

COMANDO DA AERONÁUTICA



CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

PCA 63-1

**PLANO NACIONAL DE IMPLEMENTAÇÃO
DOS SISTEMAS CNS/ATM**

31 DEZ 2002

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



CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

PCA 63-1

**PLANO NACIONAL DE IMPLEMENTAÇÃO
DOS SISTEMAS CNS/ATM**

31 DEZ 2002

PORTARIA Nº 992 /GC3, DE 30 DEZEMBRO DE 2002.

Aprova a edição do Plano Nacional de Implementação dos Sistemas de Comunicações, Navegação e Vigilância/Gerenciamento de Tráfego Aéreo

O COMANDANTE DA AERONÁUTICA, de com o previsto no art. 19 da Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, tendo em vista o disposto no inciso VI, do art. 30, da Estrutura Regimental do Ministério da Defesa, aprovada pelo Decreto nº 3.466, de 17 de maio de 2000, e na Portaria nº 778/GC5, de 5 de outubro de 2001, e considerando o que consta do Processo nº 09-01/02125/02, resolve:

Art. 1º. Aprovar a edição do PCA 63-1 "Plano Nacional de Implementação dos Sistemas CNS/ATM", que com esta baixa.

Art. 2º. Determinar ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) que, no prazo de noventa dias, estabeleça as Diretrizes para a elaboração do Planejamento e de um Programa para a consecução deste Plano, consoante com os prazos estabelecidos pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) em seus Planos de Implementação dos Sistemas de Comunicações, Navegação e Vigilância/Gerenciamento de Tráfego Aéreo (CNS/ATM), regionais e mundial.

Art 3º. Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

CARLOS DE ALMEIDA BAPTISTA
Comandante da Aeronáutica

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	7
LISTA DE ABREVIATURAS.....	9
1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	11
1.1 <u>FINALIDADE</u>	11
1.2 <u>OBJETIVOS</u>	11
1.3 <u>ÂMBITO</u>	11
2 CONCEPÇÃO E CRITÉRIOS GERAIS.....	13
2.1 <u>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</u>	13
2.2 <u>METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO</u>	17
2.3 <u>ALCANCE DE PLANEJAMENTO</u>	19
3 ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO.....	21
3.1 <u>CONDICIONANTES DO PLANEJAMENTO REGIONAL</u>	21
3.2 <u>CONDICIONANTES NACIONAIS</u>	24
3.3 <u>MEIOS SATELITAIS</u>	27
3.4 <u>PLATAFORMA DE ENSAIOS</u>	28
3.5 <u>PROVA DE CONCEITO</u>	28
3.6 <u>RECURSOS HUMANOS E CAPACITAÇÃO</u>	29
3.7 <u>ANÁLISE DE CUSTO E BENEFÍCIO</u>	31
4 GERENCIAMENTO DO TRÁFEGO AÉREO.....	31
4.1 <u>FUNDAMENTOS</u>	31
4.2 <u>CRITÉRIOS E PRIORIDADES</u>	32
4.3 <u>CENTRO DE GERENCIAMENTO DA NAVEGAÇÃO AÉREA</u>	34
5 COMUNICAÇÕES, NAVEGAÇÃO E VIGILÂNCIA.....	37
5.1 <u>FUNDAMENTOS</u>	37
5.2 <u>CRITÉRIOS E PRIORIDADES</u>	38
6 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	45
6.1 <u>ESTRUTURA GERENCIAL</u>	45
6.2 <u>RECURSOS</u>	45
6.3 <u>GERÊNCIA DE RISCOS</u>	45
6.4 <u>ATUALIZAÇÃO DO PLANO</u>	45
7 DISPOSIÇÕES FINAIS.....	47
ÍNDICE.....	49

PREFÁCIO

O presente documento tem como objetivo principal estabelecer uma metodologia de implementação dos Sistemas de Comunicações, Navegação e Vigilância/Gerenciamento de Tráfego Aéreo (CNS/ATM), consoante com a Política e a Estratégia do Comando da Aeronáutica (COMAER) e com as normas, recomendações e diretrizes, de âmbito mundial, ditadas pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI).

Esta metodologia a ser adotada pelo Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) consiste em adotar soluções simples e práticas, aplicáveis aos estudos de viabilidade de segmentos "gate to gate", considerando os fluxos relevantes dentro de áreas pré-selecionadas e com características homogêneas, sob o enfoque de tráfego aéreo, visando à obtenção de benefícios operacionais e econômicos para usuários e prestadores de serviços.

O desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias sob a orientação da OACI, com o objetivo de aumentar os níveis de segurança e eficiência nas operações aéreas mundiais, permitem a busca de possíveis soluções locais e regionais, sem causar um impacto substancial nos orçamentos e na estrutura de custos das organizações governamentais responsáveis pela prestação dos serviços da navegação aérea e dos operadores, usuários desses serviços.

O emprego de uma metodologia adequada para a implementação de uma solução de tecnologia orientada para os sistemas futuros de navegação aérea evidencia, aos fornecedores e aos operadores, benefícios operacionais e econômicos.

Os resultados da aplicação dessa metodologia mostram aos fornecedores, assim como aos operadores, que a implementação de uma solução de tecnologia orientada para os sistemas futuros de navegação aérea resultará em evidentes benefícios operacionais e econômicos, ensejando uma aplicação crescente e sustentada em direção ao conceito CNS/ATM.

O assunto transcende o âmbito do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), e esta é a razão pela qual a estrutura do presente documento foi concebida, de forma a propiciar e a estimular a participação de toda a comunidade aeronáutica nos processos de implementação dos Sistemas CNS/ATM.

Essa estrutura aborda, inicialmente, um breve histórico relativo à concepção CNS/ATM desenvolvida pela OACI, no nível mundial e regional. A seguir, são apresentadas considerações sobre as características fundamentais dos sistemas, princípios de aplicação, objetivos específicos, restrições, análises técnicas e demais aspectos que servirão de base para uma metodologia de planejamento, visando à execução das ações de implementação. Por último, e alicerçado nos elementos basilares apresentados, o Plano enfoca a implementação no Brasil, especificamente sob a ótica da

Política e da Estratégia nacionais que disciplinam o assunto, abordando as características do espaço aéreo brasileiro e definindo as ações a serem realizadas com vistas à efetividade do Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM), com o suporte das mais modernas tecnologias de Sistemas de Comunicações, de Navegação e de Vigilância ("C", "N" e "S"), utilizando o segmento espacial.

LISTA DE ABREVIATURAS

As abreviaturas relacionadas encontram-se no corpo do presente trabalho e têm os significados de acordo com a relação abaixo:

AAC	- Comunicações Aeronáuticas Administrativas
ACC	- Centro de Controle de Área
ADF	- Indicador Automático de Direção
ADS	- Vigilância Dependente Automática
ADS-B	- Vigilância Dependente Automática - "Broadcast"
AFI	- África
AIDC	- Comunicações de Dados entre Órgãos ATS
AIS	- Informações Aeronáuticas
AOC	- Controle Operacional Aeronáutico
APC	- Comunicações Aeronáuticas de Passageiros
APP	- Controle de Aproximação
ASM	- Gerenciamento do Espaço Aéreo
ATC	- Controle de Tráfego Aéreo
ATFM	- Gerenciamento do Fluxo de Tráfego Aéreo
ATM	- Gerenciamento de Tráfego Aéreo
ATN	- Rede de Telecomunicações Aeronáuticas
ATS	- Serviço de Tráfego Aéreo
"C"	- Comunicações
CAG	- Circulação Aérea Geral
CGNA	- Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
CAR	- Caribe
CAR/SAM	- Caribe e América do Sul
CAT	- Categoria
CISCEA	- Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo
CNS	- Comunicações, Navegação e Vigilância
COM	- Circulação Operacional Militar
COMAER	- Comando da Aeronáutica
CPDLC	- Comunicações de Dados entre Pilotos e Controladores de Tráfego Aéreo
DECEA	- Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DEFIS	- Serviço de Informação de Voo Digital
DME	- Equipamento Medidor de Distância
EUA	- Estados Unidos da América
EUR	- Europa
EUR/SAM	- Europa/América do Sul
FANS	- Comitê Especial sobre Sistemas Futuros de Navegação Aérea
FIR	- Região de Informação de Voo
GBAS	- Sistema de Melhoria de Desempenho Baseado em Terra
GCA	- Controle de Aproximação do Solo
GLONASS	- Sistema Global de Navegação por Satélite da Rússia
GNSS	- Sistema Global de Navegação por Satélite
GPS	- Sistema de Posicionamento Global/Sistema Global de Navegação por Satélite dos EUA

GREPECAS	- Grupo Regional de Planejamento e Execução das Regiões do Caribe e da América do Sul
HF	- Alta Frequência
HFDL	- Comunicações de dados por HF
IATA	- Associação de Transporte Aéreo Internacional
ILS	- Sistema de Pouso por Instrumentos
ISO	- Organização Internacional de Padrões
KHz	- Kiloherztz
"N"	- Navegação
NAT	- Atlântico Norte
NDB	- Radiofarol não-Direcional
NAM	- América do Norte
NGSS	- Sistema de Satélite não-Geoestacionário
OACI	- Organização da Aviação Civil internacional
OSI	- "Open System Interconnection" (define regras de interconexão de redes)
PAC	- Pacífico
PIRG	- Grupo de Planejamento e Implantação da OACI
PDC	- Autorização Prévia de Partida
PDSCEA	- Plano de Desenvolvimento do Sistema de Controle do Espaço Aéreo
RNAV	- Navegação de Área
RNP	- Performance Requerida de Navegação
"S"	- Vigilância
SBAS	- Sistema de Melhoria de Desempenho Baseado em Satélite
SAM	- América do Sul
SARPS	- Normas e Práticas Recomendadas
SISCEAB	- Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SMA	- Serviço Móvel Aeronáutico
SMAS	- Serviço Móvel Aeronáutico por Satélite
SSR	- Radar Secundário de Vigilância
TMA	- Área de Controle Terminal
UHF	- Frequência Ultra-Alta
VDL	- Enlace de Dados por VHF
VHF	- Frequência Muito Alta
VHFDL	- Comunicações de Dados por VHF
VOR	- Radiofarol Omnidirecional Operado em VHF

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

O presente Plano tem por finalidade estabelecer as ações necessárias à adequação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo (SISCEAB) aos conceitos dos Sistemas CNS/ATM, tendo como premissas básicas os critérios estabelecidos pela Política e pela Estratégia Nacionais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Estabelecer referências, elementos e padrões para que os responsáveis pelo planejamento, controle e execução das atividades do SISCEAB desenvolvam metodologias, definindo projetos e gestão da implementação de sistemas CNS/ATM, em prazos compatíveis com as necessidades nacionais e os compromissos internacionais.

1.2.2 Propiciar aos membros da Comissão CNS/ATM todas as informações concernentes às diferentes etapas, fases e ações a serem desenvolvidas no processo de implementação de sistemas CNS/ATM, de forma a permitir, em decorrência de suas representatividades, uma adequada coordenação entre os diversos setores do COMAER.

1.3 ÂMBITO

O presente Plano aplica-se a todos os Comandos-Gerais e Departamentos do COMAER.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

2 CONCEPÇÃO E CRITÉRIOS GERAIS

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1.1 ANTECEDENTES

No começo dos anos oitenta, a Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) reconheceu, à época, que as limitações dos sistemas atuais de navegação aérea estavam crescendo de maneira significativa e que seria necessário introduzir melhorias para sustentar a aviação civil do século XXI. Em 1983, foi instituído o comitê especial, denominado sistemas futuros de navegação aérea (FANS), ao qual foi confiada a tarefa de estudar, identificar, analisar e avaliar novos conceitos e novas técnicas sobre o assunto e apresentar recomendações para o desenvolvimento progressivo e coordenado da navegação aérea para os próximos vinte e cinco anos.

2.1.1.1 O primeiro Comitê FANS executou sua tarefa em 1988, elaborando a concepção de sistemas de comunicações, navegação e vigilância (CNS), baseada, principalmente, em satélites, destinados a suportar e a propiciar a implementação de novos conceitos, abrangendo a gerência do tráfego aéreo (ATM).

2.1.1.2 Ciente do fato de que um alto grau de cooperação internacional seria necessário, envolvendo os administradores da aviação civil, as organizações internacionais, os prestadores de serviços e os usuários, a OACI estabeleceu um novo comitê especial, encarregado de desenvolver um plano mundial coordenado que disciplinasse a sua implementação. Tal plano foi concluído e produziu diretrizes de transição apropriadas, incluindo as recomendações necessárias para garantir que os Sistemas CNS/ATM concebidos pela OACI fossem implementados de uma maneira progressiva, ordenada, pontual e benéfica, para usuários e provedores.

2.1.2 ELEMENTOS DO CNS/ATM DA OACI

A concepção preconizada pela OACI permite combinar, de maneira adequada, a tecnologia de satélites e os elementos dos sistemas de alcance óticos, instalados em terra, de forma que, integrando-os, sejam alcançados os melhores resultados.

2.1.2.1 Os elementos essenciais dos novos sistemas CNS/ATM são:

2.1.2.1.1 Comunicações (C)

As comunicações com aeronaves, em futuro próximo, serão estabelecidas, regularmente, por meio de ligações de dados. Isto permitirá uma conexão mais direta, eficiente e rápida entre os sistemas em terra e a bordo.

Nos sistemas CNS/ATM, a transmissão de voz continuará a ser feita, inicialmente, através dos canais em VHF (frequência muito alta) existentes; numa segunda fase, no entanto, esses mesmos canais VHF serão utilizados, progressivamente, também para transmitir informações digitalizadas; e, posteriormente, com o objetivo de se atingir uma cobertura em nível mundial, os meios satelitais serão também utilizados para as comunicações de dados e de voz. Complementarmente, far-se-á, também, o uso da transmissão de dados através de canais de alta frequência (HF).

O radar secundário de vigilância (SSR), nos seus modos de operação "A", "B", "C" e "S", é usado para a vigilância de espaço aéreo, mormente em áreas de alta densidade de movimentos aéreos; em função de sua capacidade de transmitir informações digitalizadas, por meio do modo "S", também será igualmente utilizado nas comunicações com aeronaves, proporcionando enlaces terra/avião.

Todos esses meios compõem sub-redes de comunicações aeronáuticas, fixas e móveis, do tipo: terra/terra, ar/terra e ar/ar, respectivamente, e constituirão a rede de telecomunicações aeronáuticas (ATN).

Os processos digitalizados, para fins de ATM, têm por objetivo principal solucionar os problemas de congestionamento de frequências nas comunicações terra/avião, possibilitando adequar a estrutura do espaço aéreo à demanda do tráfego, sem o adensamento das comunicações, hoje existente.

2.1.2.1.2 Navegação (N)

O conceito "Performance Requerida de Navegação" (RNP), adotado pela OACI, expressa a capacidade considerada necessária para que uma aeronave se desloque em um determinado espaço aéreo. Essa capacidade de navegação poderá ser atingida através da implementação de um sistema global de navegação por satélite (GNSS).

Expectativas bem fundamentadas asseguram que o GNSS proverá o suporte à navegação aérea, com precisão, disponibilidade, continuidade e integridade dos sinais emitidos pelos satélites, e possibilitará que, no futuro, ele possa vir a ser o único meio de navegação em rota, em áreas terminais e em aproximações de não-precisão, podendo, num estágio mais avançado, atingir parâmetros de desempenho que permitam aproximações de precisão, em seus três níveis: categoria I, II e III.

A implementação integral do GNSS permitirá que as aeronaves equipadas com as mesmas "aviônicas", capazes de processar os sinais emitidos pelos satélites, possam voar em todos os tipos de espaços aéreos, em qualquer parte do globo, possibilitando aos países, Estados-membros da OACI, a opção de substituir parte de sua infra-estrutura de navegação aérea atual, baseada em terra, por uma outra, baseada em satélites.

2.1.2.1.3 Vigilância (S)

O conceito de "Vigilância Dependente Automática" (ADS), adotado pela OACI, estabelece que a aeronave transmita, contínua e automaticamente, sua posição e outros dados relevantes, tais como: manobras que pretende realizar, velocidade, condições meteorológicas, etc., através de satélites ou por outros meios de comunicações (transmissão de dados em VHF, transmissão de dados em HF ou modo "S" do "transponder"), para um ou mais órgãos que prestam os Serviços de Tráfego Aéreo.

Os dados transmitidos, uma vez processados, geram um alvo e apresentam a posição da aeronave em imagem "vídeo", à semelhança do que é feito atualmente com um alvo originário de um radar. Esse conhecimento da posição das aeronaves, contínua e permanentemente, permite a navegação otimizada e a utilização racional de todo o espaço aéreo considerado, de modo similar ao serviço de controle de tráfego aéreo positivo, que é prestado no espaço aéreo onde é exercida a vigilância com a utilização do radar. Esse serviço também permite sua utilização em espaços aéreos com alta densidade de tráfego, como equipamento redundante ao radar secundário de vigilância (SSR).

A aplicação dos processos de ADS permitirá a introdução de importantes melhorias ao ATM. Os modos tradicionais dos "transponders" - alfa, bravo e charlie - continuarão a ser utilizados e serão complementados com a introdução gradual do modo "S" em áreas terminais, assim como em espaços aéreos continentais, onde ocorra alta densidade de tráfego.

Aos processos de ADS será incorporada a possibilidade de transmissão entre aeronaves, através de radiodifusão (ADS-B), veiculando, também, a informação de suas posições. Isso permitirá que as aeronaves informem, periodicamente e dentro do alcance de suas transmissões, suas posições também para as outras, além do que é feito para os órgãos de controle. Esse complemento fará com que todos os usuários do sistema tenham, em tempo real, conhecimento e acesso às mesmas informações, permitindo uma visualização corrente do tráfego aéreo, o que melhorará, sensivelmente, o nível e o estado de alerta e proporcionará um significativo incremento na segurança das operações.

2.1.2.1.4 Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM)

A implementação dos novos sistemas de comunicações, navegação e vigilância, e de todas as melhorias previstas, tem como propósito o Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM). É importante enfatizar que, quando nos referimos a ATM como um conceito do futuro, significa mais do que o controle de tráfego aéreo, conforme expresso atualmente. Na verdade, ATM se refere a um conceito de organização do sistema em uma escala muito mais ampla, que inclui o controle de tráfego aéreo (ATC), a gerência de fluxo de tráfego aéreo (ATFM), a gerência do espaço aéreo (ASM) e envolve, também, as próprias operações aéreas.

Na visão mundial e regional, para que haja integração dos sistemas ATM, será necessária a harmonização de padrões e de procedimentos, a qual somente será obtida com a aplicação plena das novas tecnologias dos sistemas "C", "N" e "S".

Isso permitirá que os operadores de aeronaves realizem seus vôos, intra e inter-regiões, de acordo com as melhores rotas e em seus perfis mais adequados, dinamicamente ajustados para a melhor relação custo/benefício possível, a fim de que sejam obtidos os resultados almejados e previstos pelos Sistemas CNS/ATM, conforme claramente expresso pela OACI em seu Plano Mundial.

A base para o desenvolvimento do sistema ATM regional é o de buscar uma estrutura integrada de "áreas ATM" homogêneas, relacionadas com os principais fluxos de tráfegos internacionais, permitindo a gestão de uma forma, igualmente, integrada, para que possa ser alcançada a eficiência máxima de seus recursos disponíveis.

2.1.3 IMPLEMENTAÇÃO MUNDIAL DO SISTEMA CNS/ATM

O objetivo do Plano Mundial consiste em definir a metodologia da OACI para planejar e implementar os Sistemas CNS/ATM, segundo uma progressão lógica e em continuidade aos trabalhos já realizados. Ele inclui uma análise da relação estrutural entre os procedimentos de planejamento mundial, regional e nacional, assim como da relação com outras atividades de planejamento da OACI.

2.1.3.1 A demanda atual de tráfego aéreo constitui um fator restritivo em algumas partes do mundo, e, embora a taxa de crescimento do tráfego varie, diferentemente, entre as regiões do globo, estima-se que, em todas elas, ocorrerão aumentos contínuos e significativos em tal demanda, ditando a necessidade da implementação, total ou parcial, dos sistemas CNS/ATM.

2.1.3.2 Para atender a esse fenômeno, os Sistemas CNS/ATM deverão ser implementados de forma coordenada e de acordo com as necessidades regionais. Por isso, a OACI estabeleceu que todas as regiões preparassem seus planos para a implementação dos sistemas CNS/ATM, em consonância com o Plano Mundial.

2.1.4 IMPLEMENTAÇÃO REGIONAL DOS SISTEMAS CNS/ATM

Foram estabelecidos, em decorrência do Plano Mundial da OACI, mecanismos de planejamento regional, com vistas a alcançar a coordenação intra e inter-regional para a implementação dos sistemas de navegação aérea. O programa principal dos grupos regionais de planejamento e implementação (PIRG) consistiu em desenvolver uma estratégia de implementação dos diferentes elementos dos Sistemas CNS/ATM para a região, de acordo com o Plano de Transição Mundial da OACI.

2.1.4.1 Ao planejar as necessidades de comunicações, navegação e vigilância, nas quais a gerência de tráfego aéreo estará baseada, é necessário que cada região, antes, defina as metas de ATM para um espaço aéreo homogêneo, sob o prisma tráfego aéreo, ou um determinado fluxo principal de tráfego internacional. Posteriormente, deverá especificar os elementos de "C", "N" e "S" necessários para prover suporte às operações e, finalmente, avaliar os elementos técnicos e as opções de implementação que serão mais apropriadas e que terão a melhor relação custo/benefício para alcançar os objetivos de ATM naquele espaço aéreo ou naquele fluxo de tráfego.

2.1.4.2 Em uma região específica, o processo de planejamento deverá começar com a identificação daquelas áreas homogêneas e/ou fluxos principais de tráfego internacional, levando-se em conta as necessidades dos usuários, e, depois, prosseguir com a preparação de um plano ATM para os espaços aéreos em questão ou para a região.

2.1.4.3 No caso particular das Regiões CAR/SAM, o Grupo de Planejamento e Execução para a Região do Caribe e América do Sul (GREPECAS) estabeleceu e definiu os principais fluxos de tráfego internacional que servem como base para os estudos de implementação, conforme metodologia estabelecida pela OACI.

2.1.5 IMPLEMENTAÇÃO NACIONAL DOS SISTEMAS CNS/ATM

No Brasil, o maior objetivo do planejamento de implementação nacional consiste em adaptar o SISCEAB ao conceito dos Sistemas CNS/ATM, com prioridade para o espaço aéreo sob jurisdição do País e para os principais fluxos de tráfego internacionais, definidos pelo GREPECAS.

2.1.5.1 Assim, o processo de planejamento atual do DECEA, tendo como base o Programa de Desenvolvimento do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (PDSCEA), o Programa Quinquenal e os Programas de Trabalho Anuais, deverá estar de acordo com a Política e a Estratégia do COMAER e com as premissas estabelecidas para adoção dos Sistemas CNS/ATM, de forma a possibilitar a disponibilidade progressiva de serviços e funcionalidades de ATM requeridas, a partir das necessidades operacionais nacionais e do cronograma de implementação das Regiões CAR/SAM.

2.2 METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO

2.2.1 PRINCÍPIOS DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA ATM

A visão estratégica da OACI, no que concerne aos processos de ATM, é de alcançar um Sistema de ATM integrado e global, através de uma implementação gradual e cooperativa entre todos os Estados.

2.2.1.1 Para garantir uma transição tranqüila para os futuros sistemas, será necessário um planejamento cuidadoso e coordenado em diferentes níveis. A concepção estratégica será de responsabilidade da OACI, tanto no nível mundial quanto regional, enquanto que o planejamento nacional será responsabilidade direta de cada Estado.

2.2.1.2 Tecnologias emergentes permitirão uma maior variedade de possibilidades na arquitetura dos novos sistemas. O desafio para os planejadores será o de encorajar os escalões decisórios a optarem por planos de desenvolvimento condizentes com seus custos, benefícios e conveniências operacionais, frente às diferentes alternativas de topologia, levando-se em consideração os aspectos legais e financeiros para sua implementação.

2.2.1.3 A globalização dos sistemas leva a definir abordagens ao ATM também de uma forma global. É necessário que os planos nacionais e regionais sejam harmônicos, razão porque é importante levar em consideração o planejamento nacional/regional, baseado nas áreas de ATM homogêneas e/ou fluxos principais de tráfego internacional, identificados e pré-selecionados, constituindo um critério regional comum para todos os países e ensejando uma cooperação multinacional na implementação de tais sistemas, vindo ao encontro do caráter global da futura solução para os problemas de navegação aérea.

2.2.1.4 Considerado esse conceito de globalização e a cooperação multinacional, bem como os elementos básicos de planejamento mencionados anteriormente, a concepção de soluções "gate to gate" para as rotas de maior densidade de tráfego deverá ser parte expressiva na seleção e no desenvolvimento da metodologia a ser adotada.

2.2.1.5 O Plano de Transição para os Sistemas CNS/ATM nas Regiões CAR/SAM estabelece as seguintes diretrizes para serem consideradas nos planejamentos nacionais:

- a) o plano deve ser prático e progressivo em sua implementação;
- b) cada estágio da transição deverá ser comprovado em ensaios e demonstrações e, a seguir, por processos de aprovação e certificação, antes de ativados como procedimentos da fase operacional;
- c) cada benefício deverá ser alcançado gradativamente e de acordo com o investimento feito;
- d) um alto grau de continuidade e de inter-relação regional deverá ser alcançado;
- e) manter coordenação entre o Plano Regional de Implementação da OACI e o Planejamento das Empresas de Linhas Aéreas, de maneira que a concretização dos benefícios seja assegurada; e
- f) as especificidades do ambiente operacional da Região deverão ser observadas.

2.2.1.6 No desenvolvimento da metodologia de implementação nacional, devem ser levadas em consideração as metas regionais estabelecidas nos Planos e Programas de desenvolvimento

da Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), tais como:

- a) aumentar a eficiência e a segurança do sistema atual;
- b) atingir as exigências da demanda do tráfego aéreo sem se expor a congestionamentos;
- c) maximizar os incentivos para a implementação dos Sistemas CNS/ATM, além de encorajar e garantir a participação de toda a comunidade aeronáutica;
- d) prestar assistência e cooperação aos Estados, de maneira a obter sua participação integral;
- e) manter os usuários periodicamente informados sobre as estruturas de custo decorrentes da implementação dos sistemas; e
- f) definir uma política comum de geração de receita, contando com a aceitação de todos envolvidos no sistema.

2.2.2 OBJETIVO DA METODOLOGIA

De acordo com tudo que foi exposto, entende-se que a metodologia a ser desenvolvida deva atender ao seguinte objetivo:

- "Fornecer uma ferramenta de planejamento aplicável ao estudo de exeqüibilidade para soluções "gate to gate", em fluxos de tráfego relevantes dentro de áreas definidas como homogêneas, cujas melhorias beneficiem, sob os pontos de vista operacional e econômico, os usuários, assim como os prestadores de serviço".

2.2.2.1 O resultado dessa metodologia deverá ser decorrente da análise focalizada na demanda existente nos fluxos de tráfego em estudo, da oferta corrente de serviços e das expectativas do mercado, o que dará aos prestadores de serviços, assim como aos usuários, uma ferramenta de decisão valiosa, através da determinação da viabilidade do projeto.

2.3 ALCANCE DO PLANEJAMENTO

Dada a natureza global do empreendimento, o programa de implementação deverá ser aplicado em fases, estendendo-se até o ano de 2012.

2.3.1 Os resultados de cada fase do programa constituirão os elementos iniciais da fase seguinte, de modo que, ao final da transição, seja atingida a plenitude do novo SISCEAB.

2.3.2 Os períodos e as características de cada fase são:

- a) 2001-2003 - Desenvolvimentos, provas, demonstrações pré-operacionais, elaboração de requisitos operacionais e técnicos, primeiros contratos para

implementação de alguns elementos dos novos sistemas CNS, definição das questões institucionais e normatização; algumas aeronaves e certos órgãos ATS já utilizarão funcionalidades advindas da implementação de elementos dos Sistemas CNS/ATM como "back-up" do SISCEAB atual;

- b) 2004-2007 - Implementação gradual e uso de diferentes elementos dos novos Sistemas CNS, quando novas funcionalidades de ATM estarão disponíveis no SISCEAB, em paralelo ao sistema atual, de forma a poder apoiar, pelo menos, as operações internacionais de aeronaves equipadas apenas para o novo sistema;
- c) 2008-2011 - Conclusão da implementação do novo sistema e início da desativação dos sistemas da tecnologia atual, a partir dos Sistemas "C" e "N"; e
- d) após 2012 - Somente os novos sistemas estarão em operação no SISCEAB.

2.3.3 Em função da amplitude dos resultados previstos, diferentes etapas poderão ser estabelecidas em cada fase, visando ao realinhamento dos programas específicos de implementação. Contudo, para uma melhor definição dessas etapas, deverão ser observados os critérios e as prioridades de ATM e CNS estabelecidos nos capítulos respectivos deste documento, além de serem considerados como balizadores de programação os seguintes eventos:

- a) finalização dos trabalhos dos diversos painéis e grupos de estudo da OACI, com adoção dos respectivos SARPS;
- b) adoção das normas dos equipamentos de bordo;
- c) finalização das pesquisas e desenvolvimentos específicos, inclusive de suas aplicações;
- d) disponibilidade de meios satelitais;
- e) disponibilidade de equipamentos de bordo;
- f) finalização dos testes e provas pré-operacionais;
- g) disponibilidade de procedimentos adequados, incluindo os decorrentes de acordos internacionais intra e inter-regionais;
- h) disponibilidade de infra-estruturas terrestres;
- i) finalização do treinamento;
- j) adoção obrigatória de novos sistemas de bordo; e
- k) desativação de equipamentos da tecnologia atual, de terra e de bordo.

3 ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

3.1 CONDICIONANTES DO PLANEJAMENTO REGIONAL

3.1.1 CONCEPÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO REGIONAL

O conceito de implementação regional, definido pelo GREPECAS, foi desenvolvido a partir de requisitos para melhorias do ATM nas Regiões CAR/SAM e, em consequência, pelos requisitos decorrentes para "C", "N" e "S".

3.1.1.1 Os fluxos mais significativos compreendem ambas Regiões CAR/SAM, sendo que muitos deles atingem limites com as Regiões AFI, EUR, NAM, NAT e PAC. A Tabela 3-1 especifica esses Fluxos Principais identificados nas Áreas Homogêneas estabelecidas.

3.1.1.2 Deve destacar-se que os fluxos principais de tráfego aéreo que passam por mais de uma área homogênea são mencionados unicamente na área homogênea correspondente à direção do fluxo, ou seja, Norte/Sul ou Leste/Oeste.

1 Área Homogênea (AH)	2 Fluxos do trânsito	3 FIR compreendidas	4 Tipo de área	5 Observações
REGIÕES CARIBE/AMÉRICA DO SUL (CAR/SAM)				
AH 1	Buenos Aires - Santiago do Chile	Ezeiza, Mendoza e Santiago	Continental de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional SAM
	Buenos Aires - São Paulo/Rio de Janeiro	Ezeiza, Montevideú, Curitiba e Brasília	Continental de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional SAM
	Santiago do Chile - São Paulo/Rio de Janeiro	Santiago, Mendoza, Córdoba, Resistência, Assunção, Curitiba e Brasília	Continental de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional SAM
	São Paulo/Rio de Janeiro - Europa	Brasília e Recife	Continental/Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional SAM/AFI/EUR
AH 2	São Paulo/Rio de Janeiro - Miami	Brasília, Manaus, Maiquetia, Curaçao, Kingston, Santo Domingo, Port au Prince, Havana e Miami	Continental/Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional e intra-regional CAR/SAM/NAM
	São Paulo/Rio de Janeiro - New York	Brasília, Belém, Paramaribo, Georgetown, Piarco, Rochambeau e San Juan (Nova York)	Continental/Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional e intra-regional CAR/SAM/NAM/NAT
AH 3	São Paulo/Rio de Janeiro - Lima	Brasília, Curitiba, La Paz, Lima	Continental de baixa densidade	Trânsito intra-regional SAM
	São Paulo/Rio de Janeiro / Los Angeles	Brasília, Porto Velho, Bogotá, Barranquilla, Panamá, América Central, Mérida, México, Mazatán (Los Angeles)	Continental de baixa densidade	Fluxo do trânsito inter-regional e intra-regional CAR/SAM/NAM
	México - América do Norte	México, Monterrey, Houston, Miami	Continental /Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional CAR/NAM

1 Área Homogênea (AH)	2 Fluxos do trânsito	3 FIR compreendidas	4 Tipo de área	5 Observações
REGIÕES CARIBE/AMÉRICA DO SUL (CAR/SAM)				
AH 4	Santiago - Lima - Miami	Santiago, Antofagasta, Lima, Guayaquil, Bogotá, Barranquilla, Panamá, Kingston, Havana, Miami.	Continental /Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito intra e inter-regional CAR/SAM/NAM
	Buenos Aires - Nova York	Ezeiza, Resistencia, Assunção, La Paz, Porto Velho, Manaus, Maiquetia, Curaçao, Santo Domingo, Miami (Nova York)	Continental /Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito intra e inter-regional CAR/SAM/NAM/NAT
	Buenos Aires - Miami	Ezeiza, Resistencia, Córdoba, La Paz, Porto Velho, Bogotá, Barranquilla, Kingston, Havana, Miami.	Continental /Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito intra e inter-regional CAR/SAM/NAM
AH 5	Norte de América do Sul – Europa	Guayaquil, Bogotá, Maiquetia, Piarco (NAT/EUR)	Continental /Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional SAM/NAT, EUR.
AH 6	México – Europa	México, Mérida, Habana, Miami (NAT/EUR)	Continental /Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional CAR/NAM/NAT/EUR
	América Central-Europa	América Central, Panamá, Kingston, Port Au Prince, Curaçao, Santo Domingo, San Juan (EUR)	Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito intra-regional e inter-regional CAR/NAT/EUR
AH 7	Santiago - Lima - Los Angeles	Santiago, Antofagasta, Lima, Guayaquil, América Central, Mérida, México, Mazatlan	Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito intra-regional e inter-regional CAR/SAM/NAM
AH 8	América do Sul - África do Sul	Ezeiza, Montevideu, Brasília, Johansburgo (AFI)	Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional SAM/AFI
AH 9	Santiago do Chile, Ilha de Páscoa - Papeete (PAC)	Santiago, Páscoa, Tahiti.	Oceânica de baixa densidade	Fluxo de trânsito inter-regional SAM/PAC

TABELA 3-1 - Áreas homogêneas e fluxos principais do Tráfego identificados nas Regiões CAR/SAM.

3.1.1.3 Para cada um dos fluxos de tráfego identificados na tabela anterior, foi definida a evolução de ATM e os requisitos CNS associados a essa evolução. Desse modo, são inicialmente consideradas as melhorias de ATM que se possam conseguir por meio do sistema convencional, evoluindo-se com as melhorias que sejam requeridas pela implementação dos Sistemas CNS/ATM. Portanto, a transição, sob o ponto de vista dos prazos, far-se-á independentemente para cada um dos fluxos definidos na Tabela 3-1, sem ignorar, a qualquer momento, a coordenação necessária para a implantação dos outros fluxos.

3.1.2 RECURSOS HUMANOS E CAPACITAÇÃO

A provisão e o funcionamento satisfatório dos meios de navegação aérea, bem como a aplicação apropriada de normas, métodos recomendados e procedimentos da OACI são dependentes diretos do adequado nível de formação do pessoal técnico e operacional, como também de sua disponibilidade para atender aos diferentes tipos de serviços exigidos para a aviação.

3.1.2.1 Com o objetivo de assegurar que os partícipes nos processos de planejamento, de implementação, de gestão e de manutenção entendam adequadamente os conceitos e as tecnologias dos diferentes elementos componentes dos sistemas, é desejável que haja uma oportuna coordenação entre os Estados, por meio do GREPECAS, para que o estabelecimento dos programas de instrução atendam às necessidades regionais, sem duplicação de esforços.

3.1.3 PROGNÓSTICOS DO TRÁFEGO AÉREO

Nos últimos cinquenta anos, o tráfego mundial de passageiros (doméstico e internacional), medido em termos de passageiro/quilômetros, aumentou segundo uma taxa média anual de 8.9%, enquanto que, em matéria de carga, medida em toneladas/quilômetros, os fluxos aumentaram na taxa média anual de 11,1%.

3.1.3.1 De modo global, avalia-se que o crescimento do transporte aéreo dependerá fundamentalmente do crescimento econômico e do intercâmbio comercial intra e inter-regional, assim como da evolução dos custos de operação das linhas aéreas, os quais, por sua vez, dependerão em grande parte dos preços do combustível. Contudo, este último também estará sujeito ao modo como a indústria enfrentará os problemas relacionados com os congestionamentos nos aeroportos e no espaço aéreo, assim como com a proteção ao meio ambiente e a necessidade crescente dos investimentos de capital.

3.1.3.2 Estima-se que até o ano 2005 o tráfego aéreo regular mundial de passageiros aumentará em uma taxa média anual "provável" de 5.5%, enquanto que o tráfego de carga deverá crescer a uma taxa média anual de 7%. Para as Regiões CAR/SAM, especificamente, é esperado um crescimento a uma taxa média anual de 4.5% em matéria de passageiros e de 6.5%, no que diz respeito à carga.

3.1.3.3 Estes prognósticos, contudo, serão periodicamente informados pelo GREPECAS, tão logo os dados estejam disponíveis.

3.2 CONDICIONANTES NACIONAIS

3.2.1 DECORRENTES DA POLÍTICA E ESTRATÉGIA NACIONAIS

Nos seus aspectos relevantes, a Política Nacional para os Sistemas CNS/ATM ressalta o compromisso histórico de favorecer o aperfeiçoamento da infra-estrutura de apoio à navegação aérea, em prol da segurança e da eficiência da aviação mundial e, concomitantemente, da adequação dos sistemas ao cenário nacional, com grande potencial de benefícios operacionais e econômicos ao provedor e aos usuários civis e militares do SISCEAB.

3.2.1.1 Ressalta, ainda, a mesma Política que, embora os novos sistemas façam uso da mais avançada tecnologia existente, o fator que o distingue do sistema atual é o emprego de elementos globais de telecomunicações via satélite, os quais implicarão modificações substanciais no grau de interdependência dos países, em relação à infra-estrutura de apoio à navegação aérea.

3.2.1.2 Por isso, para que os aspectos envolvendo a propriedade, o controle e a operação, elementos globais dos novos sistemas, sejam aceitos, é fundamental a obtenção de um nível apropriado de participação do Brasil. Assim, será apoiada a implementação dos sistemas globais que viabilizem a obtenção de um grau aceitável de controle adequado desses sistemas por parte do País, com custos aceitáveis.

3.2.1.3 No campo jurídico, as questões de soberania e de responsabilidade impõem a criação de um instrumento jurídico internacional capaz de estabelecer e de regulamentar as responsabilidades dos países provedores e usuários dos sistemas globais, definindo formas de supervisão de seus elementos e provendo garantias de continuidade e disponibilidade operacional.

3.2.1.4 As telecomunicações aeronáuticas e a navegação aérea, por serem essenciais, universais e de segurança nacional, não poderão ficar sujeitas a qualquer espécie de critério, regra ou fórmula capaz de dificultar ou inviabilizar a eficiência dos serviços prestados aos usuários civis e militares do espaço aéreo brasileiro.

3.2.1.5 Em síntese, são objetivos da Política Nacional para os Sistemas CNS/ATM:

- a) manutenção da soberania, da autoridade e da responsabilidade do Brasil em matéria de controle da navegação aérea e de promulgação e fiscalização do cumprimento das normas de segurança;
- b) manutenção de Doutrina de Emprego Integrado Civil e Militar;
- c) acessibilidade universal aos Sistemas CNS/ATM, sem discriminação;

- d) implementação dos Sistemas CNS/ATM no Brasil, consoante com os compromissos já assumidos com a comunidade internacional de Aviação Civil;
- e) intensificação da participação brasileira nas atividades da comunidade aeronáutica internacional;
- f) participação e contribuição efetivas para o aperfeiçoamento das infra-estruturas de comunicações aeronáuticas, navegação e vigilância aérea, nos âmbitos doméstico e internacional e, em particular, nas Regiões do Caribe e da América do Sul (CAR/SAM); e
- g) ampliação da capacidade e da competência do País nas atividades de gerenciamento do tráfego aéreo.

3.2.1.6 Sendo assim, a Estratégia para implementação dos Sistemas CNS/ATM, conforme estabelecido pelo COMAER (Portaria nº 778/GC5, de 05/12/2001), deverá orientar-se pelas seguintes ações:

- a) apoiar e participar do estabelecimento do GNSS civil, em todos os foros internacionais;
- b) apoiar os esforços da OACI na implementação dos Sistemas CNS/ATM, utilizando, no que couber, as "Normas e Métodos Recomendados", por aquela organização;
- c) estabelecer a segurança e a economia como requisitos básicos de avaliação dos sistemas a serem implementados;
- d) preservar a competência do COMAER na coordenação e no controle das comunicações aeronáuticas, navegação e vigilância aérea, bem como no gerenciamento do tráfego, no espaço aéreo sob responsabilidade do Brasil;
- e) manter a vanguarda no processo de implementação dos Sistemas CNS/ATM nas Regiões CAR/SAM da OACI;
- f) coordenar a implementação e operação dos sistemas com os organismos internacionais e nacionais intervenientes;
- g) defender a preservação dos atuais limites externos das Regiões de Informação de Voo ("Flight Information Region" - FIR) sob responsabilidade do Brasil;
- h) promover e participar de consultas e de cooperação técnica com os Estados usuários e provedores dos sistemas;
- i) prover os meios adicionais de sistemas globais de navegação e de telecomunicações, visando a assegurar a disponibilidade, a continuidade, a precisão e a integridade de sua operação no espaço aéreo sob responsabilidade do País;
- j) priorizar a implementação dos elementos que possibilitem assegurar a melhoria da precisão da navegação aérea por satélites;
- k) fazer uso dos sistemas de navegação por satélites existentes como meio suplementar de navegação e não proceder a qualquer programa de desativação de

- auxílios à navegação aérea enquanto essa desativação não for realizada no país ou nos países provedores daqueles sistemas e até que os estudos confirmem a disponibilidade, a continuidade, a integridade, a segurança e a precisão de tais sistemas;
- l) inserir cláusulas de contrapartida nos contratos de aquisição de produtos e serviços para a implementação dos Sistemas CNS/ATM;
 - m) implementar, pelo menos, uma estação terrena de satélites no País, enlaçada a satélite geoestacionário, com condições de atender aos Sistemas CNS/ATM, visando a garantir um adequado nível de controle dos sistemas;
 - n) estimular a participação de empresas nacionais nos programas de desenvolvimento de produtos e de serviços que empregam tecnologias sensíveis e necessárias à implementação dos Sistemas CNS/ATM;
 - o) estimular e participar da implementação de futuros satélites geoestacionários nacionais, que sejam capazes de atender aos Sistemas CNS/ATM; e
 - p) assegurar, por intermédio dos órgãos competentes do COMAER, a compatibilidade dos novos sistemas globais, a serem implantados no País, com as disposições técnicas, operacionais, econômico-financeiras e instrumentos jurídicos aplicáveis à infra-estrutura aeronáutica.

3.2.2 CARACTERÍSTICAS E PECULIARIDADES

O Brasil ocupa uma extensa área territorial da América do Sul, além de estar localizado numa posição muito significativa em relação aos fluxos internacionais de tráfego aéreo entre os países da Região SAM e os países do Hemisfério Norte.

3.2.2.1 A área de responsabilidade do SISCEAB, abrangendo a porção oceânica, soma 22 milhões de km², além de fazer fronteira com 15 (quinze) diferentes FIR.

3.2.2.2 O fluxo do tráfego aéreo nacional é expressivo, considerando a extensa malha de rotas do transporte aéreo regular, ao qual se soma uma densidade expressiva de movimentos do transporte aéreo não-regular, da aviação geral, públicas e privadas, e das aeronaves militares.

3.2.2.3 O compromisso do SISCEAB com o fluxo de rotas internacionais é muito significativo, haja vista que a maioria das rotas intra-regionais destinadas aos demais países sul-americanos, notadamente os a oeste e ao sul do continente, sobrevoam o território brasileiro.

3.2.2.4 Com o crescimento econômico esperado para a Região SAM, maiores serão as frequências em cada uma dessas rotas, além de outras que, possivelmente, serão estabelecidas, o que exigirá uma melhor capacidade de gerenciamento do tráfego aéreo na área de

responsabilidade do SISCEAB, ditada pela necessidade de acomodar os movimentos do tráfego internacional com o nacional, mantendo elevados os padrões de qualidade dos serviços a serem prestados e o desejável nível de segurança.

3.2.2.5 Destaque deverá ser dado para o corredor EUR/SAM, por ser o nordeste brasileiro a porta natural de entrada e saída da Região para a Europa. Neste corredor está previsto, até o ano 2012, ser atingido o dobro do número atual de movimentos, determinando que, para suportar este aumento das operações, novas rotas e parâmetros reduzidos de separação entre aeronaves terão que ser adotados, parâmetros estes somente viáveis com a adoção da tecnologia prevista para os sistemas CNS/ATM.

3.2.2.6 Em síntese, estimando-se uma taxa de crescimento anual do tráfego aéreo na faixa de 6% a 8% ao ano, a saturação da capacidade atual do SISCEAB resultará em continuados e progressivos atrasos e cancelamentos de vôos, a menos que sua capacidade seja adequada às condicionantes da concepção dos Sistemas CNS/ATM. Sendo assim, as seguintes Diretrizes deverão ser adotadas para o planejamento de curto e médio prazo do SISCEAB:

- a) priorizar a implementação dos elementos que permitam assegurar a melhoria do desempenho da navegação por satélite no País;
- b) priorizar, também, a participação no processo de transição para os Sistemas CNS/ATM nas Regiões CAR/SAM, em especial por meio do GREPECAS, sob pena de o Brasil ser o Estado mais prejudicado; e
- c) realizar a transição do SISCEAB aos parâmetros da concepção dos Sistemas CNS/ATM, pelo estabelecimento de melhorias de ATM para operação em rota e nas TMA, na sua área de responsabilidade.

3.3 MEIOS SATELITAIS

Considerando que os novos sistemas são dependentes diretos da tecnologia de satélites, a implementação nacional estará condicionada à obtenção dessa capacidade nos termos definidos pela Política Nacional sobre o assunto.

3.3.1 Sendo o processo evolutivo, essa capacidade poderá ser obtida em fases, consoantes com o cronograma de implementação dos novos sistemas e por meio de instituições nacionais, internacionais ou mistas. Entretanto, não será o SISCEAB o provedor dessa tecnologia e sim cliente de entidades especializadas para tal, além de um usuário qualitativo da capacidade decorrente.

3.3.2 Nesses termos, os seguintes requisitos deverão ser observados para obtenção dessa capacidade:

- a) concentrar os esforços para disponibilizar satélites geostacionários, visando a atender a toda área de responsabilidade do SISCEAB; e
- b) garantir a integridade dos enlaces "ar/terra" por meio de voz e de dados, a partir da fase de testes, para atender às necessidades ATM.

3.4 PLATAFORMA DE ENSAIOS

Em sendo uma nova tecnologia, será necessário testar as suas funcionalidades para poder habilitá-las à prestação dos serviços. Além disso, sendo uma diretriz a participação brasileira no processo de transição regional, a fase de testes deverá ser realizada consoante com o planejamento CAR/SAM.

3.4.1 Sendo a navegação por satélites o primeiro objetivo a ser atingido, o SISCEAB deverá iniciar suas atividades de testes a partir do estabelecimento de uma plataforma de ensaios, considerando a topologia da plataforma regional e visando a atingir os seguintes resultados:

- a) estabelecimento da arquitetura ideal para suportar os requisitos nacionais, a partir da demonstração da viabilidade técnica e operacional dos sistemas SBAS/GBAS;
- b) desenvolvimento de novos perfis de procedimentos IFR;
- c) programação de testes e avaliações de sistemas de "aviônicas" e outros elementos da nova tecnologia "N", além de fomento à pesquisa;
- d) estabelecimento de novas metodologias para inspeção em voo;
- e) capacitação de recursos humanos com a nova tecnologia e, também, com a metodologia de flexibilização na gerência do espaço aéreo; e
- f) análise de custo e benefício.

3.5 PROVA DE CONCEITO

Na mesma linha de ação de testes e de avaliações dos Sistemas CNS/ATM, o SISCEAB deverá verificar a necessidade de realização de um período de "Prova de Conceito", ou seja, selecionar uma área, considerada homogênea em termos de tráfego aéreo doméstico, e aplicar, de forma integrada e em tempo real, as funcionalidades validadas dos novos sistemas.

3.5.1 Sendo assim, nesse cenário escolhido, deverão ser usados sistemas em estado da arte, combinados com a flexibilidade proporcionada pela navegação e comunicações por satélites, visando a aplicar ferramentas, processos e procedimentos que comprovem que as operações podem ser conduzidas com mais eficiência e segurança.

3.5.2 Considerando que experimentações semelhantes possivelmente estarão sendo realizadas em outros países, poderá ser feito um estudo quanto à oportunidade de utilizar parcerias técnicas e operacionais para a realização desse empreendimento.

3.5.3 O projeto "Prova de Conceito" tem como propósito obter os seguintes resultados:

- a) aplicar procedimentos de navegação por satélites para a circulação aérea na área, utilizando a integração das tecnologias GBAS e SBAS;
- b) aplicar modernas tecnologias "C" e "S", tanto para comunicações digitais como para vigilância em ambiente ADS, visando à verificação de desempenho desses meios;
- c) aplicar novas funcionalidades para gerenciamento de fluxo e de espaço aéreo, visando a demonstrar e a quantificar benefícios; e
- d) desenvolver capacidade para, a partir das aplicações práticas realizadas, definir, em termos de prioridades, prazos e custos, o cronograma de implementação dos Sistemas CNS/ATM no País.

3.6 RECURSOS HUMANOS E CAPACITAÇÃO

Com base nas orientações desenvolvidas pelo GREPECAS sobre este tema e, especificamente, com vistas ao atendimento das necessidades nacionais, entende-se que o fator humano na implementação dos Sistemas CNS/ATM cresce de importância na medida em que se eleva o nível de automatização dos seus segmentos. Desse modo, o planejamento de treinamento de pessoal do SISCEAB deverá garantir um entendimento apropriado e correto em quatro áreas básicas, para que seja possível conduzir todo o processo de transição. São elas:

- a) atualização dos conhecimentos operacionais e técnicos dos elementos dos Sistemas CNS/ATM e suas funcionalidades, ao pessoal de nível gerencial;
- b) treinamento progressivo de tripulantes;
- c) treinamento progressivo do pessoal ATS; e
- d) treinamento progressivo do pessoal técnico de apoio.

3.6.1 O programa de treinamento, conseqüentemente, deverá ser elaborado com vistas à preparação dos recursos humanos, desde a fase de concepção até o início da operação, variando o nível técnico requerido de acordo com o grau de implementação dos novos sistemas.

3.6.2 Especial atenção deverá ser dada ao preparo do nível gerencial, com o propósito de capacitar os profissionais a gerirem assuntos complexos de ordem institucional, administrativos, econômicos, operacionais e técnicos, em foros nacionais e internacionais, de forma que a transição para o conceito de Sistemas CNS/ATM ocorra sem gerar impactos para o atual SISCEAB em operação.

3.7 ANÁLISE DE CUSTO E BENEFÍCIO

Tomando como referência as Diretrizes estabelecidas para o planejamento de curto e médio prazo do SISCEAB (item 2.3.2), uma análise foi realizada considerando os equipamentos e sistemas que poderão ser desativados ou ativados em função do processo de transição, usando o ano 2010 como horizonte limite para o estudo. A relação custo/benefício obtida foi bastante favorável ao processo de implementação, tanto no aspecto de investimentos como de manutenção.

3.7.1 No que tange aos benefícios, os fatores identificados como mais significativos foram:

- a) economia de combustível com a operação em rotas mais diretas e diminuição da separação, possibilitando um perfil adequado para o voo; o valor estimado da referida economia será de, pelo menos, 3% a.a. e corresponderá, em 2010, a US\$ 30.000.000,00;
- b) aumento do número de aeródromos que poderão operar IFR, ou seja, dos 1282 aeródromos atualmente registrados, apenas 322 estariam equipados para tal, no ano de 2010; para que os demais aeródromos fossem dotados da capacidade de aproximação de não-precisão, representaria, no mínimo, um custo de implementação de 960 NDB, totalizando uma quantia de US\$ 177.600.000,00;
- c) reflexo no nível tarifário do uso das comunicações e dos auxílios à navegação aérea, em consequência da diminuição dos custos para o SISCEAB; e
- d) desativação paulatina de equipamentos de bordo não utilizados, tipo receptor de VOR, ADF, ILS e HF.

3.7.2 No que concerne aos custos, prescinde-se de uma melhor avaliação dos valores de implementação dos equipamentos de bordo, hoje ainda não perfeitamente definidos. Contudo, os estudos preliminares apresentam fortes indícios de uma relação custo/benefício sensivelmente favorável à implementação, cabendo ao DECEA fazer, tão breve quanto às normas internacionais forem definidas e a indústria aeronáutica estabeleça valores, uma quantificação detalhada e sistematicamente atualizada desses custos.

4 GERENCIAMENTO DO TRÁFEGO AÉREO

4.1 FUNDAMENTOS

4.1.1 ASPECTOS GERAIS

A evolução do gerenciamento do tráfego aéreo nas Regiões CAR/SAM e a transição dos sistemas convencionais para os Sistemas CNS/ATM foram cuidadosamente planejadas, de modo que os níveis de desempenho do atual sistema sejam mantidos ou melhorados e não sofram quaisquer degradações, no desenvolvimento progressivo de implementação dos novos sistemas.

4.1.1.1 Requisitos ou exigências para a instalação de múltiplos equipamentos "C", "N" e "S" sem uma análise apurada das necessidades, durante o ciclo de transição para as novas tecnologias, devem ser evitados.

4.1.1.2 Por economia e eficiência, é necessário assegurar que as diferenças no ritmo do desenvolvimento da implementação, nos diferentes países das Regiões CAR/SAM, dos novos sistemas de navegação aérea não provoquem incompatibilidade entre os elementos do sistema regional.

4.1.1.3 A implementação das melhorias relacionadas com os Sistemas CNS/ATM deve ser realizada de maneira coordenada entre os países das Regiões, exceto naquilo que diga respeito a um único Estado e não tenha ingerência no todo. É, portanto, indispensável a harmonização internacional e, em última instância, a integração em um sistema contínuo e homogêneo para que as operações entre fronteiras internacionais sejam compatíveis, sem diversidade de níveis de prestação de serviços para os usuários.

4.1.1.4 Os subsistemas de controle de tráfego aéreo (ATC), o gerenciamento do fluxo do tráfego aéreo (ATFM) e o gerenciamento do espaço aéreo (ASM) atuarão de maneira harmônica e sinérgica nos processos operacionais, focadas em produtividade e eficiência, aspiração de provedores e usuários. O ATM previsto para ser aplicado nas operações aéreas já poderá ser iniciado com os elementos atualmente disponíveis, evoluindo, progressivamente, até atingir a integração funcional completa entre o segmento terrestre e o espacial dos Sistemas CNS/ATM. Entretanto, a implementação operacional de qualquer elemento ou melhoria, tanto CNS como ATM, deverá levar em conta a existência dos SARPS e de outros documentos pertinentes da OACI.

4.1.2 CONCEITO OPERACIONAL BÁSICO

A evolução do ATM deverá observar o objetivo primordial de um sistema integrado, em que os usuários possam cumprir seus quadros horários, partida e chegada, operar em seus perfis

otimizados de voo conforme suas preferências e com um mínimo de limitações, sem afetar o nível de segurança.

4.1.2.1 O conceito operacional deverá nortear a modelagem do espaço aéreo, com o objetivo de proporcionar segurança e eficácia nas operações aéreas em todas as etapas do voo e dentro do conceito "gate to gate", sempre buscando o equilíbrio entre a necessidade da melhoria dos serviços e a estimativa de custos de implementação.

4.1.3 FATORES HUMANOS

Mesmo estando a melhoria inicial do ATM prevista para ser desenvolvida de forma gradual, utilizando os elementos da atual tecnologia em busca de benefícios imediatos, são necessárias medidas e ações decisivas para que os elementos CNS e ATM da atual infra-estrutura de navegação aérea proporcionem esses melhoramentos. As ações posteriores, buscando melhorar as operações aéreas, decorrerão de um planejamento de maior complexidade para a implementação dos elementos tecnologicamente avançados dos Sistemas CNS/ATM, de forma integrada entre os Estados das Regiões CAR/SAM.

4.1.3.1 Entende-se que o planejamento e a implementação das funções ATM estão intimamente ligados às considerações especiais dos fatores humanos, tanto por sua relação com o nível de segurança desejado para os futuros sistemas como pelo grau de automatização previsto e, também, pelo aumento da capacidade do espaço aéreo, devido à gestão otimizada de informações em um ambiente de alta tecnologia.

4.1.3.2 Sendo assim, as responsabilidades dos pilotos, dos controladores de tráfego aéreo e dos demais especialistas envolvidos deverão ser definidas em função de evitar mecanismos que possam induzir ao erro, relacionados com a capacidade e as limitações humanas, sendo que essas definições precisam ocorrer antes da implementação dos novos sistemas e equipamentos (por exemplo: os avisos para solução de conflitos, interconexões de dados, ADS, etc.).

4.1.3.3 A evolução do ATM também deverá abranger avaliações sistemáticas dos efeitos gerais que tenham relação com os fatores humanos, antes e depois de sua implementação. Nessas avaliações, deverá ser observada a incidência sobre o volume de trabalho, o rendimento dos membros das tripulações de voo e do pessoal ATS. Especificamente com relação ao pessoal ATS, especial cuidado deverá ser dado às repercussões que os Sistemas CNS/ATM provocarão na seleção, na instrução e no desenvolvimento humano e profissional dos mesmos.

4.2 CRITÉRIOS E PRIORIDADES

4.2.1 CRITÉRIOS

O objetivo geral do ATM no Brasil, com base nas diretrizes de transição estabelecidas neste Plano para o SISCEAB, será o de permitir, aos operadores civis e militares, na máxima

plenitude possível, a utilização do espaço aéreo de acordo com suas intenções e perfis de voo preferidos, sem que haja comprometimento de segurança.

4.2.1.1 O futuro Sistema de ATM deverá evoluir de forma gradativa a partir do atual, auferindo o máximo de vantagem dos benefícios resultantes da instalação dos novos elementos "C", "N" e "S", cujo planejamento de implementação deverá atender aos seguintes critérios:

- a) acomodação dinâmica das trajetórias de voo preferidas;
- b) acomodação eficiente, no mesmo espaço aéreo, de aeronaves civis e militares de tipos diversos, performances distintas e com diferentes sistemas e equipamentos de bordo;
- c) melhoria da provisão dinâmica de informações meteorológicas, situação do tráfego e disponibilidade de auxílios;
- d) melhoria da capacidade de navegação para operações em rota, aproximação, decolagem e pouso.
- e) aumento da participação dos usuários nas decisões ATM, incluindo a possibilidade de diálogo entre computadores de bordo e de órgãos ATC;
- f) organização do espaço aéreo de acordo com a capacidade de gerenciamento do tráfego aéreo;
- g) diminuição, ao máximo possível, de espaços aéreos condicionados permanentes, em favor da flexibilidade da utilização do espaço aéreo;
- h) minimização dos atrasos e esperas, bem como a maximização da eficiência do fluxo de tráfego aéreo e da utilização da capacidade do espaço aéreo e aeroportos;
- i) aperfeiçoamento das tarefas de planejamento estratégico do gerenciamento do fluxo, de forma a minimizar a ocorrência de conflitos de tráfego e, conseqüentemente, a evitar manobras corretivas por parte dos órgãos ATC;
- j) minimização, ao extremo, da possibilidade de interferência mútua ou de prejuízos operacionais às operações da circulação operacional militar (COM) e da circulação aérea geral (CAG);
- k) transparência, ao máximo possível, para os usuários, das divisões do espaço aéreo;
- l) plena utilização dos recursos instalados;
- m) manutenção e, se possível, incremento dos níveis de segurança; e
- n) aproveitamento máximo das habilidades dos recursos humanos envolvidos.

4.2.2 PRIORIDADES

Tendo em vista que a implementação principiará por melhorias do ATM, deverá ser dada maior prioridade ao atendimento das necessidades das rotas e terminais de maior densidade de

tráfego. Ao mesmo tempo, dever-se-á buscar, ainda, o atendimento dos fluxos principais estabelecidos pelo GREPECAS. A transição poderá ser diferenciada por FIR nacionais, até que seja atingida a arquitetura final pretendida para o SISCEAB.

4.2.2.1 O estudo de necessidades de cada FIR deverá observar os seguintes fatores prioritários:

- a) o volume e a diversidade de tipos de tráfego;
- b) infra-estrutura CNS instalada (convencional e de tecnologia moderna);
- c) grau de preparação dos usuários do espaço aéreo;
- d) necessidades de informações sobre o ambiente de tráfego aéreo da Região e o grau desejado de qualidade, oportunidade e acessibilidade dessas informações pelo sistema ATM e pelos operadores;
- e) necessidade de informações sobre o ambiente de tráfego aéreo;
- f) necessidade de aperfeiçoamento da coordenação do tráfego aéreo militar e civil, onde for possível, pela utilização de comunicações por enlaces de dados, em tempo real;
- g) necessidade de informações sobre a posição e intenção de manobras das aeronaves;
- h) padrões de procedimentos e de separações estabelecidos, com vistas à determinação da capacidade do espaço aéreo considerado; e
- i) requisitos para utilização de sistemas automatizados, visando à redução da carga de trabalho dos controladores.

4.2.2.2 Além disso, é importante observar que, durante o período de transição, as autorizações de tráfego deverão considerar a capacidade CNS/ATM das aeronaves e buscar atender àquelas melhor equipadas. Rotas e Procedimentos de Navegação de Área (RNAV), permanentes e temporárias, poderão ser estabelecidos para permitir a utilização eficiente das aeronaves apropriadamente equipadas.

4.3 CENTRO DE GERENCIAMENTO DA NAVEGAÇÃO AÉREA (CGNA)

Considerando as condicionantes nacionais descritas neste Plano, em especial quanto aos aspectos concernentes ao Brasil como principal gerador de tráfego aéreo da Região e de ser uma extensa área de cruzamento para as rotas internacionais, além de cercado por mais de uma dezena de FIR, é imprescindível que um órgão de gerenciamento da navegação aérea seja estabelecido.

4.3.1 Este órgão, denominado Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea, terá a finalidade de exercer a gestão das ações correntes dos processos de ATM e de infra-estrutura relacionada, visando à suficiência e à qualidade dos serviços prestados no âmbito do SISCEAB e elos afins, em tempo real e a partir das intenções de voo. Deste modo, além da sua importância no contexto regional para o SISCEAB, constituir-se-á em um forte impulsionador das melhorias de ATM pretendidas, além de agente principal para atendimento aos critérios definidos neste capítulo, em função do produto diário de sua operação. Além disso, possibilitará a centralização da gestão

dinâmica dos movimentos no espaço aéreo, por meio da sua operação diuturna, gestão esta hoje compartimentada entre os ACC.

4.3.2 Como característica, o Centro deverá ser concebido para operar um complexo sistema de informações, com o objetivo de avaliar impactos sobre o ATM nacional e realizar, de modo sistemático, o processo de tomada de decisões para manter o equilíbrio entre o fluxo e a capacidade da infra-estrutura aeronáutica, além de viabilizar o uso flexível do espaço aéreo sob responsabilidade do SISCEAB.

4.3.3 Como parâmetro de concepção, o CGNA deverá manter relações funcionais e sistêmicas, em tempo real, em termos de informações operacionais de navegação aérea, com as seguintes entidades principais:

- a) Centros Meteorológicos;
- b) Centro de Informações Aeronáuticas;
- d) Órgão Central do Sistema de Aviação Civil;
- e) Centros de Operações Aéreas Militares;
- f) Centros de "Slot" dos Aeroportos;
- g) Empresas aéreas;
- h) Salas AIS;
- i) Usuários remotos;
- j) Diversos ACC e APP; e
- k) Provedor de dados de cartas aeronáuticas.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

5 COMUNICAÇÕES, NAVEGAÇÃO E VIGILÂNCIA

5.1 FUNDAMENTOS

5.1.1 ASPECTOS GERAIS

De acordo com o estabelecido pelo GREPECAS, os requisitos operacionais de ATM foram identificados para dezoito fluxos principais de tráfego aéreo, nas várias Áreas Homogêneas e nas FIR das Regiões CAR/SAM, assim como também fora dessas áreas. A necessidade de implementação progressiva da navegação RNAV e dos diferentes tipos de RNP a esses fluxos principais conduz à identificação de aplicações operacionais do tipo ADS, CPDLC, AIDC e DEFIS, para apoiar a evolução do ATM dentro do período de planejamento.

5.1.1.1 As aplicações mencionadas no item 5.1.1, portanto, serão as primeiras selecionadas dos elementos "C" e "S" a implementar. O elemento de "N" foi considerado como um requisito RNP, que pode ser atendido por diferentes classes de sistemas de navegação, isto é, sistemas convencionais atuais, sistemas baseados em satélites (SBAS e GBAS) e os de bordo das aeronaves para navegação autônoma. Deste modo, deverá ser sempre considerada a tendência do maior uso do GNSS, sendo enfatizada sua implementação a partir das constelações de satélites de posicionamento (GPS, GLONASS, etc.), atualmente disponíveis.

5.1.2 APOIO ÀS OPERAÇÕES AÉREAS

Para atender aos enlaces terra/terra e ar/terra, as comunicações orais serão mantidas para atender a objetivos específicos. No entanto, o desempenho desses enlaces deverá ser aprimorado em função dos novos requisitos de melhoria do ATS, à medida que forem sendo utilizados modernos processos digitais. Além disso, a aplicação da moderna tecnologia também permitirá a otimização das comunicações em VHF e UHF.

5.1.2.1 Do mesmo modo, espera-se que as comunicações orais em HF continuem desempenhando importante função nas áreas oceânicas e remotas, até que os estudos de custo/benefício possam demonstrar o nível de eficácia para a implementação das comunicações orais e de dados via ATN, utilizando tanto os atuais sistemas satelitais e os sistemas HFDL como outros da nova geração dos satélites não-geoestacionários (NGSS).

5.1.2.2 Com referência às comunicações de dados, os planejamentos "C", "N" e "S" contemplam, em princípio, os sistemas compatíveis com a "Inter-rede" ATN, como está definida pela OACI, dentro da arquitetura do modelo OSI da ISO. Essa rede deverá ser implementada nas Regiões CAR/SAM de maneira evolutiva, visando a proporcionar a máxima funcionalidade e flexibilidade para os enlaces de dados requeridos pelo ATM.

5.1.2.3 Os planejamentos regionais de navegação em rota foram desenvolvidos de acordo com os fluxos principais e, de forma específica, para cada FIR. Quando uma FIR for cruzada por mais de um fluxo principal de tráfego, os requisitos mais exigentes serão considerados para essa FIR, ou seja, se uma FIR for cruzada por dois fluxos principais, e um deles requerer ADS para o ano 2006, será este quem prevalecerá para a FIR em questão. Este critério visa a harmonizar os requisitos operacionais de ATM para todos os fluxos principais que cruzam as FIR, além de permitir uma implementação coordenada dos Sistemas CNS pelos Estados.

5.1.2.4 Por se tratar de um assunto complexo, haja vista as inúmeras situações para os sistemas "C", "N" e "S", num cenário de implementação progressiva nas FIR das Regiões CAR/SAM, é recomendável uma participação atenta junto ao GREPECAS, visando à atualização constante do planejamento do SISCEAB.

5.2 CRITÉRIOS E PRIORIDADES

5.2.1 SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES

5.2.1.1 Geral

Os elementos de telecomunicações deverão ser implementados utilizando-se um, todos ou quaisquer combinações de meios em satélites, HF, VHF ou Modo "S" dos radares secundários, de acordo com as necessidades de ATM. Contudo, para os espaços aéreos de maior densidade de tráfego, o período de transição deverá ser planejado com a menor duração possível.

5.2.1.1.1 Os Sistemas CNS convencionais deverão ser mantidos operacionais durante o período de transição e só deverão ser desativados quando os novos Sistemas CNS comprovarem eficácia para cumprir com os requisitos operacionais, atuais e futuros, visando à melhoria do ATM.

5.2.1.1.2 Para as áreas onde a melhoria do ATM ainda não foi estabelecida, e, em consequência, não foram consideradas as implementações de CNS no planejamento regional, os Estados CAR/SAM deverão avaliar os respectivos casos e determinar quando será necessário estabelecer os Planos CNS correspondentes.

5.2.1.2 Serviços de Comunicações

Deve-se levar em consideração, como critério crítico, que as comunicações para os serviços de tráfego aéreo e o voo operacional militar são prioritárias e exigem elevado nível de "integrabilidade, disponibilidade, confiabilidade e continuidade". É desejável que as comunicações com os Centros Coordenadores das Empresas Aéreas, do tipo AOC, mantenham índices adequados de desempenho. Assim sendo, não são consideradas comunicações prioritárias as comunicações aeronáuticas administrativas - AAC (correspondência privada de operadores de aeronaves) e as comunicações aeronáuticas de passageiros - APC (correspondência pública).

5.2.1.3 Necessidade de Comunicações Terrestres

As comunicações terrestres continuarão a ser necessárias e empregadas onde for operacional e tecnicamente viável. Desse modo, embora haja uma tendência para a utilização crescente de comunicações de dados, as comunicações orais deverão permanecer em uso, enquanto se fizer necessário e a relação custo/benefício seja considerada aceitável.

5.2.1.4 Uso de Comunicações de Dados

No que se refere ao uso de comunicações de dados, o Serviço Móvel Aeronáutico deverá fazer uso extensivo do intercâmbio de dados entre estações terrestres e aeronaves, com aplicação em todos os serviços de comunicações.

5.2.1.4.1 A aplicação de tecnologias de comunicação digital para troca de mensagens aplicadas aos serviços de tráfego aéreo, de vigilância e de navegação precisará ser considerada. A esse respeito, devem ser priorizadas as possibilidades claras de evolução dos serviços de comunicações para atender às funcionalidades de ATM. Torna-se importante, portanto, manter o planejamento atualizado a partir dos SARPS desenvolvidos sobre o assunto.

5.2.1.4.2 A rede ATN proverá intercâmbio de dados entre estações de aeronaves, de órgãos de controle, de operadores de aeronaves e outras, por meio de enlaces combinados ar/terra e terra/terra. As transferências de dados serão apoiadas por quatro tipos de sub-redes: HFDDL, VHFDDL, Modo "S" do radar secundário e SMAS. A rede ATN deverá abranger todas as FIR sob jurisdição do Brasil e permitirá a utilização seletiva do meio mais econômico de enlace ar/terra. Sua implementação, entretanto, exigirá o estabelecimento de enlaces de dados entre os órgãos ATC nacionais e os órgãos ATC apropriados das FIR adjacentes. Durante o período de transição, o DECEA deverá formalizar a adoção de tecnologia validada operacionalmente e aceita pela comunidade aeronáutica.

5.2.1.5 Comunicações em VHF

Será permitida a continuidade do uso das comunicações orais em VHF, hoje extensivamente utilizadas para fins de ATS e de AOC, dentro de suas características e canalizadas em 25 KHz, até o ano de 2010. No entanto, é previsível que a utilização das comunicações de dados em VHF reduza a necessidade de comunicações orais e proporcione uma melhor utilização dessa banda de frequências, em função, principalmente, da característica de maior velocidade.

5.2.1.6 Comunicações em UHF

As comunicações orais e digitais em UHF continuarão sendo destinadas à aplicação militar e deverão fazer parte de um plano de frequências específico.

5.2.1.7 Comunicações em HF

As comunicações em HF permanecerão em uso para enlaces além da linha de horizonte e para comunicações em áreas polares, podendo exigir que aeronaves que pretendam voar em rotas sobre os pólos, Norte e Sul, estejam devidamente equipadas para tal. As comunicações em HF permanecerão sendo, também, utilizadas para as comunicações militares.

5.2.1.8 Modo "S" do Radar Secundário

O Modo "S" do radar secundário proporcionará comunicações digitais em alta velocidade e deverá ser compatível com os padrões estabelecidos para o ATN. As comunicações digitais, através Modo "S" do radar secundário, serão utilizadas em áreas terminais e em outras de grande intensidade de tráfego.

5.2.1.9 Serviço Móvel Aeronáutico por Satélite (SMAS)

O SMAS atenderá às comunicações do ATC, AOC, AAC e APC nas suas devidas prioridades. As comunicações serão processadas de forma digital, face às suas características de velocidade e de disponibilidade, além do menor custo em relação à forma oral. Serão utilizadas nas áreas oceânicas e continentais remotas, desprovidas de cobertura em VHF. Um estudo específico deverá ser realizado para definir a forma mais adequada e oportuna de aplicação do SMAS para o SISCEAB, quer através de meios próprios, quer por meio de parceria com outros países e/ou organizações internacionais.

5.2.2 SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO

5.2.2.1 Performance Requerida de Navegação (RNP)

O conceito RNP deverá ser aplicado no espaço aéreo sob responsabilidade do Brasil e em áreas adjacentes, como especificado pela OACI. Genericamente, o conceito RNP é a capacidade a que o sistema de navegação de uma aeronave deve atender, de forma que, com elevado índice de probabilidade, durante todo o tempo necessário para voar uma determinada rota, não ocorra um desvio superior a um valor, pré-estabelecido, designado em milhas náuticas. Assim, para que uma aeronave seja autorizada a operar em um espaço aéreo ou em uma rota classificada como RNP 10, deverá possuir um sistema de navegação que a mantenha, em pelo menos 95% do tempo de seu voo, não desviada do eixo da trajetória desse voo de um valor não superior a dez milhas náuticas. Esse processo de legislação dispensa a OACI da necessidade de especificar um sistema entre os possíveis competidores no mercado internacional, mas, tão-somente, estabelecer a performance que esses equipamentos devam atingir. Considerando que as aeronaves modernas já estão sendo dotadas de equipamentos de nova tecnologia, destinados a permitir a navegação de área (RNAV), faz-se necessário que um estudo específico seja

realizado, para definir as regiões e rotas de prioridade para aplicação do conceito RNP. Os sinais dos sistemas GNSS também deverão proporcionar a necessária precisão, para que as aeronaves que os utilizem atinjam os padrões RNP de rota e, possivelmente, de aproximação.

5.2.2.2 Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS)

O GNSS terá aplicação em todo o espaço aéreo sob responsabilidade do Brasil, sendo particularmente útil nas áreas oceânicas, amazônica e outras não satisfatoriamente providas de auxílios à navegação aérea (SBAS), devendo resultar na desativação gradual de NDB, VOR e VOR/DME, a partir de um planejamento específico.

5.2.2.2.1 É, também, reconhecida a deficiência do altímetro barométrico a grandes altitudes, onde futuras aeronaves deverão operar. Sendo assim, o GNSS poderá prover as informações requeridas para determinação da altitude barométrica. Estudos específicos deverão ser oportunamente conduzidos para definir a aplicação dessa funcionalidade no SISCEAB, tanto em vôos de altitude como em procedimentos de aproximação.

5.2.2.2.2 Os procedimentos de aproximação de precisão (CAT I, II e III) e os de não-precisão deverão ser atendidos por sistemas de melhoria de desempenho do GNSS (GBAS especificamente). Estudos adicionais e específicos deverão ser realizados para definir as prioridades, localizações e características desses procedimentos, assim como os devidos processos de integração desses sistemas. Do mesmo modo, estudos deverão ser conduzidos para definir os critérios de desativação dos auxílios básicos hoje existentes, a partir dos elementos estabelecidos pela Política e Estratégia Nacionais para esse fim.

5.2.2.2.3 Considera-se que os Estados deverão voltar suas estratégias para o desenvolvimento do GNSS nas Regiões CAR/SAM, visando a reduzir os auxílios convencionais para apoio à navegação aérea. As operações em rota e de aproximação, utilizando o conceito GNSS, deverão ser efetuadas mediante a utilização da constelação de satélites GPS, já disponível.

5.2.3 SISTEMAS DE VIGILÂNCIA

5.2.3.1 Vigilância Dependente Automática (ADS)

A introdução de enlaces de dados ar/terra, em conjunto com sistemas de navegação de bordo de alta precisão, deverá proporcionar a provisão dos serviços de vigilância em áreas desprovidas de tais serviços, particularmente nas áreas oceânica e amazônica. Sendo uma funcionalidade para uso do ATS, a aeronave transmitirá automaticamente, através de enlaces de dados, as informações de posição extraídas dos equipamentos de navegação de bordo, informações estas que, depois de processadas, poderão ser

visualizadas pelos órgãos ATC automatizados, como um alvo-radar. Essa mesma funcionalidade poderá, com características específicas, ser aplicada, também, em áreas de grande intensidade de tráfego, associadas ao emprego de radares. Estudos específicos deverão ser conduzidos para definir prioridade e aplicação desse sistema, assim como o tipo mais adequado de enlace de dados (VHF, HF, Modo "S" de radar secundário ou satélite) a ser utilizado em cada situação.

5.2.3.1.1 Ainda sobre o ADS, será também importante manter o planejamento atualizado, a partir dos SARPS desenvolvidos sobre o assunto, já que as alternativas de sistemas para o serviço dentro das TMA determinarão a execução de estudos específicos para cada caso.

5.2.3.2 Radar Secundário

O Modo "A"/"C" do radar secundário, em uso no País, deverá permanecer em operação nas rotas e nas TMA de maior movimento. A evolução para o Modo "S" do radar secundário deverá ser feita de acordo com as necessidades operacionais e técnicas, priorizando as TMA de intenso movimento de tráfego aéreo.

5.2.3.3 Radar Primário

Embora seja esperado que a utilização conjunta do radar secundário com o ADS possa dispensar o uso do radar primário, ao final do período de transição, isto não acontecerá no Brasil, face aos critérios de segurança, para atender às situações de emergência ocasionadas por falhas no sistema de bordo das aeronaves e à doutrina de emprego integrado civil/militar. O radar primário deverá, prioritariamente, ser utilizado em áreas de interesse da Defesa Aeroespacial, em TMA com aeródromos militares ou de uso compartilhado (como parte do GCA), em áreas de treinamento e em designados espaços aéreos condicionados.

5.2.3.4 Vigilância de Movimentos de Superfície em Aeroportos

A vigilância de movimentos de superfície em aeródromos poderá ser realizada com a utilização do Modo "S" do radar secundário e do ADS-B. No entanto, deverão ser realizados estudos quanto à adequada aplicação técnica e operacional desses diferentes processos, solução que também deverá atender aos critérios da relação custo/benefício.

5.2.4 PRIORIDADES

Os sistemas "C", "N" e "S" serão priorizados com o objetivo de suportar as necessidades de implementação de melhorias no ATM.

5.2.4.1 Tendo em vista que a transição poderá ser diferenciada por FIR nacionais, deverão ser observados os seguintes fatores prioritários:

- a) infra-estrutura necessária a apoiar o volume e a diversidade de tipos de tráfego;
- b) sistemas de Comunicações e Vigilância capazes de fornecer informações, em tempo real, sobre o ambiente de tráfego aéreo da região, com o grau desejado de qualidade, oportunidade e acessibilidade aos sistemas ATM e operadores;
- c) meios de comunicações para suportar mensagens do tipo AIDC, visando a aperfeiçoar a coordenação de tráfego aéreo militar e civil em tempo real;
- d) sistemas de Vigilância capazes de fornecer informações precisas sobre a posição e intenção de manobra das aeronaves; e
- e) sistemas de navegação baseados no GNSS para prover sinal acurado de navegação às aeronaves, viabilizando o atendimento das RNP definidas para cada segmento do espaço aéreo sob jurisdição do SISCEAB.

5.2.4.2 Além disso, deverá ser observado, durante o período de transição, a adequação dos meios CNS às aeronaves com diferentes tipos de equipamentos.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

6 DISPOSIÇÕES GERAIS

6.1 ESTRUTURA GERENCIAL

É atribuição do DECEA o estabelecimento da estrutura gerencial para implementação do projeto de transição do SISCEAB à concepção dos Sistemas CNS/ATM, sem solução de continuidade, para a prestação dos atuais serviços, consoante com o seu Processo de Planejamento e Controle.

6.2 RECURSOS

Os recursos materiais e humanos necessários ao cumprimento das atribuições inerentes ao SISCEAB deverão ser alocados pelo DECEA. O envolvimento de recursos dos demais Comandos-Gerais e Departamentos deverá ser coordenado, de conformidade com a Portaria de sua criação, através da Comissão CNS/ATM. Os recursos financeiros, por sua vez, serão oriundos, em princípio, da arrecadação das tarifas pagas pelos serviços prestados e alocados ao DECEA, para a execução do empreendimento.

6.3 GERÊNCIA DE RISCOS

O projeto de implementação dos Sistemas CNS/ATM apresenta um elevado índice de risco, devido, principalmente, ao valor dos investimentos, à sua longa duração, ao caráter de globalidade na operação, ao impacto nos fatores humanos, advindos da nova tecnologia, e ao nível restrito dos requisitos inerentes às características do SISCEAB. Em função disso, o DECEA deverá estabelecer um Plano de Gerência de Riscos aplicável ao período de transição, de modo a possibilitar, entre outros, a provisão dos recursos necessários, o critério plurianual dos investimentos e a satisfação dos compromissos assumidos no âmbito nacional e internacional.

6.4 ATUALIZAÇÃO DO PLANO

Considerando os estágios de desenvolvimento tecnológico que envolvem várias das funcionalidades previstas no conceito de Sistemas CNS/ATM, algumas ainda em fase de normatização, este Plano deverá sofrer atualizações periódicas, sempre que necessário, por programação do DECEA. É importante enfatizar, entretanto, que, em função do inter-relacionamento global e regional da implementação, a base do processo de atualização deverá ser sempre fundamentada nas decisões, nas normas e nas conclusões dos foros da OACI.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

7 DISPOSIÇÕES FINAIS

7.1 Os casos não previstos serão submetidos à apreciação do Comandante da Aeronáutica, através do Diretor-Geral do DECEA.

DISTRIBUIÇÃO F

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

ÍNDICE

COMUNICAÇÕES, NAVEGAÇÃO E VIGILÂNCIA	
critérios e prioridades,	38
fundamentos,	37
CONCEPÇÃO E CRITÉRIOS GERAIS	
alcance do planejamento,	19
considerações iniciais,	13
metodologia de planejamento,	17
DISPOSIÇÕES FINAIS,	47
DISPOSIÇÕES GERAIS	
atualização do plano,	45
estrutura gerencial,	45
gerência de riscos,	45
recursos,	45
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES	
âmbito,	11
finalidade,	11
objetivos,	11
ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO	
análise de custo e benefício,	30
condicionantes do planejamento regional,	21
condicionantes nacionais,	24
meios satelitais,	27
plataforma de ensaios,	28
prova de conceito,	28
recursos humanos e capacitação,	29
GERENCIAMENTO DO TRÁFEGO AÉREO	
centro de gerenciamento da navegação aérea,	34
critérios e prioridades,	32
fundamentos,	31
LISTA DE ABREVIATURAS,	9
PREFÁCIO,	7