

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA**



PROTEÇÃO AO VOO

CIRCEA 63-7

**VERIFICAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS
DE VIGILÂNCIA ATS AOS SISTEMAS DE
TRATAMENTO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS**

2017

**MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**



PROTEÇÃO AO VOO

CIRCEA 63-7

**VERIFICAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS
DE VIGILÂNCIA ATS AOS SISTEMAS DE
TRATAMENTO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS**

2017



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

PORTARIA DECEA Nº 79/DGCEA, DE 05 DE JULHO DE 2017.

Aprova a edição da Circular Normativa que estabelece os procedimentos de Verificação de Integração de Sistemas de Vigilância ATS aos Sistemas de Tratamento e Visualização de Dados.

ODIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO, de conformidade com o previsto no art. 19, inciso I, da Estrutura Regimental do Comando da Aeronáutica, aprovada pelo Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, e considerando o disposto no art. 10, inciso IV, do Regulamento do DECEA, aprovado pela Portaria nº 1.668/GC3, de 16 de setembro de 2013, resolve:

Art. 1º Aprovar a edição da CIRCEA 63-7 “Verificação de Integração de Sistemas de Vigilância ATS aos Sistemas de Tratamento e Visualização de Dados”, que com esta baixa.

Art.2º Esta Circular Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art.3º Revogar a Portaria nº2, de 1º de julho de 2010, publicada no Boletim Interno Ostensivo do DECEA nº178, de 20 de setembro de 2010, que aprovou a CIRPV63-6.

(a)TenBrig Ar CARLOS VUYK DE AQUINO
Diretor-Geral do DECEA

(Publicado no BCA nº 121, de 17 de julho de 2017.)

SUMÁRIO

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	7
1.1 FINALIDADE	7
1.2 CONCEITUAÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS.....	7
1.3 COMPETÊNCIA.....	11
1.4 ÂMBITO	12
2 ATRIBUIÇÕES	13
2.1 OM IMPLANTADORA DE UM STVD	13
2.2 OM IMPLANTADORA DE UM SISTEMA DE VIGILÂNCIA ATS	13
3 VERIFICAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DE VIGILÂNCIA ATS AOS STVD	17
3.1 TESTES DE INTEGRAÇÃO COM VOOS DE OPORTUNIDADE.....	17
3.2 VOO DE INTEGRAÇÃO	18
4 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS	20
Anexo A – Testes de Integração com Voos de Oportunidade	21
Anexo B – Planejamento da Verificação da Integração de Sistemas de Vigilância ATS.	28
Anexo C – Teste com Ensaios de Voo de Integração.....	29
Anexo D – Ficha 01	32
Anexo E – Ficha 02	33
Anexo F – Ficha 03	34
Anexo G – Ficha 04.....	35
Anexo H – Ficha 05.....	36
Anexo I – Ficha 06	37
Anexo J – Ficha 07.....	38
Anexo K – Ficha 08.....	39
Anexo L – Ficha 09	40
Anexo M – Relatório de Testes de Integração com Voos de Oportunidade.....	41
Anexo N – Relatório de Voo de Integração	42
Anexo O – Ferramentas para Avaliação de Dados de Vigilância	43

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

A presente Circular Normativa tem por finalidade estabelecer os procedimentos e os critérios de avaliação a serem aplicados na verificação de integração de Sistema de Vigilância ATS (Radar, ADS e Multilateração) aos Sistemas de Tratamento e Visualização de Dados (SAGITARIO, X-4000 e DA/COM).

1.2 CONCEITUAÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS

1.2.1 CONCEITUAÇÕES

Os termos e expressões abaixo relacionados, empregados nesta Circular Normativa, têm os seguintes significados:

1.2.1.1 Ajuste de Calagem

Correção do erro sistêmico no Sistema de Vigilância ATS em azimute, distância e tempo, a fim de se obter valores com a melhor precisão em relação à posição real da aeronave detectada. Deve ser realizado antes do início do voo de integração.

1.2.1.2 ASTERIX

Do acrônimo em inglês *All Purpose Structured Eurocontrol Surveillance Information Exchange*. É um padrão que estabelece o formato das mensagens para troca de informações de Sistema(s) de Vigilância. O ASTERIX é dividido em categorias, de acordo com o domínio de aplicação.

1.2.1.3 Coordenador

Representante designado pela TIOP do PAME-RJ para a coordenação das atividades necessárias à realização da verificação da integração de Sistema(s) de Vigilância ATS no STVD.

1.2.1.4 Erro Sistêmico dos Sistemas de Vigilância ATS

Viés na posição dos plotes (do inglês, *bias*). Consiste em uma diferença média entre a posição do plote e a posição real do alvo. Nos radares de vigilância, erros sistêmicos estão presentes nas componentes radial e azimutal dos plotes. Caso o rastreamento tenha sido realizado sem correção de erro sistêmico, o posicionamento das pistas também apresentará viés. Outros sensores de vigilância podem apresentar características particulares de erros sistêmicos.

1.2.1.5 Erro de Medição dos Sistemas de Vigilância ATS

Erro de medição presente nas informações de posição dos plotes. Nos radares de vigilância, o erro de medição está dividido em componentes radial e azimutal, e em geral é suposto que os erros nessas componentes são independentes entre si. Considera-se que o erro de medição segue uma distribuição de probabilidade Gaussiana, caracterizada por um determinado desvio padrão (valor de sigma).

1.2.1.6 Mantenedor

Órgão responsável por manter o funcionamento do STVD (exemplos: CINDACTA, DTCEA, GCC etc.).

1.2.1.7 Monograma do Sistema de Vigilância ATS

Identificação do radar, normalmente associada a uma letra ou número, que é enviada em todas as mensagens de um determinado radar, para permitir o reconhecimento da origem dos dados no STVD.

1.2.1.8 Mosaico

Área de tratamento e apresentação de informação do(s) Sistema(s) de Vigilância ATS no STVD, normalmente dividido em quadrículas, nas quais se definem parâmetros, tais como declinação magnética, altitude mínima de segurança, opções de inibição dos alertas de anticolisão ar-ar e ar-solo, prioridade do(s) sensor(es) e outras informações necessárias ao STVD.

1.2.1.9 MST

Do acrônimo em inglês *MultisensorTracking*. Consiste no rastreamento realizado com plotes de diversos sensores simultaneamente. O rastreador multissensor também pode ser referenciado como MST.

1.2.1.10 Pista

Contém a estimativa do estado de um alvo (posição, velocidade, tendência de voo e/ou informações de identificação). A pista é gerada a partir das informações dos plotes que correspondem ao mesmo alvo, mantendo correlação entre detecções ao longo do tempo. As informações da pista são mais precisas do que as presentes nos plotes, filtrando anomalias e suavizando a trajetória do alvo.

1.2.1.11 Plote

Informação de detecção de um alvo pelo sensor de vigilância. Plotes de radares contêm apenas informações de posição e, no caso de radares SSR, o conteúdo das respostas às interrogações dos modos A, C e S. As informações de posição do alvo contidas nos plotes apresentam erros de medição, com estatísticas de erro variando para cada radar. Plotes de outros sensores, como ADS-B, contêm informações de posição mais precisas, além de outras informações a respeito do alvo.

1.2.1.12 RAPS-3

Plataforma desenvolvida pela empresa alemã COMSOFT para verificação, teste e apoio a avaliação de sistemas de vigilância. É a única ferramenta certificada pela EUROCONTROL para validação do padrão ASTERIX.

1.2.1.13 Rastreamento

Processo recursivo de estimação do estado de um objeto a partir de medições imprecisas. No caso de alvos aéreos, o rastreador gera pistas a partir de plotes de sensores de vigilância, suavizando anomalias e erros de medição na posição do plote, assim como produzindo estimativas para outras informações não presentes nos plotes, como velocidade e/ou aceleração.

1.2.1.14 Relatório de Testes de Integração com Voo de Oportunidade

É o documento emitido pela TIOP do PAME-RJ que conterà os resultados das análises relativas à integração de Sistema(s) de Vigilância ATS no STVD utilizando voos de oportunidade, conforme o Anexo M. Deverá ser analisado, pelo chefe da TIOP do PAME-RJ, para aprovação do seu conteúdo.

1.2.1.15 Relatório de Voo de Integração

É o documento emitido pela TIOP do PAME-RJ que conterà os resultados das avaliações, dos testes e dos ensaios realizados durante a verificação de integração de Sistema(s) de Vigilância ATS no STVD, conforme o Anexo N. Deverá ser analisado, pelo chefe da TIOP do PAME-RJ, para aprovação do seu conteúdo.

1.2.1.16 SASS-C

Do acrônimo em inglês *SurveillanceAnalysisSupport System for ATC-Centre*. Plataforma desenvolvida pela EUROCONTROL para análise de desempenho de sensores de vigilância e de sistemas de processamento de dados de vigilância.

1.2.1.17 Síntese do STVD

Visualização das informações dos Sistemas de Vigilância ATS resultante da fusão dos dados desses sistemas. No caso de existência de regiões com sobre cobertura de sistemas de vigilância, as informações de diferentes sistemas relativas ao mesmo alvo são fusionadas segundo determinados critérios, apresentando uma única informação.

1.2.1.18 Sistema de Tratamento e Visualização de Dados

Sistemas utilizados com o propósito de coletar dados instantâneos oriundos de Sistemas Radar, ADS-B, MLAT etc., integrá-los e disponibilizá-los para visualização do controlador no Órgão de Controle ATS e, assim, proporcionar o suporte para o controle e gerenciamento à navegação em espaços aéreos controlados.

1.2.1.19 Sistema de Vigilância ATS

Termo genérico que significa, conforme o caso, o ADS-B, o Radar (PSR/SSR), Multilateração (MLAT) ou qualquer sistema de terra equivalente que permita a detecção ou identificação de aeronave.

NOTA: Um sistema de terra equivalente é aquele que foi demonstrado, por avaliação comparativa ou outra metodologia, ter um nível de segurança e desempenho igual ou melhor do que o SSR monopulso.

1.2.1.20 Verificação de Integração de Sistema(s) de Vigilância ATS

Atividade que se destina a avaliar o desempenho de Sistema(s) de Vigilância ATS no STVD com os procedimentos a serem executados para a integração desse(s) ou homologação de STVD.

1.2.1.21 Videomapa

Informação apresentada em um monitor para proporcionar indicação direta de dados selecionados, tais como rotas ATS, setorização, limites de FIR, balizas e outras informações gráficas úteis ao Controlador de Tráfego Aéreo (ATCO).

1.2.2 ABREVIATURAS E SIGLAS

ACC	– Centro de Controle de Área ou Controle de Área
ADS	– Vigilância Dependente Automática
APP	– Centro de Controle de Aproximação ou Controle de Aproximação ou Serviço de Controle de Aproximação
ATC	– Controle de Tráfego Aéreo
ATCO	– Controlador de Tráfego Aéreo
ATS	– Serviço de Tráfego Aéreo
CINDACTA	– Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CISCEA	– Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo
DCA	– Diretriz do Comando da Aeronáutica
DECEA	– Departamento de Controle do Espaço Aéreo
FAA	– <i>Federal Aviation Administration</i>
GCC	– Grupo de Comunicação e Controle
GEIV	– Grupo Especial de Inspeção em Voo
MCA	– Manual do Comando da Aeronáutica
MLAT	– Multilateração
NM	– Milhas Náuticas (<i>Nautical Miles</i>)
OCOAM	– Órgão de Controle de Operações Aéreas Militares
OM	– Organização Militar
OPR	– Operador
PAME-RJ	– Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica do Rio de Janeiro
SDOP	– Subdepartamento de Operações do DECEA
SDTE	– Subdepartamento Técnico do DECEA
SPI	– Pulso Especial de Identificação de Posição
STVD	– Sistema de Tratamento e Visualização de Dados
SUP	– Supervisor Técnico
TIOP	– Tecnologia da Informação Operacional

1.3 COMPETÊNCIA

1.3.1 SDTE

Editar as normas relativas à Verificação da Integração de Sistemas de Vigilância ATS a Sistemas de Tratamento e Visualização de Dados (STVD).

1.3.2 PAME-RJ

- a) Coordenar as ações necessárias para verificação da integração de Sistema de Vigilância ATS (Radar, ADS e MLAT), já homologado, a Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) em implantação;
- b) Coordenar as ações necessárias para verificação da integração de Sistema de Vigilância ATS, já homologado, a Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) já implantado;
- c) Coordenar as ações necessárias para verificação da integração de Sistemas de Vigilância ATS em atendimento às Operações Militares;
- d) Designar o Coordenador da equipe de verificação da integração de Sistema(s) de Vigilância ATS a Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) em implantação, já implantado ou em apoio às Operações Militares;
- e) Elaborar o relatório final com a análise dos testes previstos para verificação da integração; e
- f) Emitir parecer técnico relativo à verificação da integração de Sistema(s) de Vigilância ATS a Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) com base nos dados contidos no relatório final.

1.3.3 OM IMPLANTADORA DE UM SISTEMA DE VIGILÂNCIA ATS

- a) Solicitar ao PAME-RJ a realização das ações necessárias para integração de Sistema de Vigilância ATS, novos ou revitalizados, a Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) já implantado.

NOTA 1: Quando da solicitação ao PAME-RJ para a realização das ações necessárias para verificação de integração de Sistema de Vigilância ATS, considera-se que o Sistema de Vigilância ATS já fora homologado.

NOTA 2: De acordo com o previsto na DCA 21-1 (Diretriz de Reestruturação das Atividades e Infraestrutura de TI no Âmbito do DECEA), a responsabilidade pela certificação do Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) será do ICEA.

1.3.4 OM IMPLANTADORA DE UM STVD

- a) Solicitar ao PAME-RJ a realização das ações necessárias para integração de Sistema de Vigilância ATS a Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) em implantação.

NOTA: De acordo com o previsto na DCA 21-1 (Diretriz de Reestruturação das Atividades e Infraestrutura de TI no Âmbito do DECEA), a responsabilidade pela certificação do Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD) será do ICEA.

1.3.5 COORDENADOR

Compor a equipe de verificação de integração de Sistema de Vigilância ATS, contendo, no mínimo:

- a) 01 (um) representante com conhecimentos técnicos na área em questão, com a devida CHT em nível PLE ou SUP, da TIOP do PAME-RJ em apoio ao Coordenador;
- b) 01 (um) Controlador de Tráfego Aéreo;
- c) 03 (três) Anotadores;
- d) 01 (um) Mantenedor de STVD; e
- e) 01 (um) Supervisor Técnico de GBDS.

1.3.6 SDOP

- a) Analisar o parecer técnico relativo à integração de Sistemas de Vigilância ATS (Radar, ADS e MLAT), em atendimento à Circulação Aérea Geral ou às Operações Militares para ativação no SISCEAB.

NOTA: A ativação é o ato administrativo da autoridade competente que autoriza a entrada em operação de equipamentos, auxílios à navegação aérea, sistemas ou órgãos operacionais do SISCEAB, em caráter permanente; ou estabelece a entrada em vigor de uma carta aeronáutica, a partir de uma data determinada.

1.3.7 MANTENEDOR

- a) Corrigir eventuais anomalias, no STVD ou nos Sistemas de Vigilância ATS sob sua responsabilidade, identificadas durante os testes de integração com voos de oportunidade.

1.4 ÂMBITO

A presente Circular Normativa aplica-se a todos os Órgãos do SISCEAB envolvidos na verificação da integração de Sistemas de Vigilância ATS ao Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD).

2 ATRIBUIÇÕES

2.1 OM IMPLANTADORA DE UM STVD

- a) Implantar o Sistema de Tratamento e Visualização de Dados (STVD);
- b) Realizar a configuração técnica inicial de todos os Sistemas de Vigilância ATS no STVD em implantação;
- c) Solicitar ao PAME-RJ a realização do processo de integração de Sistemas de Vigilância ATS, com 60 (sessenta dias) de antecedência da data de início planejada para o início da Operação do STVD no Órgão; e
- d) Verificar se as informações de todos os Sistemas de Vigilância ATS, que têm intercomunicação com o STVD em tela, estão disponíveis nas consoles de visualização do controlador no Órgão de Controle.

2.2 OM IMPLANTADORA DE UM SISTEMA DE VIGILÂNCIA ATS

- a) Implantar o Sistema de Vigilância ATS;
- b) Verificar se o Sistema de Vigilância ATS foi aceito e homologado;
- c) Coordenar a configuração técnica inicial do Sistema de Vigilância ATS no(s) STVD operacional(is);
- d) Solicitar ao PAME-RJ a realização do processo de integração do Sistema de Vigilância ATS, com 60 (sessenta dias) de antecedência da data de início planejada para o início da Operação do Sistema de Vigilância ATS no(s) Órgão(s) Operacional(is); e
- e) Verificar se as informações do Sistema de Vigilância ATS têm intercomunicação com o(s) STVD de interesse e estão disponíveis nas consoles de visualização do controlador no(s) Órgão(s) de Controle.

NOTA: Caso um Órgão Regional solicite ao PAME-RJ a integração de um Sistema de Vigilância ATS já implantado em outro centro, o solicitante será tratado como uma OM Implantadora de um Sistema de Vigilância ATS, com as mesmas atribuições, exceto a de implantar fisicamente o sistema e verificar seu aceite e homologação.

2.2.1 TIOP DO PAME-RJ

- a) Receber da OM Implantadora a solicitação para processo de integração de Sistemas de Vigilância ATS no STVD;
- b) Designar Coordenador para gestão das atividades relativas ao processo de integração sob responsabilidade da TIOP do PAME-RJ;
- c) Solicitar e agendar junto ao GEIV o voo de integração que atenda às demandas da OM Implantadora;
- d) Elaborar e emitir o planejamento da verificação de integração de Sistema(s) de Vigilância ATS ao(s) STVD de acordo com Anexo B, com encaminhamento ao SDOP e ao GEIV, em até 10 (dez) dias úteis após o recebimento da solicitação da OM Implantadora;

NOTA 1: O planejamento de verificação de integração dos sistemas de Vigilância ATS ao(s) STVD, em atendimento à Circulação Aérea Geral ou às Operações Militares, deverá ser apresentado aos envolvidos (SDOP, SDTE, CISCEA, GEIV, GCC e PAME-RJ) em reunião a ser convocada pelo coordenador da missão.

NOTA 2: Os procedimentos da verificação de integração contidos no planejamento devem atender às especificidades de cada solicitação (Circulação Aérea Geral e Circulação Operacional Militar).

- e) Realizar testes de integração com voos de oportunidade descritos no Anexo A;
- f) Elaborar e emitir Relatório de Teste de Integração com Voos de Oportunidade, de acordo com Anexo M, em até 25 (vinte e cinco) dias úteis após o recebimento da solicitação da OM Implantadora;
- g) Realizar reunião de coordenação com todos os envolvidos no evento, com a antecedência mínima de 5 (cinco) dias da data prevista para o voo;
- h) Coordenar a execução dos ensaios de voo de integração na(s) localidade(s) prevista(s) no planejamento;
- i) Elaborar e emitir Relatório de Voo de Integração, de acordo com o Anexo N, em até 15 (quinze) dias úteis após a data de início do voo de integração;
- j) Elaborar e emitir Parecer Técnico da análise da integração dos Sistemas de Vigilância ATS ao(s) STVD, em até 15 (quinze) dias úteis após a data de início do voo de integração; e
- k) Encaminhar ao SDTE o Relatório de Testes de Integração com Voos de Oportunidade, o Relatório de Voo de Integração e Parecer Técnico da análise da integração de Sistema(s) de Vigilância ATS ao(s) STVD, no prazo máximo de 15(quinze) dias úteis, após a realização do voo de integração, respeitando o prazo total de 60 (sessenta) dias corridos para todo o processo.

2.2.2 COORDENADOR

- a) Gerenciar e coordenar as atividades sob responsabilidade da TIOP do PAME-RJ relativas ao processo de integração de Sistema(s) de Vigilância ATS ao(s) STVD;
- b) Coordenar a composição da equipe designada para a realização dos testes de integração utilizando voos de oportunidade do Anexo A;
- c) Coordenar a composição da equipe designada para a realização da verificação da integração;
- d) Realizar reunião de coordenação com todos os envolvidos no evento, com a antecedência mínima de 5 (cinco) dias da data prevista para o voo;
- e) Coordenar, com o(s) Órgão(s) de Controle responsável(is) pelo STVD, onde está(ão) previsto(s) o(s) voo(s) de integração, a utilização do período sugerido pelo GEIV;
- f) Certificar que o resultado do Relatório de Testes de Integração com Voos de Oportunidade foi satisfatório para prosseguimento do voo de integração;

- g) Providenciar os meios necessários para a realização do briefim da missão, no dia da verificação da integração de Sistema(s) de Vigilância ATS, entre os integrantes da equipe designada para a missão e a equipe do GEIV;
- h) Certificar-se de que os Anotadores recebam as orientações e o material (fichas de anotação) necessários aos registros dos testes;
- i) Certificar-se de que a equipe designada para a missão realize as atividades de sua competência; e
- j) Verificar junto ao Órgão de Controle, na véspera do voo de integração, se os sistemas e as interfaces permanecem estáveis, a fim de dar prosseguimento ou não à missão.

2.2.3 GEIV

- a) Analisar o documento do Planejamento do Voo de Integração de Sistema de Vigilância ATS e informar ao Coordenador da missão o período (data) previsto para a realização do voo;
- b) Participar da reunião de coordenação e do briefim no dia da missão;
- c) Efetuar o voo de verificação da integração, conforme o previsto no planejamento;
- d) Realizar a gravação da trajetória do voo de verificação da integração com o receptor GPS da aeronave de inspeção; e
- e) Disponibilizar a gravação da trajetória GPS da aeronave de inspeção do voo de verificação da integração à TIOP do PAME-RJ.

2.2.4 ANOTADOR

- a) Registrar nos formulários adequados os dados coletados durante a verificação da integração do(s) Sistema(s) de Vigilância ATS, conforme orientações do Coordenador da missão; e
- b) Reportar ao Coordenador da missão as eventuais anomalias apresentadas.

2.2.5 CONTROLADOR

- a) Providenciar a comunicação entre o Coordenador da missão e o Piloto Inspetor;
- b) Prover a separação adequada entre a aeronave de inspeção em voo e as demais aeronaves;
- c) Coordenar com os órgãos de defesa aérea a troca de códigos especiais durante os ensaios; e
- d) Efetuar as coordenações de tráfego aéreo necessárias com os órgãos adjacentes.

2.2.6 MANTENEDOR

- a) Assessorar o Coordenador da missão na manutenção da operacionalidade do sistema durante o voo de verificação da integração;

- b) Providenciar, junto à área técnica, a execução, quando necessária, de medidas corretivas;
- c) Garantir a gravação dos dados de Sistema(s) de Vigilância ATS e STVD durante o voo da verificação de integração; e
- d) Corrigir eventuais anomalias nos Sistemas de Vigilância ATS e STVD sob sua responsabilidade, identificadas durante os testes de integração com voos de oportunidade.

2.2.7 SDTE

- a) Analisar o parecer e os relatórios técnicos da verificação da integração, elaborado pelo PAME-RJ;
- b) Encaminhar ao SDOP o parecer e os relatórios técnicos considerados satisfatórios; e
- c) Coordenar, junto aos órgãos competentes, a execução das eventuais ações corretivas que se fizerem necessárias.

2.2.8 SDOP

- a) Analisar o parecer e os relatórios técnicos da verificação da integração, visando à ativação no SISCEAB de Sistema de Vigilância ATS ou de novo STVD;
- b) Iniciar o processo para ativação do Sistema de Vigilância ATS ou de STVD; e
- c) Informar à OM Implantadora, ao PAME-RJ e ao Órgão Operacional quanto à ativação.

3 VERIFICAÇÃO DE INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DE VIGILÂNCIA ATS AOS STVD

A verificação de integração de Sistemas de Vigilância ATS aos Sistemas de Tratamento e Visualização de Dados tem como objetivo avaliar a exatidão das informações de vigilância apresentadas pelo STVD aos seus usuários (Controlador de Tráfego Aéreo, outros STVD etc.), assim como mensurar, qualitativamente e quantitativamente, o desempenho do STVD no processamento de dados de Sistemas de Vigilância ATS.

Faz-se necessária a verificação de integração nos seguintes casos:

- a) implantação de um novo STVD;
- b) troca do algoritmo de processamento de dados de vigilância de um STVD;
- c) adição de um novo Sistema de Vigilância ATS a um STVD; e
- d) modificações realizadas em um Sistema de Vigilância ATS já implantado, as quais exigiram a realização de um novo voo de homologação, de acordo com o MANINV-BRASIL.

O processo de verificação de integração é dividido em duas etapas:

- a) testes de integração com voos de oportunidade; e
- b) voo de integração, com a aeronave do GEIV.

3.1 TESTES DE INTEGRAÇÃO COM VOOS DE OPORTUNIDADE

Os testes de integração com voos de oportunidade têm como objetivo avaliar o desempenho e a exatidão dos Sistemas de Vigilância ATS e STVD a partir de voos de oportunidade gravados no STVD. Os procedimentos e critérios a serem aplicados nesses testes estão contidos no Anexo **A**.

Caso a verificação de integração seja para implantação de um novo STVD, deverão ser realizadas avaliações individuais em todos os Sistemas de Vigilância ATS pertencentes ao STVD. Caso a verificação de integração seja para implantação de um único Sistema de Vigilância ATS, somente será necessária a avaliação desse Sistema de Vigilância ATS. Em seguida, o processamento centralizado dos dados dos Sistemas de Vigilância ATS no STVD deverá ser avaliado.

Deverão ser empregadas as ferramentas de análise de dados de vigilância descritas no Anexo **O**, ou outras ferramentas de análise julgadas pertinentes pelo SDTE. Os resultados obtidos nos testes com voos de oportunidade deverão ser apresentados no Relatório de Testes de Integração com Voos de Oportunidade, descrito no Anexo **M**. Uma vez que os testes com voos de oportunidade sejam considerados satisfatórios, o voo de integração com a aeronave do GEIV poderá ser realizado.

Deverá existir um intervalo de tempo entre os testes de integração com voo de oportunidade e o voo de integração de pelo menos 10 (dez) dias úteis, para que as avaliações do Anexo **A** possam ser realizadas e o relatório do Anexo **M** seja confeccionado.

As gravações contendo os plotes e as pistas dos Sistemas de Vigilância ATS e as pistas de sistema do STVD utilizadas nos testes com voos de oportunidade deverão ser armazenadas para servir de referência em análises posteriores.

NOTA: Não é recomendada a realização de voo de integração com a aeronave do GEIV sem a execução dos testes de integração com voos de oportunidade.

3.2 VOO DE INTEGRAÇÃO

O voo de integração tem como objetivo avaliar o desempenho e a exatidão do processamento de dados de vigilância do STVD a partir dos ensaios de voo realizados pela aeronave do GEIV. Os procedimentos e critérios a serem aplicados no voo de integração são descritos no Anexo C. O voo de integração complementa as avaliações realizadas nos testes com voos de oportunidade, considerando que estes podem não apresentar todos os cenários necessários para a avaliação do processamento do STVD, como o acionamento de códigos especiais e manobras ágeis.

O voo de integração deverá ser executado de acordo com o planejamento de voo, descrito no Anexo B, contendo o perfil de voo previsto e os recursos necessários para a execução do voo (Sistemas de Vigilância ATS participantes, testes a serem executados, quantidade de consoles do STVD, quantidade de aeronaves etc.). O planejamento deverá considerar a necessidade de sobrecobertura de Sistemas de Vigilância ATS para a execução dos ensaios.

Os anotadores designados deverão empregar as fichas apresentadas nos Anexos **D, E, F, G, H, I, J, K** e **L** para registrar os ensaios de integração e os resultados dos testes. Cabe ressaltar que os valores anotados nas fichas são qualitativos, não sendo adequados para extração de estatísticas de erro. A finalidade das anotações é assegurar que o andamento dos testes está minimamente de acordo com o previsto, indicando, por exemplo, a necessidade de repetição de algum ensaio durante o voo.

O GEIV deverá gravar durante o voo de integração a trajetória gerada a partir do receptor GPS a bordo da aeronave. Esta trajetória deverá ser encaminhada ao PAME-RJ, que deverá utilizar essas informações na avaliação dos sistemas. Da mesma forma que nos testes com voos de oportunidade, deverão ser empregadas as ferramentas de análise de dados de vigilância descritas no Anexo O, ou outras ferramentas julgadas pertinentes pelo SDTE.

Os resultados obtidos na avaliação do voo de integração deverão ser apresentados no Relatório de Voo de Integração, cujo conteúdo é descrito no Anexo N. As gravações contendo plotes e pistas dos Sistemas de Vigilância ATS e as pistas de sistema do STVD, assim como a trajetória GPS da aeronave do GEIV, obtida durante o voo de integração, deverão ser armazenadas para servir de referência em análises posteriores.

4 DISPOSIÇÕES FINAIS

4.1 Os casos não previstos nesta Circular Normativa serão submetidos à apreciação do Chefe do Subdepartamento Técnico do DECEA.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. *Manual Brasileiro de Inspeção em Voo*: MANINV-BRASIL. Rio de Janeiro, 2014. 346p.
- _____, Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Homologação, Ativação e Desativação no Âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro*: MCA 63-4. Rio de Janeiro, 2016. 60p.
- EUROCONTROL, *Standard Document for Radar Surveillance in En-Route Airspace and Major Terminal Areas*, Edition 1.0. Bruxelas: EUROCONTROL Headquarters, 1997. 108p.
- _____, *Specification for ATM System Performance – Volume 1*. Edition 1.1. Bruxelas: EUROCONTROL Headquarters, 2015, 85p.
- ICAO, *Manual on Simultaneous Operations on Parallel or Near-Parallel Instrument Runways (SOIR)* – Doc 9643. 1st ed. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2006. 279 p.
- _____, *Aircraft Operations*– Doc 8168. 5th ed. Montreal: International Civil Aviation Organization, 2006. 279p.
- THOMPSON, S. D. et al, *Required Surveillance Performance Accuracy to Support 3-Mile and 5-Mile Separation in the National Airspace System – Project Report ATC-323*. Lexington, MA: Lincoln Laboratory, 2006. 120p.

Anexo A – Testes de Integração com Voos de Oportunidade

Os Testes de Integração com Voos de Oportunidade têm como objetivo verificar o correto funcionamento do sistema de processamento de dados de vigilância antes da realização dos ensaios com voo de integração. Para a realização destes testes é necessário o emprego de ferramentas de análise de dados de vigilância desenvolvidas para esta finalidade.

Nesta fase haverá o acompanhamento (observação) e gravação dos dados de voos de oportunidade que sejam de interesse para o teste do STVD. Em caso de verificação de anomalias, poderá ser realizada a análise destes dados, observando a causa da discrepância e permitindo a correção da eventual anomalia, antes da execução de um voo de inspeção. O Órgão de Controle responsável pelo STVD será o responsável por essa atividade.

1 INFORMAÇÕES DOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA ATS E DO STVD

Devem ser verificadas as seguintes informações durante os testes preliminares:

- a) Versão do STVD;
- b) Versão do Sistema Operacional;
- c) Protocolo de comunicação das linhas radar;
- d) Versão da Base de Dados (BDS);
- e) Versão da Grade de Altitude (GRD);
- f) Se as linhas radar são redundantes;
- g) Qualidade (porcentagem) da recepção dos dados nas linhas radar, através da tela na posição de supervisão técnica (SUP) do STVD;
- h) Se a base de dados do sistema está atualizada, conforme o Órgão de Controle da localidade (declaração de radares, fixos, quadrículas, setores, usuários, calagem...);
- i) Se o videomapa do sistema está atualizado, conforme o Órgão de Controle da localidade;
- j) Coordenadas geográficas da antena radar;
- k) Altitude da base da antena radar;
- l) Declinação magnética aplicável ao sítio-radar;
- m) Modelo dos radares; e
- n) Estimativa de alcance do radar, no nível 200.

NOTA 1: Estes procedimentos podem ser realizados em qualquer sequência.

NOTA 2: Estes procedimentos poderão ser adaptados, dependendo do tipo de equipamento/aplicativo e das sinalizações disponíveis.

2 RADAR

2.1 OBJETIVO

Os procedimentos previstos para a fase de testes de integração com voos de oportunidade dos radares têm por objetivo verificar:

- a) o funcionamento adequado do radar;
- b) o correto funcionamento do STVD quanto às funções de recepção, tratamento e visualização radar;
- c) a exatidão no posicionamento de plotes e pistas;
- d) o funcionamento adequado das ligações do radar com o órgão de controle; e
- e) métricas de desempenho do radar pertinentes ao processamento de dados de vigilância.

2.2 BIAS (AZIMUTE, DISTÂNCIA E TEMPO)

Nesta verificação são obtidos os valores de bias dos radares, em azimute, distância e tempo, e comparados com os valores configurados na base de dados do STVD. Caso existam valores discrepantes, faz-se necessária correção dos valores inseridos na base de dados do STVD. Caso o STVD em questão não possua meios de correção de calagem para todos os tipos de bias, deve-se ajustar o que for aplicável.

Recomenda-se que os valores de bias dos radares satisfaçam as seguintes condições:

Bias	Valor de Referência
Distância (aditivo)	menor que 100 m
Distância (multiplicativo)	menor que 1 m/NM
Azimute	menor que 0,1°
Tempo	menor que 100 ms

2.3 PROBABILIDADE DE DETECÇÃO

Deverá ser calculada a probabilidade de detecção radar a partir dos dados disponíveis no STVD. Cabe ressaltar que os valores de probabilidade de detecção calculados dessa forma levam em consideração perdas no canal de transmissão e, portanto, não correspondem à probabilidade de detecção do processamento radar.

O cálculo de probabilidade de detecção realizado nos testes com voos de oportunidade deverá ser o mais preciso possível, considerando-se o relevo do sítio radar e alcance atualizado dos radares primário e secundário.

Recomenda-se que os valores de probabilidade de detecção para cada canal do radar satisfaçam as seguintes condições:

Probabilidade de detecção	Valor de Referência
Radar primário (PSR)	maior que 80%

Radar secundário (SSR)	maior que 90%
------------------------	---------------

2.4 ESTATÍSTICA DE ERRO DOS CÓDIGOS SSR

A taxa de erro dos códigos do radar secundário (SSR) deverá ser avaliada conforme a tabela a seguir:

Códigos falsos validados	Valor de Referência
Total	menor que 0,2%
Modo A	menor que 0,1%
Modo C	menor que 0,1%

2.5 PROBABILIDADE DE ATUALIZAÇÃO DOS CÓDIGOS SSR

A probabilidade de atualização dos códigos do radar secundário deverá ser avaliada. Para tal, deverá ser contabilizada a ocorrência de plotes radar sinalizados como *garbled* inválido.

2.6 ACURÁCIA

Neste procedimento deverá ser calculada a distribuição de erro de posição horizontal do radar. Deverão ser obtidos valores de desvio padrão (sigma) para os erros em distância, em azimute e para o erro de posição horizontal. Deverão ser observados os valores de referência na tabela a seguir.

Desvio padrão (sigma)	Valor de Referência
Azimute	menor que 0,08°
Distância	menor que 100 metros
Posição horizontal	N/A

NOTA 1: Para certificar-se que os valores apresentados estão consistentes, recomenda-se a apresentação dos histogramas de erro com as curvas Gaussianas que originaram as estatísticas apresentadas, verificando-se o ajuste das mesmas com os dados empíricos.

NOTA 2: Para radares com estatísticas de erro acima dos valores de referência, deve-se comparar as estatísticas de erro com os requisitos de desempenho do radar durante sua implantação.

2.7 ATRASSO

Deverá ser avaliado o atraso total dos reportes de alvos e das mensagens de status que são enviados pelos radares para o STVD. O atraso total consiste no atraso de processamento do radar mais a latência do canal de transmissão. Deverão ser avaliadas as métricas de atraso apresentadas na tabela a seguir, para cada canal do radar que está disponível no STVD. O valor de atraso máximo deverá ser menor que 2 segundos.

Atraso	Valor de Referência
Médio	N/A

Máximo	menor que 2 segundos
Mínimo	N/A
Desvio padrão	N/A

Os valores de atraso inseridos na base de dados do STVD devem estar coerentes com os atrasos medidos.

2.8 SINALIZAÇÕES DE STATUS

Deverão ser observadas as sinalizações de status enviadas pelo radar, de modo a identificar discrepâncias ou degradações no funcionamento do mesmo que possam interferir no processamento de dados de vigilância. Este procedimento deverá avaliar que:

- a) os códigos de identificação da estação radar estão corretos (SAC/SIC);
- b) o radar está com status operacional;
- c) a referência de tempo do radar está válida;
- d) não há sinalizações de sobrecarga;
- e) a sequência dos setores está correta; e
- f) a rotação da antena medida pelo radar está coerente com o valor cadastrado na base de dados do STVD.

2.9 PROTOCOLO

O formato das mensagens radar deverá ser validado, certificando-se que não há violações de protocolo.

2.10 ANÁLISE QUALITATIVA

Deverá ser realizada uma análise visual da qualidade geral do radar, atentando para a qualidade do posicionamento e da detecção dos plotes e pistas, assim como atentando para o número de plotes e pistas falsas geradas pelo radar.

2.11 SINALIZAÇÕES NO SINÓTICO DE SUPERVISÃO

Nesta avaliação deverá ser verificado o correto funcionamento das sinalizações relativas ao radar no sinótico de supervisão do STVD. Deverão ser realizados procedimentos de:

- a) chaveamento de servidor do STVD;
- b) desativação e ativação lógica das linhas radar; e
- c) chaveamento de linhas radar.

3 **DEMAIS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA ATS**

Exceto para os radares, o desempenho individual dos demais sensores de vigilância (ADS-B, multilateração etc.) deverá ser avaliado a partir de critérios a serem definidos sob coordenação do SDTE. A análise deve considerar as ferramentas de análise disponíveis no momento e os seguintes documentos de referência da FAA: AutomaticDependentSurveillance-Broadcast FlightInspection (ADS-B), Example ADS-B FlightCheckPlan e I90 FlightCheckAnalysisReportExample. Cabe ressaltar que o desempenho

do STVD, apresentado no item 4 deste anexo, é genérico e apresenta o desempenho recomendado para o processamento de quaisquer Sistemas de Vigilância ATS.

4 SISTEMA DE TRATAMENTO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS

4.1 OBJETIVO

Os procedimentos previstos para a fase de testes de integração com voos de oportunidade dos STVD têm por objetivo verificar:

- a) o funcionamento adequado do processamento de dados de vigilância no STVD;
- b) o correto funcionamento do STVD quanto às funções de recepção, tratamento e visualização radar; e
- c) a exatidão no posicionamento e visualização de pistas do STVD.

NOTA: As análises deverão ser realizadas para cada pista de sistema do STVD, com ênfase para a pista de sistema difundida para a visualização.

4.2 ACURÁCIA

Neste procedimento deverá ser avaliada a acurácia das pistas de sistema do STVD. A avaliação consiste em verificar a acurácia de posição horizontal, de velocidade, de proa e de nível.

4.2.1 POSIÇÃO HORIZONTAL

A posição horizontal é subdividida nas componentes *across* e *along*. Para facilitar a interpretação dos resultados, as estatísticas de erro de cada componente deverão ser apresentadas. Os valores a serem analisados são apresentados na tabela a seguir. Quando o STVD estiver com o MST ativo, deve-se atentar para os valores de referência para o erro RMS de posição horizontal.

Estatística	Valor de Referência com MST ativo
Média do erro <i>across</i>	N/A
Média do erro <i>along</i>	N/A
Desvio padrão do erro <i>across</i>	N/A
Desvio padrão do erro <i>along</i>	N/A
Erro RMS <i>along</i>	N/A
Erro RMS <i>along</i>	N/A
Erro RMS de posição horizontal	menor que 300 m (APP) menor que 500 m (ACC)

4.2.2 VELOCIDADE

A avaliação do erro de velocidade deverá ser realizada dividindo-se as fases de voo em duas: movimento retilíneo e manobra transversal. Devem ser utilizados filtros de

modo de movimento (MOF) para segmentar as trajetórias dos voos nessas duas fases. Os valores de referência a serem observados são apresentados na tabela a seguir.

Erro RMS de Velocidade	Valor de Referência
Sem filtro MOF	N/A
Fases de movimento retilíneo	menor que 4 m/s
Fases de manobra transversal	menor que 8 m/s

4.2.3 PROA

A avaliação do erro de proa deverá ser realizada dividindo-se as fases de voo em duas: movimento retilíneo e manobra transversal. Devem ser utilizados filtros de modo de movimento (MOF) para segmentar as trajetórias dos voos nessas duas fases. Os valores de referência a serem observados são apresentados na tabela a seguir.

Erro RMS de Proa	Valor de Referência
Sem filtro MOF	N/A
Fases de movimento retilíneo	menor que 10°
Fases de manobra transversal	menor que 25°

4.2.4 NÍVEL

Deverá ser avaliado o erro RMS de nível, cujo valor deverá ser abaixo de 300 pés.

4.3 COMPLETUDE DE RASTREAMENTO

Neste procedimento deverá ser verificado que houve geração de pista de sistema para todas as aeronaves detectadas pelos sensores. Caso sejam detectadas, deverão ser apresentadas todas as ocorrências de ausência de rastreamento.

4.4 DUPLICAÇÕES DE PISTA

A taxa de duplicação de pista no processamento do STVD deverá ser avaliada. Caso o STVD esteja com o MST ativo, esta taxa deverá ser menor que 1% do número de pistas produzidas. Caso o MST não esteja ativo, não há especificação para este valor. Uma alta taxa de duplicação deverá ser investigada.

4.5 PROTOCOLO

O formato das mensagens do STVD deverá ser validado, certificando-se de que não há violações de protocolo.

4.6 ANÁLISE QUALITATIVA

Deverá ser realizada uma análise visual da qualidade geral do processamento de dados de vigilância, atentando para a qualidade do posicionamento das pistas de sistema, observando que não há saltos na pista e que, quando aplicável, as mesmas estão sobrepostas

nas aerovias apresentadas no videomapa. Também deverá ser observada a ocorrência de pistas falsas.

4.7 DESEMPENHO PARA OPERAÇÃO COM SEPARAÇÃO HORIZONTAL DE 3NM/5NM

Nos casos em que há necessidade de utilização do STVD com separação horizontal de 3NM ou 5NM, além dos valores de referência apresentados neste Anexo, deverão ser observados requisitos adicionais descritos nos documentos referenciados EUROCONTROL (2015) e THOMPSON (2016).

4.8 DESEMPENHO PARA OPERAÇÃO PARALELA SIMULTÂNEA E INDEPENDENTE DE AEROPORTOS

Nos casos em que há necessidade de utilização do STVD com operação paralela simultânea e independente em aeroportos, além dos valores de referência apresentados neste Anexo, deverão ser observados requisitos adicionais descritos no documento referenciado OACI (2004).

Anexo B – Planejamento da Verificação da Integração de Sistemas de Vigilância ATS

O planejamento deverá conter as seguintes informações:

- a) mapa da proposta de trajetória para o voo da aeronave do GEIV, contendo uma representação gráfica da estimativa de cobertura radar;
- b) nível sugerido para o percurso da trajetória;
- c) pontos (LAT/LONG) para sobrevoo na mudança de trechos no percurso da trajetória proposta;
- d) nome dos Fixos e LAT/LONG, para sobrevoo para verificação do vídeo mapa;
- e) recursos necessários (número de posições de controle, número de anotadores, quantidade de dias necessários sugeridos, radares a serem integrados e participantes); e
- f) previsão dos trechos da trajetória onde cada ensaio do voo de integração será executado.

Anexo C – Teste com Ensaios de Voo de Integração

1 VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Antes da realização do voo de integração, deverão ser realizados os seguintes procedimentos:

- a) Analisar o relatório de testes de integração com voos de oportunidade, certificando que não há impedimentos técnicos para o prosseguimento do voo;
- b) Verificar que não houve alterações significativas na configuração do ambiente do STVD no espaço de tempo entre os testes de integração com voos de oportunidade e o voo de integração;
- c) Verificar que todos os sensores relevantes para a execução dos testes de integração estão operacionais;
- d) Verificar as comunicações e frequências disponíveis;
- e) Verificar os recursos técnicos disponíveis: quantidade de posições de controle, disponibilidade das frequências alocadas para o voo nas posições de controle;
- f) Verificar com o Órgão Operacional a trajetória prevista para o voo de integração, a fim de avaliar o impacto operacional; e
- g) Instruir a equipe designada para acompanhamento dos testes em relação à anotação das fichas.

2 TESTE DE INTEGRAÇÃO

2.1 OBJETIVO

Os procedimentos previstos para a fase de testes com voo de integração têm por objetivo verificar, utilizando aeronave de inspeção:

- a) o correto funcionamento do STVD quanto às funções de recepção, tratamento e visualização de alvos aéreos;
- b) a exatidão da visualização de pistas; e
- c) o funcionamento adequado do Sistema de Vigilância ATS, do aplicativo de rastreamento e suas ligações com o órgão de controle.

2.2 EVOLUÇÕES EM VELOCIDADE

A aeronave oscilará sua velocidade para mais e para menos, mantendo o azimute de voo. Durante este procedimento, a cada variação de 20 nós, o Piloto Inspetor (PI) deverá informar a velocidade para a equipe de solo. A aeronave deverá realizar este ensaio com a razão de 60 nós por minuto. Os Anotadores deverão observar, durante todo este procedimento, as informações visualizadas na etiqueta do alvo, bem como as informadas pelo PI, anotando-as na ficha apropriada.

2.3 EVOLUÇÕES EM NÍVEL

A aeronave realizará variação em nível, ascendendo e em seguida descendo, ou descendo e em seguida ascendendo, retornando ao nível original. A aeronave deverá realizar este ensaio com a razão de 1.000 ft por minuto. A variação de nível será de 10.000 ft ou 5.000 ft, nas quais o PI informará seu nível real a cada 1000 ft ou 500ft, respectivamente. Os Anotadores deverão observar, durante todo este procedimento, as informações visualizadas na etiqueta do alvo, bem como as informadas pelo PI, anotando-as na ficha apropriada.

2.4 EVOLUÇÕES EM PROA

A aeronave deverá realizar curvas de pequena (25°) e grande (45°) inclinação com o transponder ligado e, depois, desligado. Durante este procedimento, o PI deverá informar periodicamente a proa. A curva de pequena inclinação deverá ser realizada com velocidade angular de 3°/s (OACI 2006). A velocidade angular da curva de grande inclinação ficará a critério do PI ou da coordenação do voo em solo. Os Anotadores registrarão as informações da etiqueta do alvo para análise dos dados recolhidos. Além disso, deverão observar, durante todo este procedimento, as informações visualizadas na etiqueta do alvo, bem como as informadas pelo PI, anotando-as na ficha apropriada.

2.5 TESTES DOS CÓDIGOS ESPECIAIS

Deverão ser acionados o SPI e os códigos especiais 7500, 7600 e 7700, bem como 0707 e 7070. Os Anotadores deverão observar, durante todo este procedimento, as informações visualizadas na etiqueta do alvo, bem como as informadas pelo PI, anotando o número de ciclos ocorridos, em cada troca de código, na ficha apropriada. Deverão ser observados os valores de atraso máximo apresentados na tabela abaixo.

Tipo de Código	Atraso Máximo (APP)	Atraso Máximo (ACC)
Especiais (7500, 7600 e 7700)	7,5 segundos	12 segundos
SPI	7,5 segundos	12 segundos
Demais códigos	15 segundos	24 segundos

2.6 TESTES DE ORIENTAÇÃO

O PI, durante o voo, deverá informar a distância e o azimute em relação à antena Radar, de acordo com os instrumentos de bordo.

2.7 TESTES DE ACURÁCIA

Neste teste, a aeronave percorre regiões predeterminadas pelo planejamento de voo em que a aeronave assume direções radiais e/ou transversais em relação aos radares. Durante o voo, o controlador solo emitirá “TOP” e o PI informará as coordenadas (LAT/LONG) obtidas nos sistemas de navegação da aeronave. Deverão ser coletadas coordenadas com o transponder da aeronave ligado e desligado. A frequência com que os “TOP” são emitidos é de 2 (dois) minutos ou 1 (um) minuto, e os Anotadores deverão registrar tanto as coordenadas informadas pela aeronave quanto as visualizadas no sistema. Devem ser registradas, também, as possíveis anomalias visualizadas durante este ensaio.

2.8 TESTES DE ANTICOLISÃO AR-SOLO

Deverá ser simulada uma condição de voo em que um alerta de anticolisão ar-solo seja emitido. Para isso, poderá ser utilizada uma grade de altitude especial para o voo, na qual os níveis mínimos poderão ser elevados em relação ao relevo real, para maior segurança do voo de verificação da integração radar.

2.9 PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE INTEGRAÇÃO UTILIZANDO DUAS AERONAVES

Este procedimento pode ser empregado em sistemas de Defesa Aérea ou sistemas de Controle de Tráfego Aéreo nos quais se queira confirmar as capacidades do alerta de anticolisão ar-ar, separação em 3NM/5NM e voos de interceptação. Este voo deverá ser realizado utilizando-se duas aeronaves nas áreas de superposição de cobertura de dois ou mais radares. O Órgão de Controle responsável pelo STVD e o Coordenador serão os responsáveis pela avaliação.

2.9.1 VOO DE INTERCEPTAÇÃO

As aeronaves realizarão voos variando as separações vertical, longitudinal e lateral nas seguintes situações:

- a) ambas com transponder ligado;
- b) uma com transponder ligado e a outra em “Standby”; e
- c) ambas com transponder em “Standby”.

2.9.2 VERIFICAÇÃO DO ALARME DE ANTICOLISÃO AR-AR

Poderá ser realizado de maneira semelhante ao voo de interceptação para simular condições de acionamento do alerta de anticolisão ar-ar. Para isso, deverão ser utilizados procedimentos que priorizem a segurança do voo.

NOTA: O planejamento do voo deverá levar em conta os parâmetros relativos ao sistema, bem como os padrões de separação adotados operacionalmente.

2.9.3 VERIFICAÇÃO PARA OPERAÇÃO COM SEPARAÇÃO HORIZONTAL DE 3NM OU 5NM

Este procedimento empregará duas aeronaves com separação horizontal de 3NM ou 5NM, de acordo com perfil de voo previsto no planejamento.

2.9.4 VERIFICAÇÃO PARA OPERAÇÃO PARALELA SIMULTÂNEA E INDEPENDENTE DE AEROPORTOS

Este procedimento empregará duas aeronaves realizando pousos e decolagens em paralelo, de acordo com perfil de voo previsto no planejamento.

Anexo D- Ficha 01

ACIONAMENTO DE CÓDIGOS ESPECIAIS

Data: ____/____/____ Posição: _____ Código aeronave: _____

Nome do Controlador: _____ Trecho: _____

Nome do Anotador: _____ Assinatura: _____

Tipo de Visualização (Local/Síntese/ADR): _____ Radar: _____

HORA	Nº	CÓDIGO	CÓD. CONSOLE	OBSERVAÇÕES
INÍCIO	CICLOS			
				Código original
		7500		
		7600		
		7700		
		7070		
		0707		
				Retorno ao código original
		SPI		
		SPI Duração		

Anexo L– Ficha 09

**VERIFICAÇÃO DE PONTOS DO VIDEOMAPA E DA GRADE DE
ALTITUDE/ALARME DE ANTICOLISÃO AR-SOLO**

Data: ____/____/____ Posição: _____ Código aeronave: _____

Nome do Controlador: _____ Trecho: _____

Nome do Anotador: _____ Assinatura: _____

Tipo de Visualização (Local/Síntese/ADR): _____ Radar: _____

Verificação de Pontos do Videomapa						
Ponto	Nome	Latitude Ponto (Console)	Longitude Ponto (Console)	Latitude Aeronave	Longitude Aeronave	Observações
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						

Grade de Altitude/Alarma de Anticolisão Ar-Solo		
Quadrícula	Altitude Cadastrada na GRD	Altitude Alarmada pela Aeronave

Anexo M– Relatório de Testes de Integração com Voos de Oportunidade

O Relatório de Testes de Integração com Voos de Oportunidade deverá conter pelo menos os seguintes tópicos:

1. Finalidade
2. Referências
3. Participantes
4. Data da realização
5. Versões dos sistemas e equipamentos
 - a. Configurações específicas, se houver.
6. Gravação Utilizada na Análise
7. Situação dos Sistemas de Vigilância ATS
 - a. Valores de bias;
 - b. Probabilidade de detecção;
 - c. Estatística de erro dos códigos SSR;
 - d. Probabilidade de atualização dos códigos SSR;
 - e. Acurácia;
 - f. Atraso;
 - g. Discrepâncias nas sinalizações de status;
 - h. Validação do protocolo; e
 - i. Análise qualitativa.
8. Situação do STVD
 - a. Acurácia;
 - i. Posição horizontal;
 - ii. Velocidade;
 - iii. Proa; e
 - iv. Nível.
 - b. Completude de rastreamento;
 - c. Quantitativo de duplicação de pistas; e
 - d. Validação do protocolo.
9. Ocorrências observadas
10. Recomendações
11. Conclusão

Anexo N– Relatório de Voo de Integração

O Relatório do Voo de Integração deverá conter pelo menos os seguintes tópicos (caso não tenha sido confeccionado relatório de Testes Preliminares separado, o relatório de Voo de Integração deverá conter também as informações do Anexo N):

1. Finalidade
2. Referências
3. Participantes
4. Data da realização
5. Versões dos sistemas e equipamentos
 - a. Configurações específicas, se houver.
6. Execução do Voo de Integração
 - a. Acionamento de códigos especiais;
 - b. Evolução em velocidade;
 - c. Evolução em nível;
 - d. Evolução em proa;
 - e. Orientação e acurácia;
 - f. Verificação de videomapa; e
 - g. Verificação do alarme de anticolisão ar-solo, se houver.
7. Análise do Voo de Integração
 - a. Acurácia com base na gravação GPS do GEIV;
 - i. Posição horizontal;
 - ii. Velocidade; e
 - iii. Proa.
 - b. Análise qualitativa;
 - i. Trajetória do voo de integração.
8. Ocorrências observadas
9. Recomendações
10. Conclusão

NOTA: Não é necessário transcrever as fichas anotadas durante o voo de integração para o relatório. Deverão ser apresentados apenas os intervalos das evoluções e o erro máximo observado para cada teste. Anomalias nos testes de integração deverão ser reportadas e investigadas na análise do voo.

Anexo O – Ferramentas para Avaliação de Dados de Vigilância

1 SASS-C

O SASS-C, do acrônimo em inglês *SurveillanceAnalysisSupport System for ATC-Centre*, é uma plataforma desenvolvida pela EUROCONTROL para análise de desempenho de sistemas de vigilância ATS e de sistemas de processamento de dados de vigilância. O SASS-C é a ferramenta empregada para verificar a conformidade desses sistemas com os requisitos de desempenho definidos pela EUROCONTROL, cujos valores serviram de referência para esta Circular.

Em linhas gerais, as funcionalidades básicas do SASS-C são:

- análise de cobertura radar;
- avaliação de taxas de erro e de *garbling* dos radares secundários;
- análise de combinação de plotes primários e secundários;
- cálculo de probabilidade de detecção;
- estimação de bias nos radares;
- análises de acurácia de radares;
- análises de acurácia de STVD; e
- análises de duplicação e de ausência de pistas em STVD.

NOTA: Diversas outras funcionalidades são descritas nos manuais da ferramenta.

2 RAPS-3

O RAPS-3 é uma plataforma desenvolvida pela empresa alemã COMSOFT para verificação, teste e apoio à avaliação de sistemas de vigilância. É a única ferramenta certificada pela EUROCONTROL para validação do padrão ASTERIX. As principais funcionalidades do RAPS-3 são:

- Diagnóstico de problemas;
- Testes de aceitação e certificação;
- Validação do protocolo ASTERIX;
- Gravação e reprodução de dados de vigilância;
- Geração de diversos relatórios de apoio à análise;
- Simulação de trajetórias e ocorrências;

- Filtragem, modificação, importação e exportação de dados de vigilância;
- Análise detalhada da recepção de dados de Sistemas de Vigilância ATS;
- Suporte ao Modo-S, ADS-B e multilateração; e
- Integração com o SASS-C e outras ferramentas externas.

NOTA: Diversas outras funcionalidades são descritas nos manuais da ferramenta.

REDISTRIBUIÇÃO DO EFETIVO DE OFICIAIS DA ATIVA DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA
PARA O PERÍODO DE 15 DE JULHO A 15 DE AGOSTO DE 2017.**1 – OFICIAIS DE CARREIRA**

QUADROS	OFICIAIS											SUBTOTAL	TOTAL
	GENERAIS			SUBTOTAL	SUPERIORES			INTERMEDIÁRIOS E SUBALTERNOS					
	Ten Brig	Maj Brig	Brig		Cel	Ten Cel	Maj	Cap	1º Ten	2º Ten			
Aviadores	8	20	35	63	350	290	475	500	600	250	2465	2528	
Engenheiros	-	1	5	6	34	76	70	130	420	-	730	736	
Intendentes	-	1	7	8	141	120	200	180	230	110	981	989	
Médicos	-	1	5	6	36	69	210	330	386	-	1031	1037	
Dentistas	-	-	-	-	16	43	80	120	160	-	419	419	
Farmacêuticos	-	-	-	-	10	21	50	50	65	-	196	196	
Infantaria	-	-	2	2	43	50	85	90	110	65	443	445	
Especialistas em Aviões	-	-	-	-	2	11	70	30	25	16	154	154	
Especialistas em Comunicações	-	-	-	-	2	14	75	40	55	16	202	202	
Especialistas em Armamento	-	-	-	-	2	11	30	25	25	12	105	105	
Especialistas em Fotografia	-	-	-	-	1	7	25	18	15	10	76	76	
Especialistas em Meteorologia	-	-	-	-	2	11	40	20	30	10	113	113	
Especialistas em Controle de Tráfego Aéreo	-	-	-	-	2	10	50	40	65	30	197	197	
Especialistas em Suprimento Técnico	-	-	-	-	1	9	45	25	25	15	120	120	
QOEA	-	-	-	-	-	-	-	450	610	400	1460	1460	
APOIO	-	-	-	-	-	-	-	-	60	-	60	60	
Subtotal	8	23	54	85	642	742	1505	2048	2881	934	8752	8837	

2 – OFICIAIS TEMPORÁRIOS

QUADROS	GENERAIS			SUBTOTAL	SUPERIORES			INTERMEDIÁRIOS E SUBALTERNOS			SUBTOTAL	TOTAL
	Ten Brig	Maj Brig	Brig		Cel	Ten Cel	Maj	Cap	1º Ten	2º Ten		
QCOA	-	-	-	-	-	-	-	-	480	5	485	485
SUBTOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	480	5	485	485

3 – TOTALIZAÇÃO

TOTAL	8	23	54	85	642	742	1505	2048	3361	939	9237	9322
						2889		6348				