direct to” (HSI/PA)		
A guiagem do diretor de vôo é coerente ao longo da rota?		
<b>5.Verificação de falhas em vôo</b>	<b>insat</b>	<b>RESPOSTAS/OBS</b>
Há perda de sinal do GPS devido a curvas ( $\phi = 30^\circ$ )?		
Chavear GPS/VOR (Modo NAV desacopla?)		
Caso modo NAV não desacople no chaveamento, a transição é evidente para o piloto? Repetir chaveamento GPS/VOR com fonte de VOR inválida. Modo NAV desacopla?(deve desacoplar)		
Chavear VOR/GPS (Modo NAV desacopla?)		
Caso modo NAV não desacople no chaveamento, a transição é evidente para o piloto?		
Sel. freq. ILS O GPS é deselecionado? ( ) O Modo NAV desacopla ? ( )		
Interferência geral: VOR1/2, DME1/2, ADF1/2, RADAR, RÁDIO ALT		
Interferência de VHF (só aplicável se for verificada interferência no solo)		VHF 1 121.150;121.175;121.200 131.250;131.275;131.300 VHF 2 121.150;121.175;121.200 131.250;131.275;131.300
Desligar o GPS pelo botão próprio e observar o comportamento do HSI/PA.		Bandeira no HSI? Modo NAV desacopla?
Puxar o disjuntor do GPS e observar o comportamento do HSI/PA.		Bandeira no HSI? Modo NAV desacopla?
<b>6.Descidas</b>	<b>insat</b>	<b>RESPOSTAS/OBS</b>
STAR 1 ( )		
STAR 2 ( )		
<b>7.Aproximações de não- precisão</b>	<b>insat</b>	<b>RESPOSTAS/OBS</b>
APPR1/GPS1 (nome: )		
APPR2/GPS2 (nome: )		
<b>8.Procedimento ILS normal</b>	<b>insat</b>	<b>RESPOSTAS/OBS</b>
Houve algum problema durante o ILS ?		
<b>9.Verificações após o pouso</b>	<b>insat</b>	
Avaliação de “cockpit”		
Avaliação de carga de trabalho		
Procedimentos descritos no Suplemento AFM		





**ANEXO F - RELAÇÃO DOS DOCUMENTOS ENVIADOS**

<b>DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS</b>	
<b>NOME</b>	<b>ENVIADO (S / N)</b>
Carta de solicitação de aprovação de Grande Modificação	
Requerimento para Serviço de Homologação (se aplicável)	
Formulário SEGVÔO 001 ( 03 vias) (se aplicável)	
Cópia do comprovante de pagamento da taxa de serviço *	
Autorização de representação do proprietário/operador pelo requerente	
Autorização para o piloto do CTA/IFI realizar o ensaio em voo (se aplicável)	
Declaração de responsabilidade pelo projeto e pela instalação	
Cópias dos Certificados de Matrícula e Aeronavegabilidade	
<b>DOCUMENTOS TÉCNICOS</b>	
<b>NOME</b>	<b>ENVIADO (S/N)</b>
Relatório descritivo	
Desenhos da instalação e placares (se aplicável)	
Substanciação de carga elétrica	
Análise estrutural (caso não omitida por justificativa)	
Relatório de Peso e Balanceamento (caso não omitido por justificativa)	
Ficha de Configuração dos Instrumentos e Equipamentos Instalados na Aeronave	
Proposta de ensaio no solo	
Proposta de ensaio em voo (se aplicável)	
Proposta de Suplemento ao Manual de Voo (se aplicável)	
Cópia do Manual de Operação do equipamento	
Cópia do Manual de Instalação do equipamento	
Declaração de Conformidade	

\* Após a abertura do processo (triagem inicial), será cobrada a taxa de serviço

---

**ANEXO G – MODELO DE SUPL. AO MAN. DE VÔO (LIMIT. A IFR EM ROTA)**EXPLORADOR  
ENDEREÇOMANUAL DE VÔO  
SUPLEMENTO CT/**TIPO DE AERONAVE  
EQUIPADO COM****MARCA / MODELO DE EQUIPAMENTO GPS****SUPLEMENTO Nº H. \_\_\_\_\_ /CTA/ \_\_\_\_\_**

Este Suplemento é aprovado pelo CTA de acordo com o RBHA 21 e deve ser anexado ao Manual de Vôo da aeronave abaixo especificada, quando o sistema de navegação por satélites "marca / modelo do equipamento GPS" estiver instalado na aeronave.

Aprovação CTA: \_\_\_\_\_

**Nome do Chefe da CAVC – Posto e Quadro**  
Chefe da Divisão de Certificação de Aviação Civil

Data : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Modelo da Aeronave: \_\_\_\_\_

Número de Série : \_\_\_\_\_

Marcas : \_\_\_\_\_

Esta aeronave deve ser operada de acordo com as limitações e as instruções do Manual de Vôo e com as adições ou os cancelamentos estabelecidos neste Suplemento.

APROVADO PELO CTA

\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

H. \_\_\_\_\_ CTA/  
PÁGINA - 1

EXPLORADOR  
ENDEREÇOMANUAL DE VÔC  
SUPLEMENTO CTA/**LISTA DE PÁGINAS EFETIVAS**

<b>PÁG</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>
1	original	
2	original	
3	original	
4	original	
5	original	
6	original	

**LISTA DE REVISÕES APROVADAS**

<b>REV N°</b>	<b>PÁGINAS REVISADAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>APROVAÇÃO*</b>	<b>DATA</b>

\* Chefe da Divisão de Homologação Aeronáutica

APROVADO PELO CTA

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

H. \_\_\_\_\_ CTA/  
PÁGINA - :

EXPLORADOR  
ENDEREÇO

MANUAL DE VÔC  
SUPLEMENTO CTA/

**SUMÁRIO**

SEÇÃO 1 - GENERALIDADES

SEÇÃO 2 - LIMITAÇÕES

SEÇÃO 3 - PROCEDIMENTOS ANORMAIS E DE EMERGÊNCIA

SEÇÃO 4 - PROCEDIMENTOS NORMAIS

SEÇÃO 5 - DESEMPENHO

SEÇÃO 6 - PESO E BALANCEAMENTO

SEÇÃO 7 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA

APROVADO PELO CTA  
\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

H. \_\_\_\_\_ CTA/  
PÁGINA - 3

## **SEÇÃO 1 - GENERALIDADES**

- 1.1. Este suplemento fornece as informações necessárias à operação da aeronave, caso esteja instalado o sistema de navegação "marca / modelo do equipamento GPS". As informações contidas neste suplemento devem ser utilizadas em conjunto com o Manual de Vôo completo.
- 1.2. Este suplemento foi aprovado como parte integrante e permanente do Manual de Vôo, nele devendo permanecer inserido sempre que o equipamento estiver instalado.
- 1.3. O "marca / modelo do equipamento GPS" é constituído de uma unidade receptora montada no painel e uma antena de GPS. O sistema tem a finalidade de fornecer ao piloto informações de posição para navegação, recebidas através de sinais provenientes de pelo menos três satélites. Os planos de vôo são inseridos na unidade receptora através dos "waypoints" a serem voados. Um display tipo CDI no receptor de GPS fornece informações de desvio de curso, que também são repetidas no CDI/HSI da aeronave quando o seletor de fonte de navegação estiver na posição GPS. O modo NAV do piloto automático recebe informações de guiagem do GPS, quando este estiver selecionado como fonte de navegação.

## **SEÇÃO 2 - LIMITAÇÕES**

### **2.1 - GERAL**

- 2.1.1. O manual do operador do "marca / modelo do equipamento GPS" P/N XXXXX Rev. X, datado de XXXX, ou revisões subseqüentes, deve estar imediatamente disponível para a tripulação, a bordo da aeronave.
- 2.1.2 O GPS "marca / modelo" deverá ter o software versão XXX, ou posterior, aprovado e instalado para uma adequada interface com outros equipamentos. A versão do software é exposta na página XXXX do GPS, a qual é mostrada por aproximadamente X segundos imediatamente após a unidade ser ligada.

### **2.2 - TIPO DE OPERAÇÃO**

O sistema de navegação por satélites "marca / modelo" está limitado a operações **IFR em rota** (são proibidas operações IFR utilizando-se o GPS em área terminal e aproximações de não-precisão) e o GPS é proibido como meio primário de navegação. (**aprovado apenas como meio suplementar de navegação**)

APROVADO PELO CTA  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

H. \_\_\_\_\_ CTA/  
PÁGINA - 4

### 2.3 - DATA BASE

O GPS somente poderá ser utilizado com o " DATABASE" atualizado.

### 2.4 - PILOTO AUTOMÁTICO

2.4.1. O Piloto Automático segue a seleção do botão "COURSE" do CDI/HSI. Desta forma, cabe ao piloto conferir a coerência da seleção feita através do botão "COURSE" e a rota desejada.

2.4.2. No sobrevôo de um "WAYPOINT" com o Piloto Automático acoplado no modo NAV e GPS selecionado, cabe ao piloto selecionar a nova proa através do botão de "COURSE" do CDI/HSI, pois o Piloto Automático não fará a mudança automaticamente.

### 2.5 - MODO DE NAVEGAÇÃO VERTICAL

As informações provenientes do modo de navegação vertical do GPS não substituem as informações providas pelo altímetro primário da aeronave para efeito de separação vertical com o terreno.

### 2.6 - MODO DE GERENCIAMENTO DE COMBUSTÍVEL

As informações provenientes do modo de gerenciamento de combustível do GPS (autonomia, combustível restante, etc.) não devem ser usadas para efeito de planejamento e controle da navegação.

## **SEÇÃO 3 - PROCEDIMENTOS ANORMAIS E DE EMERGÊNCIA**

3.1 - Durante a navegação IFR em rota, caso a função RAIM (ou RAIM equivalente) fique indisponível, as informações providas pelo GPS deverão ser monitoradas, através de comparação com os equipamentos primários da aeronave, em intervalos de no máximo 15 minutos.

## **SEÇÃO 4 - PROCEDIMENTOS NORMAIS**

4.1. Os procedimentos normais de operação estão descritos no manual do operador do GPS "marca / modelo", Rev. X, datada de XXXX ou revisão posterior aprovada para este equipamento.

## **SEÇÃO 5 - DESEMPENHO**

Não aplicável.

## **SEÇÃO 6 – PESO E BALANCEAMENTO**

**Não aplicável.**

## **SEÇÃO 7 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

### 7.1 - SISTEMA ANUNCIADOR

Dois anunciadores remotos, localizados no XXXXX, são utilizados para informar as seguintes condições:

APROVADO PELO CTA

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

H. \_\_\_\_\_ CTA/

PÁGINA – 5

EXPLORADOR  
ENDEREÇOMANUAL DE VÔO  
SUPLEMENTO CTA/

- 7.1.1- **GPS ACOPLADO:** Este anunciador, na cor XXXX (qualquer cor suficientemente diferente de vermelha ou âmbar), irá acender sempre que o sistema GPS for selecionado como meio de navegação.
- 7.1.2- **GPS MSG:** É um anunciador na cor âmbar que, sempre que aceso, alerta o piloto que mensagens de aviso estão disponíveis na unidade receptora. Estas mensagens estão relacionadas com a aproximação de "waypoints" ou possíveis problemas com o "GPS".
- 7.1.3- **GPS WPT:** É um anunciador na cor YYYY (qualquer cor suficientemente diferente de vermelha ou âmbar) que, sempre que aceso, alerta o piloto sobre a aproximação de um "waypoint" ao longo da rota navegada.
- 7.1.4- **GPS XTK:** É um anunciador na cor ZZZZ (qualquer cor suficientemente diferente de vermelha ou âmbar) que, sempre que aceso, alerta o piloto que o modo de navegação em rota paralela está ativo.

## 7.2 - CDI/HSI/ DISPLAY

- 7.2.1- O seletor de meio de navegação corresponde a uma chave localizada no XXXXX, identificada como "VOR/ILS" e "GPS", e permite a seleção entre estes dois meios de navegação.
- 7.2.2- As informações de desvio de curso do GPS "marca / modelo" são mostradas na barra do CDI/HSI quando o seletor "VOR/ILS-GPS" estiver na posição GPS e o respectivo anunciador estiver ativo.
- 7.2.3- O curso deve ser sempre selecionado manualmente no HSI pelo piloto.

**ATENÇÃO:-** As informações de desvio de curso fornecidas pelo GPS são independentes do curso selecionado. Desta forma, se o curso selecionado estiver defasado 180° em relação ao curso real, a informação de desvio será oposta à situação real.

## 7.3 - DIRETOR DE VÔO/ PILOTO AUTOMÁTICO

- 7.3.1- "Modo NAV". O piloto Automático e/ou Diretor de Vôo irá acoplar o modo "NAV" ao VOR, ao ILS ou ao GPS, dependendo da seleção da fonte de navegação ou da seleção de uma frequência de LOC no receptor de VOR.
- Sempre que a fonte dos sinais de navegação for selecionada de VOR para GPS ou de GPS para VOR/ILS, através do seletor de fonte de navegação ou pela seleção de uma frequência de LOC no VOR, haverá o desacoplamento do modo NAV do Piloto Automático, podendo ser acoplado novamente a qualquer momento, se assim for requerido pelo piloto.

**ATENÇÃO:-** O diretor de vôo/piloto automático segue o curso selecionado no CDI/HSI. Portanto, se após mensagem do receptor GPS para executar uma curva, o piloto girar o seletor de curso para a indicação do GPS pelo sentido contrário ao do lado da curva, a aeronave tenderá para a direção oposta à desejada.

## 7.4 - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

A alimentação do sistema é feita através de um disjuntor simples de X A, identificado como "GPS" e localizado no painel de disjuntores da aeronave. Este protege o GPS "marca / modelo".

APROVADO PELO CTA  
\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_H. \_\_\_\_\_ CTA/  
PÁGINA - 6



**ANEXO H - FICHA DE CONFIGURAÇÃO DOS INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS INSTALADOS**

FABRICANTE ANV.: \_\_\_\_\_ MODELO ANV.: \_\_\_\_\_ MARCAS.: \_\_\_\_\_ N/S: \_\_\_\_\_  
 SISTEMA GPS INSTALADO: \_\_\_\_\_ MODO DE OPERAÇÃO: \_\_\_\_\_  
 TC ANV.: \_\_\_\_\_ DATA : \_\_\_\_\_

<u>Instrumento/Equipamento</u>	<u>Fabricante</u>	<u>Modelo</u>	<u>P/N</u>	<u>Observação</u>
VHF 1				
VHF 2				
VHF-FM				
HF				
Comunicação Satélite				
UHF				
Caixa de Áudio				
Intercom				
ADF 1				
ADF 2				
RMI 1				
RMI 2				
VOR 1				
VOR 2				
ILS 1				
ILS 2				
HSI 1				
HSI 2				
EFIS 1				
EFIS 2				
Transponder				
DME				
ADC				
PA				
FMS 1				
FMS 2				
GPS 1				
GPS 2				
Moving Map				
Skymap				
Inercial 1				
Inercial 2				
Stormscope				
TCAS				
Skywatch				
GPWS				
Windshear				
Radar				
Radar Altímetro				
ELT				
FDR				
CVR				
Horizonte Artificial 1				
Horizonte Artificial 2				
Horizonte Artificial 3				
Giro Direcional				
FADEC				
Entretenimento Som/CD				
Entretenimento Vídeo				
Fornos, etc.				
Outros (adicionar linhas se necessário)				

**ANEXO I - FICHA DE DADOS COMPLEMENTARES****DADOS DA AERONAVE**

FABRICANTE: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_

MARCAS: \_\_\_\_\_ N/S: \_\_\_\_\_ ANO DE FABRICAÇÃO: \_\_\_\_\_

NÍVEL DE CRUZEIRO \_\_\_\_\_ TETO DE OPERAÇÃO \_\_\_\_\_

AERONAVE PRESSURIZADA?  SIM  NÃOTIPO DE COMANDO DE VÔO:  DUPLO-COMANDO  MECÂNICO MONO-COMANDO  HIDRÁULICO REVERSÍVELTIPO DE TREM DE POUSO:  TRICICLO  FIXO CONVENCIONAL  ESCAMOTEÁVELTIPO DE CABINE:  MONOPLACE  SIDE-BY-SIDE BIPLACE  TANDEM

LISTA DE OPCIONAIS INCORPORADOS:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_LISTA DE MODIFICAÇÕES  
INCORPORADAS: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**DADOS DO PILOTO**

NOME: \_\_\_\_\_ CÓDIGO \_\_\_\_\_ DAC: \_\_\_\_\_

HABILITAÇÃO:  IFR  DIURNO VFR  NOTURNO

HORAS DE VÔO TOTAIS: \_\_\_\_\_ HORAS DE VÔO NA AERONAVE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Nome e assinatura do responsável pelas informações \_\_\_\_\_