
ASSUNTO: APROVAÇÃO DE AERONAVES E OPERAÇÕES PBN

DATA: 07/08/2015

1. OBJECTIVO

O objectivo desta Instrução é fornecer orientação aos operadores de aeronaves sobre:

- a) Os padrões aplicáveis à Navegação Baseada no Desempenho (PBN – Performance Based Navigation); e
- b) Os requisitos para a obtenção da aprovação da AAC para aeronaves e operações envolvendo a navegação baseada no desempenho.

2. APLICABILIDADE

Esta CT aplica-se a todos os operadores de aeronaves registadas em Cabo Verde envolvidos em operação para ou em áreas do espaço aéreo definidas como PBN.

3. REFERÊNCIAS

3.1 As seguintes publicações constituíram fontes para a elaboração desta CT:

- a) OACI Doc. 9613-AN/937 Ed. 4 – Performance Based Navigation Manual;
- b) FAA AC 90-100A, U.S. Terminal and En Route Area Navigation (RNAV) Operations;
- c) TGL 10 Rev. 1, Airworthiness and operational approval for precision RNAV operations in designated European airspace, JAA;
- d) IS No 91-001 Rev. C, Aprovação de aeronaves e operadores para condução de operações PBN, ANAC, Brasil.

3.2 Os seguintes padrões de certificação estão referenciados nesta CT:

- a) TSO C66c, Distance Measuring Equipment (DME) Operating within the Radio Frequency Range of 960-1215 Megahertz;
- b) TSO-C115b, Airborne Area Navigation Equipment Using Multi-Sensor Inputs;
- c) TSO-C129a, Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS);
- d) TSO-C145a, Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS);
- e) TSO-C146a, Stand-Alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS);
- f) FAA AC 20-138A, Airworthiness Approval of Global Navigation Satellite System (GNSS) Equipment.

3.2 Os seguintes regulamentos contêm referências a PBN:

- a) CV-CAR Parte 7 - inclui os requisitos de instrumentos e equipamentos para navegação baseada na performance;
- b) CV-CAR Parte 8 - inclui os requisitos aplicáveis a operações em áreas abrangidas por especificações mínimas de desempenho de navegação;
- c) CV-CAR Parte 9 - inclui os requisitos de aprovação da navegação baseada na performance nas especificações de operação do operador.

4. ENQUADRAMENTO

4.1 CONCEITO PBN

- 4.1.1 O crescimento contínuo da aviação aumenta a demanda de capacidade do espaço aéreo enfatizando assim a necessidade de uma utilização optimal do espaço aéreo disponível. A melhoria da eficiência operacional derivada da aplicação de técnicas de navegação de área (RNAV) resultou no desenvolvimento de aplicações de navegação em várias regiões do globo para todas as fases de voo.
- 4.1.2 O conceito de PBN representa um esforço da OACI para harmonizar os métodos de navegação de área e engloba os métodos RNAV (Navegação de Área) e RNP (Performance de Navegação Requerida). Nesse sentido, visando harmonizar os requisitos e padronizar as aprovações referentes aos conceitos de navegação baseados na performance, a OACI publicou, em 2013, a quarta edição do Doc. 9613 – Performance based Navigation Manual. Este documento constitui a referência primária para a elaboração da presente CT.
- 4.1.3 De realçar, ainda, que em virtude da evolução recente na normatização da navegação de área, muitos dos conceitos e abreviaturas utilizados nos documentos de referência possuem, por vezes, significados distintos, dependendo do contexto. Recomenda-se, portanto, atenção na sua leitura e interpretação, em especial daqueles editados antes da terceira edição do Doc. 9613 que adoptou o conceito PBN.
- 4.1.4 PBN é um dos vários habilitadores de um conceito de espaço aéreo. As comunicações, a vigilância ATS e ATM são, também, elementos essenciais de um conceito de espaço aéreo. A PBN apoia-se no uso da navegação de área (RNAV) e engloba três componentes:
 - (1) A infra-estrutura de ajudas à navegação (NAVAID);
 - (2) A especificação de navegação; e
 - (3) A aplicação de navegação.
- 4.1.5 O conceito PBN especifica que os requisitos de performance dos sistemas RNAV e RNP de aeronaves sejam definidos em termos de precisão, integridade, continuidade e funcionalidade, parâmetros necessários para operações no contexto de um conceito particular de espaço aéreo, em substituição dos conceitos anteriores cujos critérios eram baseados em tecnologias específicas.
- 4.1.6 A PBN constitui, assim, uma mudança de um conceito de navegação baseada em sensores específicos para uma navegação baseada na performance. Os requisitos de performance são identificados em especificações de navegação, que também identificam a escolha dos

sensores de navegação e o equipamento que pode ser usado para satisfazer esses requisitos de performance.

4.1.7 Os requisitos de performance da navegação em rotas ou espaços aéreos específicos devem ser definidos de maneira clara e concisa. Esta condição visa assegurar que todo o pessoal envolvido com as operações esteja devidamente informado sobre a situação e a correcta operação dos sistemas de navegação a bordo das aeronaves, assim como sobre a compatibilidade e adequabilidade destes sistemas para a aplicação dos procedimentos de navegação.

4.1.8 A implementação de rotas de acordo com o conceito de PBN possibilita a redução da separação lateral e longitudinal entre as aeronaves, resultando em benefícios para os operadores, mantendo um elevado nível de segurança das operações. Entre outras vantagens, pode-se mencionar um maior número de rotas optimizadas, a redução do tempo de voo, diminuição de atrasos, maior flexibilidade de operações e menor consumo de combustível. Em suma, a PBN oferece um número de vantagens sobre o método baseado em sensores específicos de desenvolver o espaço aéreo e os critérios de franqueamento de obstáculos, entre as quais:

- (1) Reduz a necessidade de manter rotas e procedimentos baseados em sensores específicos, e os custos associados;
- (2) Evita a necessidade de desenvolver operações baseadas em sensores específicos a cada nova evolução dos sistemas de navegação, com custos proibitivos;
- (3) Permite o uso mais eficiente do espaço aéreo (localização de rota, eficiência de combustível, redução de ruído);
- (4) Clarifica o modo como os sistemas RNAV e RNP são usados; e
- (5) Facilita o processo de aprovação operacional para os operadores fornecendo um conjunto limitado de especificações de navegação indicado para uso à escala global.

4.2 DESIGNAÇÕES PBN

4.2.1 RNAV e RNP são dois métodos similares, que se diferenciam basicamente pela existência, na navegação RNP, de um sistema de monitorização e alerta aos pilotos da integridade da informação de posição da aeronave, que não se faz necessário na navegação RNAV. Uma especificação de navegação que inclui um requisito de monitorização e alerta a bordo da performance de navegação é referido como uma especificação RNP. Quando não tem tais requisitos é referida como uma especificação RNAV. Um sistema de navegação de área capaz de satisfazer o requisito de desempenho de uma especificação RNP é referido como um sistema RNP.

4.2.2 A abreviatura RNAV significa, genericamente, “navegação de área”, mas também é utilizada como designador de rotas PBN específicas (ver Tabela 1). A abreviatura RNP, por sua vez, significa genericamente “performance de navegação requerida” e foi largamente utilizada com este significado na segunda edição do Doc. 9613, mas a partir da terceira edição (que adoptou o conceito PBN), tem sido utilizada como designador de rotas PBN específicas.

4.2.3 As designações para ambos RNP e RNAV são expressas como sufixos:

- (1) Uma especificação RNP é designada como RNP X (e.g. RNP 4);

(2) Uma especificação RNAV é designada como RNAV X (e.g. RNAV 1).

4.2.4 Para ambas as designações RNP e RNAV, a expressão 'X' (quando usada) refere-se à precisão lateral de navegação em milhas náuticas que se espera seja alcançada. As especificações de navegação RNP para aproximação são designadas utilizando RNP como um prefixo e um sufixo textual abreviado (ex: RNP APCH ou RNP AR APCH).

Nota: As especificações de navegação para a aproximação cobrem todos os segmentos da aproximação por instrumentos. Não existem especificações RNAV para a aproximação.

4.2.5 A Tabela 1 identifica as especificações de navegação previstas pela OACI no Doc. 9613 Ed. 4, relacionando as operações PBN com as suas respectivas precisões e áreas de aplicação. As especificações de navegação tratadas nesta CT são detalhadas nos Apêndices referidos.

Especificação de navegação (ICAO) (1)	Em-rotas oceânico/remoto	Fase de Voo							Apêndice
		Em-rotas continental	Chegada	Aproximação				Partida	
				Inicial	Intermédia	Final	Falhada		
RNAV 10 (2)	10								A (R)
RNAV 5 (3)		5	5						B (R)
RNAV 2		2	2					2	C
RNAV 1		1	1	1	1		1	1	C
RNP 4	4								(R)
RNP 2	2	2							(R)
RNP 1 (4)			1	1	1		1	1	(R)
Advanced RNP (A-RNP) (5)	2	2 ou 1	1	1	1	0.3	1	1	(R)
RNP APCH (6)				1	1	0.3	1		(R)
RNP AR APCH				1 – 0.1	1 – 0.1	0.3 – 0.1	1 – 0.1		(R)
RNP 0.3 (7)		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	(R)

Tabela 1: Precisões laterais associadas aos procedimentos PBN por fase de voo.

Notas:

(R) – Reservado

- Os valores de precisão lateral de navegação estão expressos em milhas náuticas mantidas por, pelo menos, 95% do tempo de voo, a partir do centro da trajetória desejada.
- Retém a designação RNP 10 na implementação. De acordo com o conceito PBN, a especificação RNP 10 na verdade conforma com a especificação de navegação RNAV 10. Ambos os termos são usados de forma sinonima.
- RNAV 5 é uma especificação de navegação em-rotas que pode ser usada para a parte inicial de um STAR fora das 30 NM e acima da MSA.
- O uso da especificação RNP 1 é limitado a STARs, SIDs, segmentos inicial e intermédio de IAPs e a aproximação falhada após a fase inicial de subida. Para além de 30 NM após ARP, o valor da precisão para alerta passa a 2 NM.
- A-RNP permite uma gama de precisões laterais de navegação RNP escaláveis.

6. RNP APCH é potenciada por GNSS e baro-VNAV ou SBAS.

7. Destinada essencialmente a operações de helicópteros.

4.2.6 A Tabela 2 ilustra as diferenças de terminologia entre as designações de navegação da OACI e as práticas RNAV existentes.

OACI	Europa	EUA
RNAV 10	RNP 10	
RNAV 5	B-RNAV	
RNAV 1	P-RNAV	US RNAV Type B
RNAV 2		US RNAV Type A
RNP 4	RNP 4	
RNP 2	--	--
RNP 1	RNP 1 (terminal)	
Advanced RNP (A-RNP)		
RNP APCH	RNAV (GNSS)	
RNP AR APCH	RNAV (RNP)	
RNP 0.3		

Tabela 2: Diferenças nos designadores das especificações RNAV

4.3 REQUISITOS REGULAMENTARES PBN

4.3.1 A subsecção 8.H.1110 do CV CAR Parte 8 requer que os operadores de aeronaves civis obtenham uma autorização prévia da AAC para a condução de operações em áreas específicas do espaço aéreo onde tenham sido estabelecidas especificações de performance de navegação.

4.3.2 Para os operadores aéreos que operam sob as regras do CV CAR Parte 9, a subsecção 9.A.135 estabelece que tal autorização deve constar das especificações de operação do operador. Para os restantes operadores essa autorização deve ser formalizada através de uma carta de autorização (CV CAR 7.D.105).

4.3.3 A subsecção 7.D.105 requer que as aeronaves estejam devidamente equipadas para que a mesma possa operar em conformidade com as especificações de navegação estabelecidas.

4.3.4 A presente Circular Técnica foi elaborada considerando que as rotas e procedimentos envolvendo o conceito PBN aqui tratado são publicados e executados tendo como referência o sistema de coordenadas WGS 84 (World Geodetic System 84).

4.3.5 Uma aprovação operacional emitida com base nesta CT permite ao operador realizar operações PBN de acordo com critérios adoptados ao redor do globo, dentro de um conceito de espaço aéreo por área de operação.

5. DEFINIÇÕES

- (1) «Navegação baseada na performance», requisitos para a navegação de área baseada no desempenho que se aplica às aeronaves que realizam operações numa rota ATS, num procedimento de aproximação por instrumentos ou num espaço aéreo designado;

Nota: Os requisitos de performance expressam-se nas especificações para a navegação (especificações RNAV e RNP) em função da precisão, integridade, continuidade, disponibilidade e funcionalidade necessárias para a operação proposta no contexto de um conceito para um espaço aéreo particular;

- (2) «Navegação de área», um método de navegação que permite a operação de aeronaves em qualquer trajectória de voo pretendida, dentro da cobertura de ajudas à navegação localizadas em terra ou no espaço, ou dentro dos limites da capacidade das ajudas autónomas, ou uma combinação de ambas;

Nota: A navegação de área inclui a navegação baseada na performance assim como outras operações não incluídas na definição de navegação baseada na performance.

6. ABREVIATURAS

No âmbito desta circular, as seguintes abreviaturas têm os seguintes significados:

- (1) ADS - Vigilância dependente automática;
- (2) ADS-B - Vigilância dependente automática – radiodifusão;
- (3) ADS-C - Vigilância dependente automática;
- (4) AFM – Manual de voo do avião;
- (5) DA – Altitude de decisão;
- (6) DH – Altura de decisão;
- (7) GPS – Sistema de posicionamento global;
- (8) hPa – hectopascals;
- (9) IFR – Regras de voo por instrumentos;
- (10) ILS – Sistema de aterragem por instrumentos;
- (11) IMC – Condições meteorológicas por Instrumentos;

- (12) INS – Sistema Inercial de navegação;
- (13) LDA – Ajuda de localização direccional do tipo localizador;
- (14) LOC – Localizador;
- (15) MEL – Lista de equipamento mínimo;
- (16) MMEL – Lista mestra de equipamento mínimo;
- (17) MNPS – Especificações de desempenho mínima de navegação;
- (18) MOCA — Altitude mínima livre de obstáculos;
- (19) NOTAM – Aviso aos aviadores;
- (20) PBN - Navegação baseada no desempenho;
- (21) PIC – Piloto em comando;
- (22) VFR - Regras de voo visual;
- (23) VHF - Comunicação em frequência muito alta;
- (24) VLOS – Operação com visibilidade directa visual;
- (25) VMC – Condições meteorológicas de voo visual;

7. PROCESSO DE APROVAÇÃO OPERACIONAL DA PBN

7.1 GERAL

7.1.1 Uma aprovação operacional PBN autoriza o operador a efectuar operações de PBN específicas, com aeronaves específicas e em espaço aéreo designado. A aprovação operacional de operações PBN consiste nos elementos de navegabilidade, navegabilidade contínua e de operações de voo.

7.1.2 A aprovação operacional de um operador é emitida quando o operador tiver demonstrado cumprimento com os requisitos relevantes de navegabilidade, navegabilidade contínua e de operações de voo estabelecidos.

7.1.2.1 Navegabilidade: O elemento de navegabilidade consiste em assegurar que a aeronave satisfaz os requisitos de elegibilidade para as funções e requisitos de desempenho definidos nas especificações de navegação (ou outros padrões de certificação de referencia) e as instalações dos sistemas satisfazem os padrões de navegabilidade aplicáveis, tais como US

14 CFR/EASA CS Parte 25. O elemento de navegabilidade pode também incluir equipamentos que não sejam de navegação mas que sejam requeridos para conduzir a operação, tais como equipamentos de comunicações e vigilância.

- 7.1.2.2 Navegabilidade contínua: Para a aprovação operacional de navegabilidade contínua, o operador deve ser capaz de demonstrar que o sistema de navegação irá ser mantido em conformidade com o desenho de tipo. Para as instalações dos sistemas de navegação existem poucos requisitos específicos de navegabilidade contínua para além da gestão da base de dados e da sua configuração, modificações de sistemas e revisões de software.
- 7.1.2.3 Operações de Voo: Este elemento considera a infra-estrutura do operador para conduzir operações PBN e os procedimentos operacionais, o treino e as demonstrações de competência da tripulação de voo. Considera, ainda, os procedimentos da MEL, Manual de Operações, checklists, validação da base de dados de navegação, etc., do operador.
- 7.1.3 A aeronave deve estar equipada com um sistema RNAV ou RNP capaz de suportar a aplicação de navegação pretendida. O sistema RNAV e as operações da aeronave devem estar em conformidade com os requisitos regulatórios que reflectem a especificação de navegação desenvolvida para uma aplicação particular e aprovados pela AAC para a operação.
- 7.1.4 A especificação de navegação detalha os requisitos para a tripulação de voo e para a aeronave necessários ao suporte da aplicação de navegação. Esta especificação inclui o nível de desempenho de navegação, as capacidades funcionais, e as considerações operacionais requeridas para o sistema RNAV. As instalações dos sistemas RNAV devem ser certificadas em conformidade com os requisitos do CV CAR Parte 5, e os procedimentos operacionais devem respeitar as limitações do AFM aplicável. As tripulações de voo e os operadores devem respeitar as limitações operacionais requeridas para a aplicação de navegação.
- 7.1.5 Todas as premissas relativas à aplicação de navegação estão listadas na especificação de navegação. É necessário rever tais premissas ao processar a aprovação de navegabilidade e operacional.

7.2 RESPONSABILIDADES REGULATÓRIAS

- 7.2.1 Em linha com o disposto no CV CAR Parte 5, a AAC não emite aprovações para os dados técnicos já aprovados por outros Estados como base para a aprovação PBN. Antes, a AAC adopta as aprovações já emitidas pelo Estado de Desenho através da aceitação do Certificado de Tipo, Suplemento ao Certificado de Tipo ou da aceitação de outros dados técnicos aprovados pelo Estado de Desenho, tais como reparações e modificações.
- 7.2.2 Contudo, enquanto Estado de Registo, Cabo Verde é responsável pela navegabilidade da aeronave, pela aprovação do programa de manutenção e pela emissão do Certificado de Navegabilidade.
- 7.2.3 Enquanto Estado do Operador, Cabo Verde é responsável pela aprovação da MEL, dos programas de treino do pessoal e pela aprovação de operações PBN específicas, de acordo com os regulamentos aplicáveis.

7.3 PROCESSO DE APROVAÇÃO

- 7.3.1 Critérios gerais de aprovação

7.3.1.1 Considerando que cada operação pode diferir de modo significativo em termos de âmbito e complexidade, o gestor de projecto e a equipa de certificação da AAC têm uma margem considerável na tomada de decisões e formulação de recomendações durante o processo de aprovação. Em última análise a recomendação do gestor de projecto e a decisão da AAC com relação à aprovação é baseada na conclusão se, sim ou não, o requerente:

- (1) Cumpre os requisitos regulamentares estabelecidos;
- (2) Está devidamente equipado; e
- (3) É capaz de conduzir a operação proposta de uma forma segura e eficiente.

7.3.1.2 Ao fazer esta avaliação a equipa de certificação deve tomar em conta:

- (1) Os tipos de operações em-rota e de aproximação propostas;
- (2) A adequabilidade da aeronave, instrumentos e equipamento para tais operações;
- (3) A conformidade dos procedimentos operacionais com as especificações de navegação aplicáveis;
- (4) A qualificação do pessoal do operador para conduzir as operações.

7.3.1.2 A aprovação para a condução de operações PBN apenas será emitida se a AAC estiver satisfeita que:

- (1) A aeronave, os instrumentos e equipamentos foram desenhados e testados quanto a aeronavegabilidade para as operações PBN propostas pelo operador;
- (2) O operador instituiu procedimentos e o treino apropriados com relação ao programa de manutenção e práticas necessárias a assegurar a navegabilidade contínua da aeronave, instrumentos e equipamento envolvido nas operações PBN propostas;
- (3) O operador instituiu procedimentos operacionais adequados e apropriados para assegurar a condução segura das operações PBN;
- (4) O operador assegurou que todas as tripulações de voo e oficiais de operações de voo envolvidos nas operações PBN propostas estão treinados e qualificados; e
- (5) O operador demonstrou que o seu pessoal pode conduzir operações PBN de forma consistente e segura.

Nota: Os critérios definidos neste parágrafo serão também aplicados após a certificação a todas as inspecções envolvendo operações PBN. O desempenho satisfatório consistente é absolutamente necessário para manutenção da aprovação PBN.

7.3.2 Aprovação separada para cada especificação de navegação.

7.3.2.1 Os operadores devem estar cientes que a precisão de navegação, apesar de constituir a base fundamental das especificações de navegação, é apenas um dos vários requisitos de performance incluídos na especificação de navegação. Atendendo a que os requisitos de performance e de funcionalidade estão definidos para cada especificação de navegação, uma aeronave aprovada para uma especificação RNP não está automaticamente aprovada para todas as especificações RNAV.

- 7.3.2.2 Do mesmo modo, uma aeronave aprovada para uma especificação RNP ou RNAV que tenha um requisito de precisão mais exigente (ex: RNP 0.3) não está automaticamente aprovada para uma especificação de navegação que tenha um requisito de precisão menos exigente (ex: RNP 4). Estas especificações de navegação diferem em relação a performance e funcionalidade.
- 7.3.2.3 Embora as distintas operações PBN possuam aspectos em comum, o cumprimento do estabelecido pela presente CT por parte do operador deve ser satisfeito individualmente para cada uma das especificações. Assim, a AAC irá rever e aprovar, em separado, cada uma das especificações de navegação a serem autorizadas para a aeronave e o operador.
- 7.3.2.4 Num mesmo processo do pedido de aprovação, o requerente poderá requerer a autorização para a condução de mais de uma operação PBN preenchendo os campos aplicáveis conforme previsto no formulário do pedido incluído no Anexo 1. Contudo, a documentação que evidencia a conformidade com os requisitos específicos aplicáveis, particularmente a declaração de conformidade com tais requisitos deve ser submetida em separado para cada especificação de navegação. Da mesma forma, a conformidade com os critérios técnicos, as análises e a emissão das autorizações serão tratadas individualmente para cada especificação PBN solicitada.
- 7.3.2.5 O operador pode solicitar a aprovação para a condução das seguintes operações PBN juntamente com o processo de certificação inicial do operador aéreo:
- (1) RNAV 5;
 - (2) RNAV 1 e RNAV 2;
 - (3) RNP 1;
 - (4) RNP APCH.
- 7.3.2.6 A aprovação de todas as outras especificações de operação deve ser feita em separado, focalizando a avaliação e a demonstração da capacidade.
- 7.3.2.7 A especificação NAT-MNPS foi intencionalmente excluída das especificações de navegação PBN pela OACI visto que os requisitos regulatórios antecedem o conceito PBN, tendo sido formalizada em documentos separados sob a designação de Minimum Navigation Performance Specification (MNPS). Para a aprovação de operações no espaço aéreo NAT-MNPS os operadores devem consultar a publicação da AAC CT-30-004 - Air Operator Approval to Conduct Operations within NAT MNPS Airspace.
- 7.3.3 Processo de aprovação de 5 fases
- 7.3.3.1 O processo de aprovação de operações PBN segue o conceito do processo de cinco fases, conforme preconizado pela AAC no documento IAC-DG-003 - General Process for Approval or Acceptance.
- 7.3.3.2 Fase 1 – Contacto-Inicial
- (1) Durante esta fase do processo, o operador deve:
 - (a) Familiarizar-se com os requisitos regulamentares e material de orientação disponível;

(b) Estabelecer que a aeronave, os procedimentos operacionais, os procedimentos de manutenção e o treino cumprem esses requisitos e;

(c) Preparar o pedido formal de aprovação.

(2) Com este intuito, uma Reunião de Contacto Inicial pode ser agendada, a critério do gestor do projecto, para que as informações pertinentes e os detalhes do processo sejam discutidos e clarificados. Se a operação proposta for complexa, o operador pode necessitar de obter o suporte dos fabricantes de equipamentos ou outras organizações de desenho, centros de treino, fornecedores de dados, etc. A fase de Contacto Inicial será concluída quando a AAC estiver convencida que o candidato está preparado para prosseguir com o pedido formal.

7.3.3.3 Fase 2 – Pedido formal: O requerente deve submeter à AAC o pedido formal de aprovação de operações PBN contendo o formulário apropriado e, em anexo, toda a documentação pertinente. A equipa de certificação da AAC deverá proceder à revisão do pedido e agendar, caso o mesmo seja globalmente satisfatório, uma Reunião de Pedido Formal para discussão e esclarecimento de eventuais lacunas. A fase 2 culmina com a notificação da aceitação ou rejeição do pedido formal, com a indicação, neste caso, das justificações da recusa.

7.3.3.4 Fase 3 - Análise da documentação: A documentação submetida pelo operador é analisada pela AAC para verificação da sua conformidade com os requisitos da aprovação e da sua adequabilidade às operações pretendidas. Se a operação proposta for complexa o gestor do projecto pode necessitar de obter ajuda de especialistas. Como resultado desta fase, a AAC deverá aceitar ou rejeitar a documentação enviada, de acordo com os resultados da análise realizada. Caso a AAC considere que a documentação e a informação fornecidas satisfazem todas as exigências estabelecidas para as operações propostas, a documentação submetida é aceite ou aprovada, conforme aplicável. Caso contrário, o requerente é notificado das deficiências detectadas e informado que a aprovação não pode ser concedida até que sejam elas corrigidas.

7.3.3.5 Fase 4 - Demonstrações e inspecções: Durante esta fase a equipa de certificação avalia o operador a demonstrar o modo como os requisitos são cumpridos. A observação das sessões de treino em terra e no simulador para os diferentes programas de treino propostos, a aplicação dos procedimentos operacionais, voos de avaliação e verificações de proficiência constituem algumas das actividades passíveis de demonstrações e avaliação por parte da equipa da AAC.

7.3.3.6 Fase 5 - Aprovação: Após o término de todas as análises, inspecções e demonstrações, tendo o requerente demonstrado o cumprimento satisfatório de todos os requisitos estabelecidos, a AAC emitirá uma autorização inicial, válida por um período de 12 meses, seguida de uma autorização final, dependendo de uma avaliação positiva efectuada pela AAC das operações do operador. Esta autorização permitirá ao requerente conduzir as operações PBN aprovadas. A autorização constitui o culminar do processo de certificação, que fica concluído através da aprovação de emenda ao Manual de Operações e da emissão das Especificações de Operações, para os operadores certificados de acordo com o CV CAR Parte 9, e através de uma Carta de Autorização para os restantes operadores.

7.4 CONTEÚDO DO PEDIDO FORMAL

7.4.1 Os seguintes documentos devem fazer parte do pedido formal:

(1) O formulário de pedido de aprovação de PBN (Anexo 1);

- (2) A declaração de elegibilidade da aeronave com os critérios PBN aplicáveis, (Anexo 2);
- (3) A declaração de conformidade do operador com os requisitos desta CT (Anexo 3), conforme aplicáveis à operação pretendida;
- (4) O Manual de Operações (ou suas revisões), incluindo:
 - (a) Parte A - as políticas e procedimentos apropriados às especificações de navegação pretendidas e ao controlo dos procedimentos operacionais;
 - (b) Parte B – Procedimentos operacionais para os sistemas de navegação utilizados, incluindo:
 - (i) Os procedimentos e limitações PBN;
 - (ii) Os procedimentos padrões de operação (SOPs) (ou suas revisões) aplicáveis às operações PBN.
 - (c) Parte D – programa de treino inicial e recorrente, de verificação e manutenção da competência da tripulação de voo e dos oficiais de operações de voo.
 - (d) A MEL (ou suas revisões) contendo as condições e limitações operacionais aplicáveis ao despacho para operações PBN.
- (5) O Manual de Controlo de Manutenção (ou suas revisões), incluindo:
 - (a) As políticas e procedimentos de manutenção relativos à navegabilidade contínua, apropriados às especificações PBN pretendidas, incluindo os relativos: à gestão e controlo da base de dados de navegação (procedimentos de validação da base de dados de navegação e a instalação de novas bases de dados na aeronave de acordo com o ciclo AIRAC); à avaliação e incorporação de instruções de navegabilidade contínua e informação de manutenção ou inspeção relativa à modificação de sistemas, revisão de software, etc.;
 - (b) O programa de manutenção dos sistemas e equipamentos requeridos para as operações PBN;
 - (c) O programa de treino inicial e recorrente do pessoal de manutenção (técnicos aviónicos, controladores de manutenção, inspectores, auditores e pessoal de engenharia).
- (6) Documentos que comprovem a elegibilidade da aeronave para as operações PBN pretendidas (TC, STC, AFM, declaração do fabricante, conforme aplicável).
- (7) Lista de configuração que detalhe os componentes de hardware e software e equipamentos usados na operação PBN (incluído no Anexo 2);
- (8) Documento de subscrição da base de dados de navegação e aprovação do fornecedor (excepto para operações RNAV 10 (RNP 10) e RNAV 5).
- (9) Resumo da experiência operacional relevante (se aplicável);
- (10) Qualquer outro documento necessário para a avaliação dos aspectos operacionais e de aeronavegabilidade, conforme determinado pela AAC.

7.5 APROVAÇÃO DE AERONAVEGABILIDADE

7.5.1 Avaliação da elegibilidade da aeronave.

7.5.1.1 Uma aeronave é elegível a uma aplicação PBN particular se houver uma clara declaração nesse sentido:

- (1) No TC aceite pela AAC; ou
- (2) No STC aceite pela AAC; ou
- (3) Na documentação associada — AFM ou documento equivalente; ou
- (4) Num documento de conformidade do fabricante que tenha sido aprovado pelo Estado de Desenho e aceite pela AAC.

7.5.1.2 A documentação de um tipo ou série particular de aeronave, como parte do TC, define o uso dos sistemas, as limitações operacionais, o equipamento instalado e as práticas e procedimentos de manutenção aplicáveis. Nenhuma modificação a uma aeronave é permitida a menos que a AAC aceite tais modificações através de um processo de aprovação da modificação, de um STC ou aceite os dados técnicos que definem a modificação do desenho, aprovados pelo Estado de Desenho.

7.5.1.3 Para aeronaves de fabrico recente, em que a capacidade PBN é aprovada no TC, poderá haver uma declaração na secção de limitações do AFM que identifique as operações para as quais a aeronave é aprovada. Contudo, é de se realçar que essa declaração não constitui, por si só, uma aprovação para o operador conduzir tais operações. Um método alternativo para obter a aprovação de navegabilidade da aeronave para operações PBN é a emissão de um STC para a instalação do sistema de navegação ou a aplicação de um SB.

7.5.1.4 A Tabela 3 abaixo ilustra os diferentes cenários encontrados por um operador que solicite uma aprovação PBN.

Tabela 3 - Cenários de aprovação PBN

Cenário	Situação de certificação da aeronave	Acções pelo operador/dono
1	Aeronave desenhada e certificada para a aplicação PBN. Documentado no AFM, TC ou STC.	Nenhuma acção requerida, aeronave elegível para a aplicação PBN.
2	Aeronave equipada para a aplicação PBN mas não certificada. Nenhuma declaração no AFM. SB do fabricante da aeronave disponível.	Obter SB do fabricante (e paginas associadas de emenda ao AFM).
3	Aeronave equipada para a aplicação PBN. Nenhuma declaração no AFM. SB não disponível. Declaração de conformidade do fabricante da aeronave disponível.	Estabelecer se a declaração é aceitável à AAC.
4	Aeronave equipada para a aplicação PBN. Nenhuma declaração no AFM. SB não disponível. Declaração de conformidade do fabricante da aeronave não disponível.	Obter suporte do fabricante que evidencie detalhadamente como é que o equipamento existente da aeronave cumpre os requisitos da aplicação PBN.

5	Aeronave não equipada para a aplicação PBN	Modificar a aeronave de acordo com o SB do fabricante ou desenvolver uma grande modificação (STC) em conjunto com uma organização de desenho aprovada de modo a obter a aprovação do Estado de Desenho e a aceitação da
---	--	---

7.5.2 Requisitos mínimos aplicáveis ao Manual de Controlo de Manutenção (MCM)

7.5.2.1 O operador deve definir no MCM os seguintes procedimentos quanto a operações PBN:

(1) Relativos à organização e responsabilidade:

(a) Que assegurem que o pessoal de manutenção esteja familiarizado com:

(i) O programa aprovado do operador e os procedimentos aplicáveis;

(ii) As suas responsabilidades em cumprir e fazer cumprir o programa;

(iii) A disponibilidade de recursos dentro ou fora da organização de manutenção que possam ser necessários para assegurar a efectividade do programa.

(b) Que assegurem que as organizações e pessoal de manutenção contratados seguem o programa de manutenção aprovado do operador.

(2) De declaração da aptidão para o serviço:

(a) Que assegurem a qualificação necessária e a autorização do pessoal para executar a manutenção e assinar a declaração de aptidão para o serviço;

(b) Quando a manutenção envolver os equipamentos de operação PBN, incluindo a classificação e desclassificação do status dos sistemas quanto a capacidade PBN;

(3) De controlo da configuração e modificações dos sistemas:

(a) Que descrevam o método utilizado para o controlo do status operacional da aeronave, assegurando que as áreas de controlo e inspecção da manutenção, as operações de voo (as tripulações de voo e o pessoal despachante de voo) e o pessoal administrativo apropriado sejam informados do status da aeronave e dos seus sistemas;

(b) De modo que a configuração da aeronave e quaisquer modificações aos sistemas e componentes aprovados para operações de baixa visibilidade não sejam adversamente afectadas quando são incorporadas alterações ao software, SBs, acréscimos de hardware e modificações;

(c) Que quaisquer modificações aos componentes e sistemas sejam efectuadas em conformidade com critérios e processos aceites dos fabricantes de componentes, fabricante da aeronave e da AAC.

(d) De validação da base de dados de navegação (excepto para operações RNAV 10 (RNP 10) e RNAV 5) que assegurem a compatibilidade com os modelos dos sistemas aviónicos aos quais se destinam e que a utilização destes dados resulte em rotas e em procedimentos consistentes com aqueles publicados pelas autoridades competentes e actualmente em vigor (ver igualmente os requisitos operacionais referidos em 7.7).

(4) De avaliação periódica dos sistemas de aeronave:

- (a) Que assegurem um método de avaliação contínua ou periódica do desempenho dos sistemas da aeronave para garantir uma operação satisfatória dos sistemas envolvidos nas operações PBN (um método aceitável de assegurar o desempenho satisfatório de um sistema de guia de voo (flight guidance system) de baixa visibilidade (ex: autoland ou Head-Up Display) é usar o sistema periodicamente e anotar o desempenho satisfatório). Para a avaliação periódica, o registo deve mostrar: onde e quando o sistema de guia e o sistema de piloto automático foi utilizado de forma satisfatória; se o desempenho não for satisfatório, descrever a acção correctiva adoptada.

(5) De Registos:

- (a) Que garantam a manutenção dos registos apropriados do operador e a coordenação e acesso aos registos de qualquer organização de manutenção contratada;
- (b) Que assegurem que o operador e a AAC possam determinar a configuração de aeronavegabilidade e o status de capacidade PBN de cada aeronave.

(6) De garantia da qualidade:

- (a) Que assegurem que o programa de garantia da qualidade do operador inclua a verificação da conformidade do programa PBN do operador com os requisitos regulamentares aplicáveis e os especificados nesta CT.

7.5.3 Requisitos mínimos aplicáveis ao programa de manutenção da aeronave

7.5.3.1 O programa de manutenção da aeronave deve incluir todas as disposições necessárias para responder às especificações de navegação PBN de acordo com a operação pretendida pelo operador e com:

- (1) O programa de manutenção recomendado pelo fabricante;
- (2) Os requisitos do MRB ou equivalente; ou
- (3) Quaisquer outros requisitos do fabricante, do Estado de Desenho ou da AAC.

7.5.3.2 O programa de manutenção deve ser compatível com a organização do operador e a sua capacidade de implementar e supervisionar o programa;

7.5.3.3 O operador deve garantir que:

- (1) Todas as tarefas de manutenção, referentes aos equipamentos necessários para a operação PBN pretendida, estejam devidamente contempladas no programa de manutenção da aeronave e mantidas actualizadas em função da informação de navegabilidade contínua aplicável;
- (2) Os equipamentos envolvidos nas operações PBN são mantidos de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante.

7.5.3.4 O programa de manutenção deve ainda cobrir, pelo menos, os seguintes item relativos a operações PBN:

- (1) Procedimentos para assegurar a navegabilidade contínua da aeronave;
- (2) Procedimento da sua revisão e actualização;

- (3) Um método para identificar, registar ou designar pessoal com responsabilidades atribuídas de gerir, executar e manter o programa, ou de assegurar a garantia da qualidade do programa, o que inclui a identificação de qualquer prestador de serviço, ou organização contratada ou o seu pessoal;
- (4) Um programa de fiabilidade relativamente aos sistemas e componentes relevantes para a operação PBN;
- (5) Verificação da situação do equipamento, sistemas e configuração de cada aeronave coberta pelo programa de manutenção;
- (6) Procedimentos de avaliação, seguimento e controlo de modificações nos componentes ou sistemas pertinentes às operações de baixa visibilidade (ADs, SBs, OEs);
- (7) Identificação de modificações, acréscimos e alterações efectuadas para qualificar os sistemas da aeronave para a operação ou mínima pretendidos, se diferentes dos especificados no AFM, TC ou STC;
- (8) Procedimentos que assegurem o encaminhamento prévio à AAC para aprovação ou aceitação de:
 - (a) Qualquer modificação ao desenho da aeronave que possa afectar de alguma forma o sistema de navegação da operação PBN;
 - (b) Qualquer reparação que não esteja incluída na documentação de manutenção aprovada ou aceite, e que possa afectar a integridade do desempenho da navegação.
- (9) Identificação de quaisquer requisitos adicionais e registos de manutenção necessários à alteração do status do equipamento PBN.
- (10) Quaisquer procedimentos de reporte de anomalias que sejam únicos do programa PBN.
- (11) Procedimentos que assegurem a análise, controlo e reporte de anomalias de sistemas e componentes, e em particular de componentes permutados entre sistemas para pesquisa de anomalias quando tais anomalias não possam ser reproduzidas. Estes procedimentos devem assegurar o teste total do sistema ou a desclassificação da aeronave do status de capacidade PBN.
- (12) Procedimentos para o uso de peças de fornecedores que assegurem a compatibilidade com os requisitos do programa PBN e medidas de controlo.
- (13) Procedimentos que definam, monitorizem e reportem anomalias repetitivas e crónicas.
- (14) Procedimentos que garantam que a aeronave perde o status de capacidade PBN até que acção correctiva eficaz tenha sido verificada para as anomalias crónicas e repetitivas.
- (15) Procedimentos que assegurem que o status do sistema da aeronave seja devidamente indicado por placard e claramente documentado na caderneta técnica, em coordenação com o controlo da manutenção, a engenharia, as operações de voo e o despacho operacional.

- (16) Procedimentos para garantir a desclassificação do status de capacidade PBN de uma aeronave se a manutenção tiver sido efectuada por pessoal que não tenha sido treinado, qualificado e autorizado a utilizar ou aprovar um procedimento relativo a operações PBN.
- (17) Procedimentos de registo e reporte de operações PBN que sejam descontinuadas, interrompidas devido a anomalias de sistemas.
- (18) Procedimentos de identificação de sistemas e componentes relacionados com PBN como itens "RII".
- (19) Procedimentos de instalação, avaliação, controlo e teste de alterações, actualizações ou actualizações periódicas de software de sistemas ou componentes.
- (20) Procedimentos para a execução periódica de testes no solo e em voo dos sistemas, se aplicável (por exemplo, após uma grande manutenção pode ser necessário efectuar testes antes da declaração da aptidão para o serviço). O nível apropriado de teste deve ser especificado para cada componente ou sistema, considerando as recomendações e instruções do fabricante quanto ao papel do auto teste (built-in-test) na declaração da aptidão para o serviço ou como método de classificação ou desclassificação do status PBN.
- (21) Procedimentos de amostragem periódica do desempenho operacional adequado para cada aeronave (a amostragem por frota não é aceitável):
 - (a) Pelo menos uma operação bem sucedida para cada especificação de navegação aprovada deve ser efectuada num período de tempo aprovado para o operador, a menos que um teste no solo dos sistemas tenha sido efectuado com sucesso. Devem ser especificados procedimentos de registo de resultados bem sucedidos e mal sucedidos;
 - (b) Pelo menos um uso operacional bem sucedido do sistema de baixa visibilidade, ou um teste no solo bem sucedido dos sistemas, no espaço de 30 dias, para manter a aeronave na classificação do status PBN desejado.
- (22) Procedimentos que assegurem que os equipamentos de teste e calibração sejam avaliados periodicamente para garantir que têm a precisão e fiabilidade requeridas para a colocação de componentes e sistemas em serviço após a manutenção.
- (23) Procedimentos que assegurem a listagem dos padrões primários e secundários utilizados para manter o equipamento de teste relativo às operações PBN.

7.5.4 Requisitos mínimos aplicáveis ao programa de treino do pessoal de manutenção.

7.5.4.1 O operador deve assegurar que o seguinte pessoal de manutenção, conforme requerido, recebe treino inicial e recorrente específico para a operação PBN pretendida ou realizada:

- (1) Técnicos aviónicos e de manutenção;
- (2) Controladores de manutenção;
- (3) Inspectores e pessoal de certificação;
- (4) Auditores da qualidade;
- (5) Pessoal de engenharia;

(6) Responsáveis pela gestão do programa PBN.

7.5.4.2 O operador deve ainda definir a periodicidade do treino e o conteúdo dos cursos ministrados.

7.5.4.3 Os currícula de treino do pessoal de manutenção devem incluir, pelo menos:

- (1) Conceito PBN;
- (2) Requisitos regulatórios e material de orientação sobre PBN;
- (3) Aplicação das operações PBN pretendidas ou realizadas;
- (4) Políticas e procedimentos do operador para operações PBN, incluindo:
 - (a) A coordenação necessária com outras áreas da organização (ex: operações de voo, despacho);
 - (b) Informação geral sobre como obter assistência, se necessário;
 - (c) Manuais e referências técnicas disponíveis e o seu uso;
 - (d) Processos, equipamentos e ferramentas de teste utilizados;
 - (e) Métodos de teste;
 - (f) Controlo da qualidade;
 - (g) A autorização do pessoal para a execução de tarefas PBN; e
 - (h) A declaração da aptidão para o serviço.
- (5) Sistemas e equipamentos envolvidos nas operações PBN, incluindo as diferenças entre aeronaves.
- (6) Requisitos do programa de manutenção do operador aplicáveis aos diferentes tipos e variantes de aeronave (consideração de factores humanos, reporte de problemas).
- (7) Uso da MEL.

7.5.4.4 O operador poderá demonstrar que os currícula de treino já aprovados pela AAC no programa de treino de manutenção já abordam os treinos específicos para a operação PBN.

7.5.5 Processo de aprovação de navegabilidade de operação PBN.

7.5.5.1 O processo de aprovação de navegabilidade das operações PBN é complementado pelas especificidades detalhadas no Apêndice correspondente a cada modalidade de operação PBN.

7.5.5.2 Aprovação de sistemas RNAV para operações RNAV-X:

- (1) O sistema RNAV instalado deve estar em conformidade com o conjunto de requisitos básicos de desempenho descritos na especificação de navegação, que define os critérios de precisão, integridade e continuidade. Deve, igualmente, estar em conformidade com um conjunto de requisitos funcionais específicos, ter uma base de dados de navegação

(opcional para certas aplicações de navegação), e suportar cada terminador de trajecto específico conforme requerido pela especificação de navegação;

(2) Para um sistema RNAV multi-sensores, uma avaliação deve ser efectuada para estabelecer quais os sensores que cumprem com os requisitos de performance descritos na especificação de navegação;

(3) A especificação de navegação geralmente indica se é necessária uma instalação simples ou dupla para satisfazer os requisitos de disponibilidade e ou continuidade. O conceito de espaço aéreo e a infra-estrutura NAVAID são elementos-chave para decidir se é necessária uma instalação simples ou dupla.

7.5.6 Aprovação de sistemas RNP para operações RNP-X

7.5.6.1 A aeronave deve estar equipada com um sistema RNP capaz de suportar a aplicação de navegação pretendida, incluindo a função de monitorização da performance e de alerta de bordo. Deve cumprir ainda com um conjunto de requisitos funcionais específicos, ter uma base de dados de navegação (opcional para RNAV 10 (RNP 10) e RNAV 5) e suportar cada terminador de trajecto específico conforme requerido pela especificação de navegação.

7.5.6.2 Para um sistema RNAV multi-sensores, uma avaliação deve ser efectuada para estabelecer quais os sensores que cumprem com os requisitos de performance descritos na especificação RNP.

7.6 APROVAÇÃO DE OPERAÇÕES DE VOO

7.6.1 Geral

7.6.1.1 O processo de aprovação operacional assume, em primeiro lugar, que a aprovação da instalação e da navegabilidade foi concedida. A aeronave deve estar equipada com um sistema RNAV que permita à tripulação de voo navegar de acordo com os critérios operacionais definidos na especificação de navegação.

7.6.1.2 Contudo, a comprovação da capacidade das aeronaves em executar os procedimentos PBN, por si só, não constitui autorização para a execução desses procedimentos, sendo igualmente necessária a verificação da capacidade do operador em realizar os procedimentos normais e de contingência associados.

7.6.1.3 Os seguintes passos devem ser cumpridos antes da concessão da aprovação para a condução de operações PBN:

(1) A elegibilidade da aeronave deve ser determinada e documentada;

(2) Os procedimentos operacionais para os sistemas de navegação a ser usados e o processo de gestão da base de dados de navegação devem ser documentados;

(3) O treino da tripulação de voo com base nos procedimentos operacionais deve ser documentado;

(4) O material acima deve ser aceite pela AAC e aprovação operacional deve então ser obtida em conformidade com os regulamentos aplicáveis.

7.6.2 Requisitos mínimos aplicáveis ao Manual de Operações.

7.6.2.1 O operador deve definir no Manual de Operações o seguinte conteúdo quanto a operações PBN:

- (1) Procedimentos relativos à organização e responsabilidade - que assegurem que o pessoal de operações esteja familiarizado com:
 - (a) As políticas e procedimentos operacionais do operador relativos às operações PBN;
 - (b) As suas responsabilidades em cumprir e fazer cumprir o programa.
- (2) Procedimentos operacionais que assegurem:
 - (a) O cumprimento pela tripulação de voo de quaisquer instruções e procedimentos nos manuais da aeronave e dos sistemas PBN, ou outros procedimentos identificados pelo titular do TC ou STC como necessários para satisfazer os critérios de desempenho esperados;
 - (b) A verificação, durante a fase de preparação do voo, da disponibilidade da infra-estrutura de auxílios à navegação requeridos para as rotas a serem voadas, incluindo a confirmação das contingências não-RNAV, para o período das operações pretendidas;
 - (c) O correcto preenchimento do plano de voo, em especial os campos correspondentes à capacidade de navegação, de modo a reflectir as autorizações possuídas;
 - (d) O cumprimento dos procedimentos normais incluídos na especificação de navegação, incluindo acção detalhada da tripulação de voo a ser realizada durante a fase de planeamento pre-voo, antes de começar o procedimento e durante a execução do procedimento;
 - (e) O cumprimento dos procedimentos não-normais incluídos na especificação de navegação, incluindo acção detalhada da tripulação de voo a ser realizada em caso de falha do sistema RNAV de bordo e em caso de incapacidade do sistema de manter o desempenho requerido das funções de bordo de monitorização e de alerta;
 - (f) A comunicação pela tripulação de voo ao ATC da sua incapacidade em realizar uma operação PBN e solicitação de instruções para realização de procedimento alternativo quando, eventualmente, tiver recebido autorização do ATC para realizar tal operação e não possuir a respectiva aprovação;
 - (g) A verificação da correcta inserção das rotas, assegurando que a sequência de waypoints fornecida pelo sistema de navegação, quando disponível, corresponda à rota autorizada pelo controle e à rota descrita nas cartas de navegação correspondentes, após o recebimento da autorização inicial e após posteriores mudanças de rota indicadas pelo ATC;
 - (h) A coordenação da tripulação de voo, incluindo briefings antes da descolagem e da aterragem, por forma a que cada membro possa compreender com clareza as suas responsabilidades e tarefas atribuídas e efectuar as necessárias comunicações;
 - (i) A manutenção das aeronaves no centro das trajectórias planeadas, de acordo com o exibido pelos indicadores de desvio lateral a bordo e ou piloto automático, a menos que autorizado pelo ATC ou em condições de emergência;

- (j) A monitorização de cada tipo de operação PBN, incluindo, em particular, o controlo da trajectória de voo, os desvios da trajectória e os anúncios do modo de navegação;
 - (k) A notificação ao ATC de contingências (ex: falhas de equipamentos e ou condições meteorológicas) que possam afectar a capacidade da aeronave de manter a precisão de navegação, seguido da comunicação das intenções da tripulação, da coordenação de um plano de acção e a obtenção de uma nova autorização do ATC, ou no caso de impossibilidade dessa comunicação, do seguimento dos procedimentos estabelecidos no plano regional de navegação aérea aplicável;
 - (l) A realização dos procedimentos operacionais específicos dos equipamentos RNAV/RNP, incluindo:
 - (i) A verificação da validade e adequabilidade da base de dados utilizada, quando aplicável;
 - (ii) A verificação da correta conclusão das rotinas de testes automáticos dos sistemas RNAV/RNP;
 - (iii) A inicialização da posição dos sistemas de navegação;
 - (iv) A recuperação e voo de um procedimento PBN;
 - (v) O respeito dos limites de velocidade e altitude associados às operações RNP;
 - (vi) A verificação dos waypoints e da programação do plano de voo, quando aplicável;
 - (vii) Os modos de voo directo a um waypoint (direct to);
 - (viii) A mudança do aeródromo de destino e aeródromo alternante.
 - (m) A realização dos seguintes procedimentos operacionais, quando o GNSS for utilizado como meio primário de navegação:
 - (i) Verificação da predição de disponibilidade da função RAIM para cada rota prevista, segmentos de rota, procedimentos terminais (descolagem, chegada ou aproximação), incluindo aeródromos alternantes, para as seguintes situações:
 - A) Qualquer satélite estiver programado para estar fora de serviço; ou
 - B) Dois ou mais satélites estiverem programados para estar fora de serviço, para os sistemas RNAV que incluam a informação de altitude barométrica.
 - (ii) Verificação da predição da funcionalidade FDE durante o pré-voo para operações previstas em áreas oceânicas ou remotas (RNAV 10 ou RNP 4).
- Nota: A predição de disponibilidade das funções RAIM e FDE deve considerar os mais recentes NOTAMs expedidos para a constelação de satélites GNSS.
- (n) Outros procedimentos do operador que complementem o conteúdo da especificação de navegação, desde que consistentes com as disposições do AFM e a certificação original da navegabilidade.
 - (o) A descrição de um programa de monitorização das operações RNP para assegurar a conformidade com os requisitos da aprovação, a identificação de quaisquer tendências

negativas, o reporte e a investigação de eventos que afectem a segurança das operações PBN, incluindo a identificação das causas e a tomada das medidas correctivas necessárias.

7.6.3 Requisitos mínimos aplicáveis ao programa de treino do pessoal de operações.

7.6.3.1 O operador deve assegurar que o seguinte pessoal de operações recebe treino inicial e recorrente específico para a operação PBN e esteja capacitado para a realizar:

- (1) Pilotos;
- (2) Oficiais de operações de voo;
- (3) Auditores da qualidade;
- (4) Pessoal técnico envolvido com as operações PBN (performance, análise de dados de voo);
- (5) Responsáveis pela gestão do programa PBN.

7.6.3.2 O programa de treino do operador, envolvido em operações PBN, deve incluir o seguinte conteúdo comum mínimo, complementado pelas especificidades detalhadas no Apêndice correspondente a cada modalidade de operação PBN:

- (1) Conceito PBN;
- (2) Requisitos regulatórios e material de orientação sobre PBN;
- (3) Aplicação das operações PBN pretendidas ou realizadas;
- (4) Políticas e procedimentos do operador para operações PBN, incluindo:
 - a) Capacidades e limitações dos sistemas RNAV ou RNP instalados;
 - b) Operações e espaços aéreos para os quais os sistemas RNAV ou RNP instalados foram aprovados para uso;
 - c) Limitações dos auxílios à navegação com respeito ao sistema de navegação que será utilizado nas operações PBN em questão.
- (5) Procedimentos de contingência e reversão para métodos alternativos de navegação no caso de perda da capacidade de navegação PBN.
- (6) A fraseologia utilizada para as distintas operações PBN, de acordo com o estabelecido nos documentos Doc. 4444 e Doc. 7030 da OACI, conforme apropriado.
- (7) Procedimentos para elaboração do plano de voo para as operações PBN requeridas.
- (8) Procedimentos de navegação em rota.
- (9) Os critérios PBN do modo como estão dispostos nas cartas e demais descrições textuais pertinentes.
- (10) Regulamentos aplicáveis, autorização, utilização e obrigatoriedade de documentos relacionados às operações PBN a bordo das aeronaves.

- (11) Informações específicas sobre os sistemas RNAV ou RNP, incluindo:
- (a) Níveis de automatização, modos de anúncio, alertas, interacções, reversões e degradação;
 - (b) Integração funcional com os demais sistemas da aeronave;
 - (c) Procedimentos de monitorização para cada fase do voo;
 - (d) Tipos de sensores de navegação utilizados pelo sistema RNAV ou RNP e sistemas/funcionalidades associados;
 - (e) Antecipação de curva com a consideração dos efeitos de velocidade e altitude;
 - (f) Interpretação de displays e símbolos electrónicos.
- (12) Procedimentos de operação dos equipamentos PBN, conforme aplicável, incluindo como realizar as seguintes acções:
- (a) Verificação da validade dos dados de navegação carregados na aeronave;
 - (b) Verificação da correcta conclusão das rotinas de auto-teste dos sistemas relacionados;
 - (c) Inicialização da posição do sistema de navegação;
 - (d) Voo directo a um ponto de referência (waypoint);
 - (e) Voo de um curso/trajectória a um waypoint;
 - (f) Interceptação de uma trajectória/curso;
 - (g) Vectorização e regresso a um procedimento;
 - (h) Determinação de desvios/erros perpendiculares à rota;
 - (i) Selecção de dados de entrada dos sensores;
 - (j) Quando necessário, confirmação da remoção de um auxílio de navegação individual ou de um determinado grupo de auxílios à navegação.
- (13) Procedimentos relativos a operações GNSS incluindo:
- (a) Teoria básica envolvendo a operação dos sistemas GNSS;
 - (b) Sistema GNSS – Componentes, requisitos técnicos, sistemas de coordenadas e princípios de funcionamento;
 - (c) Conceitos de operação;
 - (d) Integração dos sistemas e desempenho dos aviónicos;
 - (e) Capacidades e limitações do sistema GNSS;
 - (f) Rotinas de verificação envolvendo a operação dos sistemas GNSS;

- (g) Operações com o GNSS nas diferentes fases de voo (descolagem, rota, aproximação, etc.);
- (h) Graus de precisão do sistema e potenciais situações de degradação da precisão;
- (i) Relação do sistema GNSS com os critérios de desempenho do sistema de navegação PBN;
- (j) Autorização e regulamentação actuais;
- (k) Documentos do operador e demais referências pertinentes;
- (l) Factores Humanos e GNSS – interface, operação do equipamento e procedimentos operacionais que actuam no intuito de oferecer protecções contra erros de navegação e perda da consciência situacional;
- (m) Erros e modos de falha;
- (n) Alertas e mensagens do GNSS;
- (o) Diferenças entre procedimentos GNSS e não-GNSS, em especial, as diferenças entre as aproximações GNSS e demais operações de aproximação, com os respectivos mínimos associados (quando aplicável).

7.7 BASE DE DADOS DE NAVEGAÇÃO

7.7.1 Os operadores que pretendam voar rotas ou procedimentos baseados em que é requerida uma base dados (ex: RNAV 1 e 2, RNP 4, RNP 1 ou RNP APCH (com ou sem baro-VNAV), devem assegurar que os procedimentos de validação da base de dados de navegação incluem, pelo menos, o seguinte:

- (1) Identificação de um responsável pelo processo de actualização da base de dados de navegação;
- (2) Documentação dos procedimentos de aceitação, verificação e inserção dos dados de navegação na aeronave;
- (3) Colocação do processo de dados de navegação mencionado no item anterior sob controlo de configuração;
- (4) Verificação que os provedores de dados de navegação possuem a devida carta de autorização, emitida pela autoridade competente, indicando que as informações providas estão de acordo com os critérios de qualidade, integridade e gestão da qualidade, estabelecidas por documentos de padronização de processamento de dados aeronáuticos como a RTCA DO-200A e a EUROCAE ED-76. O provedor do operador (p.ex: fornecedor do FMS) deve possuir uma autorização do tipo 2 e o provedor daquele, por sua vez, deve possuir uma autorização do tipo 1 ou tipo 2;
- (5) Instalação de uma nova base de dados de navegação e verificação de que permanece válida durante o ciclo AIRAC. Para situações em que o ciclo AIRAC estiver programado para mudar durante um determinado voo, estabelecer procedimentos para assegurar a precisão dos dados de navegação, incluindo a adequabilidade dos auxílios à navegação utilizados para definição das rotas do voo (tradicionalmente comprovada pela comparação dos dados electrónicos com o conteúdo correspondente das respectivas versões

impressas. Um método aceitável é comparar as cartas aeronáuticas (nova e antiga) para verificar os fixos de navegação antes do despacho. Se uma carta emendada que afecte os dados de navegação for publicada para o procedimento, a base de dados não deve ser utilizada para conduzir o procedimento);

- (6) Realização de verificações periódicas à base de dados de navegação com o intuito de assegurar a satisfação dos requisitos do sistema da qualidade ou do sistema de gestão da segurança operacional existentes (opcional);
- (7) Verificação de erros e omissões da base de dados e reporte de erros ao fornecedor da base de dados;
- (8) Validação das rotas e procedimentos, no caso de modificações na aeronave que envolvam sistemas de navegação necessários às operações PBN, com a base de dados de navegação e o sistema modificado. (Tal condição pode ser satisfeita sem qualquer avaliação adicional caso o fabricante informe que as modificações em questão não têm impacto na base de dados de navegação ou no cálculo da trajectória da aeronave. Na ausência desta informação por parte do fabricante, o operador deverá realizar uma validação inicial dos dados de navegação com o sistema modificado);

7.7.2 Para a execução das operações RNAV 10 (RNP 10) e RNAV 5 não é obrigatória a utilização de uma base de dados de navegação.

7.8 SUPERVISÃO DAS OPERAÇÕES PBN

7.8.1 Os operadores devem estabelecer um programa de monitorização das operações PBN, conforme especificado no Apêndice relativo a cada modalidade de operação, para assegurar a conformidade contínua com os requisitos da aprovação das operações e para identificar quaisquer tendências negativas na performance de acordo com o conteúdo mínimo que se segue.

7.8.2 Os operadores devem estabelecer um processo para a análise e envio à AAC dos reportes de erros e ocorrências de navegação de modo que se possa estabelecer a necessidade da tomada de acção correctiva. Os incidentes significativos que afectem ou possam afectar a segurança das operações RNAV devem ser analisados e reportados. Exemplos específicos de tais incidentes incluem:

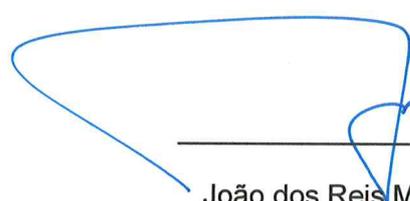
- (1) Falhas no funcionamento dos sistemas da aeronave durante as operações RNAV que possam conduzir a:
 - (a) Erros de navegação (ex: map shifts) não associados a transições de um modo de navegação inercial para um modo de radionavegação;
 - (b) Erros significativos de navegação atribuídos a dados incorrectos ou a erros de codificação da base de dados de navegação;
 - (c) Desvios inesperados da trajectória vertical ou lateral não causados por entrada do piloto;
 - (d) Informação enganosa significativa sem um aviso de falha;
 - (e) Perda total ou falha múltipla do equipamento de navegação.

(2) Problemas com as facilidades de navegação no solo que conduzam a erros significativos de navegação, não associados a transições de um modo de navegação inercial para um modo de radionavegação.

7.8.3 Erros e ocorrências de navegação repetidos atribuídos a um determinado equipamento de navegação necessitam de acompanhamento próximo e acções no sentido de se mitigar a sua causa. O potencial de erros e ocorrências pode implicar a revisão do programa de treino do operador. Se os erros repetidos forem atribuídos a uma mesma tripulação, isso pode requerer treino de recuperação ou revisão das condições da licença do tripulante.

7.8.4 A natureza da fonte do erro irá determinar as acções correctivas associadas, que podem incluir a necessidade de treino correctivo, adequação do programa de treino, adequação do programa de manutenção, restrições de aplicação do sistema, ou mudanças de requisitos de software dos sistemas de navegação.

7.8.5 A natureza e severidade do erro podem levar à suspensão ou cancelamento da autorização de operação até que a causa do problema seja identificada e o problema sanado.



João dos Reis Monteiro
President of the Board



ANNEXO C - APROVAÇÃO DE AERONAVES E OPERADORES PARA OPERAÇÕES RNAV 1 E 2

C1. INTRODUÇÃO

C.1.1 A JAA publicou, a 1 Novembro de 2000, a TGL-10, contendo os requisitos da aprovação de navegabilidade e de operações para procedimentos denominados de *Precision-RNAV* (P-RNAV). A FAA publicou a AC 90-100 - *U.S. Terminal and En-route Area Navigation (RNAV) Operations* a 7 de Janeiro de 2005, actualizada a 1 de Março de 2007 (AC 90-100A). Embora similares nos requisitos funcionais, existem diferenças entre os dois documentos.

C.1.2 Os requisitos definidos neste Apêndice C correspondem à especificações denominadas pela OACI de RNAV 1 e RNAV 2, resultantes do esforço de padronização e de harmonização dos critérios Europeus e dos EUA para operações RNAV e detalhados no OACI Doc. 9613 - Manual PBN Ed.4.

C.1.3 Para os sistemas existentes, a conformidade com ambas P-RNAV (TGL-10) e U.S. RNAV (FAA AC 90-100) garante cumprimento automático com a especificação OACI. Contudo, os operadores que cumprem apenas com a TGL-10 ou a AC 90-100 devem confirmar se os seus sistemas asseguram o cumprimento automático com a especificação RNAV 1 ou RNAV 2.

Nota: embora os conceitos P-RNAV e RNAV 1 requeiram a mesma precisão lateral de forma a suportar as operações, o P-RNAV não satisfaz na íntegra todos os critérios da especificação RNAV 1. Assim, quando pertinente, as diferenças entre o P-RNAV e o RNAV 1 devem ser avaliadas (comparando as especificações constantes na TGL – 10 para P-RNAV e os estabelecidos para RNAV 1).

C.1.4 Uma aprovação operacional obtida em conformidade com este Apêndice permite a condução de operações RNAV 1 e ou 2 em todo o mundo, incluindo os Estados Unidos e os países da ECAC.

C.1.5 Valendo-se da proximidade dos critérios entre as especificações RNAV 1 e 2, conforme mencionado no item anterior, e com o intuito de harmonizar os designativos utilizados para as operações PBN, conforme orientação da OACI, o presente Apêndice apresenta somente os critérios para a obtenção da autorização 'RNAV 1 e RNAV 2'. Ou seja, um processo único deverá ser formalizado e no término deste, tendo o operador demonstrado a satisfação de todos os requisitos, uma única autorização será emitida permitindo ao requerente realizar tanto as operações intituladas RNAV 1 como RNAV 2. A obtenção de autorizações individuais (somente 'RNAV 1' ou somente 'RNAV 2'), de acordo com os critérios do presente Apêndice, não é aplicável.

C.1.6 Apesar dos critérios de desempenho RNAV 1 e 2 para aeronaves serem idênticos, alguns procedimentos operacionais são diferentes, dependendo da fase de voo.

C.1.7 A especificação RNAV 1 e 2 é aplicável a todas as rotas ATS, saídas e chegadas padrão por instrumentos (SIDs e STARs). Aplica-se também a procedimentos de aproximação (IAPs) até o fixo de aproximação final (FAF).

C.1.8 A especificação RNAV 1 e 2 foram desenvolvidas fundamentalmente para operações RNAV em ambiente com cobertura por radar (para SIDs, espera-se cobertura radar antes da primeira mudança de rumo RNAV). A especificação RNP 1 é destinada a operações similares fora da cobertura radar.

C.1.9 As rotas RNAV 1 e 2 são previstas para serem operadas em ambiente que permita comunicações em DCPC (*Direct Controller Pilot Communications*).

C.1.10 É preciso ter em consideração que este Apêndice não trata de todos os requisitos que possam ser especificados para operações particulares. Estes requisitos são especificados em outros documentos, tais como regulamentos operacionais, AIPs e Procedimentos Suplementares Regionais (Doc 7030). Apesar da aprovação operacional ter a ver, essencialmente, com os requisitos de navegação do espaço aéreo, é sempre requerido que o piloto tome em conta todos os documentos operacionais que se relacionam com o espaço aéreo em causa antes de iniciar as operações para essa área.

C.2 PROCESSO DE APROVAÇÃO

C.2.1 REQUISITOS DA AERONAVE

C.2.1.1 As operações RNAV 1 e RNAV 2 são baseadas no uso de equipamento RNAV que determine automaticamente a posição da aeronave no plano horizontal, utilizando entradas dos seguintes tipos de sensores de posição (sem ordem de prioridade):

- a) GNSS aprovado TSO-C145(), TSO-C146(), ou TSO-C129(), conforme detalhado em C.2.3;
- b) Equipamento RNAV DME/DME que cumpra os critérios listados em C.3; e
- c) Equipamento RNAV DME/DME/IRU que cumpra os critérios listados em C.4.

C.2.1.2 O sistema RNAV deve satisfazer os seguintes requisitos de monitorização de performance e de alerta:

- a) *Precisão:* Durante as operações em espaço aéreo ou em rotas designadas como RNAV 1, o TSE lateral deve estar dentro de ± 1 NM por pelo menos 95 por cento do tempo total de voo. O erro ao longo da trajectória também deve situar-se dentro de ± 1 NM pelo menos 95 por cento do tempo total de voo. Durante as operações no espaço aéreo ou em rotas designadas como RNAV 2, o TSE lateral deve estar dentro de ± 2 NM por pelo menos 95 por cento do tempo total de voo. O erro ao longo da trajectória também deve situar-se dentro de ± 2 NM por pelo menos 95 por cento do tempo total de voo;
- b) *Integridade:* A avaria do equipamento de navegação da aeronave é classificada como uma condição de falha grave nos termos dos regulamentos de navegabilidade (i.e. 10 –5 por hora);
- c) *Continuidade:* A perda da função é classificada como uma situação de falha menor se o operador puder reverter para um sistema de navegação diferente e prosseguir para um aeródromo adequado;
- d) *SIS:* Durante operações em espaço aéreo ou rotas designadas como RNAV 1 usando GNSS, o equipamento de navegação da aeronave deve fornecer um alerta se a probabilidade de erros SIS causando um erro de posição lateral superior a 2 NM exceder 10–7 por hora. Durante operações em espaço aéreo ou rotas designadas como RNAV 2 usando GNSS, o equipamento de navegação da aeronave deve fornecer um alerta se a probabilidade de erros SIS causando um erro de posição lateral superior a 4 NM exceder 10–7 por hora.

C.2.1.3 O sistema RNAV deve satisfazer os requisitos funcionais detalhados em C.5, os quais ajudam a assegurar que a performance da aeronave cumpre os critérios de desenho do procedimento RNAV.

C.2.2 ELEGIBILIDADE DA AERONAVE

C.2.2.1 Uma aeronave é considerada elegível para operações RNAV 1 e RNAV 2, se:

- a) O TC, STC, o AFM ou documento equivalente contém uma declaração em como a aeronave e os sistemas aviónicos satisfazem um dos critérios seguintes:
 - 1) TGL-10 – desde que seja confirmado que os sistemas da aeronave satisfazem as condições listadas na tabela C1 a seguir:

Tabela C1- Requisitos adicionais de aprovação RNAV 1 e RNAV 2 a partir de aprovação TGL-10

Aprovação TGL-10	Capacidades de desempenho a serem confirmadas	Observação
Aprovação baseada no uso de DME/VOR (esta configuração só pode ser usada como única entrada de posição onde for expressamente permitido).	RNAV 1 não cobre quaisquer rotas baseadas em DME/VOR RNAV	O desempenho do sistema RNAV deve ser baseado em GNSS, DME/DME, ou DME/DME/IRU. Contudo, a entrada DME/VOR não tem que ser desactivada ou desseleccionada.

Aprovação baseada no uso de DME/DME.	Nenhuma acção é requerida se o desempenho do sistema RNAV cumpre os critérios específicos de navegação.	O operador pode solicitar a ajuda do fabricante ou consultar o site da autoridade aeronáutica (ex: faa.gov*) para verificar a lista de sistemas conformes.
Requisito específico RNAV SID com aeronave equipada DME/DME	Guia RNAV disponível nunca depois dos 500 ft acima da elevação da pista.	O operador deve acrescentar estes procedimentos operacionais.
Aprovação baseada no GNSS	Nenhuma acção é requerida.	

* http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/afs/afs400/afs470/media/AC90-100compliance.xls

- 2) AC 90-100 – desde que seja confirmado que os sistemas da aeronave satisfazem as condições listadas na tabela C2 a seguir:

Tabela C2 - Requisitos adicionais de aprovação RNAV 1 e RNAV 2 a partir de aprovação AC 90-100

Aprovação AC 90-100	Capacidades de desempenho a serem confirmadas	Observação
Aprovação baseada no uso de GNSS (TSO C-129)	Funcionalidades do GPS: <i>pseudo-range step detector e health word checking (TSO C129a/ETSO C129a cobrem estas funcionalidades)</i>	O operador deve verificar se o receptor GPS instalado é aprovado TSO C129a/ETSO C129a. (A aprovação baseada na AC 90-100A cobre todas as funcionalidades requeridas do GNSS)
AC 90-100 não requer processo de actualização de base de dados de navegação.	Os provedores de bases de dados devem possuir a autorização exigida (referir texto).	O operador deve solicitar ao provedor de dados o status do equipamento RNAV. (A AC 90-100A requer a posse da autorização exigida)

- b) Uma declaração do fabricante confirmar que a aeronave e os seus sistemas aviónicos cumprem os requisitos para operação RNAV 1 e RNAV 2;

C.2.3 Requisitos mínimos aplicáveis ao sistema GNSS

C.2.3.1 Quando a aprovação para operação RNAV 1 e RNAV 2 é baseada em sensores GNSS, os seguintes requisitos aplicam-se ao sistema GNSS:

- a) Aeronave com sensor TSO-C129/C129a (Classe B ou C) e que satisfaz os requisitos de FMS aprovado TSO-C115b, instalado para uso IFR de acordo com a AC 20-130A (FAA):
- 1) O uso de equipamento GNSS aprovado TSO-C129() é limitado aos sistemas que incluem as funções mínimas especificadas em C.5. Como mínimo, a integridade deve ser assegurada por um ABAS;
 - 2) Para além disso, o equipamento TSO-C129 deve incluir as seguintes funções adicionais:
 - i) *pseudo-range step detection*;
 - ii) *health word checking*.
- b) Aeronave com sensor TSO-C145() e que satisfaz os requisitos de FMS aprovado TSO-C115b FMS, instalado para uso IFR de acordo com AC 20-130A ou AC 20-138B (FAA).

- c) Aeronave com TSO-C129/C129a Classe A1 (sem desvio dos requisitos de funcionalidade especificados em C.5), instalado para uso IFR de acordo com AC 20-138 ou AC 20-138A (FAA); e
- d) Aeronave com TSO-C146() (sem desvio dos requisitos de funcionalidade especificados em C.5), instalado para uso IFR de acordo com AC 20-138A.

C.2.3.2 Para rotas e ou aprovação de aeronaves que requerem GNSS, se o sistema de navegação não alerta automaticamente o piloto da perda de GNSS, o operador deve desenvolver procedimentos para verificar a correcta operação do GNSS.

C.2.3.3 Os dados de posição de outros tipos de sensores de navegação podem ser integrados com os dados do GNSS desde que a outra posição não cause erros de posição que excedam os requisitos de precisão total do sistema. De outro modo, devem ser disponibilizados meios para desseleccionar os outros tipos de sensores de navegação.

C.3 REQUISITOS MÍNIMOS PARA O SISTEMA RNAV DME/DME

Os seguintes requisitos mínimos aplicam-se ao sistema RNAV DME/DME:

- a) A precisão deve ser baseada nos padrões de desempenho do TSO-C66c.
- b) Sintonia e actualização da posição das facilidades DME. O sistema DME/DME deve:
 - 1) Actualizar a posição dentro de 30 segundos depois de sintonizar as facilidades DME de navegação;
 - 2) Auto-sintonizar facilidades DME múltiplas;
 - 3) Disponibilizar actualização contínua da posição DME/DME. (Dada uma terceira facilidade DME ou um segundo par ter estado disponível por pelo menos os 30 segundos anteriores, não deve haver nenhuma interrupção do posicionamento DME/DME quando o sistema RNAV comuta entre estações ou pares de DME).
- c) Uso de facilidades constantes da AIP. Nem todas as facilidades DME dentro do alcance de recepção da aeronave podem cumprir com os padrões da OACI. Os operadores devem mitigar esta restrição, adoptando as seguintes medidas:
 - 1) Ter os sistemas RNAV DME/DME a utilizar apenas as facilidades DME apropriadas identificadas na AIP;
 - 2) Requerer a exclusão de facilidades DME, conhecidas por ter um efeito adverso na solução de navegação, da base de dados de navegação quando as rotas ou procedimentos RNAV estão dentro do alcance de recepção destas facilidades;
 - 3) Demonstrar à AAC que o seu sistema RNAV efectua verificações de razoabilidade, conforme a orientação incluída na alínea l) abaixo, para detectar erros de todas as facilidades DME recebidas e excluir estas facilidades da solução de posição de navegação, quando apropriado (e.g. prevenir a sintonia de facilidades DME de co-canal quando o SIS (signal-in-space) das facilidades DME se sobrepõem).
- d) Ângulos relativos da facilidade DME. Quando requerido a gerar uma posição DME/DME, como mínimo, o sistema RNAV deve usar DMEs com um ângulo relativo de inclusão entre 30° e 150°.
- e) Uso de DMEs pelo sistema RNAV. O sistema RNAV pode utilizar qualquer facilidade DME receptível e válida (listada na AIP), independentemente da sua localização. Uma facilidade DME válida:
 - 1) Difunde um sinal preciso de identificação da facilidade;
 - 2) Satisfaz os requisitos mínimos de força de campo; e

- 3) Está protegida contra a interferência de outros sinais DME de acordo com os requisitos de co-canal ou canais adjacentes. Quando requerido a gerar uma posição DME/DME, como mínimo, o sistema RNAV deve usar um DME de terminal (baixa altitude) e ou um DME de rota (alta altitude) disponível e válido, em qualquer lugar dentro da seguinte região em redor da facilidade DME:
- i) A mais de ou a 3 NM da facilidade; e
 - ii) A menos de 40 graus acima do horizonte visto a partir da facilidade DME e até 160 NM.
- f) **Nenhum requisito de uso de VOR, NDB, LOC, IRU ou AHRS.** Não existe nenhum requisito de uso de VOR, LOC, NDB, IRU ou AHRS durante a operação normal do sistema RNAV DME/DME.
- g) **Estima de erro de posição.** Quando for utilizado um mínimo de duas facilidades DME que satisfazem os critérios da alínea e) acima, e quaisquer outras facilidades DME que não satisfazem esses critérios, o erro de estima de posição a 95 por cento deve ser melhor ou igual ao da seguinte equação:

$$2\sigma_{DME/DME} \leq 2 \frac{\sqrt{(\sigma^2_{1,air} + \sigma^2_{1,sis}) + (\sigma^2_{2,air} + \sigma^2_{2,sis})}}{\text{Sen}(\alpha)}$$

Em que: $\sigma_{sis} = 0.05 \text{ NM}$

σ_{air} é MAX {0.085 NM, (0.125 por cento da distancia)}

α - angulo de inclusão (30° a 150°)

Nota: Este requisito de desempenho é satisfeito por qualquer sistema de navegação que utilize duas estações DME simultaneamente, limita o angulo de inclusão dos DMEs ao intervalo entre 30° e 150° e utiliza os sensores DME para satisfazer os requisitos de precisão do TSO-C66c. Se o sistema RNAV utiliza facilidades DME fora da sua cobertura operacional designada (DOC) publicada, o erro SIS de facilidades DME validas pode ainda ser assumido ser $\sigma_{ground} = 0.05 \text{ NM}$.

- h) **Prevenir orientação errada de outras facilidades.** O sistema RNAV deve garantir que o uso de facilidades fora do seu volume de serviço (onde os requisitos de força de campo mínima, de interferência de co-canal ou de canal adjacente possam não estar satisfeitos) não cause orientação errada. Isso pode ser alcançado pela inclusão da verificação da razoabilidade aquando da sintonia inicial da facilidade DME ou pela exclusão da facilidade DME quando houver uma DME de co-canal dentro da linha de visão.
- i) **Prevenir SIS errados de VOR.** O VOR pode ser utilizado pelo sistema RNAV, contudo, o sistema RNAV deve garantir que um SIS errado de um VOR não afecta o erro de posição quando em cobertura DME/DME. Por exemplo, isso pode ser alcançado comparando e ou monitorizando o sinal VOR com o sinal DME/DME para assegurar que não leva a enganos dos resultados de posição (ex: através de verificações de razoabilidade da alínea I abaixo).
- j) **Assegurar que os sistemas RNAV utilizam facilidades operacionais.** O sistema RNAV deve utilizar facilidades DME operacionais. As facilidades DME listadas por NOTAM como indisponíveis (ex: em teste ou outra manutenção) podem mesmo assim responder a uma interrogação da aeronave, assim, as facilidades não-operacionais não devem ser utilizadas. Um sistema RNAV pode excluir facilidades não operacionais através da verificação da identificação ou da inibição do uso das facilidades identificadas como não-operacionais.
- k) **Mitigações Operacionais.** Mitigações operacionais tais como a monitorização pelo piloto das fontes de actualização do sistema RNAV, ou uma intensiva programação e ou desselecção de múltiplas estações DME deve ser efectuada antes de qualquer fase crítica de voo ou de elevada carga de trabalho.

Nota1: A desselecção de facilidades singulares listadas por NOTAM como fora-de-serviço e ou a programação de DME definidas como críticas para a rota é aceitável quando esta mitigação não requer nenhuma acção do piloto durante a fase crítica de voo. Um requisito de programação também não implica que o piloto deva efectuar manualmente a entrada de facilidades DME que não estejam

na base de dados de navegação. Em vez disso, isso permite aos sistemas RNAV sintonizar o DME crítico, conforme apropriado para uma rota ou procedimento específico.

Nota 2: A fase crítica de voo é normalmente a partir do fixo de aproximação final de um procedimento de aproximação até o ponto de aproximação falhada, ou a partir da elevação da pista até 2,500 ft acima da elevação do aeródromo numa partida.

- l) **Verificações de razoabilidade.** Muitos sistemas RNAV realizam verificações de razoabilidade para testar a validade das medições do DME. As verificações de razoabilidade são muito efectivas no caso de erros da base de dados ou de erros de aquisição do sistema (tais como facilidade co-canal) e, tipicamente, caem em duas classes:
- 1) Aquelas que o sistema RNAV utiliza depois de ter capturado um novo DME, em que compara a posição da aeronave antes de utilizar o DME com o alcance da aeronave até o DME; e
 - 2) Aquelas que o sistema RNAV utiliza continuamente, baseada em informação redundante (ex: sinais DME ou dados IRU extra).
- m) **Requisitos gerais.** As verificações de razoabilidade servem para prevenir a utilização das NAVAIDs para a actualização da navegação em áreas onde os dados podem levar a erros de fixos de posição radio devido a interferência co-canal, multi-trajectoria, e filtragem directa de sinal. Em vez de utilizar o volume de serviço publicado da NAVAID radio, o sistema de navegação deve permitir verificações que evitem o uso de frequências duplicadas de NAVAIDs dentro do alcance de NAVAIDs sobre-o-horizonte, e o uso de NAVAIDs com geometria deficiente.
- n) **Premissas.** Nas seguintes condições as verificações de razoabilidade podem ser inválidas:
- 1) O sinal do DME não permanece válido apenas porque era válido quando foi adquirido;
 - 2) Sinais extra do DME podem não estar disponíveis. A finalidade desta especificação é de suportar as operações onde a infra-estrutura é mínima (ex: quando apenas dois DMEs estão disponíveis para partes da rota).
- o) **Uso de condições exigentes para testar a efectividade.** Quando uma verificação de razoabilidade é usada para satisfazer qualquer requisito destes critérios, a efectividade da verificação deve ser testada em condições exigentes. Um exemplo desta condição é quando um sinal DME que é válido, quando adquirido, cai durante o teste (idêntico ao que faria uma facilidade em teste), quando houver apenas um outro DME de suporte ou dois sinais da mesma força.

C.4 REQUISITOS MINIMOS PARA O SISTEMA RNAV DME/DME/IRU

Os seguintes requisitos mínimos aplicam-se ao sistema RNAV DME/DME/IRU (os requisitos mínimos da secção C.3 (solução DME/DME) são aplicáveis e não são aqui repetidos, excepto quando um desempenho adicional for requerido):

- a) **Nenhum requisito de uso de VOR, NDB, LOC, ou AHRS.** Não existe nenhum requisito de uso de VOR, LOC, NDB, ou AHRS durante a operação normal do sistema RNAV DME/DME/IRU.
- b) O **desempenho do sistema inercial** deve satisfazer os critérios de US 14 CFR Part 121, Appendix G;
- c) **Capacidades adicionais do sistema RNAV:**
 - i) **A actualização automática de posição** da solução DME/DME é requerida.

Nota — Os operadores e pilotos devem contactar o fabricante para apurar se qualquer anúncio de navegação inercial é suprimido a seguir a uma perda de actualização radio.

- ii) Deve ser capaz de aceitar a actualização da posição imediatamente antes da descolagem;

- iii) Deve excluir VORs a mais de 40 NM da aeronave. Visto que alguns sistemas de aeronave revertem para navegação baseada em VOR/DME antes de reverter para a navegação inercial, o impacto da precisão da radial VOR, quando o VOR estiver a mais de 40 NM da aeronave, não deve afectar a precisão da posição da aeronave.

C.5 REQUISITOS PARA DISPLAYS E FUNÇÕES DE NAVEGAÇÃO

Os seguintes requisitos funcionais aplicam-se aos displays e funções de navegação:

- a) Os dados de navegação, incluindo a indicação “to/from” e um indicador de falha, devem ser mostrados num indicador de desvio lateral (ex: CDI, EHSI) e ou num indicador de navegação MAP. Estes devem ser usados como instrumentos primários de voo para a navegação da aeronave, para antecipação de manobra e para indicação de falhas, *status* ou integridade e devem cumprir os seguintes requisitos:
 - 1) **Indicador não-numérico de desvio lateral** (ex: CDI, EHSI), com indicação *to/from* e um anúncio de falha, para uso como instrumentos primários de voo para a navegação da aeronave, para antecipação de manobra e para indicação de falhas, *status* ou integridade, com os seguinte cinco atributos:
 - i) As indicações devem ser visíveis ao piloto e localizadas no campo primário de visão (± 15 graus da linha de visão normal do piloto) quando visto para a frente ao longo da trajectória de voo;
 - ii) A escala do indicador de desvio lateral deve coincidir com quaisquer limites de alerta e anúncio, se implementados;
 - iii) O indicador de desvio lateral deve também ter uma deflexão total da escala adequada para a actual fase de voo e deve ser baseada na precisão total requerida do sistema;
 - iv) A escala do indicador pode ser disposta automaticamente por logica definida por defeito ou ajustada para um valor obtido da base de dados de navegação. A deflexão total da escala deve ser conhecida ou estar disponível para indicação ao piloto de acordo com os valores em-rota, terminal, ou aproximação; e
 - v) O indicador de desvio lateral deve ser automaticamente escravizado a trajectória RNAV computada. O selector de curso do indicador de desvio deve ser automaticamente virado para a trajectória RNAV computada ou o piloto deve ajustar o curso seleccionado OBS ou HSI para a trajectória computada desejada.
 - 2) Se for utilizado **um display de mapas de navegação**, o mesmo deve dispor de funcionalidade equivalente a um indicador de desvio lateral, conforme descrito na alínea 1) acima.
- b) As seguintes funções de sistema são requeridas como mínimo em qualquer equipamento RNAV 1 ou RNAV 2:
 - 1) A **capacidade de indicar continuamente ao piloto** ao comando, nos instrumentos de voo primários de navegação da aeronave (display primário de navegação), a trajectória RNAV desejada computada e a posição da aeronave relativamente à trajectória;
 - 2) **Para operações em que a tripulação mínima requerida é de dois pilotos**, meios para que ambos os pilotos verifiquem a trajectória desejada e a posição da aeronave relativamente à trajectória devem ser também disponibilizados;
 - 3) Uma **base de dados de navegação**, contendo dados actualizados, oficialmente promulgados para a aviação civil, que podem ser actualizados de acordo com o ciclo AIRAC e a partir da qual as rotas ATS podem ser extraídas e carregadas no sistema RNAV. A resolução armazenada dos

dados deve ser suficiente para alcançar um PDE negligível. A base de dados deve ser protegida contra a modificação pelo piloto dos dados armazenados;

- 4) Meios para indicar ao piloto o período de **validade dos dados de navegação**;
- 5) Os meios para extrair e indicar os dados armazenados na base de dados de navegação relativamente a *waypoints* e NAVAIDs individuais, para permitir ao piloto verificar a rota ou procedimento a serem voados; e
- 6) A capacidade de carregar da base de dados para o sistema RNAV o segmento RNAV completo do procedimento SID ou STAR a ser voado.

Nota: Devido à variabilidade nos sistemas RNAV, esta CT define o segmento RNAV a começar a partir da primeira ocorrência de um dado waypoint, trajecto, ou curso até à última ocorrência de um dado waypoint, trajecto, ou curso. As pernas de tomada de rumo (heading legs) antes de um primeiro dado waypoint ou após um último dado waypoint de um procedimento não são parte do segmento RNAV e não têm que ser carregadas da base de dados. De modo idêntico, as pernas directo-ao-fixe antes de um primeiro dado waypoint de um procedimento não são parte do segmento RNAV. Embora não requerido, a capacidade de extrair o procedimento RNAV completo, incluindo as pernas de tomada de rumo (heading legs) da base de dados é uma função recomendada.

- c) Os meios para indicar os seguintes itens, seja no campo primário de visão do piloto, ou numa página prontamente acessível de um visor (ex: MCDU):
 - 1) O tipo de sensor de navegação activo;
 - 2) A identificação do *waypoint* (To) activo;
 - 3) A velocidade terreno (ground speed) ou tempo até ao *waypoint* (To) activo; e
 - 4) A distância e rumo até ao *waypoint* (To) activo.
- d) A capacidade de executar uma função “*direct to*”.
- e) A capacidade de sequenciação automática de pernas com a indicação da sequenciação ao piloto.
- f) A capacidade de executar procedimentos SIDs ou STARs extraídos da base de dados de bordo, incluindo a capacidade de executar curvas “*fly-over*” e “*fly-by*”.
- g) A aeronave deve ter a capacidade de executar automaticamente transições de pernas e manter trajectórias consistentes com os seguintes terminadores de trajectória ARINC 424, ou equivalente:
 - 1) Fixo inicial (IF);
 - 2) Curso ao fixo (CF);
 - 3) Directo ao fixo (DF);
 - 4) Trajectoria ao fixo (TF).

Nota 1: Os terminadores de trajectória são definidos no documento ARINC 424, e a sua aplicação é descrita em maior detalhe nos documentos RTCA DO-236B e DO-201A, e EUROCAE ED-75B e ED-77.

Nota 2: Os valores numéricos de cursos ou trajectórias devem ser automaticamente carregados da base de dados do sistema RNAV.

- h) A aeronave de ter a capacidade de executar automaticamente transições de pernas consistentes com terminadores de trajectória VA, VM e VI ARINC 424, ou deve ser capaz de ser voada manualmente

num rumo interceptar um curso ou ir directo a um outro fixo após alcançar uma altitude especificada no procedimento.

- i) A aeronave deve ser capaz de executar automaticamente transições de pernas consistentes com terminadores de trajectória CA e FM ARINC 424, ou o sistema RNAV deve permitir ao piloto designar prontamente um *waypoint* e seleccionar um curso desejado de ou para um *waypoint* designado.
- j) A capacidade de carregar um SID ou STAR RNAV da base de dados, por nome de rota, para o sistema RNAV é uma função recomendada. Contudo, se toda ou parte da rota RNAV (não o procedimento RNAV SID ou STAR) é inserida por via da entrada manual de fixos da base de dados de navegação, uma perna do tipo TF deve ser usada para definir a trajectória entre um fixo inserido manualmente pelo nome e os fixos precedentes e seguintes.
- k) A capacidade de indicar uma falha do sistema RNAV, incluindo os sensores associados, no campo primário de visão do piloto.
- l) Para sistemas multi-sensores, **a capacidade de reversão automática** para um sensor RNAV alternativo se o sensor RNAV primário falha. Isso não dispensa dispor de um meio para a selecção manual da fonte de navegação.
- m) **Integridade da base de dados.** A base de dados de navegação deve ser obtida de um fornecedor de base de dados que disponha de uma carta de autorização emitida por uma autoridade competente. Esta carta de autorização serve para reconhecer o cumprimento do fornecedor com os requisitos de qualidade, integridade e de gestão da qualidade da RTCA DO-200A/ EUROCAE documento ED 76. As discrepâncias que invalidem a rota devem ser reportadas ao fornecedor da base de dados de navegação e as rotas afectadas devem ser proibidas por notificação do operador aos seus pilotos.

Nota: Os operadores são encorajados a efectuar verificações periódicas da base de dados de navegação de modo a satisfazer os requisitos aplicáveis do sistema da qualidade.

C.6 REQUISITOS DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS RNAV 1 E RNAV 2

C.6.1 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Os operadores e pilotos devem estar familiarizados com os procedimentos operacionais normais e de contingência associados às operações RNAV 1 e RNAV 2. Os itens seguintes devem ser padronizados e incorporados no programa de treino e nos procedimentos e práticas operacionais do operador:

a) **Planeamento antes do voo:**

- (1) Os operadores e pilotos que pretendem realizar operações em rotas RNAV 1 e RNAV 2 devem preencher o código de sufixo apropriado no plano de voo conforme determinado na informação aeronáutica aplicável;
- (2) Os pilotos e operadores devem consultar os NOTAMs para avaliar o estado dos DMEs críticos para a navegação apoiada em DME. Os pilotos devem avaliar a sua capacidade de navegar (potencialmente para um destino alternante) em caso de falha do DME crítico enquanto em voo;
- (3) Os dados de navegação de bordo devem estar actualizados e ser apropriados para a região da operação pretendida e deve incluir as NAVAIDs, waypoints, e os procedimentos codificados relevantes do espaço aéreo terminal dos aeródromos de partida, chegada e alternantes. Os procedimentos RNAV STAR podem ser designados utilizando transições de pistas múltiplas. Os operadores que não tenham esta funcionalidade devem prever meios alternativos aceitáveis (por exemplo, uma base de dados de navegação personalizada). Se não dispuser de meios equivalentes para voar o procedimento RNAV contendo transições de pistas múltiplas, os operadores não devem solicitar ou aceitar a autorização para este procedimento;

- 4) A **disponibilidade da infra-estrutura NAVAID** requerida para as rotas pretendidas, incluindo quaisquer contingências não-RNAV, deve ser confirmada para o período das operações pretendidas usando toda a informação disponível;
- 5) As **aeronaves não equipadas com GNSS** devem ser capazes de actualizar o sistema de navegação utilizando DME/DME/IRU para executar procedimentos RNAV 2 ou RNAV 1. Se o sistema de navegação não alerta automaticamente a tripulação de voo da perda de GNSS, o operador deve desenvolver procedimentos para verificar a correcta operação do GNSS.

b) Disponibilidade do ABAS:

- 1) Para aeronaves com equipamento TSO-C129 usado apenas para satisfazer o requisito RNAV, a disponibilidade RAIM do GNSS deve ser confirmada para a rota de voo pretendida (rota e tempo) utilizando a informação actualizada do satélite GNSS;
- 2) Os níveis de RAIM requeridos para a operação RNAV 1 ou RNAV 2 pretendida podem ser verificados através de NOTAMs (se disponível) ou de serviços de predição. A capacidade de predição RAIM do receptor também pode ser usada. No caso de predição de perda contínua de RAIM por mais de (5) minutos durante qualquer parte da operação RNAV 1 ou RNAV 2, o plano de voo deve ser revisto (ex: atrasando ou cancelando o voo, ou planeando um procedimento de partida diferente).

Nota: Os operadores podem escolher monitorizar o status de cada satélite na sua posição avião/slot, consultar os últimos NOTAMs da constelação GNSS e calcular a disponibilidade RAIM usando um software de predição de RAIM específico para o modelo, ou a orientação específica disponibilizada pela autoridade competente (ex: website da FAA de predição RAIM em-rota e terminal: www.raimprediction.net).

- 3) Para aeronaves com receptores SBAS (TSO-C145/C146), os operadores devem verificar a disponibilidade do sinal RAIM do GNSS nas áreas em que o sinal WAAS não está disponível.
- 4) O operador e os pilotos devem avaliar a sua capacidade de navegar (potencialmente para um aeródromo de destino) em caso de falha da navegação GNSS.

Nota: O software de predição da disponibilidade RAIM não garante um serviço; tais ferramentas avaliam a capacidade do sistema RNAV de satisfazer a performance de navegação. Por causa da falha não prevista de alguns elementos GNSS, os pilotos e os provedores de serviços de navegação aérea devem ter em conta que RAIM ou toda a navegação GPS/GNSS pode ser perdida enquanto em voo, o que pode implicar o retorno a meios alternativos de navegação.

c) Procedimentos operacionais gerais:

- 1) O piloto deve **seguir todas as instruções ou procedimentos identificados pelo fabricante**, conforme necessário, para cumprir com os requisitos de equipamento desta CT;
- 2) Os operadores e pilotos não devem solicitar rotas ou procedimentos RNAV 1 e RNAV 2 a menos que satisfaçam os requisitos desta CT. Se uma aeronave que não satisfaz estes critérios receber uma autorização do ATC para operar um procedimento RNAV, o piloto deve alertar o ATC de que não pode aceitar a autorização e deve solicitar instruções alternativas;
- 3) **Ao inicializar o sistema**, os pilotos devem:
 - i) Confirmar que a base de dados de navegação está actualizada e verificar que a posição actual da aeronave foi inserida correctamente;
 - ii) Verificar a entrada correcta da rota ATC designada aquando da autorização inicial e de qualquer mudança subsequente de rota;

- iii) Assegurar que a sequência de *waypoints*, indicada pelo seu sistema de navegação, coincide com a rota representada nas cartas apropriadas e na rota designada.
- 4) Os procedimentos **SID ou STAR RNAV 1 ou RNAV 2 devem ser extraídos por nome** de procedimento da base de dados de navegação de bordo e estar conformes com o procedimento constante na carta.
- 5) Sempre que possível, **as rotas RNAV 1 e RNAV 2 devem ser extraídas da base de dados de forma completa**, em vez de carregar *waypoints* individualmente da base de dados para o plano de voo. Contudo, é permitido seleccionar e inserir fixos ou *waypoints* designados, individualmente, da base de dados de navegação, desde que todos os fixos ao longo da rota publicada a ser voada sejam inseridos.
- 6) Além disso, a rota pode subsequentemente ser modificada através da inserção ou eliminação de *waypoints* específicos em resposta a autorizações do ATC. A criação de novos *waypoints* por entrada manual de valores de latitude e longitude ou de Ró ou Teta não é permitida. Para além disso, os pilotos não devem mudar nenhum tipo de *waypoint* da base de dados de procedimentos RNAV SID ou STAR de “fly-by” para “fly-over” ou vice-versa.
- 7) Os pilotos deviam verificar o plano de voo autorizado comparando as cartas ou outros recursos aplicáveis com o *display* textual do sistema de navegação e o *display* de mapas da aeronave, se aplicável. Se requerido, a exclusão de NAVAIDs específicos deve ser confirmada. Um procedimento não pode ser usado se houver dúvidas quanto à validade do procedimento na base de dados de navegação.

Nota.— Os pilotos podem notar uma pequena diferença entre a informação de navegação exibida na carta e o seu indicador primário de navegação. Diferenças de 3 graus ou menos podem resultar da aplicação da variação magnética pelo fabricante do equipamento e são operacionalmente aceitáveis.

- 8) Durante o voo, sempre que possível, o piloto deve utilizar os dados disponíveis das NAVAIDs em terra para confirmar a razoabilidade da navegação.
- 9) Para as rotas RNAV 1 e RNAV 2, os pilotos devem utilizar um indicador de desvio lateral, director de voo ou piloto automático no modo de navegação lateral (LNAV).
- 10) Para rotas RNAV 2 os pilotos podem utilizar um display de mapas de navegação com funcionalidade equivalente como um indicador de desvio lateral, conforme definido em C.5 a) (1-5), sem um director de voo ou piloto-automático.
- 11) Os pilotos de aeronaves utilizando displays de desvio lateral (ex: receptor GNSS autónomo) devem assegurar-se que a escala de desvio lateral em uso é adequada para a precisão da navegação associada à rota ou procedimento sendo executado. (ex: deflexão total de escala: ± 1 NM para RNAV 1, ± 2 NM para RNAV 2, ou ± 5 NM para equipamento TSO-C129() em rotas RNAV 2).
- 12) Os pilotos devem manter a linha central da rota, conforme representado pelos indicadores de desvio lateral e ou de guia de voo durante todas as operações RNAV, a não ser que sejam autorizados pelo ATC ou em condições de emergência.
- 13) Para operações normais, os pilotos devem verificar por cruzamento que o erro ou desvio (a diferença entre o trajectória calculada pelo sistema RNAV e a posição da aeronave relativamente à trajectória, i.e. FTE) não ultrapassa $\pm 1/2$ da precisão de navegação associada ao procedimento ou rota (i.e. 0.5 NM para RNAV 1, 1.0 NM para RNAV 2). Desvios breves deste padrão (ex: *overshoots* ou *undershoots*) durante e imediatamente após curvas do procedimento ou rota, até um máximo de uma vez a precisão de navegação (i.e. 1.0 NM para RNAV 1, 2.0 NM para RNAV 2), são aceitáveis.

Nota: Algumas aeronaves não indicam ou não calculam a trajectória durante curvas, assim, os pilotos dessas aeronaves podem não ser capazes de aderir à precisão lateral de navegação de $\pm 1/2$, mas

mesmo assim, é-lhes exigido que cumpram o padrão durante intercepções a seguir a curvas e ou segmentos rectos.

- 14) Se o ATC emite uma instrução que mude o rumo da aeronave para fora da rota, o piloto não deve modificar o plano de voo no sistema RNAV até que uma autorização seja recebida para regressar à rota ou o controlador confirme uma nova autorização de rota. Quando a aeronave não está na rota publicada, o requisito de precisão de navegação especificada não se aplica.
- 15) A selecção manual de funções de limitação de ângulo de inclinação lateral da aeronave pode reduzir a capacidade da aeronave de manter a trajectória desejada e, como tal, não é recomendada. Os pilotos devem estar cientes de que a selecção manual das funções de limitação do ângulo de inclinação lateral da aeronave pode reduzir a sua capacidade de responder às demandas do ATC, especialmente quando executarem curvas com elevados ângulos de inclinação. Isto, não deve ser interpretado como um requisito de desvio dos procedimentos previstos no manual de voo da aeronave, mas antes, um encorajamento para que os pilotos limitem a selecção de tais funções a procedimentos operacionais aceitáveis.

C.6.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA PROCEDIMENTOS DE SAÍDA PADRÃO POR INSTRUMENTOS (SID) RNAV 1 E RNAV 2

C.6.2.1 Antes de iniciar a decolagem, os pilotos devem verificar que o sistema RNAV da aeronave está disponível e operando correctamente, com os dados correctos do aeroporto (procedimentos de saída, incluindo qualquer transição em rota aplicável) e da pista carregados e devidamente exibidos aos pilotos. Os pilotos que solicitarem um determinado procedimento de saída RNAV e posteriormente forem orientados pelo controle de tráfego aéreo a alterar a pista, procedimento ou transição devem verificar se as alterações solicitadas foram inseridas e encontram-se disponíveis antes de iniciar a decolagem.

C.6.2.2 É recomendada uma verificação final da entrada correcta de dados da pista e da correcta indicação da rota, pouco antes da decolagem.

C.6.2.3 **Altitude de engajamento RNAV.** Os pilotos devem ser capazes de utilizar o equipamento RNAV para seguir a guia de voo para a navegação lateral. (ex: navegação lateral a não mais de 500 ft (153 m) acima da elevação do aeródromo). A altitude em que a guia RNAV começa numa dada rota pode ser superior (ex: "*climb to 1000 ft (304 m) then direct to ...*")

C.6.2.4 Os pilotos devem utilizar um indicador de desvio lateral (ou equivalente display de mapas de navegação), director de voo ou piloto automático) no modo de navegação lateral nas rotas RNAV 1. O valor de deflexão total da escala do CDI de ± 1 NM é aceitável.

C.6.2.5 **Aeronaves DME/DME** – Os pilotos de aeronaves sem GNSS, utilizando actualização DME/DME sem entrada de sensor inercial, não podem utilizar o sistema RNAV até que a aeronave entre numa área com adequada cobertura DME.

C.6.2.6 **Aeronaves DME/DME/IRU** – Os pilotos de aeronaves sem GNSS, utilizando sistemas RNAV DME/DME com entrada de sensor inercial (DME/DME/IRU), devem assegurar a confirmação da informação de posição do sistema de navegação da aeronave, dentro de 1000 ft (304 m / 0.17 NM) a partir de uma posição conhecida, no ponto de partida da corrida de decolagem. O uso de uma função de actualização de pista, manual ou automática constitui um meio aceitável de cumprimento deste requisito. Um mapa de navegação também pode ser utilizado para confirmar a posição da aeronave, desde que os procedimentos dos pilotos e a resolução da tela permitam a satisfação do critério de tolerância de 1000 ft (304 m).

Nota: Com base em avaliações da performance dos sistemas inerciais, é esperado que, após a reversão para o IRU, o crescimento do erro de posição seja inferior a 2 NM por cada 15 minutos.

C.6.2.7 **Aeronaves equipadas com sensores GNSS.** Quando o GNSS for utilizado, a aquisição do sinal deve ser confirmada antes do início da decolagem. Para aeronaves que utilizam equipamentos TSO-C129/129a, o aeroporto de origem deve ser carregado no plano de voo de forma a alcançar a monitorização e sensibilidade adequados do sistema de navegação. Para aeronaves que utilizam aviônicos TSO-

C145a/C146a, se a descolagem tiver início em um *waypoint* na própria pista, então o aeródromo de origem não necessita estar carregado no plano de voo para prover a monitorização e sensibilidade adequados.

C.6.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA PROCEDIMENTOS DE CHEGADA PADRÃO POR INSTRUMENTOS (STAR) RNAV 1 E RNAV 2

C.6.3.1 Antes de iniciar a fase de chegada, a tripulação deve verificar se a rota terminal foi correctamente inserida. O plano de voo activo deve ser verificado comparando as cartas de navegação correspondentes com a informação disponibilizada pelo display de mapas (se disponível) e pelo MCDU. Esta conferência deve englobar a sequência de *waypoints*, a razoabilidade dos ângulos e distâncias da trajectória, quaisquer restrições de altitude e velocidade e, quando possível, quais *waypoints* são “*fly-by*” ou “*fly-over*”. Se for necessário para uma determinada rota, uma verificação deverá ser realizada para confirmar que a actualização excluirá um auxílio à navegação em particular. Uma rota não deverá ser utilizada caso existam dúvidas quanto à sua validade na base de dados de navegação.

Nota: Como mínimo, as verificações na fase de chegada podem consistir numa simples inspecção do display adequado de mapas que alcance os objectivos deste parágrafo.

C.6.3.2 A criação de novos *waypoints* através da inserção manual no sistema de navegação RNAV por parte da tripulação pode invalidar a rota e não é permitida.

C.6.3.3 Nas situações em que os procedimentos de contingência requerem a reversão para procedimentos de chegada convencionais, a tripulação deverá completar toda a preparação necessária antes do início do procedimento STAR.

C.6.3.4 Alterações de procedimento na área terminal podem consistir em mudanças de rumo ou autorizações “directo para” (“*direct to*”) e a tripulação de voo deve ser capaz de reagir a estas alterações em tempo útil. Isso pode incluir a inserção de *waypoints* tácticos carregados directamente da base de dados de navegação. A inserção manual ou modificação, por parte dos pilotos, da rota carregada, utilizando *waypoints* temporários ou fixos que não estejam na base de dados de navegação, não é permitida.

C.6.3.5 Os pilotos devem verificar que o sistema de navegação da aeronave está disponível e operando correctamente, com as informações correctas de pista e procedimento de chegada padrão (incluindo qualquer transição aplicável) devidamente inseridas e representadas para o(s) piloto(s).

C.6.3.6 Quaisquer restrições de velocidades ou altitudes publicadas devem ser observadas.

C.6.4 PROCEDIMENTOS DE CONTINGÊNCIA

C.6.4.1. O piloto deve notificar o ATC de qualquer perda da capacidade de navegação RNAV, juntamente com as acções subsequentes propostas. Se por alguma razão, não for possível atender os critérios de desempenho RNAV requeridos para a rota ou procedimento previsto, os pilotos devem informar ao ATIS o mais rapidamente possível (por ex: “. . .D4CBP, failure of GPS/GNSS system, unable RNAV, request amended clearance.”) A perda da capacidade RNAV inclui qualquer falha ou evento que faça com que a aeronave já não consiga satisfazer os critérios técnicos mínimos para o procedimento ou rota RNAV.

C.6.4.2 Em caso de falha das comunicações, o piloto deve continuar com o plano de voo de acordo com os procedimentos de perda de comunicações publicados.

C.6.5 REQUISITOS DE CONHECIMENTO E PROGRAMA DE TREINO PARA OPERAÇÕES RNAV 1 E RNAV 2

Os pilotos devem possuir conhecimento nas seguintes áreas para além dos requisitos comuns na secção 7.6.3.2. O programa de treino aprovado de pilotos deve incluir treino suficiente (ex: simulador de voo, dispositivo de treino, ou aeronave) sobre os sistemas RNAV da aeronave, na medida necessária para que os pilotos não sejam apenas orientados para a tarefa. O treino não precisa ser repetido se cobrir os itens listados a seguir:

- a) A informação pertinente contida nesta CT;

- b) Interpretação e a correcta utilização dos sufixos relativos ao equipamento e à navegação;
- c) Características do procedimento conforme determinado a partir das informações cartográficas e textuais;
- d) Representação dos tipos de *waypoints* (fly-over e fly-by), terminadores de trajectória e quaisquer outros tipos de representação utilizada pelo operador, bem como as trajectórias de voo da aeronave correspondentes;
- e) Os equipamentos de navegação requeridos para a condução de operações em rota, saídas e chegadas padronizadas (SIDs e STARS) RNAV 1 (ex: DME/DME, DME/DME/IRU e GNSS);
- f) Informações específicas sobre os sistemas RNAV:
 - 1) O significado e pertinência das discontinuidades de rota, assim como os procedimentos relacionados da tripulação;
 - 2) Procedimentos da tripulação compatíveis com a operação;
 - 3) Tipos de sensores de navegação utilizados pelo sistema RNAV para a condução das operações RNAV 1 e RNAV 2 e os princípios de priorização e ou selecção destes sensores;
 - 4) Compreensão da configuração da aeronave e condições operacionais requeridas para suportar as operações RNAV 1 e 2, incluindo a selecção apropriada da escala do CDI (escala do display de desvio lateral).
- g) Procedimentos operacionais relacionados aos sistemas RNAV, conforme aplicável, incluindo o modo de realizar as seguintes acções:
 - 1) Extrair e voar um procedimento SID ou STAR com a transição apropriada;
 - 2) Respeitar as restrições de velocidade e ou altitude associadas a SID ou STAR;
 - 3) Seleccionar o procedimento SID ou STAR apropriado para a pista activa em uso e estar familiarizado com os procedimentos relacionados com eventual mudança de procedimentos;
 - 4) Executar uma actualização manual ou automática (com deslocação do ponto de descolagem, se aplicável);
 - 5) Verificar waypoints e a programação do plano de voo;
 - 6) Voar sob vectorização radar e regressar a uma rota ou procedimento RNAV a partir do modo "heading";
 - 7) Determinar o erro/desvio lateral. Mais especificamente, os valores máximos de desvio lateral permitidos para a condução dos procedimentos RNAV 1 e 2 devem ser compreendidos e respeitados;
 - 8) Solucionar as discontinuidades de rota (inserir e apagar/eliminar eventuais discontinuidades);
 - 9) Remover e re-seleccionar sensores de navegação;
 - 10) Confirmar a exclusão de um auxílio à navegação específico ou um determinado tipo de auxílio à navegação, quando requerido;
 - 11) Realizar *offsets* paralelos (funções de deslocamentos horizontais paralelos), se esta capacidade existir. Os pilotos devem conhecer a forma de aplicação dos deslocamentos, as funcionalidades do seu sistema RNAV e a necessidade de informar ao ATC se esta funcionalidade não estiver disponível;

- 12) Efectuar verificações de erros grosseiros de navegação utilizando NAVAIDs convencionais;
 - 13) Alterar o aeródromo de chegada e o aeródromo alternante;
 - 14) Realizar funções de espera RNAV.
- h) Níveis recomendados pelo operador de automatização para a fase de voo e a carga de trabalho, incluindo os métodos de minimizar o erro de desvio da trajectória para manter a linha central da rota.

--- 0 ---