

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**PLANEJAMENTO**

**PCA 11-368**

**PLANO GERAL DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

**2020**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**



**PLANEJAMENTO**

**PCA 11-368**

**PLANO GERAL DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

**2020**





**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**

PORTARIA EMAER Nº 85/CEMAER, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2020.

Aprova o Plano Geral de Controle do  
Espaço Aéreo.

**O CHEFE DO ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA**, no uso das atribuições que lhe confere o inciso II do art. 20 do Regulamento do Estado-Maior da Aeronáutica (ROCA 20-5), aprovado pela Portaria nº 444/GC3, de 2 de abril de 2020, resolve:

Art. 1º Aprovar o PCA 11-368 Plano Geral de Controle do Espaço Aéreo, que com esta baixa.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor em 1º de dezembro de 2020.

Ten Brig Ar MARCELO KANITZ DAMASCENO  
Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica

(Publicada no BCA nº 216, de 27 de novembro de 2020)



## SUMÁRIO

<b>1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>9</b>
1.1 <u>FINALIDADE .....</u>	9
1.2 <u>CONCEITUAÇÕES .....</u>	9
1.3 <u>SIGLAS E ACRÔNIMOS .....</u>	10
1.4 <u>ÂMBITO.....</u>	15
<b>2 O CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO NO BRASIL .....</b>	<b>16</b>
2.1 <u>CONTEXTO HISTÓRICO.....</u>	16
2.2 <u>ALINHAMENTO GLOBAL.....</u>	17
2.3 <u>BASE LEGAL .....</u>	18
2.4 <u>ALINHAMENTO ESTRATÉGICO.....</u>	19
<b>3 O SISTEMA DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO .....</b>	<b>22</b>
3.1 <u>FINALIDADE E ATIVIDADES.....</u>	22
3.2 <u>RELACIONAMENTO SISTÊMICO .....</u>	22
<b>4 ESTRATÉGIA PARA O CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO .....</b>	<b>24</b>
4.1 <u>OTIMIZAR O USO DO ESPAÇO AÉREO.....</u>	24
4.2 <u>EVOLUIR O SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DE VOO.....</u>	26
4.3 <u>AMPLIAR OS SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA NAS BACIAS</u> <u>PETROLÍFERAS OCEÂNICAS.....</u>	26
4.4 <u>INTEGRAR A OPERAÇÃO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS.....</u>	27
4.5 <u>CONCENTRAR ÓRGÃOS DE CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO .....</u>	28
4.6 <u>INCREMENTAR A SEGURANÇA OPERACIONAL.....</u>	29
4.7 <u>INCREMENTAR A SEGURANÇA DA AVIAÇÃO CIVIL CONTRA ATOS DE</u> <u>INTERFERÊNCIA ILÍCITA.....</u>	30
4.8 <u>APRIMORAR O SERVIÇO DE METEOROLOGIA AERONÁUTICA.....</u>	31
4.9 <u>AUMENTAR A QUALIDADE, INTEGRIDADE E DISPONIBILIDADE DA</u> <u>INFORMAÇÃO AERONÁUTICA.....</u>	32
4.10 <u>IMPLEMENTAR A INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS E DADOS ATM .....</u>	33
4.11 <u>INCREMENTAR A EFICIÊNCIA DO SERVIÇO DE BUSCA E SALVAMENTO .....</u>	33
4.12 <u>MODERNIZAR A INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÕES .....</u>	35
4.13 <u>ATUALIZAR OS SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO .....</u>	36
4.14 <u>INCREMENTAR A VIGILÂNCIA NO ESPAÇO AÉREO.....</u>	37
4.15 <u>MANTER ATUALIZADOS OS SISTEMAS DE INSPEÇÃO EM VOO E</u> <u>RADIOMONITORAGEM .....</u>	38
4.16 <u>APRIMORAR A CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS .....</u>	39
4.17 <u>AUMENTAR A CAPACIDADE DE APOIO ÀS OPERAÇÕES MILITARES.....</u>	39
4.18 <u>ATUALIZAR A GESTÃO DA MANUTENÇÃO.....</u>	40
4.19 <u>DIRETRIZES.....</u>	41
<b>5 DISPOSIÇÕES FINAIS .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo A - Empreendimentos de Performance do Controle do Espaço Aéreo .....</b>	<b>47</b>





## **PREFÁCIO**

O Controle do Espaço Aéreo é uma importante atividade do Comando da Aeronáutica, que contribui para o atendimento da missão de garantir a soberania do espaço aéreo brasileiro e integrar o território nacional, permitindo que as atribuições subsidiárias particulares relacionadas à segurança da navegação aérea sejam desenvolvidas dentro dos padrões de qualidade estabelecidos mundialmente.

A Cadeia de Valor do COMAER apresenta isso de forma clara ao incluir o tema dentro dos Macroprocessos Finalísticos e de Suporte.

O desenvolvimento das ações nessa área envolve uma ampla infraestrutura espalhada por todas as regiões do Brasil, caracterizada por empregar tecnologia de ponta, sendo operada e mantida por 13 mil profissionais de elevada qualificação técnica.

A gestão de todo esse parque está sob a responsabilidade do Departamento de Controle do Espaço Aéreo, órgão de Direção Setorial que, por intermédio do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), disponibiliza meios em prol do gerenciamento e do controle do espaço aéreo, de forma integrada, civil e militar, com vistas à vigilância, à segurança e à defesa do espaço aéreo sob a jurisdição do Brasil.

Essa tarefa exige um planejamento criterioso e complexo, envolvendo a manutenção da operacionalidade da estrutura existente e o contínuo desenvolvimento de estudos e projetos que possibilitem a evolução do SISCEAB na direção do atendimento das necessidades futuras dos usuários do espaço aéreo brasileiro, alinhadas com as evoluções tecnológicas do setor.

Dessa forma, este Plano apresenta as diretrizes que deverão ser seguidas para que a atividade de Controle do Espaço Aéreo evolua em consonância com a Missão do COMAER de "Manter a Soberania do Espaço Aéreo e Integrar o Território Nacional, com vistas à Defesa da Pátria".



## **1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

### **1.1 FINALIDADE**

O presente Plano, complementar ao Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER), tem por finalidade orientar as ações a serem desenvolvidas pelos setores responsáveis pelas atividades de Controle do Espaço Aéreo, estabelecendo a estratégia de evolução e garantia da operacionalidade do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), de forma a permitir que o Comando da Aeronáutica (COMAER) continue a cumprir sua missão constitucional de garantir a soberania do espaço aéreo brasileiro e as atribuições subsidiárias particulares relacionadas à navegação aérea.

### **1.2 CONCEITUAÇÕES**

Os termos e expressões empregados neste documento constam do Glossário da Aeronáutica (MCA 10-4/2001), do Glossário das Forças Armadas (MD35-G-01/2015) e da publicação que normatiza a Sistemática de Planejamento e Gestão Institucional da Aeronáutica (DCA 11-1/2020), ou conforme explicitado a seguir:

#### **1.2.1 COMUNIDADE ATM**

Conjunto de organizações, agências ou entidades que podem participar, colaborar e cooperar no planejamento, desenvolvimento, uso, regulação, operação e manutenção do Sistema ATM.

#### **1.2.2 EVOLUÇÃO POR BLOCOS DO SISTEMA DE AVIAÇÃO (ASBU)**

Metodologia de engenharia de sistemas desenvolvida pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) e que orienta a evolução do Sistema de Gerenciamento do Tráfego Aéreo (ATM) e viabiliza um planejamento global e flexível, permitindo que os Estados desenvolvam capacidades de Navegação Aérea de acordo com suas necessidades operacionais específicas. É composta de um grupo de melhorias operacionais e seus benefícios conexos em termos de eficiência, organizados por áreas chave do Sistema de Navegação Aérea e programados de acordo com a data de previsão de disponibilidade.

#### **1.2.3 GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO AÉREO**

Expressão genérica que representa a administração dinâmica e integrada do tráfego aéreo e do espaço aéreo, incluindo os serviços de tráfego aéreo e o gerenciamento do espaço aéreo e do fluxo de tráfego aéreo, de forma segura, econômica, eficiente, contínua, colaborativa e ambientalmente sustentável, mediante o emprego de instalações e serviços e envolvendo funções a bordo das aeronaves e em terra.

#### **1.2.4 OPERAÇÃO "GATE-TO-GATE"**

Conjunto de procedimentos contínuos que busca o pleno atendimento do planejamento dos usuários, envolvendo as operações das aeronaves desde o momento em que se iniciam os seus deslocamentos, ainda na superfície, passando pelas fases de voo em uma Área de Controle Terminal (*Terminal Control Area* - TMA), em rota e em aproximação, até sua chegada ao destino final, incluindo o estacionamento.

### 1.2.5 ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL

Agência especializada das Nações Unidas responsável pela promoção do desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil mundial, por meio do estabelecimento de normas e regulamentos necessários para a segurança, eficiência e regularidade aéreas, bem como para a proteção ambiental da aviação.

### 1.2.6 SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Este termo inclui o Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM), os sistemas de comunicações, navegação e vigilância (CNS), os serviços meteorológicos para a navegação aérea (MET), a Busca e Salvamento (SAR) e os Serviços de Informação Aeronáutica/Gerenciamento da Informação Aeronáutica (AIS/AIM). Esses serviços são prestados ao tráfego aéreo durante todas as fases de operações (aeródromo, aproximação e em rota).

### 1.2.7 SISTEMA ATM

Sistema que proporciona o Gerenciamento de Tráfego Aéreo mediante a integração, de forma colaborativa, de seres humanos, informações, tecnologias, instalações e serviços, apoiados pelas comunicações, navegação e vigilância a bordo, em terra ou baseadas no espaço (satélites).

### 1.2.8 SISTEMA ATM NACIONAL

Sistema que proporciona o Gerenciamento de Tráfego Aéreo no volume de espaço aéreo sob responsabilidade do Brasil.

### 1.2.9 SISTEMA DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Sistema que apoia o desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil internacional, mediante a integração cooperativa de seres humanos, informação, tecnologias, instalações e serviços, envolvidos na provisão e no uso dos recursos de navegação aérea. Compreende as operações de aeródromo, o ATM, os serviços meteorológicos, as informações aeronáuticas, a busca e salvamento, apoiados por capacidades de comunicações, navegação e vigilância a bordo, em terra ou baseados no espaço, bem como as operações em rota e aeroportuárias, incluindo os tempos de escala.

## 1.3 SIGLAS E ACRÔNIMOS

A-CDM	Processo de Tomada de Decisão Colaborativa no Âmbito do Aeroporto ( <i>Airport Collaborative Decision Making Process</i> )
ADS	Vigilância Dependente Automática ( <i>Automatic Dependent Surveillance</i> )
ADS-B	Vigilância Dependente Automática por Radiodifusão ( <i>Automatic Dependent Surveillance - Broadcast</i> )
AFIS	Serviço de Informação de Voo de Aeródromo ( <i>Aerodrome Flight Information Service</i> )
AIM	Gerenciamento da Informação Aeronáutica ( <i>Aeronautical Information Management</i> )
AIS	Serviço de Informação Aeronáutica ( <i>Aeronautical Information Services</i> )
AMHS	Sistema de Tratamento de Mensagens ATS ( <i>ATS Message Handling System</i> )

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP	Controle de Aproximação ( <i>Approach Control</i> )
ASBU	Evolução por Blocos do Sistema de Aviação ( <i>Aviation System Block Upgrades</i> )
ASOCEA	Assessoria da Segurança Operacional do Controle do Espaço Aéreo
ATFM	Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo ( <i>Air Traffic Flow Management</i> )
ATM	Gerenciamento de Tráfego Aéreo ( <i>Air Traffic Management</i> )
ATN	Rede de Telecomunicações Aeronáuticas ( <i>Aeronautical Telecommunication Network</i> )
ATS	Serviço de Tráfego Aéreo ( <i>Air Traffic Services</i> )
AVSEC	Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita ( <i>Aviation Security</i> )
BBB	Elementos Constitutivos Básicos ( <i>Basic Building Blocks</i> )
BCA	Boletim do Comando da Aeronáutica
BRMCC	Centro Brasileiro de Controle de Missão ( <i>Brazilian Mission Control Centre</i> )
BVR	Além do Alcance Visual ( <i>Beyond Visual Range</i> )
C <sup>2</sup>	Comando e Controle
CAG	Circulação Aérea Geral
CAR/SAM	Caribe e América do Sul (Regiões da OACI) ( <i>Caribbean and South American</i> )
CCO	Operação de Subida Contínua ( <i>Continuous Climb Operations</i> )
CDM	Processo de Tomada de Decisão Colaborativa ( <i>Collaborative Decision Making Process</i> )
CDO	Operação de Descida Contínua ( <i>Continuous Descent Operations</i> )
CEMAER	Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CGNA	Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
CGTEC	Centro de Gerenciamento Técnico do SISCEAB
CIMAER	Centro Integrado de Meteorologia Aeronáutica
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CISCEA	Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo
CNS	Comunicações, Navegação e Vigilância
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COM	Circulação Operacional Militar
COMAE	Comando de Operações Aeroespaciais
COMAER	Comando da Aeronáutica
COMGEP	Comando-Geral do Pessoal

COMPREP	Comando de Preparo
COSPAS-SARSAT	Sistema de Busca e Salvamento por Rastreamento de Satélites (do Russo <i>COmiskeskaya Sistyema Poiska Avarivnich Sudov</i> e do americano <i>Search And Rescue SATellite</i> )
CPDLC	Comunicação entre Piloto e Controlador por Enlace de Dados ( <i>Controller Pilot Data Link Communications</i> )
C-UAS	Contenção de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas ( <i>Counter Unmanned Aircraft Systems</i> )
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DEPV	Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo
DME	Equipamento Radiotelemétrico ( <i>Distance Measuring Equipment</i> )
DR	Diretoria de Rotas Aéreas
DTCEA	Destacamento de Controle do Espaço Aéreo
EAC	Espaço Aéreo Condicionado
EACEA	Estações de Apoio ao Controle do Espaço Aéreo
ELT	Transmissor Localizador de Emergência ( <i>Emergency Locator Transmitter</i> )
EMAER	Estado-Maior da Aeronáutica
EPIRB	Radiobalizas Indicadoras de Posição de Emergência ( <i>Emergency Position-Indicating Radio Beacon</i> )
FAB	Força Aérea Brasileira
FIR	Região de Informação de Voo ( <i>Flight Information Region</i> )
FIS	Serviço de Informação de Voo ( <i>Flight Information Service</i> )
FUA	Uso Flexível do Espaço Aéreo ( <i>Flexible Use of Airspace</i> )
GANP	Plano Global de Navegação Aérea (Doc 9750 da OACI) ( <i>Global Air Navigation Plan</i> )
GASeP	Plano Global para a Segurança da Aviação contra Atos de Interferência Ilícita ( <i>Global Aviation Security Plan</i> ) - Doc 10118 da OACI
GASP	Plano Global de Segurança Operacional para a Aviação Civil ( <i>Global Aviation Safety Plan</i> ) - Doc 10004 da OACI
GBAS	Sistema de "Aumentação" Baseado no Solo ( <i>Ground Based Augmentation System</i> )
GEIV	Grupo Especial de Inspeção em Voo
GREPECAS	Grupo Regional de Planejamento e Implementação do Caribe e América do Sul ( <i>CAR/SAM Regional Planning and Implementation Group</i> )
HF	Alta Frequência ( <i>High Frequency</i> )
IAMSAR	Manual Internacional Aeronáutico e Marítimo de Busca e Salvamento ( <i>International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual</i> )

ICA	Instituto de Cartografia Aeronáutica
ICEA	Instituto de Controle do Espaço Aéreo
IFR	Regras de Voo por Instrumentos ( <i>Instrument Flight Rules</i> )
IMC	Condições Meteorológicas de Voo por Instrumentos ( <i>Instrument Meteorological Conditions</i> )
IMO	Organização Marítima Internacional ( <i>International Maritime Organization</i> )
INS	Sistema de Navegação Inercial ( <i>Inertial Navigation System</i> )
IP	Protocolo da Internet ( <i>Internet Protocol</i> )
IRS	Sistema de Referência Inercial ( <i>Inertial Reference System</i> )
JJAER	Junta de Julgamento da Aeronáutica
LKP	Última Posição Conhecida ( <i>Last Known Position</i> )
LUT	Terminal de Usuário Local ( <i>Local User Terminal</i> )
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
MCC	Centro de Controle de Missão ( <i>Mission Control Center</i> )
MD	Ministério da Defesa
MET	Meteorológico ou Meteorologia
NM	Milhas Náuticas ( <i>Nautical Miles</i> )
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
NuCGTEC	Núcleo do Centro de Gerenciamento Técnico do SISCEAB
OACI	Organização de Aviação Civil Internacional
OCOAM	Órgão de Controle de Operações Aéreas Militares
ODSA	Órgão de Direção Setorial e de Assistência Direta e Imediata ao Comandante da Aeronáutica
OM	Organização Militar
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
OTHR	Radar Além do Horizonte ( <i>Over The Horizon Radar</i> )
PAME-RJ	Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica do Rio de Janeiro
PAR	Radar de Aproximação de Precisão ( <i>Precision Approach Radar</i> )
PBN	Navegação Baseada em Performance ( <i>Performance-Based Navigation</i> )
PCA	Plano do Comando da Aeronáutica
PEMAER	Plano Estratégico Militar da Aeronáutica
PGCEA	Plano de Controle do Espaço Aéreo
PIRG	Grupo Regional de Planejamento e Execução ( <i>Planning and Implementation Regional Group</i> )
PLB	Sinalizador de Localização Pessoal ( <i>Personal Locator Beacon</i> )
POC	Prova de Conceito ( <i>Proof of Concept</i> )

PNAVSEC	Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita
PSOE-COMAER	Programa de Segurança Operacional Específico do Comando da Aeronáutica
PSNA	Provedor de Serviços de Navegação Aérea
RCAER	Rede Corporativa do Comando da Aeronáutica
RCC	Centro de Coordenação de Salvamento ( <i>Rescue Coordination Centre</i> )
RDA	Regiões de Defesa Aeroespacial
RJ	Rio de Janeiro
ROCA	Regulamento de Organização do Comando da Aeronáutica
SAR	Busca e Salvamento ( <i>Search and Rescue</i> )
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SISCEAB	Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SISDABRA	Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro
SISSAR	Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico
SIV	Sistema de Inspeção em Voo
SIVAM	Sistema de Vigilância da Amazônia
SMA	Serviço Móvel Aeronáutico
SMS	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional ( <i>Safety Management System</i> )
SPGIA	Sistemática de Planejamento e Gestão Institucional da Aeronáutica
SRPV	Serviço Regional de Proteção ao Voo
SSP	Programa de Segurança Operacional do Estado ( <i>State Safety Programme</i> )
SWIM	Gerenciamento Total da Informação do Sistema ( <i>System Wide Information Management</i> )
TI	Tecnologia da Informação
TMA	Área de Controle Terminal ( <i>Terminal Control Area</i> )
UAS	Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas ( <i>Unmanned Aircraft System</i> )
UHF	Frequência Ultra Alta ( <i>Ultra High Frequency</i> )
UIR	Região Superior de Informação de Voo ( <i>Upper Flight Information Region</i> )
UTM	Gerenciamento de Tráfego Aéreo de Veículos Não Tripulados ( <i>Unmanned Aircraft System Traffic Management</i> )
VFR	Regras de Voo Visual ( <i>Visual Flight Rules</i> )
VHF	Frequência Muito Alta ( <i>Very High Frequency</i> )
VMC	Condições Meteorológicas de Voo Visual ( <i>Visual Meteorological Conditions</i> )



VOR	Radiofarol Omnidirecional em Frequência Muito Alta ( <i>Very High Frequency Omnidirectional Range</i> )
ZIDA	Zona de Interceptação/Interesse da Defesa Aérea

#### **1.4 ÂMBITO**

O presente Plano aplica-se a todas as Organizações do Comando da Aeronáutica relacionadas com o Controle do Espaço Aéreo.

## 2 O CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO NO BRASIL

### 2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

**2.1.1** A história do controle do espaço aéreo na Força Aérea Brasileira tem início durante a Segunda Guerra Mundial, em 1942, com a criação da Diretoria de Rotas Aéreas (DR), na estruturação inicial do recém-criado Ministério da Aeronáutica.

**2.1.2** Sob a direção do Brigadeiro do Ar Eduardo Gomes, também Comandante da 2ª Zona Aérea, e aproveitando a presença das tropas aliadas no território brasileiro, especialmente no Norte e Nordeste do país, tem início um vigoroso processo de implantação de uma infraestrutura capaz de apoiar com segurança e eficiência a circulação de aeronaves no Brasil.

**2.1.3** Ainda na década de 40, o Serviço de Proteção ao Voo se expandiu, cabendo a cada Zona Aérea ter um Serviço Regional de Proteção ao Voo (SRPV), formando um grande sistema que tinha como órgão central a Diretoria de Rotas Aéreas.

**2.1.4** Nos anos seguintes, prossegue o trabalho de ampliação da infraestrutura de navegação aérea com a implantação em todo o país de órgãos operacionais voltados para o controle de tráfego aéreo, auxílios à navegação e sistemas de comunicação.

**2.1.5** Em 1972, a DR é transformada na Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo (DEPV), e quase 30 anos depois, em 2001, é substituída pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), terminologia empregada até hoje.

**2.1.6** A ativação, em 1976, do Primeiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA I), em Brasília, operacionaliza o conceito de operação integrada dos serviços de controle de tráfego aéreo e de defesa aérea, formulado no final dos anos 60 para fazer frente à evolução da aviação civil e militar do Brasil.

**2.1.7** Em 1990, é criado o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), com a finalidade de integrar os órgãos e sistemas responsáveis pelo controle da Circulação Aérea Geral (CAG) e da Circulação Operacional Militar (COM), sedimentando o conceito de operação integrada.

**2.1.8** Com a ativação do CINDACTA IV, em 2005, fruto do Projeto Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), juntando-se ao CINDACTA II, criado em 1982, e ao CINDACTA III, ativado em 1988, o Brasil passou a contar com vigilância radar plena no espaço aéreo continental e com capacidade de apoiar todas as operações aéreas que ocorrem nos 22 milhões de km<sup>2</sup> sob a jurisdição do país (Figura 1).



**Figura 1: Espaço aéreo sob a responsabilidade do Brasil**

**2.1.9** Prosseguindo no processo de evolução do SISCEAB e alinhado às melhores práticas internacionais, o governo brasileiro cria, em 2009, dentro da estrutura regimental do COMAER, a Assessoria de Segurança Operacional do Controle do Espaço Aéreo (ASOCEA), com a finalidade de assessorar o Comandante da Aeronáutica nos assuntos relativos à segurança do Serviço de Navegação Aérea, coordenar e controlar as atividades de inspeção neste Serviço, no que tange à segurança operacional e à segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita, e gerenciar o Programa de Vigilância da Segurança Operacional do Serviço de Navegação Aérea.

## **2.2** ALINHAMENTO GLOBAL

**2.2.1** O Estado brasileiro, como responsável pela segurança da navegação aérea e pela infraestrutura de apoio a essa atividade no país, participa, desde sua criação em 1944, da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), entidade das Nações Unidas especializada nos assuntos ligados à aviação civil.

**2.2.2** Esse envolvimento é completo, incluindo a participação no Conselho da Organização desde 1944, na Comissão de Navegação Aérea e nos inúmeros grupos mundiais e regionais que trabalham em prol da evolução da indústria da aviação, atingindo o status de país de grande importância no transporte aéreo.

**2.2.3** O Comando da Aeronáutica tem papel primordial na participação do país na OACI. Inicialmente, como responsável pela Delegação do Brasil na Organização e, após a criação da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), como representante brasileiro nos assuntos ligados à navegação aérea.

**2.2.4** São inúmeros profissionais do COMAER contribuindo nos Painéis e grupos de trabalho para o desenvolvimento de soluções para os desafios da navegação aérea mundial, materializadas nas Normas e Métodos Recomendados contidos nos Anexos à Convenção de Aviação Civil Internacional e na documentação de orientação relacionada.

**2.2.5** Dessa forma, o COMAER apoia a OACI na implementação dos Planos Globais de Navegação Aérea (GANP), de Segurança Operacional para a Aviação Civil (GASP) e de Segurança da Aviação contra Atos de Interferência Ilícita (GASeP).

**2.2.6** O GANP orienta os planejamentos mundiais, regionais e nacionais na montagem de um sistema de navegação aérea ágil, seguro, sustentável, de alta performance e interoperável.

**2.2.7** O GASP e o GASeP complementam o GANP, detalhando ações, nas áreas de segurança operacional e segurança da aviação contra atos de interferência ilícita, e contribuem para a evolução do sistema de navegação aérea mundial e, como consequência, da indústria do transporte aéreo.

**2.2.8** O GANP apresenta dois importantes instrumentos para o planejamento dos serviços e infraestrutura relacionados à Navegação Aérea sob a gerência do Comando da Aeronáutica: os Elementos Constitutivos Básicos (BBB) e as Evoluções por Blocos do Sistema de Aviação (ASBU).

**2.2.9** Os BBB descrevem um sistema robusto de navegação aérea, composto de serviços essenciais que abrangem as áreas de aeródromos, gerenciamento do tráfego aéreo, busca e salvamento, meteorologia aeronáutica e informações aeronáuticas, bem como a infraestrutura

de comunicações, navegação e vigilância essencial, para que os mesmos possam ser ofertados aos usuários do espaço aéreo.

**2.2.10** A metodologia ASBU é voltada para a evolução do sistema de navegação aérea, apresentando blocos de melhorias operacionais baseados na folha de rota conceitual (*the conceptual roadmap*) contida no GANP. Uma vez que essas melhorias sejam validadas e estejam disponíveis, as regiões e os Estados, com base em análises de custo-benefício, planejam sua implantação, considerando os objetivos de harmonização e interoperabilidade globais.

**2.2.11** O processo de planejamento da OACI se desdobra nos seus Grupos Regionais de Planejamento e Implantação (PIRG), dentre os quais o Grupo de Planejamento e Implementação Regional do Caribe e América do Sul (GREPECAS), onde o Brasil está inserido. Nesses grupos são elaborados os Planos Regionais de Navegação Aérea, que apresentam os compromissos regionais de disponibilização de serviços e infraestrutura relacionados à navegação aérea.

**2.2.12** Finalmente, esse processo de planejamento atinge os Estados membros, responsáveis pelo desenvolvimento de documentos que contenham a estratégia de desenvolvimento de suas estruturas de navegação aérea.

## **2.3 BASE LEGAL**

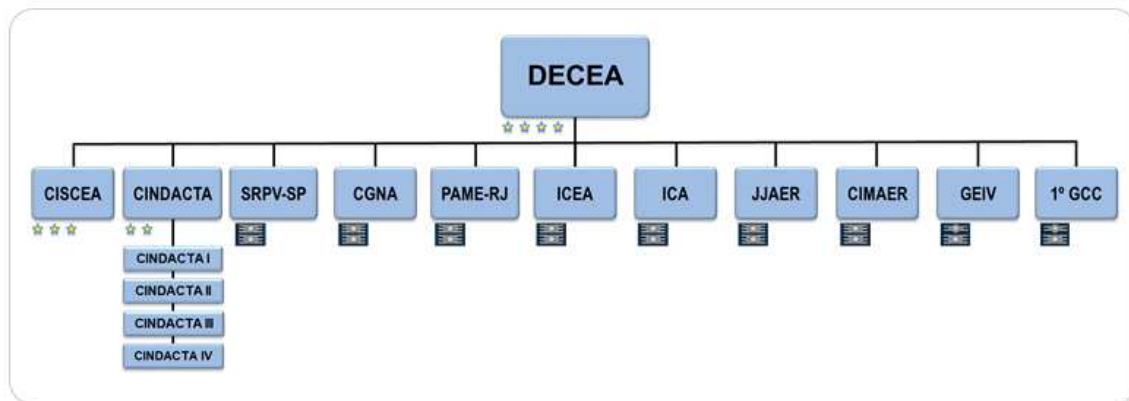
**2.3.1** A Constituição Federal estabelece como destinação das Forças Armadas a defesa da Pátria, a garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem.

**2.3.2** A Lei Complementar nº 97/99 elenca ao COMAER, como atribuições subsidiárias particulares, dentre outras:

- a) prover a segurança da navegação aérea;
- b) estabelecer, equipar e operar, diretamente ou mediante concessão, a infraestrutura aeroespacial, aeronáutica e aeroportuária;
- c) cooperar com os órgãos federais, quando se fizer necessário, na repressão aos delitos de repercussão nacional e internacional, quanto ao uso do espaço aéreo e de áreas aeroportuárias, na forma de apoio logístico, de inteligência, de comunicações e de instrução; e
- d) preservadas as competências exclusivas das polícias judiciárias, atuar, de maneira contínua e permanente, por meio das ações de controle do espaço aéreo brasileiro, contra todos os tipos de tráfego aéreo ilícito, com ênfase nos envolvidos no tráfico de drogas, armas, munições e passageiros ilegais, agindo em operação combinada com organismos de fiscalização competentes, aos quais caberá a tarefa de agir após a aterragem das aeronaves envolvidas em tráfego aéreo ilícito, podendo, na ausência destes, revistar pessoas, veículos terrestres, embarcações e aeronaves, bem como efetuar prisões em flagrante delito.

**2.3.3** No Comando da Aeronáutica, cabe ao DECEA, órgão de Direção Setorial, gerenciar e controlar as atividades relacionadas com o controle do espaço aéreo, com a proteção ao voo, com o serviço de busca e salvamento e com as telecomunicações do COMAER.

**2.3.4** Para cumprir sua missão, o DECEA possui a estrutura apresentada na Figura 2.



**Figura 2: Estrutura do DECEA**

**2.3.5** Para coordenar todas essas atividades foi implantado o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), que tem por finalidade prover os meios necessários para o gerenciamento e o controle do espaço aéreo e o serviço de navegação aérea, de modo seguro e eficiente, conforme estabelecido nas normas nacionais e nos acordos e tratados internacionais de que o Brasil seja parte.

**2.3.6** Cabe ao DECEA, como Órgão Central do Sistema, desenvolver todas as atividades que propiciem seu pleno funcionamento, bem como as condições para a contínua evolução de seus serviços e infraestrutura.

**2.3.7** O conjunto de órgãos operacionais e meios técnicos que fazem parte do SISCEAB suporta tanto as atividades de manutenção da soberania no uso do espaço aéreo, bem como garante a regularidade, eficiência e segurança das aeronaves em operação no espaço aéreo sob a jurisdição do Brasil.

## **2.4 ALINHAMENTO ESTRATÉGICO**

**2.4.1** O planejamento da Defesa Nacional abrange três níveis: o nacional, de responsabilidade da mais alta autoridade do País, o Presidente da República; o setorial, de responsabilidade do Ministério da Defesa (MD); e o subsetorial, de responsabilidade das Forças Armadas.

**2.4.2** O nível subsetorial contempla os documentos de mais alto nível produzidos pelas Forças Armadas, seja no cunho operacional (Planos de Campanha e Planos Operacionais) ou no cunho administrativo (Concepções Estratégicas e Planos Estratégicos). Decorre das orientações provenientes do nível setorial.

**2.4.3** As Concepções Estratégicas e os Planos Estratégicos buscam construir a capacidade militar demandada para fazer frente aos cenários futuros vislumbrados, de modo a garantir o esforço principal da Defesa Nacional. Nesse sentido, foram elaboradas a DCA 11-45 "Concepção Estratégica - Força Aérea 100" e o PCA 11-47 "Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER)" e seus Planos Complementares.

**2.4.4** A Concepção Estratégica é o documento que tem por finalidade apresentar as diretrizes de alto nível que nortearão os rumos do COMAER na busca pela sua capacidade de perceber, avaliar, adaptar-se e preparar-se para o futuro, por intermédio de um processo sistemático e contínuo. A Concepção Estratégica constitui a base de todo o planejamento institucional, uma vez que nela são definidas a Missão, a Visão de Futuro e os Valores da Instituição, bem como as Capacidades Futuras da Força Aérea Brasileira (FAB) e os Eixos Estratégicos.

**2.4.5** O planejamento estratégico está relacionado com a visão futura da Organização, com os objetivos estratégicos, seus indicadores e metas, os projetos e as atividades que, ao serem implementados, resultarão na obtenção das capacidades militares necessárias ou, ainda, modificarão, excluirão ou incluirão novas capacidades e atividades na Aeronáutica. O PEMAER institucionaliza um processo contínuo de planejamento e gestão estratégica que registra e revisa, sistematicamente, objetivos estratégicos e linhas de ação de médio e longo prazo, coerente com a Concepção Estratégica e com as orientações governamentais mais abrangentes.

**2.4.6** O PEMAER deve contemplar um período de dez anos, além de apresentar a estratégia a ser seguida pela Aeronáutica para o alcance da Visão de Futuro descrita na Concepção Estratégica, proporcionando os ajustes necessários para adequar a Força Aérea atual às necessidades do amanhã. O PEMAER não pode deixar de lado as necessidades atuais da Força. Sendo assim, apresenta a sua Cadeia de Valor. Com este artefato, é possível evidenciar o funcionamento do COMAER sob a ótica de processos, em uma arquitetura que possibilita a conformidade entre a estratégia organizacional e as ações efetivamente realizadas.

**2.4.7** O Plano Estratégico não pode ser um documento isolado. Ele é o elemento central da estratégia de Planejamento Institucional da Força Aérea, permitindo a harmonização de várias ideias, de modo a direcionar as futuras tomadas de decisões dos Gestores. A partir dessas definições, é possível criar o Mapa Estratégico da Organização, que é a espinha dorsal da estratégia corporativa. O Mapa Estratégico é a resposta de como a Força Aérea vai atacar seus desafios para alavancar seu desempenho global.

**2.4.8** O PEMAER deve estabelecer os objetivos estratégicos em consonância com os eixos estratégicos apresentados na Concepção Estratégica. O Plano Estratégico, por meio do estabelecimento de objetivos estratégicos, define as grandes linhas de ação da Instituição, constituindo uma ferramenta primordial para o COMAER executar sua estratégia.

**2.4.9** Nesse sentido, o PEMAER deve possuir Planos Complementares, em algumas áreas consideradas relevantes e específicas para a Força, e que alcancem o campo de atuação de vários ODSA. Os Planos Complementares são documentos elaborados pelo Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER), com a cooperação do ODSA responsável pela área específica, que contêm as diretrizes para um determinado setor de interesse da Aeronáutica. Esses planos conterão um detalhamento maior do que as diretrizes contidas no corpo do PEMAER, de modo a incrementar a coordenação necessária ao alcance dos Objetivos Estratégicos.

**2.4.10** O Plano Geral de Controle do Espaço Aéreo (PGCEA), complementar ao PEMAER, é utilizado para orientar as ações a serem desenvolvidas para a evolução e manutenção da operacionalidade dos serviços e infraestrutura contidos no SISCEAB, de forma a permitir que o Comando da Aeronáutica cumpra sua missão constitucional de defesa da Pátria e as atribuições subsidiárias relacionadas ao controle do espaço aéreo.

**2.4.11** Para atingir esses objetivos, o PGCEA identifica os Processos de interesse na Cadeia de Valor do COMAER, bem como o Objetivo Estratégico relacionado ao controle do espaço aéreo no Mapa Estratégico do COMAER.

**2.4.12** A Cadeia de Valor do COMAER apresenta, conforme a Tabela 1, os processos relacionados diretamente ao Controle do Espaço Aéreo.

**Tabela 1: Processos relacionados ao Controle do Espaço Aéreo**

<b>Tipo de Processo</b>	<b>Macroprocesso</b>	<b>Processo de Interesse</b>
<b>FINALÍSTICO</b>	1 Emprego da Força Aérea	1.4 Efetuar o controle do espaço aéreo em apoio à aviação civil e militar
	2 Preparo da Força Aérea	2.1 Desenvolver doutrina
		2.2 Desenvolver competências
<b>GESTÃO E SUPORTE</b>	4 Apoio ao Controle do Espaço Aéreo	4.1 Prestar suporte logístico ao SISCEAB
	24 Segurança de Voo	21.1 Realizar ações de prevenção de ocorrências aeronáuticas
	26 TI e Telecomunicações	26.4 Gerir telecomunicações corporativas

**2.4.13** Já o Mapa Estratégico do COMAER apresenta o Objetivo Estratégico "Aperfeiçoar a Infraestrutura de Controle do Espaço Aéreo" como um dos compromissos do COMAER para atingir o Objetivo de Resultado "Fortalecer o Controle e a Defesa do Espaço Aéreo e a Integração do Território Nacional".

**2.4.14** O PGCEA considera, também, as demandas contidas nos planejamentos da OACI, com destaque para o GANP, GASP, GASep e o Plano de Navegação Aérea das Regiões Caribe e América do Sul.

**2.4.15** O PGCEA direciona o processo de elaboração dos projetos necessários para o aprimoramento do controle do espaço aéreo no país. Esse processo permite a identificação de lacunas entre as capacidades atuais e necessidades futuras, o que orienta a definição dos objetivos dos citados projetos.

### **3 O SISTEMA DE CONTROLE DO ESPAÇO ÁEREO BRASILEIRO**

#### **3.1 FINALIDADE E ATIVIDADES**

**3.1.1** O SISCEAB foi criado em 1990 e, conforme o previsto na Portaria nº 1.131/GC3, de 30 de outubro de 2020 e na NSCA 351-1/2010 "Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro", realiza atividades em prol do gerenciamento e do controle do espaço aéreo, de forma integrada, civil e militar, com vistas à vigilância, à segurança e à defesa do espaço aéreo sob a jurisdição do Estado brasileiro.

**3.1.2** As atividades desenvolvidas no âmbito do SISCEAB são as seguintes:

- a) Controle da Circulação Aérea Geral (CAG) e da Circulação Operacional Militar (COM);
- b) vigilância do espaço aéreo;
- c) telecomunicações aeronáuticas e auxílios à navegação aérea;
- d) gerenciamento de tráfego aéreo;
- e) meteorologia aeronáutica;
- f) cartografia aeronáutica;
- g) informações aeronáuticas;
- h) busca e salvamento;
- i) inspeção em voo;
- j) coordenação, fiscalização e suporte ao ensino técnico específico, incluindo formação e pós-formação, em todos os níveis;
- k) suporte às atividades de segurança de voo; e
- l) supervisão de fabricação, reparo, manutenção e distribuição de equipamentos empregados nas atividades de controle do espaço aéreo.

**3.1.3** Em decorrência das atividades listadas, são prestados serviços de navegação aérea, que estão sujeitos ao pagamento de tarifas específicas, cujas receitas serão aplicadas na operação continuada do Sistema e na provisão dos meios necessários, incluindo as atividades de suporte logístico de manutenção, de suprimento e de transporte, bem como a aquisição, a segurança, a conservação, a adequação e a renovação dos equipamentos, auxílios, sistemas, aeronaves, edificações e instalações, além do apoio aos recursos humanos, que sejam integrantes do sistema.

#### **3.2 RELACIONAMENTO SISTÊMICO**

**3.2.1** O Órgão Central do SISCEAB é o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), que tem a responsabilidade de normatizar, coordenar, supervisionar e fiscalizar as atividades desenvolvidas no Sistema, exceto as relacionadas à COM.

**3.2.2** A normatização, a coordenação e a supervisão da COM são de responsabilidade do Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), Órgão Central do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA).



**3.2.3** A normatização do emprego militar dos meios disponíveis do SISCEAB é de competência do EMAER, obedecida à legislação pertinente.

**3.2.4** A fim de atender ao propósito do SISCEAB, o DECEA desenvolve ações coordenadas com outras organizações e instituições, com os seguintes objetivos:

- a) proporcionar condições seguras e eficientes para a Circulação Aérea Geral (CAG), no espaço aéreo sob jurisdição brasileira, conforme estabelecido nas normas nacionais e nos acordos e tratados internacionais assumidos pelo Brasil;
- b) proporcionar condições seguras e eficientes para a Circulação Operacional Militar (COM), de acordo com as disposições do EMAER;
- c) garantir a coordenação, a harmonia de interesses, o emprego integrado dos meios e, primordialmente, a segurança e a máxima eficiência das operações aéreas civis e militares;
- d) prover a vigilância do espaço aéreo em proveito do SISDABRA, de acordo com as disposições em vigor; e
- e) prover o suporte de comando e controle em proveito de manobras, exercícios e operações militares realizadas pela Força Aérea Brasileira.

## 4 ESTRATÉGIA PARA O CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

Para delinear corretamente a estratégia, existe a necessidade de analisar os objetivos estratégicos e os processos finalísticos de gestão e suporte do COMAER contidos, respectivamente, no Mapa Estratégico e na Cadeia de Valor, concomitantemente com o cenário internacional no tocante às demandas da navegação aérea mundial, da região CAR/SAM (Caribe e América do Sul) e da comunidade ATM nacional.

Após essa compreensão, descreve-se, dentre as atividades desenvolvidas pelo DECEA, as seguintes estratégias e diretrizes a serem adotadas para o desenvolvimento dos serviços de vigilância e navegação aérea, no intuito de contribuir para a garantia da soberania nacional, por meio do gerenciamento seguro do SISCEAB.

### 4.1 OTIMIZAR O USO DO ESPAÇO AÉREO

**4.1.1** Como abordado anteriormente, a OACI, em conjunto com os Estados Contratantes e a Indústria, desenvolve continuamente soluções voltadas para o incremento da eficiência e segurança das operações aéreas. O Brasil participa ativamente do desenvolvimento e implantação dessas soluções com o objetivo principal de permitir que a indústria do transporte aéreo nacional evolua constantemente.

**4.1.2** O conceito de Navegação Baseada em Performance (*Performance-Based Navigation* - PBN) tem possibilitado a incorporação de significativas melhorias no espaço aéreo nacional, com o redesenho de diversas TMA, o estabelecimento de rotas específicas no espaço aéreo superior, bem como o cumprimento dos objetivos da Declaração de Bogotá e da OACI para a elaboração de procedimentos PBN para aeródromos internacionais utilizando também os conceitos de subida e descida contínua (*Continuous Climb Operations* - CCO e *Continuous Descent Operations* - CDO).

**4.1.3** Um ponto importante nesse processo é a atenção às áreas com maior densidade de tráfego, exigindo a avaliação constante da adequabilidade da capacidade em relação à demanda. Estudos e ações devem ser elaborados, especialmente na busca dos mais modernos procedimentos de navegação, para permitir que os usuários desenvolvam suas operações com eficiência e economia

**4.1.4** Outra importante solução é o Uso Flexível do Espaço Aéreo (*Flexible Use of Airspace* - FUA), empregado para permitir que gestores e usuários do espaço aéreo adotem medidas que permitam sua utilização de forma equilibrada, especialmente os usuários civis e militares.

**4.1.5** Várias medidas têm sido adotadas na direção da aplicação dessa solução, especialmente quanto à avaliação e operação dos Espaços Aéreos Condicionados (EAC) atuais e à criação de novas áreas restritas.

**4.1.6** Ações voltadas para a avaliação dos EAC existentes, visando a sua flexibilização e ao seu redimensionamento, bem como o estabelecimento de processos que evitem o condicionamento de grandes porções do espaço aéreo de forma permanente são prioritários nessa área.

**4.1.7** Outra linha de ação está relacionada ao desenvolvimento de ferramentas informatizadas de apoio à gestão, visando tornar mais rápidas, eficientes e padronizadas as solicitações de uso especial do espaço aéreo em todo o país.

**4.1.8** A terceira solução é o Gerenciamento do Fluxo de Tráfego Aéreo (*Air Traffic Flow Management* - ATFM), em que são avaliadas informações sobre a demanda de voos e capacidade, especialmente as implicações relacionadas às condições meteorológicas e à disponibilidade dos meios do SISCEAB, de forma a otimizar a utilização do espaço aéreo.

**4.1.9** No ATFM, o exercício do Processo de Tomada de Decisão Colaborativa (*Collaborative Decision Making Process* - CDM), incluindo sua vertente voltada para aeroportos (*Airport Collaborative Decision Making Process* - A-CDM), reveste-se de crucial importância, permitindo que os membros da Comunidade ATM participem do processo de adoção de medidas ATFM, conferindo a cada integrante um nível de participação condizente com as consequências a que cada um estará sujeito após a implantação das medidas.

**4.1.10** O desenvolvimento do ATFM está ligado ao aperfeiçoamento da capacitação dos recursos humanos e à criação de ferramentas e sistemas automatizados que permitam o intercâmbio e o processamento de um número cada vez maior de informações, possibilitando a adequada gestão do Tráfego Aéreo.

**4.1.11** Diante dessas premissas, devem ser buscadas soluções baseadas no uso mais eficiente dos recursos humanos e tecnológicos. Nessa direção, temos a centralização do processamento e tratamento de todos os planos de voo em um sistema único automatizado, visando à análise completa da demanda das operações aéreas e à possibilidade de utilização dessa informação de forma ampla, além da disponibilização de ferramentas que permitam o planejamento dos voos e a preparação e veiculação das mensagens de plano de voo pelos usuários.

**4.1.12** Finalmente, o desenvolvimento do ATFM nacional deve buscar a expansão e a integração regional, permitindo que os benefícios já alcançados pelo Brasil possam propiciar o crescimento regional, suportando trabalhos conjuntos com outros Estados que, dentro de mecanismos da OACI, manifestem suas necessidades ou interesse.

**4.1.13 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) redução da complexidade do espaço aéreo;
- b) uso mais racional do espaço aéreo, levando em consideração as capacidades de performance dos usuários e as dos sistemas ATM;
- c) aumento da eficiência das operações aéreas a partir da otimização da rede de rotas dos espaços aéreos superior e inferior, realinhando as aerovias e proporcionando a redução de milhas voadas;
- d) adequação contínua da estrutura do espaço com a aplicação de conceitos como as setorizações vertical e dinâmica e o redimensionamento de Regiões de Informação de Voo (*Flight Information Region* - FIR), dentre outros;
- e) redução de consumo de combustíveis e redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- f) melhoria da segurança operacional em função da redução da complexidade do espaço aéreo e aplicação de requisitos de navegação mais precisos;
- g) redução da carga de trabalho para controladores e pilotos;
- h) aumento da capacidade e flexibilidade do espaço aéreo com a segregação entre fluxos de chegada/saída e com a possibilidade de segregar o tráfego

que cumpre regras de voo visual (*Visual Flight Rules* - VFR) daqueles que cumprem regras de voo por instrumento (*Instrument Flight Rules* - IFR);

- i) otimização das rotas de chegada e procedimentos de aproximação e saída, melhorando a operacionalidade dos aeroportos em quaisquer condições de tempo;
- j) aumento da acessibilidade por meio da elaboração de procedimentos de aproximação e saída por instrumentos para aeroportos com características específicas, utilizando as capacidades de navegação das aeronaves em operação na localidade;
- k) redução do efeito do ruído das aeronaves nas comunidades vizinhas aos aeródromos;
- l) melhoria da coordenação Civil/Militar;
- m) redução das distâncias voadas por meio de rotas mais flexíveis e diretas, quando os EAC não estiverem ativados;
- n) consolidação do Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA) como gerente ATFM na América do Sul;
- o) melhoria do acesso às informações aeronáuticas e de capacidade de transmissão das informações de plano de voo pelos usuários;
- p) aumento do intercâmbio de informações entre órgãos operacionais brasileiros e os Órgãos congêneres internacionais; e
- q) aumento da participação da Comunidade ATM no Processo de Tomada de Decisão Colaborativa (CDM).

## **4.2 EVOLUIR O SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DE VOO**

**4.2.1** Além das evoluções desenvolvidas pela OACI, o Brasil tem realidades específicas que demandam projetos voltados para a contínua melhoria dos serviços prestados.

**4.2.2** Neste aspecto, destaca-se a ampliação do Serviço de Informação de Voo (*Flight Information Service* - FIS) no espaço aéreo não controlado (Classe G), com a finalidade de proporcionar avisos e informações úteis para a realização segura e eficiente dos voos aos usuários desse segmento, pois, por motivos técnicos e operacionais, em grande parte do espaço aéreo nacional, o serviço é prestado somente para os voos IFR ou VFR em emergência.

**4.2.3** Dessa forma, deverão ser desenvolvidas ações que possibilitem a prestação do FIS para todos os tráfegos IFR e VFR em todas as FIR continentais brasileiras, sem prejuízo dos demais Serviços de Tráfego Aéreo prestados nos Centros de Controle de Área.

### **4.2.4 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) aumento da segurança operacional dos tráfegos VFR evoluindo em espaço aéreo não controlado; e
- b) aumento da acessibilidade dos usuários aos Serviços de Tráfego Aéreo, especialmente ao Serviço de Informação de Voo (FIS).

### **4.3 AMPLIAR OS SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA NAS BACIAS PETROLÍFERAS OCEÂNICAS**

**4.3.1** As principais bacias sedimentares com atividades de prospecção e exploração de petróleo no Brasil (Campos, Espírito Santo e Santos) estão situadas em áreas oceânicas. Para suportar essas atividades, o transporte de pessoas entre o continente e unidades marítimas é realizado predominantemente por meio aéreo, gerando grande volume de tráfego de helicópteros operando em baixas altitudes e a grandes distâncias da costa.

**4.3.2** Estudos indicam que o desenvolvimento da exploração de petróleo nas áreas do pré-sal levará ao aumento significativo dos movimentos de helicópteros no espaço aéreo oceânico até 2030.

**4.3.3** A Bacia Petrolífera de Campos foi a primeira a ser atendida, sendo alvo de uma reestruturação no seu espaço aéreo e de melhorias nas áreas de comunicações, meteorologia e vigilância, apontadas como essenciais para a prestação de Serviços de Navegação Aérea adequados ao volume e às características do tráfego existente.

**4.3.4** A etapa final desse projeto ocorreu em novembro de 2018 com a operacionalização da infraestrutura de Vigilância Dependente Automática por Radiodifusão (*Automatic Dependent Surveillance - Broadcast - ADS-B*) no espaço aéreo *offshore* da Bacia de Campos. O ADS-B, com outras capacidades de comunicação, meteorologia e automação integradas no Controle de Aproximação Macaé (APP-ME), viabilizou a aplicação da separação regulamentar mínima de 5 Milhas Náuticas (*Nautical Miles - NM*) entre os tráfegos.

**4.3.5** Na sequência, as Bacias de Santos e Espírito Santo receberão melhorias operacionais, aproveitando a experiência adquirida com o projeto de implantação na Bacia de Campos, especialmente o incentivo à participação dos membros da Comunidade ATM interessados, valorizando os Processos de Tomada de Decisão Colaborativa.

#### **4.3.6 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) melhoria da segurança das operações de helicópteros nas bacias petrolíferas; e
- b) aumento da eficiência das Operações de Busca e Salvamento (*Search and Rescue - SAR*) nas bacias petrolíferas oceânicas.

### **4.4 INTEGRAR A OPERAÇÃO DE AERONAVES NÃO TRIPULADAS**

**4.4.1** As operações de Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (*Unmanned Aircraft System – UAS*) estão se tornando cada vez mais comuns, devido à vasta gama de aplicações possíveis, tais como agricultura, infraestrutura, segurança pública, busca e salvamento e entrega de mercadorias, estabelecendo um mercado com grande potencial econômico e impulsionando a indústria a desenvolver tecnologias em um ritmo acelerado.

**4.4.2** O mundo tem buscado soluções que permitam a operação simultânea de aeronaves tripuladas e não tripuladas num mesmo espaço aéreo, mantendo todos os requisitos de segurança previstos.

**4.4.3** O Brasil tem emitido, desde 2009, e em consonância com o artigo 80 da Convenção de Aviação Civil Internacional, autorizações especiais aos operadores de aeronaves não tripuladas, de forma a acomodar esses operadores no ambiente ATM sem gerar impactos negativos para todo o SISCEAB.

**4.4.4** Em contrapartida, o crescimento exponencial das operações aéreas de artefatos não tripulados tem gerado preocupações relacionadas à segurança operacional, especialmente nas proximidades de aeródromos. Estudos têm sido elaborados para o desenvolvimento de sistemas capazes de detectar e conter essas operações nas áreas aeroportuárias.

**4.4.5** Dessa forma, deverão ser incrementados os esforços voltados para integração plena de aeronaves não tripuladas no espaço aéreo e para a busca de soluções que garantam a segurança das operações aéreas nas proximidades de aeródromos, incluindo a participação de fóruns internacionais e o desenvolvimento de estudos e projetos relacionados ao assunto.

**4.4.6 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) melhoria da capacidade de Gerenciamento de Tráfego Aéreo de Veículos Não Tripulados (*Unmanned Aircraft System Traffic Management* - UTM); e
- b) aplicação de tecnologias para contenção de UAS (*Counter Unmanned Aircraft Systems* - C-UAS) em áreas de interesse.

**4.5 CONCENTRAR ÓRGÃOS DE CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO**

**4.5.1** Um dos grandes desafios do COMAER, no atendimento de suas atribuições no campo da navegação aérea, tem sido a disponibilização e manutenção da infraestrutura técnica e operacional do SISCEAB em um país de dimensões continentais. São 8,5 milhões de km<sup>2</sup> de realidades distintas, desde regiões com meios compatíveis às nações mais desenvolvidas até imensas áreas ainda não tocadas pelo homem.

**4.5.2** Apesar dessas dificuldades, o COMAER instalou e mantém um conjunto de meios que permite o atendimento dos usuários do espaço aéreo brasileiro com elevados níveis de segurança e eficiência. A base para esse desempenho tem sido a busca constante de soluções que reúnem alto desempenho com custos compatíveis com a realidade orçamentária do país.

**4.5.3** Avanços tecnológicos, especialmente nas áreas de telecomunicações e tecnologia da informação, têm aberto novas possibilidades para a prestação dos ATS. Nesse sentido, duas possibilidades têm sido alvo de atenção do DECEA: a operação remota e a concentração de órgãos de tráfego aéreo.

**4.5.4** As duas soluções permitem a redução de custos com a centralização de vários órgãos operacionais numa mesma instalação predial e um melhor aproveitamento dos recursos humanos. Além da economia na manutenção dos órgãos operacionais atuais, abre-se a possibilidade de expansão da rede a custos menores, permitindo que localidades anteriormente não atendidas possam ter provisão do ATS compatível com o volume de tráfego aéreo local.

**4.5.5** Complementarmente, essas soluções permitem estabelecer as sedes dos centros remotos em localidades com melhor potencial para atender às necessidades dos profissionais e suas famílias, possibilitando um aumento nas condições de apoio ao homem.

**4.5.6** A operação remota já trouxe benefícios com a implantação do Serviço de Informação de Voo de Aeródromo (*Aerodrome Flight Information Service* - AFIS) Remoto nas regiões Norte, Nordeste e Sul do país, bem como na operação da Torre Remota na Ala 12, em Santa Cruz-RJ.

**4.5.7** A concentração de órgãos operacionais também apresenta potencial de redução de custos de infraestrutura e melhor aproveitamento dos recursos humanos. Adicionalmente, uma série de benefícios operacionais podem ser obtidos como a elevação do nível de coordenação entre órgãos e o aumento da uniformização de procedimentos.

**4.5.8** O PEMAER já prevê como um de seus projetos estratégicos a implementação do Controle de Aproximação Sudeste (APP-SE), na localidade de Guaratinguetá-SP, que reunirá os Controles de Aproximação (APP) do Rio de Janeiro e São Paulo em uma única estrutura.

**4.5.9** Os planejamentos de implantação de órgãos ATS Remotos e de concentração de órgãos ATS devem prosseguir com base nas necessidades operacionais atuais e futuras, e levando em consideração as lições aprendidas nas implantações pioneiras.

**4.5.10 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) ampliação da oferta dos Serviços de Tráfego Aéreo;
- b) melhoria da percepção dos usuários em relação ao nível de serviço prestado; e
- c) redução dos custos associados à prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo.

**4.6 INCREMENTAR A SEGURANÇA OPERACIONAL**

**4.6.1** Dentre as atribuições subsidiárias da Aeronáutica, previstas na Lei Complementar nº 97, de junho de 1999, a de prover a segurança da navegação aérea merece uma atenção especial, tendo em vista o profundo impacto econômico e social que as ocorrências como acidentes ou incidentes podem trazer para a indústria do transporte aéreo e para as operações militares.

**4.6.2** O COMAER possui uma estrutura de Segurança Operacional bem estabelecida, com um Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) em que o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) é o órgão central, e com a participação de todas as entidades militares e civis envolvidas com a atividade aérea.

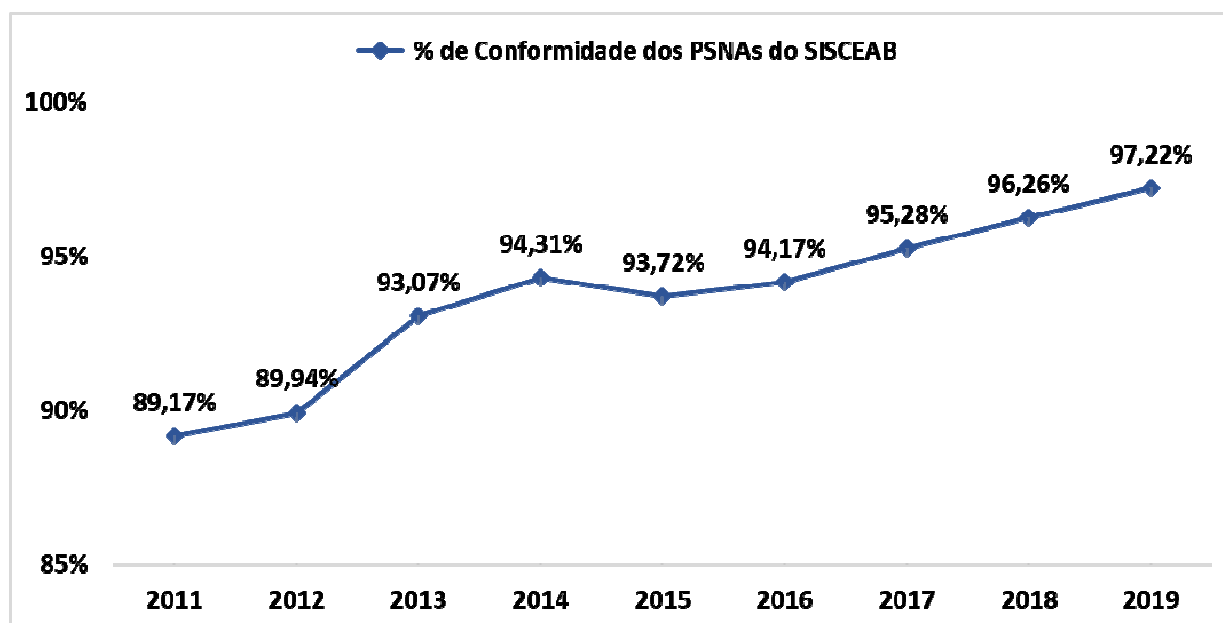
**4.6.3** Na área do Controle do Espaço Aéreo são seguidas as orientações emitidas pela OACI sobre Gerenciamento da Segurança Operacional, contidas no Anexo 19 da Convenção de Aviação Civil Internacional (Anexo 19 - *Safety Management*), normatizadas pelo DECEA, e sobre Prevenção de Acidentes e Incidentes Aeronáuticos, contidas no Anexo 13 da Convenção de Aviação Civil Internacional (Anexo 13 - *Aircraft Accident and Incident Investigation*), normatizadas pelo CENIPA.

**4.6.4** Dessa forma, o objetivo é aprimorar o monitoramento da Segurança Operacional, propiciando o incremento da supervisão e do controle do desempenho dos Sistemas de Gerenciamento da Segurança Operacional (*Safety Management System* - SMS) dos Provedores dos Serviços de Navegação Aérea (PSNA) do SISCEAB.

**4.6.5** Para um gerenciamento eficaz da Segurança Operacional no SISCEAB devem ser adotadas providências que permitam a implementação do Programa de Segurança Operacional do Estado (*State Safety Programme* - SSP), por meio do Programa de Segurança Operacional Específico do Comando da Aeronáutica (PSOE-COMAER), em apoio as ações do Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira, instituído por meio do Decreto nº 9.880, de 27 de junho de 2019.

**4.6.6** Completando o processo, a ASOCEA, por meio do Programa de Vigilância da Segurança Operacional do Serviço de Navegação Aérea, monitora continuamente a conformidade de todo o SISCEAB às normas nacionais, contribuindo para elevar os níveis de segurança das operações no espaço aéreo brasileiro.

**4.6.7** Como resultado desse trabalho, o percentual de conformidade dos Provedores de Serviço de Navegação Aérea (PSNA) nacionais vem evoluindo de forma consistente, conforme pode ser observado na Figura 3, demonstrando a importância da política do COMAER de exigir dos provedores o mais alto grau de conformidade com as legislações vigentes.



**Figura 3: Evolução do percentual de conformidade dos PSNA do SISCEAB**

#### **4.6.8 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) aferição do desempenho de cada PSNA, em termos de segurança operacional, conforme estabelecido pela OACI;
- b) garantia do cumprimento dos prazos estabelecidos para a investigação de incidentes ATS e a implementação das ações corretivas e/ou preventivas decorrentes, em tempo oportuno;
- c) aumento da segurança no controle do espaço aéreo por meio da diminuição da recorrência de incidentes de tráfego aéreo que tenham os mesmos fatores contribuintes;
- d) garantia da continuada disponibilidade de dados e informações de segurança operacional, por meio da melhoria da coleta e do processamento dos dados, em apoio às atividades de gerenciamento da segurança operacional; e
- e) aperfeiçoamento do gerenciamento de riscos nas mudanças operacionais e técnicas do SISCEAB.



#### **4.7 INCREMENTAR A SEGURANÇA DA AVIAÇÃO CIVIL CONTRA ATOS DE INTERFERÊNCIA ILÍCITA**

**4.7.1** Um ato de interferência ilícita contra a aviação civil é uma ação ou omissão que coloca em risco a segurança da aviação civil. O objetivo maior é garantir que as atividades do SISCEAB não sejam afetadas, de acordo com as orientações do Anexo 17 (*Security*) da OACI e com as responsabilidades do COMAER, estabelecidas no Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita (PNAVSEC), gerenciado pelo DECEA.

**4.7.2** Os setores competentes do COMAER devem estabelecer ações que assegurem a segurança das instalações e equipamentos, bem como o estabelecimento de procedimentos operacionais que garantam a operacionalidade do sistema de navegação aérea durante a ocorrência de atos de interferência ilícita.

##### **4.7.3 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) capacitação do efetivo do SISCEAB contra atos de interferência ilícita;
- b) elevação da capacidade de identificação das vulnerabilidades nas organizações;
- c) desenvolvimento e inovação dos recursos tecnológicos, visando aprimorar a segurança cibernética nos sistemas críticos; e
- d) incremento na troca de informações entre os elos do SISCEAB e entre o Estado Brasileiro e os países membros da OACI.

#### **4.8 APRIMORAR O SERVIÇO DE METEOROLOGIA AERONÁUTICA**

**4.8.1** O objetivo principal da Meteorologia Aeronáutica é desenvolver uma capacidade de detectar, medir e acompanhar fenômenos meteorológicos, de modo que os órgãos responsáveis pela gestão de tráfego aéreo e os operadores de aeronaves tenham a possibilidade de planejar a forma mais segura e eficiente de utilizar o espaço aéreo.

**4.8.2** A informação/previsão meteorológica permite evitar ou reduzir o impacto de fenômenos meteorológicos perigosos, além de facilitar o estabelecimento de um fluxo do tráfego adequado nas áreas de alta densidade de aeroportos.

**4.8.3** Além disso, é composta de uma vasta rede de órgãos operacionais, suportados por equipamentos espalhados por todo o país e por um grupo de profissionais altamente qualificado.

**4.8.4** Inúmeros projetos que vão desde a implantação de novos sensores, passando pelo desenvolvimento e aperfeiçoamento de sistemas de análise e processamento de dados, até as atividades de capacitação dos profissionais especializados na área são desenvolvidos com o objetivo de manter a evolução da Meteorologia Aeronáutica.

**4.8.5** Destaque especial para o Centro Integrado de Meteorologia Aeronáutica (CIMAER), que absorveu o Centro Nacional de Meteorologia Aeronáutica, os Centros Meteorológicos de Vigilância dos CINDACTA e o Centro Meteorológico de Aeródromo do Galeão, concentrando as atividades de vigilância, tratamento e análise meteorológica.

**4.8.6** As atividades direcionadas para a evolução da Meteorologia Aeronáutica devem continuar com ênfase nos projetos que aumentem a representatividade espacial e temporal dos parâmetros meteorológicos de interesse operacional aeronáutico, bem como no

aperfeiçoamento e na implantação de sistemas que possibilitem o aumento da precisão das previsões meteorológicas.

#### **4.8.7 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) disponibilização de informação meteorológica de maior confiabilidade para os Membros da Comunidade ATM;
- b) aumento da disponibilidade de previsão meteorológica automática aos usuários; e
- c) elevação da capacidade de apoiar o ATM no processo de tomada de decisões.

#### **4.9 AUMENTAR A QUALIDADE, INTEGRIDADE E DISPONIBILIDADE DA INFORMAÇÃO AERONÁUTICA**

**4.9.1** Uma das áreas mais importantes da atividade aérea é a que está relacionada à disponibilização das informações aeronáuticas, traduzidas nos dados relacionados à infraestrutura de navegação aérea e sua operacionalidade, bem como nas informações para apoiar as operações de voo.

**4.9.2** O COMAER, alinhado com as premissas estabelecidas pela OACI, tem trabalhado, por intermédio do DECEA, na evolução do Sistema de Informações Aeronáuticas brasileiro. O Projeto AIM-BR está à frente desse processo, desenvolvendo ações voltadas para o atendimento dos seguintes requisitos:

- a) garantia da qualidade do dado nos aspectos de acuracidade, resolução, formato, integridade, rastreabilidade, temporalidade e completude para a sua finalidade;
- b) verificação e validação do dado e da informação aeronáutica em todo o processo;
- c) uso extensivo da automação;
- d) uso do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), desde o originador e fornecedor até o distribuidor do dado e da informação aeronáutica; e
- e) adequação da capacitação dos profissionais de informações aeronáuticas.

**4.9.3** A evolução para o Gerenciamento da Informação Aeronáutica (AIM) diz respeito à mudança do foco do atendimento às necessidades do produto do Serviço de Informação Aeronáutica (*Aeronautical Information Services - AIS*) para a uma visão mais ampla, baseada no uso intensivo da tecnologia da informação, que abrange a obtenção de dados e informações aeronáuticas com elevado grau de precisão e fidedignidade, o gerenciamento de todo processo de armazenamento, manuseio, geração e distribuição de dados e produtos AIS à Comunidade Aeronáutica e aos demais consumidores interessados nesses dados e informações.

**4.9.4** Nesse novo ambiente, todos os atores envolvidos terão que gerenciar os dados e as informações aeronáuticas dentro das respectivas competências, desde a sua coleta, verificação, validação até a sua distribuição.

**4.9.5** Uma das principais metas está relacionada à estruturação e manutenção de um repositório central de dados, robusto, devidamente estruturado, em formato digital e com uma

arquitetura de interfaces de comunicações seguindo os protocolos previstos de intercâmbio de dados, em um ambiente altamente automatizado, baseado em microsserviços.

#### **4.9.6 BENEFÍCIO ESPERADO:**

- a) incremento da integridade e precisão dos dados e produtos AIS.

### **4.10 IMPLEMENTAR A INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS E DADOS ATM**

**4.10.1** No campo do processamento de informações, a OACI vem desenvolvendo estudos para implantar o conceito de Gerenciamento Total da Informação do Sistema (*System Wide Information Management - SWIM*), um ambiente de interoperabilidade que permita tornar transparente para os usuários toda a complexidade do intercâmbio de informações operacionais.

**4.10.2** O conceito SWIM introduz uma mudança significativa nas práticas de negócios a respeito de como a informação é gerenciada durante todo o ciclo de vida de um sistema ATM. Sua implementação visa fornecer informações de qualidade para as pessoas certas, com os sistemas certos e em momentos oportunos. A adoção do SWIM mudará o paradigma da arquitetura de informação ATM, do intercâmbio de dados ponto a ponto para a interoperabilidade em todo o sistema.

**4.10.3** O DECEA iniciou o desenvolvimento de projetos nessa área com o objetivo de operacionalizar uma plataforma de compartilhamento de informações e gestão de governança (Registro SWIM), bem como a infraestrutura técnica que proporcione o seu uso adequado por todos os interessados, mantendo os requisitos de segurança da informação.

**4.10.4** Um planejamento evolutivo do SWIM para o ATM Nacional deverá concentrar esforços em garantir a existência das funcionalidades habilitadoras do SWIM já estabelecidas em documentos conceituais da OACI, visando facilitar sua implementação quando normas específicas forem publicadas, o que possibilitará a confecção de documentos estratégicos com detalhamento para as fases de implementação do SWIM no SISCEAB.

#### **4.10.5 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) incremento da integridade e precisão dos dados e produtos AIS;
- b) disponibilização do dado e da Informação Aeronáutica em formatos digitais padronizados e customizados para uso em dispositivos portáteis, dispositivos embarcados e aplicações diversas, através de interfaces automáticas e microsserviços;
- c) maior agilidade na entrega de serviços;
- d) melhoria na coordenação entre todos os componentes do sistema ATM;
- e) flexibilização e redução de custo nas comunicações em função da aplicação de padrões comuns para a troca de informações;
- f) facilitação do acesso das tripulações às informações aeronáuticas, meteorológicas e de restrições de espaço aéreo e de fluxo; e
- g) melhoria na tomada de decisões por todos os participantes ATM durante todas as fases de voo, com compartilhamento da consciência situacional e maior disponibilidade de dados e informações de fontes oficiais.

#### **4.11 INCREMENTAR A EFICIÊNCIA DO SERVIÇO DE BUSCA E SALVAMENTO**

**4.11.1** A Busca e Salvamento (SAR) é um importante componente da atividade aérea. O tema é tratado mundialmente no Anexo 12 à Convenção de Aviação Civil Internacional e no Manual Internacional Aeronáutico e Marítimo de Busca e Salvamento (IAMSAR), publicação conjunta da OACI e da Organização Marítima Internacional (*International Maritime Organization* - IMO).

**4.11.2** No âmbito do COMAER, o tema é abordado no Sistema de Busca e Salvamento Aeronáutico (SISSAR), criado em 1997, conforme Portaria nº 1.162/GC3, de 19 de outubro de 2005, e no SISCEAB.

**4.11.3** O SAR cuida da localização e do socorro de ocupantes de aeronaves ou de embarcações em perigo, do resgate e do retorno à segurança de tripulantes de aeronaves abatidas ou sobreviventes de acidentes aeronáuticos e marítimos, assim como da interceptação e escolta de aeronaves e embarcações em emergência.

**4.11.4** Um componente importante na prestação do Serviço SAR é o Sistema de Busca e Salvamento por Rastreamento de Satélites COSPAS-SARSAT (do Russo *COmischeskaya Sistemya Poiska Avarivnich Sudov* e do inglês *Search And Rescue SATellite*), um programa internacional composto de segmento espacial (satélites), estações terrestres (*Local User Terminal* - LUT) e centros de controle de missão (*Mission Control Center* - MCC), que tem como objetivo fornecer dados de localização e de alerta de emergência, emitidos por transmissores de emergência aos Centros de Coordenação de Salvamento (*Rescue Coordination Centre* - RCC), reduzindo o tempo de início de uma missão de busca e o tempo para localização e resgate de pessoas em perigo na terra ou no mar.

**4.11.5** O Brasil participa do programa como Provedor do Segmento Terrestre, com estações LUT instaladas em regiões que permitem a cobertura total do espaço aéreo brasileiro e um Centro Brasileiro de Controle de Missão (BRMCC), localizado no CINDACTA I.

**4.11.6** A estrutura SAR deve se manter compatível com as necessidades da aviação que opera no espaço aéreo sob a jurisdição do Brasil. Dessa forma, o DECEA deverá manter participação ativa nos fóruns do Programa e desenvolver estudos que criem condições de contínua evolução dos elementos do COSPAS-SARSAT no país.

**4.11.7** Nesse sentido e com o objetivo de possibilitar o aumento da capacidade de vigilância e detecção, especialmente nas regiões mais remotas do Brasil, deverá ser implantado um sistema de Radar Além do Horizonte (OTHR - *Over the Horizon Radar*), bem como deverão ser estabelecidos procedimentos operacionais para a utilização desse equipamento nas operações SAR, permitindo a elevação da capacidade de determinação da última posição conhecida (LKP - *Last Known Position*) dos objetos da busca, reduzindo o consumo das horas de voo em missões desta natureza, bem como o tempo de resgate dos sobreviventes.

**4.11.8** Atenção especial deve ser dada às ações relacionadas com o aumento do registro de transmissores de emergência no INFOSAR, permitindo a redução do número de alertas falsos e indeterminados e, como consequência, o emprego desnecessário da estrutura SAR. O INFOSAR é um sistema destinado ao cadastro de transmissores de emergência 406MHz (*Emergency Locator Transmitter* - ELT e *Emergency Position Indicating Radio Beacons* - EPIRB), disponíveis em aeronaves ou embarcações, ou de sinalizadores de localização pessoal (*Personal Locator Beacon* - PLB).

**4.11.9** Ações de capacitação e treinamento devem ser reforçadas, incluindo a execução de exercícios de integração conjuntos entre os elos de execução e coordenação do SISSAR, realizados conforme orientações do Anexo 12 da OACI e do IAMSAR, com o objetivo de verificar e aperfeiçoar os planos operacionais SAR.

**4.11.10** As estruturas dos RCC, incluindo os sistemas de registro e apoio ao planejamento de missões, devem ser mantidas atualizadas e compatíveis com os avanços tecnológicos disponíveis, a fim de permitir que os profissionais envolvidos nas missões SAR tenham condições de evoluir seu desempenho operacional.

**4.11.11 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) aumento do índice de localização e de salvamento das vítimas de incidentes SAR;
- b) redução do tempo para o salvamento de vítimas de incidentes SAR; e
- c) aumento da eficiência das operações SAR.

**4.12 MODERNIZAR A INFRAESTRUTURA DE COMUNICAÇÕES**

**4.12.1** Para permitir a coleta e o intercâmbio de informações, faz-se necessário que toda e qualquer aplicação ou serviço técnico, operacional e administrativo seja suportado por uma infraestrutura de telecomunicações capaz de comportar comunicações de voz e dados, atendendo aos mais elevados requisitos de segurança, confiabilidade, integridade e disponibilidade.

**4.12.2** A solução definida pelo COMAER para atender a esses critérios, e contida no PEMAER, é o desenvolvimento e implementação da Rede de Telecomunicações Aeronáuticas no Brasil (ATN-Br), infraestrutura de rede digital, baseada em tecnologia Protocolo da Internet (*Internet Protocol - IP*), com flexibilidade suficiente para atender, exclusivamente, a qualquer momento e em qualquer fase do voo, a todos os requisitos técnicos e operacionais definidos pelo DECEA, com base na documentação técnica da OACI.

**4.12.3** Essa rede deverá ser implementada de forma evolutiva e ter capacidade de absorver e integrar, de forma totalmente transparente ao usuário, os atuais sistemas ATM, bem como toda e qualquer evolução do Serviço Fixo ou Móvel Aeronáutico, previsto para curto, médio e longo prazo, devendo, obrigatoriamente, considerar não somente a infraestrutura de rede em solo como também toda a infraestrutura contida nas aeronaves.

**4.12.4** O Serviço Móvel Aeronáutico (SMA) está sendo suportado pela ATN, com o emprego de equipamentos de radiocomunicação com tecnologia IP integrada. Além disso, continuam as ações voltadas para a melhoria da cobertura e da qualidade das comunicações, por meio da implantação de estações de Frequência Muito Alta (*Very High Frequency - VHF*), Frequência Ultra Alta (*Ultra High Frequency - UHF*) e Alta Frequência (*High Frequency - HF*), com base nas necessidades operacionais da Circulação Aérea Geral e da Circulação Operacional Militar.

**4.12.5** As ações de implantação de aplicações ATM devem ter continuidade, especialmente a Comunicação entre Piloto e Controlador por Enlace de Dados (*Controller Pilot Data Link Communications - CPDLC*), e a ampliação das conexões internacionais, via Sistema de Tratamento de Mensagens ATS (*ATS Message Handling System - AMHS*), com países e regiões de interesse.

**4.12.6** Na área de suporte às comunicações administrativas, devem prosseguir as ações destinadas a aumentar a capacidade de comunicação, utilizando as tecnologias que permitam maior confiabilidade e segurança. Nesse sentido, devem permanecer os trabalhos voltados para o desenvolvimento da nova rede de telefonia baseada em protocolo IP, a Rede Corporativa do Comando da Aeronáutica (RCAER).

**4.12.7 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) aumento da disponibilidade, confiabilidade, integridade e segurança dos sistemas de comunicação operacionais e administrativos em uso no COMAER;
- b) aumento da flexibilidade e capacidade de gestão técnica e operacional das comunicações do SISCEAB;
- c) aumento da eficiência de coordenação entre Órgãos Operacionais adjacentes; e
- d) maior escalabilidade e flexibilidade no suporte ao fluxo de informações ATM sem degradação dos requisitos.

**4.13 ATUALIZAR OS SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO**

**4.13.1** O SISCEAB dispõe de uma vasta rede de auxílios à navegação aérea, distribuída em todas as regiões do Brasil, permitindo aos usuários do espaço aéreo brasileiro a condução de operações dentro dos mais elevados padrões de segurança.

**4.13.2** Para atender às necessidades dos usuários, especialmente as relativas à Navegação Baseada em Performance (PBN), o DECEA tem investido na ampliação da rede de auxílios e na implantação de novas tecnologias que permitam o maior aproveitamento da capacidade de navegação embarcada nas aeronaves.

**4.13.3** Os sistemas de navegação das aeronaves mais recentes têm capacidade de posicionamento global preciso e confiável, necessitando do apoio de uma infraestrutura resultante da combinação adequada das informações de navegação oriundas de satélites, dos sistemas de navegação autônomos embarcados, tais como o Sistema de Navegação Inercial (*Inertial Navigation System* - INS) e o Sistema de Referência Inercial (*Inertial Reference System* - IRS) e dos auxílios à navegação de base terrestre, tais como o Sistema de "Aumentação" Baseado no Solo (*Ground Based Augmentation System* - GBAS), o Radiofarol Omnidirecional em Frequência Muito Alta conjugado a um Equipamento de Medição de Distância (*Very High Frequency Omnidirectional Range* - VOR/ *Distance Measuring Equipment* - DME), ou a utilização de mais de um equipamento DME simultaneamente (DME/DME).

**4.13.4** Nesse sentido, além das ações de modernização e ampliação da rede auxílios à navegação terrestre, devem continuar as pesquisas e avaliações relacionadas aos auxílios satelitais, incluindo os estudos sobre a ionosfera voltados para a solução dos impactos na confiabilidade das aplicações para apoiar as operações em aeródromos.

**4.13.5 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) aumento da integridade da navegação satelital; e
- b) redução de custos de manutenção.

#### **4.14 INCREMENTAR A VIGILÂNCIA NO ESPAÇO AÉREO**

**4.14.1** A vigilância aeronáutica representa importante fonte de informações para o desempenho do Sistema ATM, permitindo que as posições das aeronaves e outros dados relacionados sejam determinados com precisão e atualizados com frequência suficiente para acomodar, com segurança, maior quantidade de aeronaves num volume de espaço aéreo.

**4.14.2** Os sistemas de vigilância baseados em tecnologias convencionais fornecem cobertura satisfatória nas Regiões Superiores de Informação de Voo (UIR) continentais e nas Áreas de Controle Terminal (TMA) que apresentam volume significativo de tráfego aéreo. Nos níveis de voo mais baixos das Regiões de Informação de Voo (FIR) continentais, onde o volume de tráfego é mais reduzido, é possível a adoção de separações convencionais baseadas em tempo.

**4.14.3** A evolução da vigilância ATS para o espaço aéreo continental será alcançada por meio da implementação de sistemas baseados nas tecnologias de Vigilância Dependente Automática por Radiodifusão (ADS-B).

**4.14.4** A ADS-B, em função de seu baixo custo comparado com os sistemas radar, permitirá ampliação da capacidade de vigilância no espaço aéreo nacional, notadamente em áreas remotas ou de baixo movimento, onde radares não apresentam boa relação benefício/custo.

**4.14.5** A implantação da ADS-B na área continental deverá seguir um processo evolutivo, baseado em fases, visando prover a inclusão da tecnologia no Sistema ATM Nacional, de forma segura e coerente com as necessidades operacionais.

**4.14.6** Adicionalmente, a partir do aumento da densidade de equipamentos ADS-B embarcados, as aeronaves poderão evoluir para aplicações baseadas em vigilância ar-ar, nas quais cada aeronave pode receber e interpretar dados de outros tráfegos aéreos, desde que estes também possuam equipamentos compatíveis com esta tecnologia, ampliando a consciência situacional do piloto. Essas informações serão empregadas, no futuro, para que as tripulações sejam capazes de prover sua própria separação caso seja necessário.

**4.14.7** Em paralelo, os sistemas automatizados que suportam o ATM deverão evoluir visando integrar todas as informações disponíveis que possam contribuir para melhorar a consciência situacional dos controladores, bem como automatizar processos repetitivos e prover ferramentas de apoio, tais como as destinadas à "alerta", à "resolução" e à "predição de conflitos". Nesses casos, toda interface com o operador deverá considerar detalhadamente os aspectos relacionados a fatores humanos que possam influenciar na segurança operacional.

#### **4.14.8 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) aumento da consciência situacional nas operações em rota, TMA e superfície de aeródromos;
- b) redução de erros na coordenação entre Órgãos ATS;
- c) redução da carga de trabalho de controladores e pilotos;
- d) aumento na capacidade de detecção e resolução de conflitos de tráfego; e
- e) aumento da capacidade do espaço aéreo.

#### **4.15 MANTER ATUALIZADOS OS SISTEMAS DE INSPEÇÃO EM VOO E RADIOMONITORAGEM**

**4.15.1** A Inspeção em Voo é um elemento essencial na garantia da confiabilidade dos serviços de navegação aérea prestados pelo Brasil. Ela permite a aferição da eficácia de mais de 900 equipamentos e de 1.845 procedimentos de navegação aérea distribuídos pelo território nacional, para que possam ser disponibilizados à aviação civil e militar, dentro dos padrões técnicos de segurança definidos pelo DECEA, em conformidade com o estabelecido pela OACI.

**4.15.2** As missões de inspeção em voo obedecem a uma periodicidade definida por tipo de equipamento ou procedimento, permitindo a manutenção do funcionamento do controle do espaço aéreo e dos serviços aeronáuticos disponíveis. Além dos voos de inspeção periódicos, também são previstos voos específicos para apoio à engenharia, homologação de equipamentos, radiomonitoragem, restabelecimento de auxílios, especial para atender à operação militar, especial para atender à missão presidencial e após acidente aeronáutico, caso seja necessário. Esse conjunto de responsabilidades exige uma frota de aeronaves equipada com os mais modernos sistemas de navegação e capaz de atingir níveis de performance operacional compatíveis com a dimensão continental e a complexidade geográfica do Brasil.

**4.15.3** No Brasil, as atividades de inspeção em voo e radiomonitoragem são realizadas pelas tripulações altamente especializadas do Grupo Especial de Inspeção em Voo (GEIV) com a utilização de aeronaves IU-93A (*Hawker 800XP*) e IU-50 (*Legacy 500*) equipadas com Sistemas de Inspeção em Voo (SIV) UNIFIS 3000.

**4.15.4** O Projeto I-X, responsável pela implantação da aeronave IU-50 no Grupo, destaca-se pelo fomento da indústria nacional com a fabricação da primeira aeronave *full fly-by-wire* no Brasil e por propiciar o aumento da autonomia estratégica de defesa ao viabilizar a fabricação de uma aeronave de inspeção em voo, essencial para a manutenção dos sistemas Radar empregados na Defesa Aérea e em aproximações de precisão (*Precision Approach Radar - PAR*). Além disso, permitiu a integração ao Programa SIRIUS, trazendo uma série de soluções para melhorar o gerenciamento do espaço aéreo brasileiro com benefícios associados ao Meio Ambiente e a reestruturação do uso do espaço aéreo, como a implantação da Navegação Baseada em Performance (PBN).

**4.15.5** Dessa forma, deve-se envidar esforços no sentido de manter as aeronaves atualizadas com as necessidades da missão de Inspeção em Voo. Deve-se, ainda, dar especial atenção à evolução de novos procedimentos e equipamentos de navegação aérea, de forma a permitir a decisão do momento adequado para modernização dos sistemas de navegação das aeronaves e Sistemas de Inspeção em Voo (SIV), garantindo a capacidade embarcada necessária para manter a segurança, confiabilidade e eficiência nos serviços de navegação aérea brasileiros.

#### **4.15.6 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) garantia da capacidade nacional de cumprir as missões de Inspeção em Voo no Brasil;
- b) garantia da confiabilidade dos serviços de navegação aérea no país; e
- c) garantia da autonomia na homologação de sistemas Radar de Defesa e de Aproximação de Precisão.



#### **4.16 APRIMORAR A CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS**

**4.16.1** Os profissionais que atuam na área do controle do espaço aéreo são alvo de atenção constante do COMAER. Ações são desenvolvidas com o objetivo de modernizar os processos de recrutamento, formação, capacitação, treinamento e alocação de recursos humanos, buscando a automatização das atividades com o uso das novas tecnologias, para a melhoria contínua da prestação dos serviços de navegação aérea.

**4.16.2** A utilização de tecnologias cada vez mais complexas exige um contínuo investimento na capacitação dos recursos humanos empregados na navegação aérea, na busca da excelência das atividades do SISCEAB. Soluções como o ensino a distância e uso de sistemas de simulação devem ser explorados com o objetivo de aumentar o nível de conhecimentos dos profissionais do Sistema.

**4.16.3** O processo de implementação das "Trilhas de Capacitação" nas áreas de conhecimento de interesse do SISCEAB deve ser fomentado, considerando as crescentes demandas de especialização e obedecendo às orientações emitidas pelo Comando-Geral do Pessoal (COMGEP).

**4.16.4** O aprendizado de outros idiomas é ponto preponderante no aperfeiçoamento do controle de tráfego aéreo. O domínio do idioma inglês é considerado primordial no mundo globalizado; já o espanhol é importante para interagir com os países da América Latina, como preconiza a Concepção Estratégica - Força Aérea 100 (DCA 11-45).

##### **4.16.5 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) disponibilidade de pessoal, em quantidade, momento e locais necessários, devidamente capacitado para gerenciar, operar e manter o sistema de navegação aérea, inclusive em relação às novas tecnologias, a processos e sistemas, previstos para a evolução do SISCEAB;
- b) melhoria da qualidade na provisão dos serviços de navegação aérea; e
- c) incremento da Segurança Operacional.

#### **4.17 AUMENTAR A CAPACIDADE DE APOIO ÀS OPERAÇÕES MILITARES**

**4.17.1** O DECEA, na condição de órgão central do SISCEAB, deve desenvolver ações que permitam condições seguras e eficientes para a Circulação Operacional Militar, prover a vigilância do espaço aéreo em proveito do SISDABRA e proporcionar suporte às ações de comando e controle a manobras, exercícios e operações realizadas pela FAB.

**4.17.2** Com esse foco, os Órgãos de Controle de Operações Aéreas Militares (OCOAM) são responsáveis pela vigilância do espaço aéreo brasileiro, pelo controle efetivo das operações aéreas militares nas Regiões de Defesa Aeroespacial (RDA), pelas atividades relacionadas com a segurança e defesa do espaço aéreo brasileiro e, ainda, pelo recolhimento seguro das aeronaves da FAB e das demais FFAA aos aeródromos selecionados.

**4.17.3** A aquisição das aeronaves GRIPEN-NG (F-39) e a constante realização de operações e exercícios operacionais aumenta a necessidade de avaliar e, caso necessário, atualizar todos os sistemas de apoio às Operações Militares e atividades de Força Aérea, especialmente os Sistemas de Gerenciamento e Treinamento, Comando e Controle (C<sup>2</sup>), Comunicações, Guerra Eletrônica e Vigilância.

**4.17.4** Os sistemas C<sup>2</sup> deverão receber aprimoramentos que aumentem a consciência situacional dos controladores de tráfego aéreo na condução das ações de Defesa Aeroespacial e da COM, principalmente em ambientes complexos que envolvam engajamentos de combate Além do Alcance Visual (*Beyond Visual Range* - BVR).

**4.17.5** O Sistema de Tratamento e Visualização de Dados DACOM, como Sistema C<sup>2</sup> central do SISDABRA, deverá ser modernizado, contemplando a utilização de vetores de última geração com performances de capacidade BVR, *Data Link* e Guerra Eletrônica inéditas na FAB, bem como a crescente utilização de Unidades de Artilharia Antiaérea e modernos sistemas aeroespaciais de sensoriamento e vigilância.

**4.17.6** A capacidade de treinamento de Campanhas de Guerra Eletrônica deverá ser aumentada em consonância com a doutrina estabelecida pelo Comando de Preparo (COMPREP) e com as melhores práticas utilizadas pelos países membros da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

**4.17.7** A capacidade de planejamento de Operações Militares deverá ser incrementada a partir dos dados obtidos por meio de um Sistema Radar Além do Horizonte (OTHR), com capacidade de detectar alvos cooperativos e não cooperativos na Zona de Interceptação/Interesse da Defesa Aérea (ZIDA) continental, em complemento ao sistema atualmente empregado. Essa tecnologia servirá como ferramenta de auxílio à decisão sintetizando rotas de entrada/rotas de tráfegos aéreos desconhecidos ou suspeitos de ilicitudes.

**4.17.8 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) aumento da capacidade de controle das operações de Defesa Aérea, incluindo as missões de combate BVR em ambientes complexos;
- b) aumento da capacidade de comunicação segura de dados e voz;
- c) aumento da capacidade de detecção de tráfegos desconhecidos;
- d) aumento da capacidade de Guerra Eletrônica em ambientes eletromagneticamente hostis; e
- e) integração da visualização de dados entre as Unidades de Artilharia Antiaérea e os OCOAM.

**4.18 ATUALIZAR A GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

**4.18.1** A operação do DECEA em benefício do SISCEAB envolve uma logística complexa. São 15 Organizações Militares (OM), 75 Destacamentos de Controle do Espaço Aéreo (DTCEA), 93 Estações de Apoio ao Controle do Espaço Aéreo (EACEA), mais de 9.500 equipamentos e sistemas, quase 300 órgãos operacionais e aproximadamente 2.000 imóveis, distribuídos em todos os estados da Federação.

**4.18.2** Os equipamentos, sistemas e órgãos operacionais devem funcionar com alto grau de segurança, confiabilidade, integridade e disponibilidade, obedecendo a padrões técnicos estabelecidos em normas nacionais e internacionais.

**4.18.3** A demanda da Comunidade ATM está direcionada, fundamentalmente, para a disponibilidade dos serviços e informações pertinentes, precisas, confiáveis e de qualidade garantida, em tempo real, de modo a permitir tomadas de decisão bem consistentes e fundamentadas. Para tanto, faz-se necessário o gerenciamento contínuo da performance dos equipamentos, bem como a garantia da integridade dos dados e informações.

**4.18.4** Para atender a esses requisitos, o DECEA mantém uma estrutura técnica composta de equipamentos de manutenção, oficinas e milhares de profissionais distribuídos estrategicamente no Brasil, além de contratos de suporte logístico com empresas especializadas.

**4.18.5** O gigantismo da missão induz a busca de soluções que agreguem efetividade às ações de manutenção, sempre observando a relação ideal entre os custos e benefícios.

**4.18.6** Nesse sentido, o DECEA editou a DCA 66-3 "Governança para Manutenção no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro", que deu atribuições a diversos entes do SISCEAB e estabeleceu a Prova de Conceito (POC) de um novo modelo de manutenção preditiva, com o uso de ferramentas capazes de melhorar o acompanhamento, a monitoração, e a medição da performance dos equipamentos e sistemas, no intuito de aumentar a capacidade de realizar intervenções remotas antes da ocorrência de falhas.

**4.18.7** Ações como a implantação do Núcleo do Centro de Gerenciamento Técnico do SISCEAB (NuCGTEC) e a reestruturação da Sala Técnica do CINDACTA IV devem prosseguir com o desenvolvimento de estudos e avaliações técnicas que permitam a conexão remota do maior número de ativos técnicos economicamente viáveis e a preparação de publicações técnicas que sedimentem a implementação da manutenção baseada em performance, a operação da rede de tráfego de dados, o monitoramento, a operação e a evolução da segurança da informação, além da gestão plena dos equipamentos do SISCEAB.

**4.18.8** Assim, como forma de gerenciar essa nova concepção, foi publicado o PCA 66-1 "Plano de implementação da prova de conceito para validação do novo modelo logístico de manutenção proposto na DCA 66-3", com a finalidade de estabelecer critérios e atividades, além de avaliar o resultado preliminar dos indicadores desse empreendimento.

#### **4.18.9 BENEFÍCIOS ESPERADOS:**

- a) diminuição do tempo de resposta para os cenários de degradação de meios de comunicação, navegação, vigilância e automatização do SISCEAB;
- b) incremento da disponibilidade e da integridade dos serviços e aplicações ATM;
- c) auxílio à tomada de decisão em nível estratégico, por meio de análises e relatórios gerenciais; e
- d) redução dos custos de manutenção e de homens-hora empregados.

#### **4.19 DIRETRIZES**

##### **4.19.1 DIRETRIZES GERAIS**

Nos planejamentos relacionados ao Controle do Espaço Aéreo deverão ser consideradas as seguintes diretrizes:

- a) definir a estratégia de evolução do controle do espaço aéreo, considerando as diretrizes e orientações emitidas nos documentos de planejamento definidos na DCA 11-1, que trata da Sistemática de Planejamento e Gestão Institucional da Aeronáutica (SPGIA);
- b) considerar que as atividades civis e militares são desenvolvidas no SISCEAB de forma integrada;
- c) desenvolver estudos, em coordenação com o COMAE, para prover os meios que possibilitem a obtenção de capacidade efetiva de vigilância e de controle do espaço aéreo sobre os pontos de interesse;
- d) considerar os documentos de planejamento expedidos pela OACI, com destaque para o GANP, GASP, GASEP e o Plano de Navegação Aérea das Regiões CAR/SAM;
- e) considerar a metodologia ASBU, preconizada no GANP, as prioridades estabelecidas em colaboração com a Comunidade ATM, assim como a disponibilidade de recursos financeiros e humanos;
- f) considerar, nos planejamentos de implantação dos Elementos ASBU, a compatibilização com o planejamento da OACI, visando assegurar que os aspectos relacionados com a harmonização e interoperabilidade global e regional sejam atendidos na máxima extensão possível;
- g) considerar os Elementos Constitutivos Básicos (BBB) definidos no GANP, com o objetivo de estabelecer uma base sólida capaz de atender às demandas atuais do Sistema, bem como de receber e assentar as novas funcionalidades, advindas das necessidades da Comunidade ATM e da disponibilidade de novas tecnologias;
- h) implantar conceitos, processos, métodos, sistemas e equipamentos que deem maior fluidez, regularidade e economia ao tráfego aéreo na área de responsabilidade do Brasil;
- i) desenvolver ações que possibilitem a elevação de nível de capacitação do pessoal que desempenha atividades relacionadas com os serviços prestados pelo SISCEAB, bem como a sua alocação em função das necessidades organizacionais, da capacitação e das experiências individuais, provendo o apoio adequado ao desempenho profissional e pessoal;
- j) desenvolver todas as ações necessárias para a garantia da qualidade e da segurança dos sistemas e produtos utilizados no controle do espaço aéreo, conforme definido na DCA 800-2 "Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no COMAER";
- k) contribuir para a progressiva nacionalização de sistemas e equipamentos, com vistas à obtenção de maior autonomia estratégica;
- l) aprimorar a estrutura de arrecadação e processamento das tarifas de navegação aérea, a fim de aumentar o seu grau de eficiência; e
- m) harmonizar a implantação das melhorias necessárias para atender às necessidades de evolução do SISCEAB em Empreendimentos de Performance do Controle do Espaço Aéreo, que comporão o Programa Estratégico do DECEA (Programa SIRIUS).

#### 4.19.2 DIRETRIZES ESPECÍFICAS

- a) implementar mudanças conceituais e processuais nos sistemas de cartografia, informações aeronáuticas, meteorologia aeronáutica e de comunicações, de maneira a adequá-los às necessidades operacionais dos usuários civis e militares e dos órgãos que têm a responsabilidade de gerenciar o tráfego aéreo;
- b) evoluir a gestão de fluxo do tráfego aéreo, disponibilizando aos usuários sistemas que facilitem o planejamento e a transmissão de informações de plano de voo e sistematizando a centralização das intenções de voo, de modo a permitir o controle em tempo real do status de cada movimento aéreo de interesse, a fim de garantir o uso otimizado e ordenado do espaço aéreo;
- c) implantar a Navegação Baseada em Performance (PBN) no espaço aéreo brasileiro, considerando todas as fases de voo;
- d) viabilizar as operações *gate-to-gate* em todo o espaço aéreo brasileiro;
- e) continuar os estudos sobre a aplicação do ATS Remoto no Brasil, utilizando as lições aprendidas na implantação piloto da Torre Remota na ALA 12 (Santa Cruz), e a verificação da viabilidade da implementação do AFIS Remoto em novas localidades;
- f) promover a evolução do conceito de gerenciamento de tráfego aéreo de veículos não tripulados (UTM), desenvolvendo estudos sobre a operação de sistemas de aeronaves não tripuladas, incluindo o Tráfego Aéreo Urbano e as Operações em Espaço Aéreo Não Segregado;
- g) efetuar a transição das comunicações aeronáuticas para o ambiente ATN;
- h) efetuar a evolução do AIS para o novo conceito de Gerenciamento da Informação Aeronáutica (*Aeronautical Information Management* - AIM);
- i) minimizar o impacto meteorológico nas atividades aeronáuticas, visando manter, em Condições Meteorológicas por Instrumentos (*Instrument Meteorological Conditions* - IMC), capacidades sistêmicas idênticas às vigentes sob Condições Meteorológicas de Voo Visual (*Visual Meteorological Conditions* - VMC);
- j) desenvolver estudos e projetos que propiciem a implementação plena dos conceitos de manutenção preditiva com foco no gerenciamento remoto e na avaliação contínua da performance de equipamentos e sistemas, possibilitando a elevação da eficiência dos procedimentos técnicos, o aumento da disponibilidade da infraestrutura técnica, bem como a redução dos custos de manutenção;
- k) considerar a contratação de suporte logístico aos equipamentos e sistemas instalados, especialmente nas situações em que a relação custo-benefício não seja favorável à preparação de corpo técnico para a realização das intervenções técnicas;

- l) desenvolver e difundir o conceito "Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita (*Aviation Security* - AVSEC)" no âmbito do SISCEAB, adotando medidas preventivas e de contingência para a proteção da Aviação Civil, em conformidade com a legislação nacional e as normativas emanadas da OACI; e
- m) reduzir os impactos ambientais decorrentes das atividades aeronáuticas (ruídos e emissão de gases nocivos).

## **5 DISPOSIÇÕES FINAIS**

**5.1** Este Plano deverá ser objeto de revisão sempre que houver modificações relevantes no PEMAER quanto aos requisitos da Vigilância e do Controle do Espaço Aéreo, bem como no Plano Global de Navegação Aérea (GANP), no Plano Regional de Navegação Aérea da Região CAR/SAM ou de acordo com as necessidades requeridas pela Comunidade ATM Nacional.

**5.2** As atividades e projetos voltados para a evolução do Controle do Espaço Aéreo serão desenvolvidos pelos Empreendimentos de Performance do Controle do Espaço Aéreo, componentes do Programa Estratégico do DECEA, apresentados no Anexo A deste Plano.

**5.3** Os casos não previstos neste Plano deverão ser submetidos pelo Diretor-Geral do DECEA ao Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica que, após avaliação, submeterá à apreciação do Comandante da Aeronáutica.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da "Concepção Estratégica - Força Aérea 100" - DCA 11-45.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do "Plano Estratégico Militar da Aeronáutica" - PCA 11-47.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 2.190/GC3, de 19 de dezembro de 2019. Aprova a reedição da Diretriz "Garantia da Qualidade e da Segurança de Sistemas e Produtos no COMAER" - DCA 800-2.

\_\_\_\_\_. Portaria nº R-66/GC3, de 17 de setembro de 2020. Aprova a reedição da "Diretriz do Comando da Aeronáutica que estabelece a Política da Aeronáutica para o Controle do Espaço Aéreo Brasileiro" - DCA 351-1.

\_\_\_\_\_. Portaria DECEA nº 29/DGCEA, de 29 de janeiro de 2010. Aprova a edição da Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica "Sistema de Controle do Espaço Aéreo" - NSCA 351-1.

\_\_\_\_\_. Portaria EMAER nº 35/6SC, de 5 de junho de 2020. Aprova a reedição da "Sistemática de Planejamento e Gestão Institucional da Aeronáutica - Volume 1 - Planejamento" - DCA 11-1.



**Anexo A - Empreendimentos de Performance do Controle do Espaço Aéreo**

<b>PFF</b>	<b>EMPREENDIMENTO DE PERFORMANCE</b>
<b>PFF001</b>	Incremento do Gerenciamento da Segurança Operacional no SISCEAB.
<b>PFF003</b>	Conceitos de Espaço Aéreo - Otimização do Espaço Aéreo Nacional.
<b>PFF004</b>	Programa DECEA - EUROCONTROL.
<b>PFF005</b>	Uso Flexível do Espaço Aéreo (FUA).
<b>PFF006</b>	Implementação de Gerenciamento do Fluxo de Tráfego Aéreo (ATFM).
<b>PFF007</b>	Serviço de Informação de Voo.
<b>PFF008</b>	Melhoria dos Serviços de Navegação Aérea nas Bacias Petrolíferas (Áreas Oceânicas).
<b>PFF009</b>	Implantação do Centro de Gerenciamento Técnico do SISCEAB (CGTEC).
<b>PFF010</b>	Infraestrutura de Comunicações Terra-Terra e Ar-Terra.
<b>PFF011</b>	Melhoria da Vigilância no Espaço Aéreo.
<b>PFF012</b>	Melhoria dos Sistemas de Navegação.
<b>PFF013</b>	Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade Integrada do SISCEAB (SGQI).
<b>PFF014</b>	Coleta de Dados sobre o Ambiente Meteorológico.
<b>PFF015</b>	Tratamento de Dados Meteorológicos para a Integração ao ATM Nacional.
<b>PFF017</b>	Melhoria da Qualidade, Integridade e Disponibilidade da Informação Aeronáutica.
<b>PFF018</b>	Cooperação Técnica Internacional (Projeto TYR).
<b>PFF019</b>	Integração do Sistema de Aeronaves Não Tripuladas ( <i>Unmanned Aircraft System</i> – UAS) no SISCEAB.
<b>PFF020</b>	Incremento na Eficiência da Prestação do Serviço SAR.
<b>PFF021</b>	Aprimoramento da Performance Humana para a Prestação dos Serviços de Navegação Aérea.
<b>PFF022</b>	Aprimoramento da Gestão Baseada em Desempenho.
<b>PFF023</b>	Evolução do Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM Evolução).

**Continuação do Anexo A - Empreendimentos de Performance do Controle do Espaço  
Aéreo**

<b>PFF</b>	<b>EMPREENDIMENTO DE PERFORMANCE</b>
<b>PFF024</b>	Evolução dos Serviços de Inspeção em Voo e Radiomonitoragem no SISCEAB.
<b>PFF025</b>	Incremento da Segurança da Aviação Civil contra atos de Interferência Ilícita no SISCEAB.
<b>PFF026</b>	Melhoria da interoperabilidade de sistemas e dados ATM por meio da implantação do conceito SWIM no SISCEAB.
<b>PFF027</b>	Implantação do Centro Integrado de Meteorologia Aeronáutica (CIMAER).
<b>PFF028</b>	Projeto de Integração/Concentração de Órgãos de Controle de Aproximação (APP) do SISCEAB.
<b>PFF029</b>	Governança da Segurança Cibernética no SISCEAB.
<b>PFF030</b>	Evolução do Apoio às Operações Aéreas Militares (OPM Evolução).