



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA

DIVISÃO DE ENSINO

REDIMENSIONAMENTO DA TMA-FI – POTENCIALIDADE RACIONAL

Título do Trabalho

2302MO01

Código do Trabalho

CCEM 2/2000

Curso e Ano

MONOGRAFIA

REDIMENSIONAMENTO DA TMA-FI – POTENCIALIDADE RACIONAL
TÍTULO

(não preencher este campo)
NOME

22 MAIO 2000
DATA

CCEM 2/2000
CURSO

Este documento é resultado do trabalho de oficial-aluno do CCEM da ECEMAR. Seu conteúdo, quando não for citada a fonte da matéria, reflete a opinião do autor, não representando, necessariamente, o pensamento da ECEMAR ou da Aeronáutica.

LISTA DE ABREVIATURAS

AFIS	- Serviço de Informação de Vôo de Aeródromo
ATS	- Serviço de Tráfego Aéreo
AWY	- Aerovia
CAM	- Correio Aéreo Militar
CISCEA	- Comissão de Implantação do Controle do Espaço Aéreo
CPA	- Controle por Programação Armazenada
CTR	- Zona de Controle
DEP	- Decolagem
DINV	- Divisão de Inspeção em Vôo
DPVDT	- Destacamento de Proteção ao Vôo, Detecção e Telecomunicações
DR	- Diretoria de Rotas Aéreas
EPTA	- Estação Permissionária de Tráfego Aéreo
FIR	- Região de Informação de Vôo
FL	- Nível de Vôo
IFR	- Regras de Vôo por Instrumentos
LRO	- Livro de Registro de Ocorrências
NM	- Milhas náuticas
NPV-FI	- Núcleo de Proteção ao Vôo de Foz do Iguaçu
PAME	- Parque de Material Eletrônico
RSL	- Indicativo rádio telegráfico da Rio-Sul S.A.
SISCEAB	- Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SRPV	- Serviço Regional de Proteção ao Vôo
TELEPAR	- Telecomunicações Paranaenses S.A.

TMA - Área de Controle Terminal

VFR - Regras de Vôo Visual

LISTA DE DEFINIÇÕES

ALTITUDE DE TRANSIÇÃO – Altitude na qual, ou abaixo da qual, a posição vertical de uma aeronave é controlada por referência à altitude.

CURTO PRAZO – É o período de tempo compreendido entre um a cinco anos.

ESPAÇO AÉREO CLASSE A – Espaço aéreo no qual são permitidos somente vôo IFR; todos os vôos são separados entre si e estão sujeitos ao serviço de controle de tráfego aéreo.

ESPAÇO AÉREO CLASSE C – Espaço aéreo no qual são permitidos vôos IFR e VFR; todos os vôos são separados entre si e estão sujeitos ao serviço de controle de tráfego aéreo; os vôos IFR são separados entre si e dos vôos VFR; os vôos VFR são separados apenas dos vôos IFR, e recebem “informação de tráfego”, em relação aos outros VFR, e “aviso para evitar tráfego”, quando requerido.

ESPAÇO AÉREO CLASSE D – Espaço aéreo no qual são permitidos vôos IFR e VFR; todos os vôos são separados entre si e estão sujeitos ao serviço de controle de tráfego aéreo; os vôos IFR são separados entre si e recebem “informação de tráfego”, em relação aos vôos VFR e “aviso para evitar tráfego”, quando requerido; os vôos VFR recebem apenas “informação de tráfego”, em relação aos outros vôos IFR e VFR, e “aviso para evitar tráfego”, quando requerido.

FIR ASSUNÇÃO – É a região de informação de Vôo sob jurisdição do ACC Assunção.

FIR RESISTÊNCIA – É a região de informação de Vôo sob jurisdição do ACC Resistência.

FIXO DE POSIÇÃO – É a posição geográfica determinada por uma coordenada ou radial e distância de um auxílio onde o piloto deve reportar ou não sua posição.

INCIDENTE DE TRÁFEGO AÉREO – É toda ocorrência envolvendo o Tráfego Aéreo que constitua risco para as aeronaves, relacionado com facilidades, procedimentos ou proximidade de aeronaves.

LOG PERIÓDICA – É uma antena que emite potência em toda a banda da frequência de VHF.

LONGO PRAZO – É o período de tempo acima de dez anos.

MÉDIO PRAZO – É o período de tempo compreendido entre cinco a dez anos.

ÓRGÃO ATC – É o órgão que presta o serviço de controle de tráfego aéreo.

SGSA – É o indicador de localidade do ACC Assunção - Paraguai.

SARR – É o indicador de localidade do ACC Resistência - Argentina.

SARI – É o indicador de localidade do aeródromo de Puerto Iguazú - Argentina.

SBFI – É o indicador de localidade do aeródromo de Foz do Iguaçu - Brasil.

SBLO – É o indicador de localidade do aeródromo de Londrina - Brasil.

SBTD – É o indicador de localidade do aeródromo de Toledo - Brasil.

SERVIÇO RADAR – É o termo utilizado para designar um serviço proporcionado diretamente por meio de informação radar.

SGES – É o indicador de localidade do aeródromo de Guarani - Paraguai.

TCAS – Sistema de bordo para detecção e evitar colisão em vôo

TILT – É o ângulo de inclinação da antena radar.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1-1 – Carta de Área Terminal Foz - 1992	15
Figura 2-1 – Carta de Área Terminal Foz Atual	17
Figura 3-1 – Perfil da TMA Foz Atual	17
Figura 1-2 – Conflito de Aeronaves	22
Figura 1-3 – Carta de Área Terminal Foz Proposta	28
Figura 2-3 – Perfil da TMA Foz Proposta	29

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1-2 – Movimento de Aeródromo de Cascavel	24
Gráfico 2-2 – Movimento de Aeródromo de Toledo	25

SUMÁRIO

	Página
FRONTISPÍCIO	
LISTA DE ABREVIATURAS	
LISTA DE DEFINIÇÕES	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE GRÁFICOS	
SUMÁRIO	
RESUMO	
INTRODUÇÃO	11
1 EVOLUÇÃO	13
2 ENFOCANDO O PROBLEMA	19
2.1 <u>TMA NA FIR ASSUNÇÃO E RESISTÊNCIA</u>	19
2.1.1 CONTROLE	19
2.1.2 COMUNICAÇÕES	20
2.2 <u>TMA NA FIR CURITIBA</u>	21
2.2.1 CONTROLE	21
2.2.2 COMUNICAÇÕES	25
3 O REDIMENSIONAMENTO	27
3.1 <u>QUESTÃO OPERACIONAL</u>	27
3.1.1 TMA NA FIR ASSUNÇÃO E RESISTÊNCIA	27
3.1.2 TMA NA FIR CURITIBA	29
3.2 <u>QUESTÃO TÉCNICA</u>	30
3.2.1 DETECÇÃO	30

3.2.2 COMUNICAÇÕES	33
3.3 <u>A ANÁLISE</u>	35
4 VISÃO PARA O FUTURO	38
4.1 <u>SUAS PROJEÇÕES</u>	40
CONCLUSÃO	44
ANEXOS	46
ANEXO 1 - CIRCUITO ORAL ATS	46
ANEXO 2 - AS EPTA E AWY W13	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

RESUMO

O objetivo do trabalho que será exposto e analisado é propor o redimensionamento da TMA-FI, incluindo as CTR Foz, Cataratas (Argentina), Guarani (Paraguai), e a criação da CTR Foz 2, com o intuito de solucionar as deficiências resultantes do dinamismo atípico de tráfego aéreo na região.

Para tanto, será abordada uma retrospectiva balizada na criação do então NPV-FI, acompanhando a evolução da atividade aérea na região até chegar à implantação do atual Acordo Operacional Internacional entre Brasil, Argentina e Paraguai.

Em seguida, focar-se-á a situação do controle de tráfego aéreo na TMA Foz, enfatizando problemas técnicos e operacionais que resultam, não só em excesso, como também na falta de controle efetivo em áreas definidas.

Posteriormente, o redimensionamento será apresentado como solução às deficiências identificadas, tendo como base a capacitação do controle no atendimento à demanda atípica de tráfego na tríplice fronteira de forma racional e com plena utilização do potencial disponível.

Finalmente, serão enunciadas as conseqüências da solução implantada e estabelecida uma visão prospectiva dentro do contexto SISCEAB / OACI.

Os dados compilados e que serão apresentados, estão atualizados até 22 de agosto de 2001.

INTRODUÇÃO

A sofisticação das aeronaves, dos recursos da infra-estrutura de Proteção ao Vôo e da própria dinâmica operacional dos aeródromos, adequando-os à realidade dos modernos aviões com características mais flexíveis, faz emergir a necessidade de uma utilização mais racional do espaço aéreo controlado ou daquele que venha a necessitar de um efetivo controle.

Desta forma, o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), através da Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Vôo (DEPV), seu órgão central, motivado por esta preocupação, vem provendo condições para que o fluxo de tráfego seja realizado com segurança, eficiência e regularidade.

No entanto, esta linha de ação do SISCEAB, que se confunde com a própria missão da Organização de Aviação Civil Internacional - OACI, sofre limitações, até previsíveis, diante da abrangência dos 22 milhões de quilômetros quadrados, onde exerce suas atividades de controle do espaço aéreo.

Diversos fatores e situações evidenciam estas limitações, que em grande parte se originam da falta de comprometimento do perfil rígido dos espaços aéreos controlados diante do crescente dinamismo da atividade aérea totalmente permeável a fatores operacionais, técnicos, políticos e econômicos.

A terminal de Foz do Iguaçu (TMA Foz), com um espaço aéreo de configuração atípica e complexa, conseqüência de sua localização na tríplice fronteira do Brasil, Argentina e Paraguai, não se exclui deste quadro. Tanto no controle exercido dentro de sua área de atuação nas FIR Assunção (Paraguai), Resistência (Argentina) e Curitiba, como também na sua ingerência no setor contíguo a leste da terminal, compreendendo os aeródromos municipais de Cascavel e Toledo, faz emergir deficiências incontestáveis

de controle de tráfego , não só por **excesso**, como por **falta** deste, respectivamente.

Tal situação é, sem dúvida, de suma importância ao Sistema de Proteção ao Voo e, conseqüentemente, para a Aeronáutica, uma vez que a atual situação, além de degradar a eficácia e a fluidez do tráfego, concorre diretamente no grau de segurança oferecido a todas as aeronaves que cruzam os céus da região a mais de meio século.

Com este enfoque, foram registrados, ao longo do tempo, ensaios, procedimentos e acordos operacionais dentro de um processo evolutivo a partir do início da atividade aérea na costa oeste do estado, base esta de fundamental importância ao desencadeamento do tema proposto, permitindo o seu pleno entendimento dentro de uma **prospectiva histórica**.

1 EVOLUÇÃO

Desde o vôo do 14-BIS, no campo de Bagatelle em Paris, a história da aviação também tornou-se a história da coragem, da ousadia, da capacidade e do espírito empreendedor do homem na busca incessante da perfeição.

Em menos de um século de conquista do ar, o avião passou do excêntrico ao imprescindível, do precário ao confiável, do temerário ao seguro e do exclusivismo à massificação.

Dentro desta tendência é que em 1933, seis anos após a criação da aviação militar no Brasil, o aumento das atividades do então Correio Aéreo Militar (CAM), exigiu o estabelecimento das três primeiras estações centrais meteorológicas militares, respectivamente no Rio de Janeiro, Porto Alegre e em Curitiba, para apoio às suas operações.

Tornou-se esta a primeira iniciativa de Proteção ao Vôo no Brasil.

Seguindo este pioneirismo, em 03 de Outubro do mesmo ano, nascia o 5º Regimento de Aviação (5º RAV) em Curitiba, como consequência do plano de estabelecer uma linha do CAM na região. Não demorou muito para que o solo iguaçuense fosse brindado com uma inusitada visita.

Era 23 de Março de 1935 quando, em um momento inesperado, ouviu-se um estranho ruído no ar, despertando a atenção de todos que, saindo à rua, viram extasiados um avião militar evoluindo no céu. Tratava-se de uma aeronave WACO CSO 3728 do 5º RAV que inaugurava a linha CAM entre Curitiba e Foz do Iguaçu em quatro horas, ao invés de oito dias.

Aos poucos, a via aérea foi se intensificando, o que muito contribuiu para o desenvolvimento do oeste do Paraná.

Em 1938, a PanAmerican estabeleceu uma linha internacional entre Rio de Janeiro, Assunção e Buenos Aires, com pouso em Foz do Iguaçu.

Tendo em vista o incremento do tráfego aéreo local, regional e internacional, em 1940 foi inaugurado o Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu.

Por ocasião da criação do Ministério da Aeronáutica em 20 de Janeiro de 1941, surge a Diretoria de Rotas Aéreas (DR) com responsabilidade de, entre outras, tratar das questões relativas à prática da Navegação Aérea e o estabelecimento das regras de navegação.

Neste período, quase simultaneamente, era criado o Núcleo de Proteção ao Vôo de Foz do Iguaçu (NPV-FI).

Pequeno, já nasceu com a grande e mesma missão que ainda hoje continua direcionando toda a sua atividade, ou seja, a segurança dos vôos na costa oeste.

Em 30 de outubro de 1979, confirmando a importância deste ainda órgão, que já assumia plenamente as atividades de proteção ao vôo, o NPV-FI foi classificado a Destacamento de Proteção ao Vôo de Foz do Iguaçu (DPV-FI), através da Portaria n.º 135/GM3, e regido pelo regulamento do Serviço Regional de Proteção ao Vôo (SRPV).

Acompanhando e normatizando a evolução do Sistema de Proteção ao Vôo (SPV) e de seus países signatários, a OACI, em maio de 1987, organizou uma reunião entre Brasil, Paraguai e Argentina, na então cidade de Presidente Stroessner – Paraguai, para tratar de assuntos relacionados ao primeiro passo na definição e homologação das operações na tríplice fronteira.

Em março de 1992, o DPV-FI recebia as atuais instalações, tendo como ícone a operação radar e o incremento do setor meteorológico, com a criação de novas estações e elevação de suas categorias. Virava o Destacamento uma importante página no cenário tecnológico e operacional.

Como consequência deste reaparelhamento, no final do corrente ano o DPV-FI, pela Portaria n.º 882/GM2 de 30 de novembro de 1992, passou a ser classificado à Categoria Especial, na mesma época que era firmado e publicado o segundo Acordo

25°40'S/054°26'W para o 25°44'S/054°08'W, continuando pelo paralelo 25°58'S em direção a oeste, até o limite da FIR Assunção e de Resistência, seguindo por este limite para o norte até o paralelo 25°40'S, abrangendo toda a área das Cataratas do lado brasileiro.

- c) a **CTR Foz** de classificação "D", limitou-se lateralmente a partir do setor norte da CTR Cataratas, seguindo em um arco no sentido anti-horário com o raio de 22 Km (12 NM) do VOR/DME FOZ. Dentro da FIR Assunção o raio passa a ter 13 Km (7 NM) com o centro no NDB ITU, até o limite da FIR Campo Grande.

Os limites descritos da TMA Foz e das CTR Cataratas e Foz, na época foram determinados conjuntamente com a única finalidade de facilitar a prestação adequada dos serviços de tráfego nas áreas descritas, sem que a aceitação desses limites significassem a cessão dos direitos de soberania que exercem sobre tais espaços cada um dos Estados.

No entanto, como reflexo da evolução da aviação e da infra-estrutura, em 22 de dezembro de 1995 foi inaugurado o Aeroporto Internacional de Ciudad del Leste no Paraguai. Nesta ocasião, alguns itens do acordo foram reavaliados principalmente no tocante à redimensão, criação e extinção de áreas de controle, culminando no atual acordo operacional de 1996, conforme ilustrado nas figuras 2-1 e 3-1.

As principais alterações foram relativas aos seguintes espaços controlados, que se detalham a seguir:

- a) a **TMA Foz** passou a espaço aéreo classe A, do FL145 ao 195 na FIR Curitiba e ampliou seu raio para 70 Km (40 NM) na FIR Assunção.
- b) a **CTR Foz** reduziu seus limites dentro da FIR Assunção para um arco de 9 NM do centro do NDB FOZ.
- c) a criação do **CTR Guarani** com os limites laterais a partir do ponto 25°04'S/054°58'W em linha reta até o limite da FIR Curitiba e Assunção, seguindo por este limite no sentido sul até o ponto 25°35'S/054°35'W, a partir do qual segue até o ponto 25°43'S/055°35'W, e deste até o limite da TMA Foz.

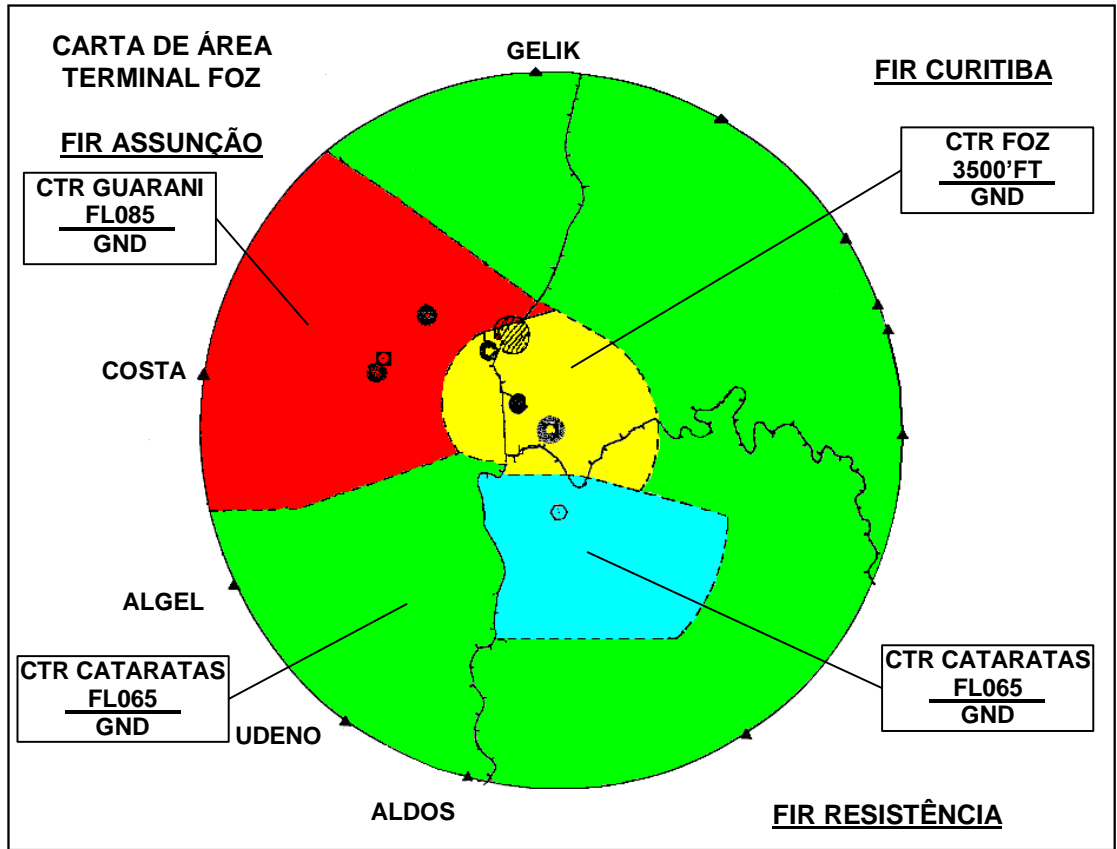


Figura 2-1 – Carta de Área Terminal Foz Atual

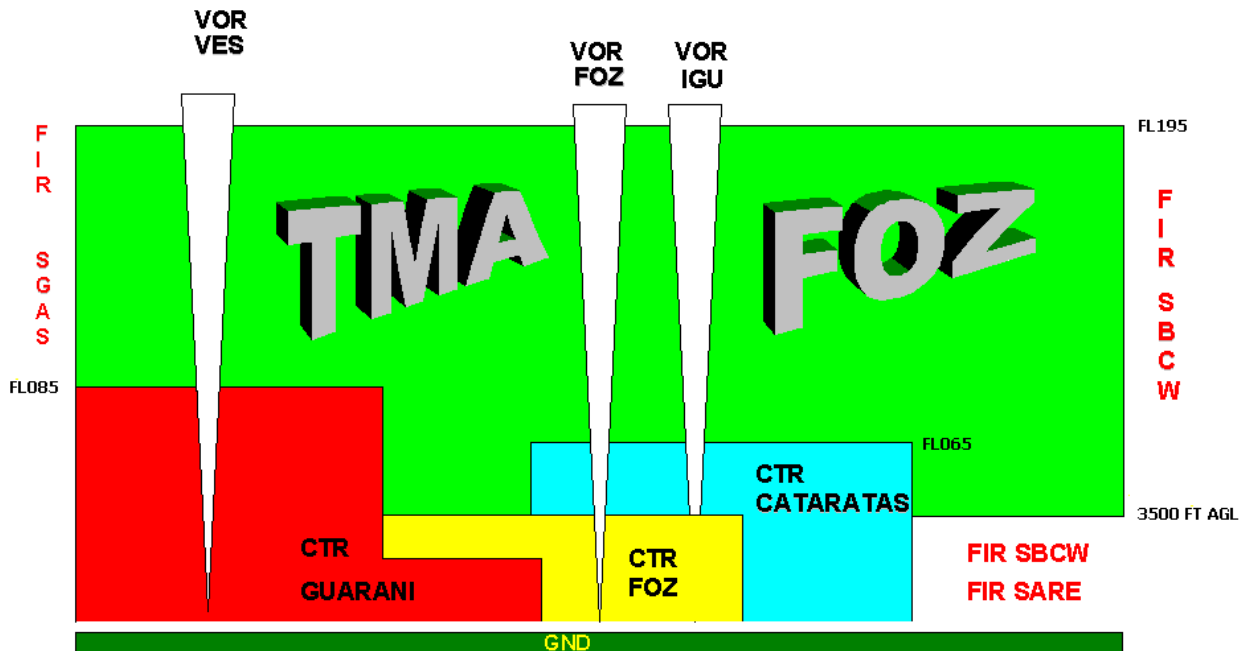


Figura 3-1 – Perfil da TMA Foz Atual

Da mesma forma que no anterior, o atual acordo operacional, embora objetivasse a otimização dos serviços prestados nos espaços redefinidos e criados, alguns problemas, tanto por **excesso** como por **falta** de um controle efetivo de tráfego aéreo, começaram a emergir diante da dinâmica **atípica** do movimento aéreo na região conforme exposto a seguir.

2 ENFOCANDO O PROBLEMA

2.1 TMA NA FIR ASSUNÇÃO E RESISTÊNCIA

2.1.1 CONTROLE

“Às 12:45, o centro Assunção realizou uma chamada via Oral ATS na tentativa de coordenação com o APP-FI, o que não foi concretizado por problemas no equipamento. Após três tentativas, às 12:51, o centro Assunção conseguiu coordenar o LAP708 para pouso em SGEN, já passando da posição COSTA descendo para o FL090. O APP Foz assumiu o tráfego às 12:54, ficando apenas meio minuto com o LAP708, recoordenando então no limite da CTR Guarani FL085, com este controle o tráfego que já era de sua ciência e em contato radar (...)”¹

No fato acima exposto, verifica-se um **excesso** de coordenação, aumentando a carga de trabalho do piloto, do controlador, de tempo requerido e, conseqüentemente, do combustível, pois não raro quando há demora nas coordenações, devido a problemas técnico-operacionais, a fluidez é degradada.

A restrita etapa entre o fixo de entrada COSTA e o cruzamento do limite vertical da CTR Guarani no FL085, período em que o tráfego que prossegue para pouso em SGEN (Aeroporto Internacional de Guarani – Paraguai) fica sob responsabilidade do APP-FI, não justifica sua intervenção, além de poder gerar não só quebra na continuidade dos procedimentos, como o aumento na probabilidade de um **incidente de tráfego aéreo**.

Embora este fato tenha ocorrido na FIR Assunção para CTR Guarani, em condições idênticas, na FIR Resistência para CTR Cataratas também ocorrem constantemente.

¹ Transcrição de ocorrência do LRO do APP-FI de 3 MAR 2000.

Outro fato que vale ser colocado, é o baixo volume de tráfego com destino à CTR Guarani, principalmente nos fixos ALGEL, UDENO e GELIK, na FIR Assunção para pouso em SBFI.

Homologado em 31 de julho de 1998 e inspecionado pelo GEIV em junho deste mesmo ano em SGEN, o radar M5115 capacitou o controle Guarani a prestar um seguro serviço radar para as aeronaves evoluindo na sua área, confirmando assim a desnecessária intervenção do APP-FI, que tem atuado somente nas limitadas coordenações com os centros de controle SARR e SGSA, através de um sistema de telecomunicações de pouca interação entre os três países envolvidos conforme colocado a seguir.

2.1.2 COMUNICAÇÕES

A rede comutada de circuito Oral ATS, criado para atender aos requisitos da OACI de comunicações entre os ACC da região da América do Sul, com outros centros e terminais na fronteira é composta por um conjunto de cinco centrais CPA (Controle por Programação Armazenada) instaladas em Bogotá, Brasília, Buenos Aires, Lima e Santiago do Chile, ilustrado no Anexo 1.

O APP-FI para realizar estas coordenações com a FIR Assunção e FIR Resistência, se utiliza desta rede.

A rede Oral ATS enfrenta sérios problemas de manutenção devido à tecnologia analógica que utiliza. Os circuitos e equipamentos atuais exigem constantes ajustes e alta dedicação quase que diária por parte dos técnicos mantenedores do sistema.

Os meios de conexão são geralmente circuitos providos pelas concessionárias de cada país exigindo a ativação de diversos acordos bilaterais.

Para esclarecer esta situação, cabe observar que na coordenação entre o APP-FI com o ACC Assunção (Paraguai) e Resistência (Argentina), o circuito brasileiro inicia-se na concessionária regional em Foz do Iguaçu que, por sua vez, entrega o sinal no CINDACTA I através de enlace satélite. Uma vez neste centro (Central Oral de Brasília)

o sinal é comutado por meio de um circuito internacional e transmitido para a Central Ezeiza (Argentina) de onde segue, geralmente por linhas físicas, aos centros envolvidos de Assunção e Resistência. Este trecho chamado de última milha é responsável estatisticamente pela maioria das interrupções nas comunicações.

Percebe-se claramente a complexidade técnico-operacional na conservação de um sistema com essa envergadura em detrimento de uma coordenação eficaz.

Outro problema grave na área de comunicações é a inoperância do enlace TF1, que interliga o APP-FI com a FIR Assunção devido a problemas técnicos sabidamente localizados em território Paraguaio.

De forma oposta às deficiências operacionais anteriormente citadas, está na **ausência de um controle efetivo**, o maior problema do APP-FI na FIR Curitiba, principalmente em setores críticos, dentro e fora da terminal.

2.2 TMA NA FIR CURITIBA

2.2.1 CONTROLE

“Às 17:31 o tráfego argentino de matrícula LPR3290 que procedia de SARR com destino a SARI, após contato com o APP-FI foi transferido para a TWR SARI com a descida autorizada até o FL040. A referida aeronave, mantendo o nível, cruzou o aeródromo argentino para o sobrevôo das cataratas, mantendo FL050, adentrando na CTR Foz, vindo a provocar uma situação de alto risco com outra aeronave, de matrícula RSL305, que acabava de decolar de SBFI com destino a Londrina SBLO. Instruímos a TWR-FI que ordenasse curva imediata a esquerda para o RSL305, porém o piloto desta aeronave já notava a presença do tráfego argentino através do seu equipamento de bordo TCAS, adotando manobras evasivas indicadas pelo equipamento (...).”²

² Transcrição de ocorrência do LRO do APP-FI, de 19 JUN 1999.

Com base nas informações desta ocorrência, verifica-se que o LPR3290 ultrapassou em muito o limite da CTR Cataratas. Ao sair do circuito turístico padrão para o sobrevôo, já dentro da CTR Foz e sem autorização ou contato com o APP, cruzou a final da pista 14 de SBFI, conforme figura 1-2.

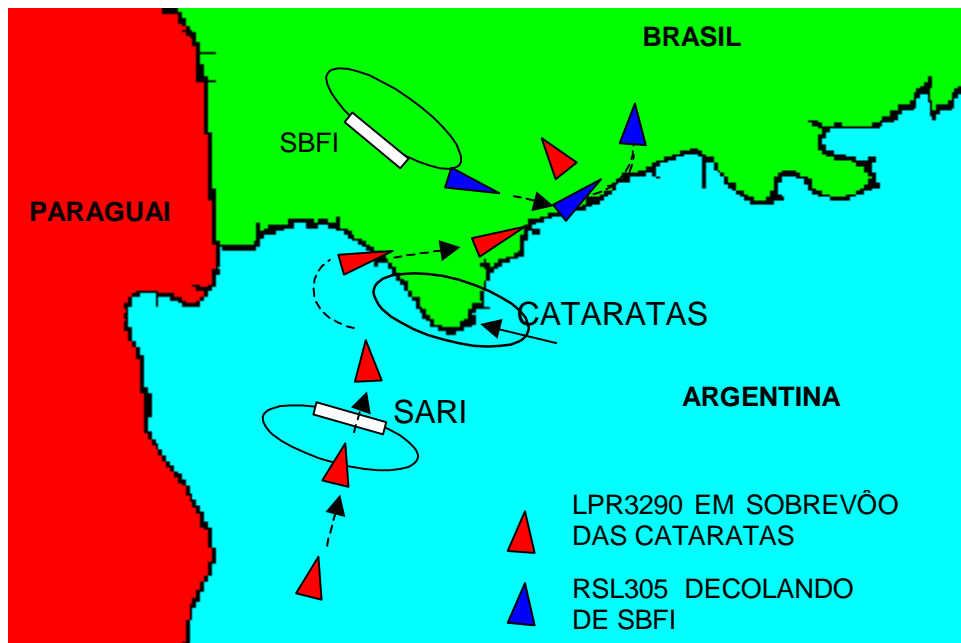


Figura 1-2 – Conflito de Aeronaves

Um fato decisivo na concretização deste incidente reside nas limitações laterais da CTR Cataratas que desde sua criação abrange toda a parte das cataratas, inclusive a parte brasileira. Como consequência, esta conflitante área localizada bem próximo a pista 14 de SBFI ficou sob jurisdição da TWR Cataratas, que por não oferecer serviço radar, pouco sabe da precisa posição das aeronaves envolvidas no setor.

Este quadro, além de impedir um efetivo controle, colabora para uma deficiente coordenação entre a TWR Cataratas e o APP-FI, que não raro tem que intervir principalmente nos tráfegos de grande porte, uma vez que o raio de curva destes transcendem a área prevista de sobrevôo.

Outro setor, que também merece uma especial atenção quanto à necessidade incontestável de um efetivo controle de tráfego, situa-se na área contígua à TMA Foz compreendendo os aeródromos de Toledo e Cascavel. O limitado serviço de informação

prestado por estações permissionárias locais, somado ao visível crescimento do movimento aéreo entre os dois municípios, que somados atingem 70% do total controlado na TMA-FI, faz com que inúmeras infrações ou incidentes de tráfego sejam constantemente registrados como o relato a seguir:

“(...) A aeronave PT-JZI efetuou o pouso às 13:05 sem comunicação com a rádio Toledo. Logo após decolou (DEP 1335Z) da pista 02 sem apresentar plano de vôo e sem qualquer comunicação ou coordenação prévia.

Em contato visual com a aeronave, pude verificar que a mesma aprofundou para a região de Cascavel e que poderia conflitar com o tráfego RSL-5421, que segundo informação da rádio Cascavel estava iniciando o acionamento para prosseguir com destino a SBTD. Informado o operador de serviço em Cascavel solicitou ao RSL-5421 manter a posição e entrou em contato com ACC Curitiba, que informou que tinha contato Radar com uma aeronave no setor oeste de Cascavel, embora a mesma não tivesse feito contato com o ACC.

O RSL-5421 decolou de Cascavel com destino a Toledo somente mediante a informação prestada pelo o ACC que o tráfego não mais afetava em risco para a sua rota (...)”.³

A infração descrita pelo operador da rádio Toledo acima, demonstrou claramente o completo desrespeito às regras de tráfego em vigor e principalmente à segurança de vôo. Tal atitude, facilitada pela falta de um órgão ATC, além de causar atraso da aviação de transporte aéreo regular, poderia ter desencadeado um conflito de tráfego aéreo de sérias proporções.

Tanto o aeroporto de Cascavel, como o de Toledo, são operados por Estações Permissionárias de Telecomunicações e Tráfego EPTA.

Estas estações aeronáuticas, que tem como entidade permissionária a Rio Sul Serviços Aéreos Regionais S/A, são dotados de pessoal instalações e equipamentos limitados. Dentro de sua categoria, presta Serviços de Informação de Vôo AFIS, alerta,

³ Relatório de perigo 35/00 DR EPTA SBTB.

apoio à navegação aérea por meio de auxílios visuais e não visuais e de veicular apenas mensagem de caráter geral entre as entidades permissionárias e suas respectivas aeronaves em complemento à infra-estrutura de navegação aérea operada pelo Comando da Aeronáutica.

Cabe colocar que o serviço AFIS, prestado nos aeroportos de Cascavel e de Toledo, tem por finalidade proporcionar, tão somente e em caráter informativo, dados que assegurem a condução de tráfego em um raio de 27 NM.

Este perfil limitado dos serviços prestados diante da **crescente** densidade e diversidade de aeronaves tem preocupado não só os operadores dos dois aeródromos, como também, vários comandantes e gerentes operacionais de táxi aéreo, como pode ser observado nos demonstrativos de SBCA e SBTD, conforme gráficos 1-2 e 2-2.

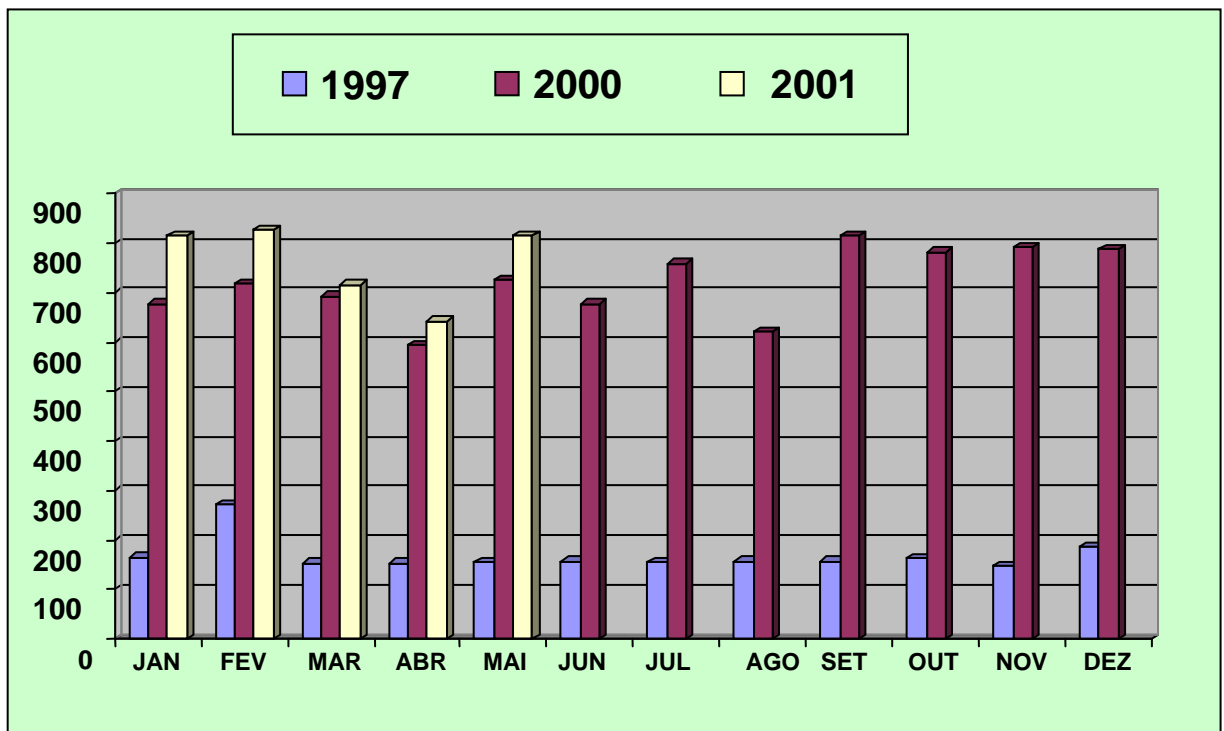


Gráfico 1-2 – Movimento de Aeródromo de Cascavel

Entre outros fatos complicadores no setor, tanto a proximidade entre os aeródromos de Cascavel e Toledo, fazendo com que as regiões de informação de vôo fiquem sobrepostas, dificultando as coordenações, como a existência, entre a TMA SBFI

e TMA SBLO da aerovia W13 de limite vertical inferior no FL050/060 torna ainda mais caótica a situação, uma vez que o NDB Cascavel acumula a função de Fixo balizador desta aerovia, conforme anexo 2.

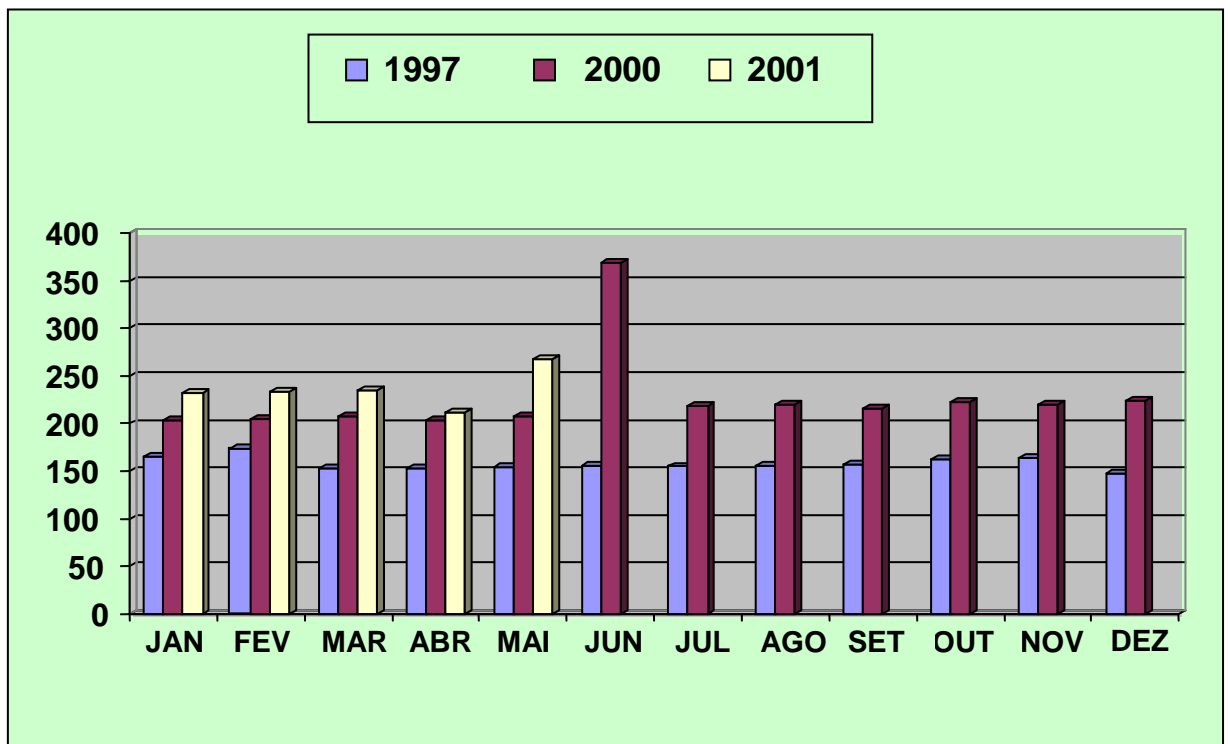


Gráfico 2-2 – Movimento de Aeródromo de Toledo

Além dos fatos acima citados, cabe analisar a deficiente coordenação entre o ACC Curitiba e as estações permissionárias de Cascavel e Toledo dentro do sistema de comunicações.

2.2.2 COMUNICAÇÕES

Atualmente existem várias restrições às comunicações por voz passando pela saturação do espectro eletromagnético, interferências e por problemas ocasionados pela baixa qualidade do sinal transmitido.

O sistema de rádio utilizado pelas duas estações permissionárias de Cascavel e Toledo não se excluem deste quadro.

Munidos com equipamentos HF YAESO MOD FT-80L e HF KENWOOD MOD TRC-80, tentam, com raro sucesso, uma coordenação de tráfego com o ACC Curitiba.

Para agravar a situação, este centro embora possuidor de uma sala HF equipada com um avançado transceptor TW-7000, não possui operadores com curso no equipamento, o que dificulta ainda mais as coordenações.

Portanto, ao se analisar a forma atual de gerenciamento de tráfego, com suas limitações ao atendimento das expectativas da crescente demanda, somada a divisão ultrapassada e rígida dos espaços aéreos, verifica-se uma necessidade progressiva de se reavaliar este quadro na busca de uma **solução** que baseada na capacitação da potencialidade já existente, possibilite seu racional direcionamento.

3 O REDIMENSIONAMENTO

Objetivando equacionar as limitações enfocadas introduzindo soluções exeqüíveis para o incremento da capacidade de controle do espaço aéreo, surge como proposta o **redimensionamento da TMA-FI**, na busca do atendimento pleno e seguro da demanda com total utilização do potencial técnico e operacional disponível.

3.1 QUESTÃO OPERACIONAL

3.1.1 TMA NA FIR ASSUNÇÃO E RESISTÊNCIA

Como exposto anteriormente neste trabalho, as limitações da **CTR Guarani** impõem ao APP Foz, segundo acordo operacional de 29 de fevereiro de 1996, um envolvimento desnecessário de coordenação acrescido ainda de um deficitário sistema de comunicação, quer seja através do oral ATS, quer seja pelo TF1, que não raro tem aumentado além da carga de trabalho do piloto e controlador de tráfego aéreo, como também da probabilidade de incidente em uma área já controlada por radar terminal.

Observou-se também o reduzido tráfego do APP-FI na FIR Assunção, principalmente nos fixos de entrada com destino a Foz do Iguaçu de ALGEL, UDENO e GELIK, figuras 2-1 e 3-1, cujo o movimento médio anual de aeronaves não ultrapassam de 12 tráfegos.

Na busca da operacionalização do serviço de tráfego, possibilitando uma maior fluidez dos vôos evoluindo, não só em fase de chegada, como também em procedimento de saída, **propõe-se** as seguintes alterações no perfil atual, conforme o exposto nas figuras 1-3 e 2-3.

Sua alteração lateral começa do ponto 25°04'S/054°58'W, seu atual extremo norte ampliando-se em um arco de 40 NM, com centro no VOR/DME FOZ no sentido horário, até o ponto 25°00'S/054°28'W, a partir do qual prossegue em linha reta no sentido sul

até o ponto 25°20'S/054°32'W, limite da FIR Curitiba e Assunção, seguindo então por este limite até o ponto 25°35'S/054°35'W, onde, em linha reta, também no sentido sul, atinge o ponto 26°10'S/054°45'W, retornando então em um arco de 40 NM com o mesmo centro no sentido horário, até o ponto de partida.

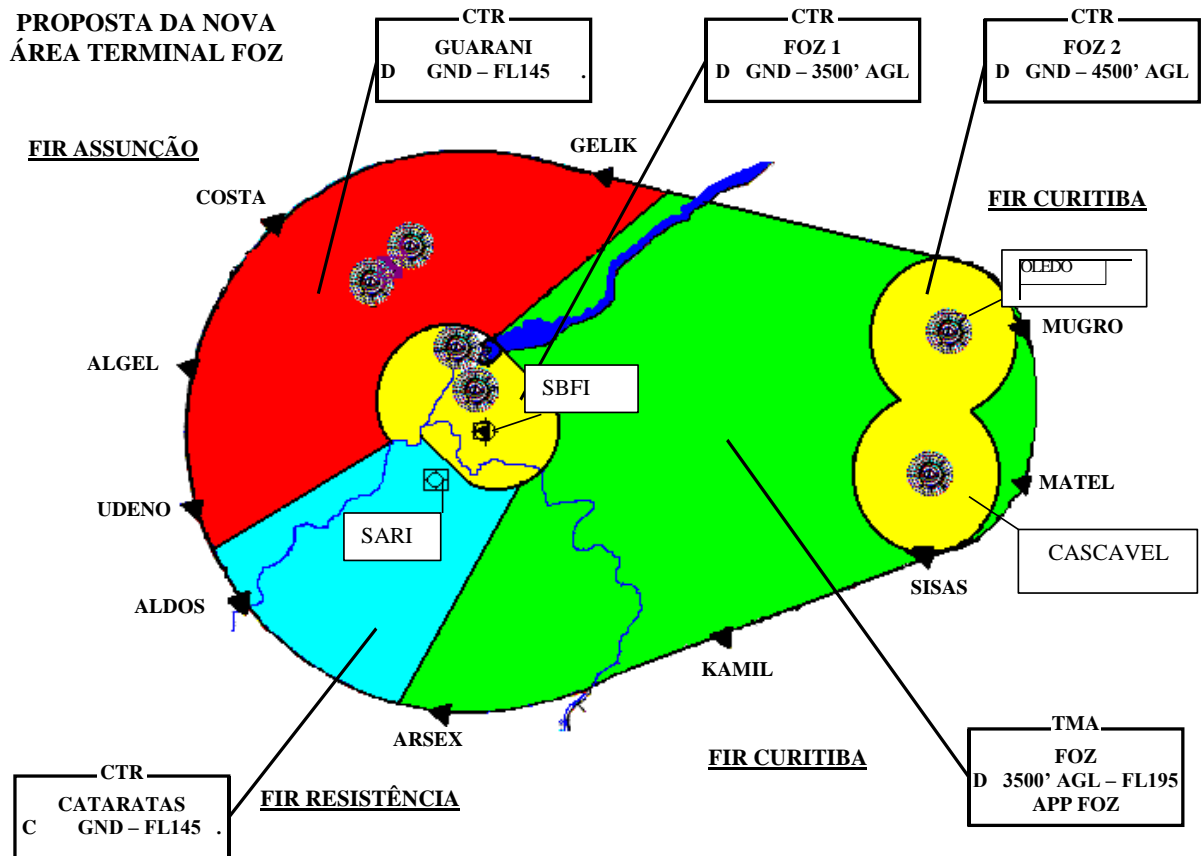


Figura 1-3 – Carta de Área Terminal Foz Proposta

Verticalmente, permanece do solo até 1500ft sob a CTR Foz na FIR Assunção e no restante ascendendo do FL085 para FL145.

Na **CTR Cataratas**, onde a atual configuração impõe ao APP-FI desnecessária jurisdição de um restrito espaço aéreo, a exemplo da CTR Guarani, também sofreu alterações.

Partindo do extremo norte do atual espaço, justamente no limite com a CTR Foz, no ponto 25°43'S/054°19'W, segue em linha reta no sentido sul até o limite da terminal (40NM), no ponto 26°08'S/054°48'W. Deste, segue em um arco de 40 NM, da TMA Foz

até o limite da CTR Guarani proposta, mantendo este último até o paralelo 25°40'S, na interseção da FIR Assunção e Resistência. A área crítica de sobrevôo das Cataratas passará para a jurisdição da CTR FOZ, claramente exposto nas alterações da TMA FI na FIR CURITIBA.

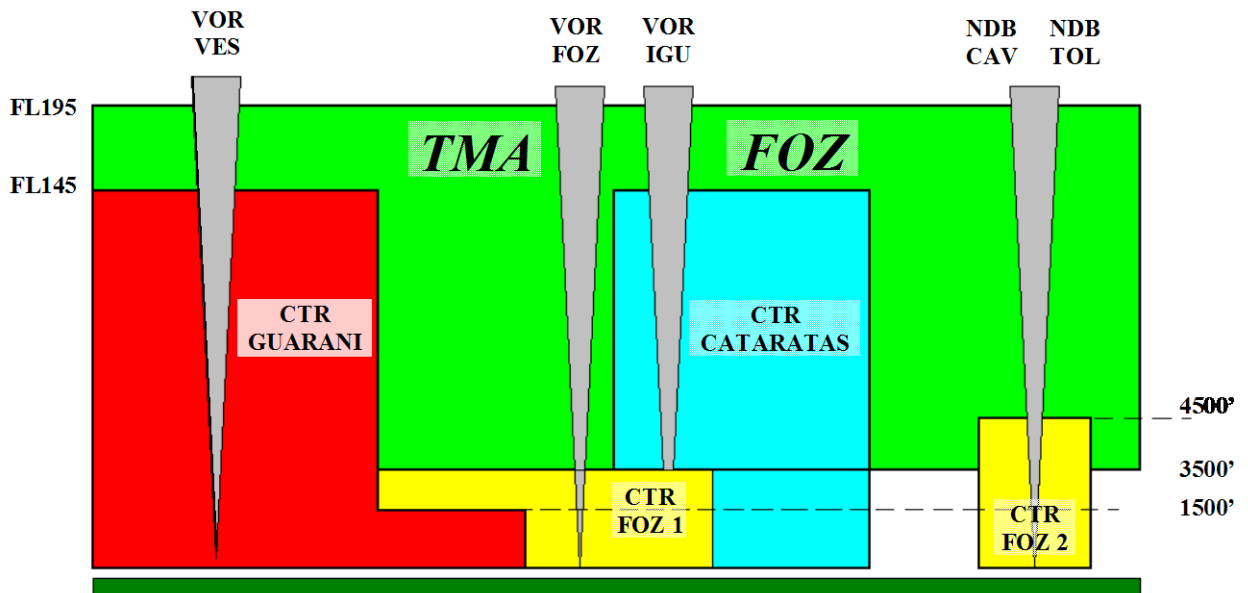


Figura 2-3 – Perfil da TMA Foz Proposta

O limite vertical eleva-se do FL065 para o FL145 em toda a CTR proposta.

3.1.2 TMA NA FIR CURITIBA

A **CTR Foz**, no que diz respeito aos limites laterais, já que os limites verticais permanecem inalterados, terá sua ampliação ao norte da CTR Cataratas, abrangendo a área de sobrevôo turístico. Setor pequeno, porém com grande potencial de risco, passando a se chamar CTR Foz1 por motivos elucidados na seqüência.

Mantendo o princípio de aplicar o potencial existente em benefício da segurança de vôo em setores de grande probabilidade de incidentes de tráfego, cria-se a **CTR Foz2**, incorporando os aeródromos de Cascavel e Toledo.

Seus limites laterais, tendo como base o rádio farol de Cascavel (CAV) e o de Toledo (TOL), limitam-se a dois círculos de 10 NM de raio, onde estão contidos todos os

procedimentos de aproximação por instrumentos dos respectivos aeródromos, formando assim um oitão de 18 NM de comprimento. Verticalmente, limita-se do solo a 4500ft, sua altitude de transição.

Finalmente, como razão da existência das demais zonas de controle propostas, a **TMA-FI**, dentro da FIR Assunção e Resistência, não sofreu alteração nos limites laterais. No entanto, verticalmente, para possibilitar uma maior fluidez dos tráfegos evoluindo nestes centros de controle, restringe sua atuação entre os níveis FL145 a FL195.

Ainda dentro dos limites laterais, a TMA Foz, na FIR Curitiba, estende sua jurisdição no sentido leste, incorporando a CTR Foz2.

Partindo do ponto 25°00'S/054°28'W, limite da FIR Assunção com Curitiba, a 7 NM da posição GELIK, segue em linha reta até tangenciar a CTR Foz2 no setor Toledo. Continua neste arco, contornando também o setor Cascavel, liberando este em linha reta até tangenciar a atual terminal na posição ARSEX.

Em toda a área proposta na FIR Curitiba, permanecem seus limites de 3500ft até o nível FL195, exceto sobre a área da CTR Foz2, onde sua base será de 4500ft.

Esta configuração, no entanto, não impede o APP-FI de efetuar o controle radar até o final dos procedimentos IFR no setor, quando então passará à rádio Cascavel e Toledo para o pouso nos respectivos aeródromos.

Vale salientar a permanência das referidas estações permissionárias em plena coordenação com o APP-FI como forma de aproveitar a capacitação técnica e operacional existente, princípio este que norteará por completo na implantação da infraestrutura **técnica** necessária da proposta.

3.2 QUESTÃO TÉCNICA

3.2.1 DETECÇÃO

Atualmente, o APP-FI está equipado com um sistema radar TA10M (Radar Bidimensional de Controle Terminal) e RS870 associado (Radar Secundário).

O radar TA10M é um sistema redundante que fornece dados de distância e azimute dos alvos para o controle de tráfego terminal. É composto por uma antena com dupla cobertura, de elevação e de azimute, do tipo feixe estreito com módulos laterais na banda S.

Este tipo de sistema radar tem maior precisão que os de vigilância em rota, como o TRS2230, porém com menor alcance. Enquanto o radar secundário do sistema TA10M possui um alcance operacional de 120 NM, o primário atinge 70 NM de alcance. No entanto, em um raio acima de 65 NM e abaixo de 4500ft, limite este que coincide com a posição da CTR Foz2 e com sua altitude de transição, a detecção do sistema pode ser degradada.

Diante deste quadro e seguindo a legislação em vigor, que impões a associação do plote primário com o secundário, surge a necessidade de uma otimização na capacitação do sistema.

Esta capacitação será efetivada com a visualização dos dados radar TRS2230 do DPVDT-54 (Catanduvás) 20 Km de Cascavel.

O radar TRS2230 é um sistema tridimensional monocanal, que fornece os dados de distância, azimute e altitude dos alvos para o controle em rota ou para defesa aérea.

Para a transmissão dos dados radar TRS2230, do DPVDT-54 para o DPV-FI, se fazem necessárias algumas providências de ordem técnica, baseadas no que já existe no trâmite de dados entre DPVDT-54 e CINDACTA II.

No envio do sinal do DPVDT-54 para o CINDACTA II, utiliza-se um multiacoplador de interface. Este equipamento permite que se tenha o mesmo sinal em cinco vias diferentes. Atualmente apenas duas vias são utilizadas para esta finalidade, podendo, portanto, se fazer uso de uma destas vias ociosas para o envio do sinal para o DPV-FI.

A característica técnica deste sinal (digital) não permite o seu envio por meios comuns de linhas de transmissão, necessitando-se, então, de um equipamento que adeqüe este sinal para que possa ser enviado.

O equipamento que efetua esta adaptação é o modem. No DPVDT-54 existem

dois modems que são utilizados, sendo então necessária a aquisição de um modem DS-480, ou outro com maior capacidade nesta fase.

O sinal adaptado analógico, é então enviado a KT-VHF do DPVDT-54, onde será aglutinado com outros sinais em um equipamento chamado de multiplexador, formando assim um único pacote de informações (grupo) pronto para o envio ao CINDACTA II, via rádio enlace.

O mesmo caminho será usado para o envio de dados para o DPV-FI, pois o multiplexador do DPVDT-54 possui canais disponíveis dentro deste pacote de informações.

Porém, como atualmente não existe um trâmite direto de informações entre o DPVDT-54 e o DPV-FI, o CINDACTA II, através da Divisão Técnica providenciará sua canalização que poderá ser feita por meio de rádio enlace ou com a disponibilização junto à Concessionária Telefônica do Paraná – TELEPAR de um novo canal de voz (linha telefônica).

Verifica-se, portanto, na análise da visualização radar do DPVDT-54 em condições plenas no DPV-FI, que além da canalização e dois modems nas distintas fases do processo, há a necessidade também imprescindível da console MC901, hoje disponível no PAME, após a sua substituição parcial no CINDACTA I pelo sistema X4000. Esta console permitirá a visualização do radar TRS2230 sob forma sintética de informações provenientes de uma cadeia de tratamento de dados direto para a sala operacional do APP-FI, onde atuará como a terceira console em operação.

Vale salientar, para reforçar este procedimento, que em abril de 1994, foi criado um grupo de trabalho composto de representantes do CINDACTA I, II e DINV sob coordenação da CISCEA com o objetivo de estudar a melhoria da detecção à baixa altitude dos radares TRS2230 através da otimização do seu Tilt eletrônico, começando pelo DPVDT-54.

Na maioria das estações, a programação foi realizada para que o limite inferior de cobertura deste pincel fosse tangencial às elevações situadas a 10 NM do radar.

O tipo do terreno em torno do radar do DPVDT-54 (ausência de morros refletindo de forma direta e vegetação rasteira) facilitou o tratamento dos ecos provenientes do retorno do solo o que possibilitou que a distância estabelecida fosse reduzida para 5NM. Portanto, a posição deste radar em relação ao relevo da região permitiu uma programação de tilt nas melhores condições, segundo os vôos de suporte de engenharia realizados pelo GEIV, confirmando a qualidade da detecção.

Atrelada à vigilância e não menos importante, as **comunicações** dentro da proposta também sofrerão um incremento compatível com a nova dimensão operacional do APP-FI.

3.2.2 COMUNICAÇÕES

Diante da possibilidade do serviço móvel de comunicação (VHF) ter uma significativa degradação a baixas altitudes na CTR Foz2 e a inexistência de um serviço fixo operacional de comunicação da aeronáutica (TF-1, TF-2 ou TF-3) entre as estações permissionárias e o APP-FI para coordenação de tráfego, faz emergir uma necessidade de otimização técnica.

Com a implementação da proposta e conseqüentemente sua abrangência de controle sobre a CTR Foz2 (Cascavel e Toledo), as coordenações entre estes e o APP-FI serão constantes.

Para operacionalizar estas coordenações, a exemplo do que foi proposto para a canalização na detecção, será também disponibilizado junto à TELEPAR um novo canal (linha telefônica) entre o aeroporto de Cascavel e Foz do Iguaçu, tipo TF-1.

Similar a esta rede que é destinada às comunicações de coordenações de tráfego aéreo ponto-a-ponto e não comutados, o sinal chegará no DG principal da telefonia da sala técnica do DPV-FI e ligada à central Ericsson MD110 – Consono. Esta central, instalada no início deste ano possui trinta facilidades ou funções. A Hot-Line, como uma delas, vai permitir contato entre Foz e Cascavel, tipo TF-1.

Na instalação para operação na sala do APP-FI poderá ser utilizado tanto o

aparelho telefônico, como também uma instalação direta no posto operacional na Console MC901.

As coordenações entre Toledo e Cascavel, por estarem na mesma CTR, serão realizadas com os atuais equipamentos instalados em suas estações permissionárias (HF e DDD). Entre Toledo e Foz do Iguaçu, por sua vez, será em ponte com Cascavel, devido ao menor volume de tráfego no aeroporto de Toledo.

A exemplo do que acontece na detecção onde a distância está inversamente proporcional ao alcance operacional, o serviço móvel também terá um incremento na sua capacidade para plena e contínua operação, não só na CTR Foz2, como também em toda a área do APP e fora deste.

Atualmente a estação VHF do DPV-FI é integrada de rádio VHF/AM modelo TECNASA 0200, destinada a prover comunicação terra/ar e vice-versa. São utilizados basicamente dois transmissores, dois receptores, uma comutação de transmissores e uma combinação de receptores.

Para aumentar a sua cobertura, tanto horizontal como vertical, é necessário mudar a versão do transmissor VHF/AM de baixa potência (25Watts) para uma de alta potência (50Watts) e acrescentando ao módulo amplificador de RF (A14), um conjunto filtro híbrido (A12), com híbrido (A14) e a troca das antenas de transmissão e recepção por antenas Omnidirecionais em VHF. Estas, por serem do tipo Log-periódica, possibilitam grande vantagem sobre os outros tipos de antenas, por sua maior largura de faixa.

O ganho com esta capacitação proporcionará às comunicações por voz, baixa interferência com elevado grau da qualidade do sinal, tanto na transmissão como na recepção, dentro da área em questão.

Desse modo, percorridos os vários processos técnicos e operacionais que fazem parte desta proposta, cabe neste momento, como forma de atestar a sua implantação, uma **análise** consistente e imparcial da solução apresentada.

3.3 A ANÁLISE

Definidas as linhas de ação nos campos operacional e técnico, torna-se oportuna, em uma visão ainda não enfocada no trabalho, a apreciação da solução proposta segundo requisitos interdependentes, coloquialmente chamada de análise APA.

Ao se observar sob a ótica de sua **adequabilidade**, conclui-se que:

- a) a solução proposta trará em seu bojo, inegáveis reflexos positivos, não só para a tríplice fronteira em questão, como também para o sistema. Ao eliminar as atuais deficiências no tocante à jurisdição do controle de tráfego aéreo, o redimensionamento racionalizará as coordenações e o controle em benefício da fluidez e da segurança.
- b) com a redefinição do perfil das CTR de Cataratas, Guarani, Foz1 e a expansão da Terminal no sentido leste, compreendendo os aeródromos de Cascavel e Toledo, resultando na criação da CTR Foz2, tornar-se-á mais transparente a jurisdição de cada órgão ATC, o que atenderá integralmente as atuais deficiências e facilitará a criação e aplicação de dispositivos operacionais na correção de possíveis deficiências, afirmando assim a sua **integrabilidade**.
- c) diante do campo de ação bem definido que irá atuar tal proposta em benefício dos órgãos ATC dos três países signatários envolvidos no acordo, cumprindo assim plenamente o requisito de abrangência, atesta seu **âmbito**.

Na **praticabilidade**, por sua vez, a solução é analisada sob questionamento direto se a Aeronáutica consegue implantar, considerando os meios disponíveis em confronto com os óbices ou dificuldades à proposta apresentada. Para atestá-la, no entanto, seguem-se as seguintes justificativas:

- a) não haverá necessidade de incremento com transferências de graduados BCT para a área operacional do DPV-FI. O redimensionamento do APP não afetará o quadro operacional, pois na passagem definitiva dos poucos tráfegos que evoluem entre SGSA, SARR e TMA-FI para as CTR Guarani e Cataratas, somado ao médio volume de tráfego no APP-FI na FIR Curitiba, possibilitará,

com segurança, não só o controle no setor de Cascavel e Toledo, como em toda a Terminal ampliada proposta.

- b) a infra-estrutura no DPV-FI em termos de instalações, além de serem recentes, são superestimadas, principalmente na área operacional, comportando com facilidade a Console MC-901, com todas as conexões instaladas.
- c) na ampliação da capacidade da estação VHF TECNASA 0200, em termos de mão-de-obra especializada, se resumirá em mudanças de versões, troca de módulos e substituições de antenas.
- d) todo o material necessário na ampliação da capacidade deste VHF, como as seis antenas elementares, divisores de potência e de pára-raios, já estão disponíveis no CINDACTA II para o DPV-FI. Os conjuntos de RF e filtros híbridos serão solicitados via CINDACTA II com viabilidade de aquisição junto ao PAME.
- e) os serviços no aumento da detecção através da transmissão de dados do sistema radar TRS2230, do DPVDT-54 para o DPV-FI, a exemplo do VHF0200, limitam-se na instalação de modems, adaptações no multiplexador da sala técnica do DPV-FI, instalação da Console MC-901 e de suas adaptações de comunicação no posto operacional.
- f) os materiais necessários, como modem DS-4801, serão adquiridos por meio de pedidos junto ao CINDACTA II. Já a console MC-901, substituídas parcialmente pelo sistema X-4000 no CINDACTA I, encontram-se disponíveis no PAME para redistribuição.

Finalmente, verificando-se a conveniência de implantação da solução proposta, atestando assim a sua **aceitabilidade**, chega-se às conclusões a seguir anunciadas:

- a) para a realização das conexões de coordenação, tanto entre APP-FI e a EPTA Cascavel em linha quente, como para a transmissão dos dados do radar TRS2230 do DPVDT-54 para o DPV-FI, com a utilização em ambos os casos de linha telefônica da Concessionária Regional TELEPAR, o custo mensal por

linha privada para esta efetivação será de R\$ 843,58 (oitocentos e quarenta e três reais e cinquenta e oito centavos).

b) Os riscos são mínimos ao se levar em conta que a solução proposta na sua grande parte já foi testada em outros terminais modificados com o intuito de operacionalizar com segurança o espaço controlado.

Em todo o estudo do redimensionamento proposto, os procedimentos previstos irão se adequar com facilidade à nova dimensão dos espaços modificados e criados, eliminando qualquer tipo de problema possível na operação.

A sua efetivação redundará na permanência da jurisdição ainda do APP-FI na FIR Resistência e na FIR Assunção do nível 145, limite superior das CTR Guarani e Cataratas até o FL195.

Portanto, a solução proposta possibilitará ao APP-FI, atender as atuais necessidades de otimização do controle de tráfego aéreo na região utilizando no seu redimensionamento recursos próprios e disponíveis tanto de pessoal quanto de material reduzindo com isto os custos operacionais, que redundarão em benefícios para todo o sistema.

Na análise da solução, além de se verificar todos os dados relativos ao problema e estudar os passos da proposta, torna-se imprescindível a verificação dos desdobramentos esperados na implantação desta, como forma de **prever** os resultados esperados e suas implicações.

4 VISÃO PARA O FUTURO

Assentado em um profundo estudo da solução proposta passando por todas as fases de sua concepção, implantação e análise, cabe no momento uma projeção de seus resultados de forma clara e imparcial, possibilitando com isso, uma previsão de possíveis correções futuras diante da peculiar dinâmica da atividade aérea dentro de um cenário em permanente evolução tecnológica.

Inicialmente, com relação às alterações propostas nas **CTR Guarani** e **Cataratas**, alguns resultados são claros e imediatos principalmente na qualidade dos serviços prestados nas duas zonas de Controle em coordenação direta com a FIR Assunção e Resistência respectivamente assim colocados:

- a) maior fluidez na condução dos tráfegos procedentes da FIR SGAS e SARR com destino a Guarani (SGES) e Cataratas (SARI), pois não haverá interferência ou outra coordenação do controle Foz sobre os mesmos.
- b) as coordenações de tráfego praticamente serão entre paraguaios e argentinos com a utilização da língua padrão espanhola e seus sistemas de comunicação nacional eliminando por completo os problemas nos contatos desnecessários entre o APP-FI e os órgãos de controle nas coordenações.
- c) o APP Guarani terá maior liberdade de atuação em sua área de jurisdição em virtude de sua capacitação na operação radar homologado e inspecionado pelo GEIV em junho deste ano.
- d) a TWR Cataratas terá maior área de atuação em seu território, haja vista que todo o tráfego que evolui naquele setor é quase exclusivamente para pouso e decolagem do território argentino com destino a SARI.

A concepção da ampliação da TMA-FI, no sentido leste na **FIR Curitiba**, compreendendo os aeródromos de Cascavel e Toledo resultando na criação **da CTR**

Foz 2 e a ampliação da CTR Foz assumindo os vôos sobre as Cataratas, ao contrário do que foi objetivado nas alterações propostas na CTR Guarani e Cataratas, baseia-se na busca de uma efetiva atuação do controle de tráfego aéreo com a utilização otimizada dos meios disponíveis para a capacitação das atuais atividades do APP-FI. Seus resultados operacionais imediatos após a sua implementação podem ser assim listados:

- a) o APP-FI terá uma área de atuação realmente eficiente, eficaz e compatível com seu potencial técnico e operacional suprimindo com isso uma necessidade de controle de tráfego aéreo em setores críticos.
- b) os vôos procedentes principalmente da FIR Resistência com destino a SARI e sobrevôo das Cataratas, serão coordenados diretos entre TWR Cataratas e o APP-FI. Este último, com plena visualização radar dos tráfegos, evoluindo do setor turístico e em SARI, assumirá a vigilância, provendo separações seguras e coordenações precisas.
- c) com a ampliação do APP-FI compreendendo os aeródromos de Cascavel e Toledo e, os vôos naquela região passarão a ser servidos por um confiável controle radar.
- d) as aeronaves chegando ou saindo da CTR Foz 2 estarão em contato direto com o APP-FI para suas autorizações, não sendo necessários contatos com o ACC Curitiba que ficará dispensado de mais esta coordenação e dos problemas hoje enfrentados com o sistema HF.
- e) o controle ficará mais efetivo nos tráfegos evoluindo principalmente no limite vertical inferior da AWY W13 (FL050/060), próximo de Cascavel, uma vez que já estarão dentro da terminal ampliada sob vigilância radar e em coordenação simultânea com o ACC Curitiba e a EPTA Cascavel, caso o tráfego prossiga para este último.
- f) as aeronaves efetuando procedimento de descida em Cascavel e Toledo ficarão sob vigilância ou vetoração, conforme a situação, até o final do procedimento, quando então passarão para a respectiva rádio, aumentando,

- com isto, a segurança na operação e o melhor sequenciamento de tráfego.
- g) as coordenações de operações simultâneas de decolagens nos aeródromos da CTR-Foz2 com o APP-FI, terão um incremento na agilidade com ganho de tempo através de autorizações operacionais como de livre subida em rota sob vigilância.
 - h) o radar de Foz terá uma real justificativa pois não só elevará 65% dos tráfegos controlados no APP proposto, como também aumentará o número de localidades controladas do Sistema de Proteção ao Vôo (SPV) sem a necessidade de gastos na criação de uma nova TMA com toda a sua infraestrutura agregada.
 - i) em caso de repentina degradação do sistema de controle do radar TA10M do DPV-FI, o controle poderá ser realizado com a mesma qualidade e sem quebra de continuidade em toda a área do APP proposto através das informações canalizadas do DPVDT-54 equipado com o sistema radar TRS-2230.

Portanto, as aeronaves evoluindo em toda a área do APP-FI proposta, voarão com o menor número de restrições e maior controle. Em tráfego aéreo isso significa pronto atendimento, autorizações conforme o plano, informações mais claras e objetivas e, sobretudo a segurança.

Após uma completa visão dos resultados imediatos da solução implantada, cabe neste momento analisá-los sob um enfoque **prospectivo**.

4.1 SUAS PROJEÇÕES

Diante da análise apurada da solução em questão, verifica-se com facilidade que a totalidade dos resultados esperados serão atingidos de imediato com a implantação técnica e operacional da solução.

A ausência de incorporação de novas tecnologias e a utilização de sistemas já existentes possibilitarão sua rápida transição.

Não obstante, além de uma análise sobre os resultados imediatos obtidos,

reveste-se de extrema importância uma reflexão prospectiva da proposta diante do contínuo avanço tecnológico do sistema que obriga a uma constante adequação a esta realidade.

O longo período de utilização dos atuais sistemas do radar TA10M e TRS2230, fornecidos a partir de 1974 pela Thonson-CSF, forçaram a criação de soluções domésticas para transpor as limitações emergentes.

Como consequência, foram realizadas várias reuniões entre a Subdiretoria Técnica da DEPV, CISCEA e as equipes dos CINDACTA I, II, III, SRPV-SP, BE, MN e PAME, com o objetivo de solucionar os problemas de obsolescência identificados e ao mesmo tempo colocar os sistemas radar em condições de funcionamento com operacionalidade equivalentes aos modernos sistema-radar de última geração.

A modernização irá abranger cerca de 60% das unidades funcionais (6600 módulos) estando previsto tanto para TRS2230 no DPVDT-54, como para TA10M no DPV-FI em **curto prazo**.

Nesta adaptação o controle já redimensionado do DPV-FI irá aumentar o seu grau de estabilidade, confiabilidade e performance.

Paralelamente a esta modernização do sistema-radar, estão sendo implantados, nos principais órgãos de controle do SISCEAB, o sistema de tratamento de visualização X-4000.

Atualmente encontram-se em plena operação nos APP Rio, São Paulo, Manaus, Brasília e Pirassununga.

Este sistema fornece aos operadores, recursos necessários para o controle de tráfego aéreo de um Centro de Controle de Área e demais órgãos envolvidos com o controle de tráfego aéreo no interior da FIR (APP e TWR) através da interligação simultânea de vários sistemas de rastreamento (radares) como o TRS2230, LP23/M/PR800 e TA10M, com síntese externa normatizada

Na intenção da DEPV de implantar o X4000 na grande maioria dos APP do Sistema de Proteção ao Vôo, principalmente nos de expressivo movimento anual e

contendo aeroportos internacionais, existe a previsão de, a **médio prazo**, sua completa implantação no DPV-FI.

Com este incremento tecnológico, todos os dados dos radares TA10M do DPV-FI e do TRS2230 do DPVDT-54 serão sintetizados em uma única console sem a necessidade do CPD.

Entretanto, não só os equipamentos sofrem a atualização como visto até aqui. O próprio sistema de controle do espaço aéreo está passando por um período de desenvolvimento com reavaliação de conceitos.

A futura implantação do CNS/ATM (Comunicação, Navegação, Vigilância, Gerenciamento de Tráfego Aéreo) modificará totalmente os processos hoje empregados. Esse novo sistema prevê o uso intensivo de satélites para comunicações e navegação com a desativação de praticamente todos os auxílios à navegação aérea hoje padronizada e existente, tais como o NDB, VOR, DME, ILS, Radar, etc., além de uma redução drástica nas comunicações por voz que serão substituídas por comunicação de dados.

A sua implantação, segundo a DEPV, passará pelo fim das aquisições de novas instalações de auxílios em 2003 (**curto prazo**), início de suas desativações gradativas em 2007 (**médio prazo**), esperando-se a sua completa implantação em **2011 (longo prazo)**.

Esse novo sistema, em comparação com o atual, cuja concepção foi elaborada na década de 40, apresenta as seguintes características:

- a) as comunicações hoje, essencialmente em voz e de alcance, serão essencialmente de dados onde a voz será utilizada apenas em situações de emergência.
- b) a navegação, atualmente baseada em auxílios como o VOR/NDB/DME, será substituída pelo Sistema Global de Navegação (GNS), assegurando a eficiência à navegação em toda parte do mundo.
- c) a vigilância, hoje realizada através de radares, será substituída pelo sistema de

Vigilância Dependente Automática (ADS) que consiste na transmissão continuada de dados pelo sistema de navegação de bordo.

Neste complexo processo da futura implantação do sistema **com êxito**, que pode ser dividido em CNS relativo a infra-estrutura e ATM ao gerenciamento de tráfego, caberá a cada fase concluída uma imparcial e profunda reavaliação quanto a viabilidade na manutenção **Total**, **Parcial** ou pela reformulação **Completa** da proposta apresentada.

É possível que outras idéias existam e que alternativas para o modelo proposto sejam oferecidos, alternando os rumos desse pensamento. Entretanto, jamais deverão se desviar dos pressupostos básicos da regularidade, eficiência e segurança.

Com tal pensamento, que norteia toda atividade de gerenciamento de tráfego aéreo, faz-se necessária uma revisão das principais idéias deste trabalho, com o propósito de reforçar os argumentos expostos.

CONCLUSÃO

Como na aviação, a infra-estrutura de Proteção ao Vôo a ela atrelada, por fazer parte de um segmento de extremo dinamismo, experimenta com maior intensidade o reflexo da acelerada evolução, impondo-lhe de forma global ou regional, desafios na busca da sua capacitação.

Com este enfoque, uma retrospectiva analítica e pragmática foi desenvolvida balizada na criação do DPV-FI.

Acompanhando sempre o seu crescente comprometimento nas atividades de Proteção ao Vôo na tríplice fronteira, alguns ensaios e documentos foram claramente expostos mapeando no tempo a evolução do perfil da TMA-FI até o atual Acordo Operacional de 29 de fevereiro de 1996, entre Brasil, Paraguai e Argentina.

Embora com o objetivo de otimizar o fluxo das operações na terminal homologada, este acordo operacional não assimilou a dinâmica atípica da aviação na região, resultando em problemas, tanto em excesso como de carência de controle em setores bem definidos.

Com o intuito de equacionar a deficiência apresentada, foi proposto o **redimensionamento** da TMA-FI, na busca de uma maior capacitação, otimizando suas potencialidades e compactuando recursos disponíveis e emergentes.

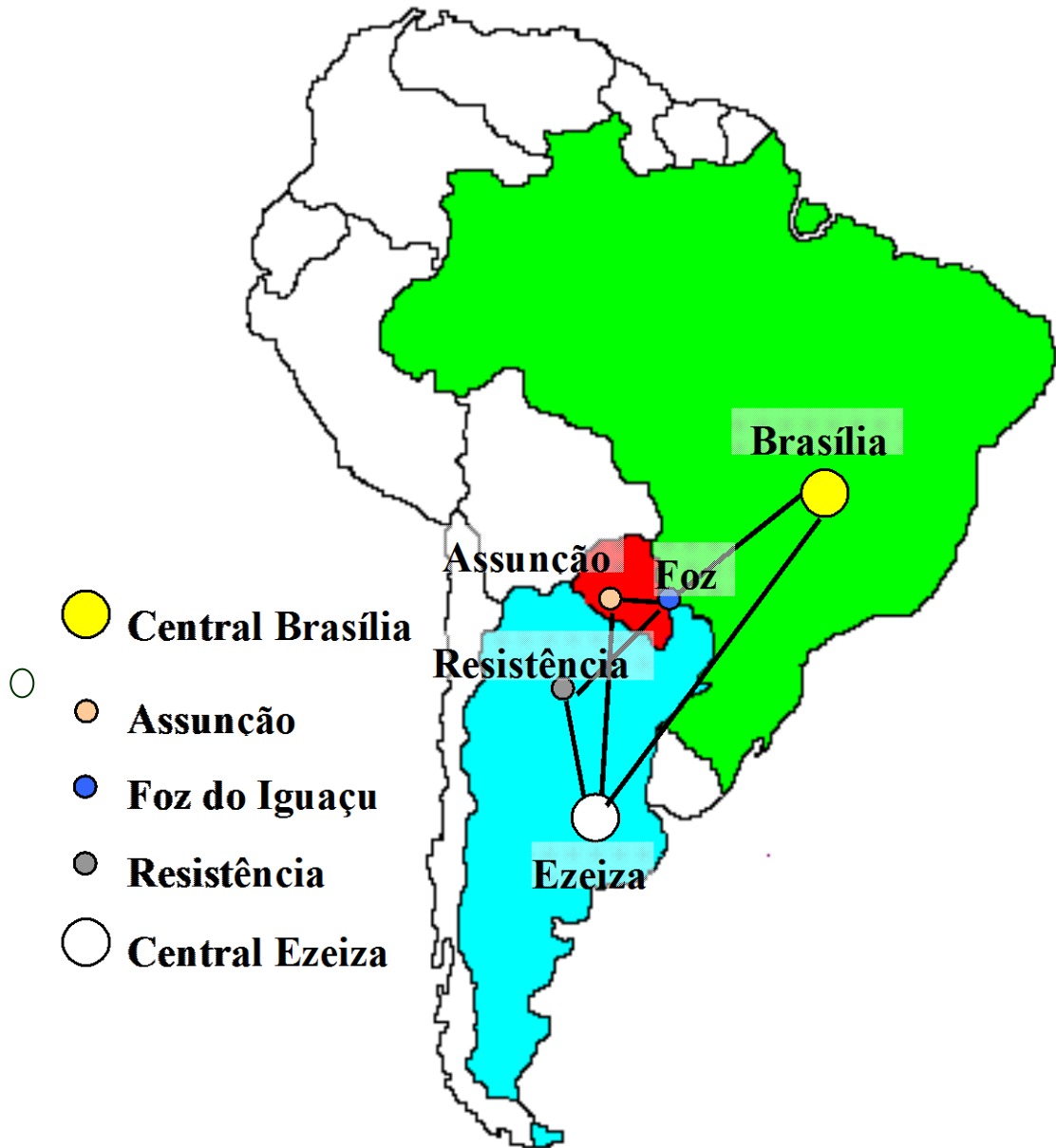
Foram delineados seus resultados imediatos e algumas projeções a curto, médio e a longo prazo, onde foram analisados de forma criteriosa e imparcial, certificando a validade da proposta.

Finalmente, a importância do trabalho apresentado não se encerra apenas nos limites laterais e verticais da área redimensionada proposta, mas também ao desenvolver uma adequada compreensão da melhor relação custo-benefício somada a

uma consistência operacional, considerando sempre a capacitação do gerenciamento do tráfego, para atingir por completo os princípios que norteiam o Sistema de Proteção ao Vôo como confiabilidade, rapidez, eficiência e acima de tudo, segurança de milhares de vidas humanas, tripulantes e passageiros que diariamente cruzam os céus dessa importante região.

Hoje, a flexibilidade no perfil do espaço aéreo atrelado ao seu uso racional no gerenciamento de tráfego, significa colimar a eficiência e a segurança como critérios críticos, tornando-o em condições de atender à demanda crescente do movimento aéreo, que já se faz sentir, tanto em termos quantitativos, como qualitativos, às portas de um novo século que reserva, sem dúvida, um perfil de relevância ampliada para a aviação, quer como meio de transporte, quer como de aproximação entre os povos.

ANEXO 1
CIRCUITO ORAL ATS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Ministério da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. *Estações permissionárias de telecomunicações e tráfego aéreo*. Brasília, 1999. (IMA 63-10).
2. _____. Ministério da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. *Regras do ar e serviços de tráfego aéreo*. Brasília, 1987. (IMA 100-12).
3. _____. Ministério da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. *Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro*. Brasília, 1996. (NSMA 63-1).
4. _____. Ministério da Aeronáutica. Comando Geral de Apoio. *Telecomunicações aeronáuticas*. Brasília, 1979. (IMA 102-6).
5. BRASIL. Ministério da Aeronáutica. *Acordo operacional firmado por Argentina, Brasil e Paraguai referente a procedimentos de tráfego aéreo na TMA Foz, CTR Cataratas, CTR Foz e CTR Itaipu*. Brasília, 1993. (FMA 100-69).
6. BRASIL. Ministério da Aeronáutica. *Acordo operacional entre o centro de controle de área de Curitiba e o controle de aproximação de Foz do Iguaçu*. Brasília, 1992. (FMA 100-98).
7. BRASIL. Ministério da Aeronáutica. *Carta de acordo operacional firmada por Argentina, Brasil e Paraguai referente a procedimentos de tráfego aéreo na TMA Foz, CTR Cataratas, CTR Foz e CTR Guarani*. Brasília, 1996. (Publicação não numerada).

8. OACI. República del Paraguay. *Sumário de discusiones y conclusiones*. Ciudad Pdte. Stroessner, 1987.