



# A DEFESA AÉREA NO BRASIL — UMA SOLUÇÃO DIFERENTE SENÃO INÉDITA

**Marcio Nóbrega de Ayrosa Moreira**

*Coronel-Aviador, da turma de 1952, promovido ao posto atual, por merecimento, em 25 Dez 1976.*

*Possui os cursos militares da Escola de Aeronáutica (Afonso), da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, da Escola de Comando e Estado-Maior (CEM). Possui os cursos militares operacionais em aeronaves de caça e transporte.*

*Entre os vários cargos que desempenhou, e que têm estreita relação com o artigo apresentado, destacam-se os de Presidente da Comissão de Implantação do Sistema DACTA, Vice-Presidente da Comissão de Implantação do SISDACTA, e Comandante do Centro Integrado de Defesa Aérea e do Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA).*

**E**ste desprezioso artigo não tem como objetivo esgotar o assunto *defesa aérea*, mas procura ordenar, em seqüência lógica, os eventos e os argumentos que levaram o Ministério da Aeronáutica a implantar, provavelmente, o primeiro Sistema Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo conhecido no mundo ocidental.

Destarte, os assuntos serão abordados na seguinte seqüência:

I — Considerações sobre o problema Defesa Aérea;

II — O presente: O Sistema Integrado de Defesa Aérea e de Controle de Tráfego Aéreo (Sistema DACTA I ou SISDACTA I);

III — O futuro: O Sistema DACTA II ou SISDACTA II.

## **I — Considerações sobre o problema Defesa Aérea**

A Defesa Aérea em países em desenvolvimento, como o Brasil, penetra em domínio controverso. Isso é, contudo, perfeitamente normal, pois que ao levantar-

mos as prioridades de aplicação dos recursos financeiros disponíveis no país, possivelmente encontraríamos uma miríade de comunidades desesperadamente carentes, nas quais a aplicação desses recursos financeiros seria imensamente bem recebida.

Por outro lado, num contexto de conflito entre as superpotências, o que levaria fatalmente a alinharmos-nos a uma delas, e levando em consideração um possível cenário de ataques nucleares, de que serviria um incipiente sistema de defesa aérea?

Ceticismo e dogmatismo estão freqüentemente em situações opostas e podem conduzir a excessos de pessimismo ou de otimismo. Sendo assim, um certo desencorajamento poderá existir em consequência de uma moderna e eficaz ameaça aérea, o que levaria a considerar-se inútil a montagem ou implantação de uma defesa aérea.

Todavia, uma atitude serena e aparentemente ortodoxa nos leva a considerar que a Defesa Aérea constitui um poderoso elemento de dissuasão, quintessência do poder aeroespacial.

Mas, afinal, o que é a Defesa Aérea?

A Defesa Aérea é um "todo", suficientemente vasto de tal modo que não é possível discernir exatamente onde ela começa ou termina, mas um "todo" que deve ser considerado globalmente, caso desejemos julgar sua eficácia, e não através do julgamento de seus componentes. Esse "todo" deve ser integrado ao conjunto Poder Aeroespacial, podendo ser utilizado estrategicamente em consequência do estabelecimento de uma política de defesa.

A defesa, como todos sabemos, é a resistência a uma agressão. A defesa é, portanto, uma ação positiva cuja finalidade é a de protegermo-nos contra um golpe intencionalmente planejado. Acreditamos haver duas maneiras concretas para resistir a um ataque:

- procurando impedir o ataque, aniquilando-o diretamente;
- procurando, caso seja considerado inevitável, minimizar os efeitos do ataque.

No primeiro caso, a existência de forças aéreas estratégicas, com braços suficientemente longos e fortes para aniquilar o inimigo, resolverá o problema; no segundo caso, a existência de uma poderosa defesa aérea serve para desencorajar o inimigo, pois que suas perdas seriam irreparáveis num caso de ataque aéreo.

Ora, eis lançados os concetitos, de certo modo filosóficos, necessários à existência de um sistema de armas de defesa aérea.

Alguns poderiam contra-argumentar apresentando outros meios para resistir a ataques. Diríamos que, evidentemente, os dois supracitados não são os únicos; todavia, afirmariamos que a única maneira incorreta de encarar o problema é aquela de imaginar que a ameaça de ataques não existe ou que é muito pouco provável.



Mas, já que lançamos os conceitos basilares de resistência a ataques, façamos uma análise não muito profunda: *ambas as maneiras levam à necessidade de destruição dos vetores aéreos*. Esses vetores podem ser destruídos, por sua vez, de dois modos:

- destruídos durante o trajeto para o ataque, o que é uma ação de defesa direta, própria da defesa aérea, apanágio dos aviões de caça e da artilharia de defesa aérea, de tubo ou míssil solo-ar;
- destruídos no solo, nos aeródromos inimigos antes do desfecho do ataque. Ação mais interessante, encarada pelos aspectos operacional e de custo/benefício. Não é propriamente uma ação de defesa aérea, contudo prevenirá o uso de nosso espaço aéreo pelo inimigo. Essa ação é conhecida hoje como Defesa Aérea Preventiva.

Devemos levar em conta, contudo, que uma defesa aérea, por mais bem montada que esteja, possibilitará de algum modo a penetração de alguns vetores aéreos que causarão, certamente, danos de alguma monta. Inevitável que é a proibição total de penetração, cabe-nos tomar providências para que os efeitos do ataque sejam minimizados, preparando a infra-estrutura e a população para bem resistirem aos ataques aéreos; cria-se então a impropriamente denominada Defesa Passiva.

A Defesa Passiva é o conjunto de medidas necessárias ao estabelecimento de proteções, tais como: dispersão dos meios (materiais ou humanos); proteção por abrigo antiaéreo; camuflagem; imobilidade; luta contra-incêndio e precipitação radioativa; organizações de segurança e reconstrução; organização dos transportes, e reabastecimento, das evacuações; preparação moral e psicológica dos combatentes e da população, etc.

Vemos que, até aqui, o conjunto de recursos é assustador e de alto custo. Porém não são ainda suficientes, isto é, a existência do conjunto dos vetores de destruição da defesa aérea (aeronaves de interceptação, artilharia de tubo e mísseis solo-ar) aliados às medidas de defesa passiva, não completa o quadro da necessidade de uma defesa aérea: o quadro estará praticamente completo com a implantação de redes de sensores radar e de telecomunicações, partes integrantes e indispensáveis dos modernos sistemas de defesa aérea.

Como justificar, então, a necessidade de implantação de um sistema que utilizará recursos financeiros vultosos e que, talvez, segundo o ponto de vista de muitas pessoas, fosse melhor empregados alhures?

A justificação não poderá ser, infelizmente, calcada em preceitos filosóficos, porquanto nada há sobre a Terra que justifique uma guerra, por mais justa e pretenda ser.

Usemos, portanto, a seguinte argumentação:

"O território é a base física de uma Nação. Traduz por isso mesmo patrimônio a preservar, seja pelo que representa em seu aspecto histórico-cultural,

seja pelos recursos econômicos, maiores ou menores, que proporciona ao povo. A integridade territorial constitui objetivo nacional da mais alta significação, que todas as nações se esforçam por manter até as últimas consequências. A segurança do território nacional e de seus habitantes é sempre o primeiro objetivo da política de defesa de uma Nação.

Quando nos referimos a território nacional não podemos nos limitar unicamente ao espaço de terra compreendido dentro de nossas fronteiras; devemos incluir nele, também, nossas águas territoriais e o espaço aéreo sobrejacente. A inviolabilidade das fronteiras terrestres, das águas territoriais e do espaço aéreo constitui encargo específico das Forças Armadas, pela própria destinação legal que o texto constitucional lhes impõe”.

Continuando nossa argumentação, acrescentaríamos o que estabelece o artigo 2º do Decreto-Lei nº 32, de 18 de novembro de 1966, do Código Brasileiro do Ar:

“O Brasil exerce completa e exclusiva soberania no espaço aéreo acima de seu território, incluídos a plataforma continental e o mar territorial”.

Acreditamos, dentro da dimensão limitada que pretendemos dar ao presente artigo, serem suficientes as argumentações retrocitadas.

## **II — O presente: O Sistema Integrado de Defesa Aérea e de Controle de Tráfego Aéreo (O Sistema DACTA I ou SISDACTA I)**

### **1. Concepção**

Em 1968, o Ministério da Aeronáutica iniciou um estudo a fim de desenvolver soluções para problemas da mais alta importância, tais como:

- atualização do Serviço de Proteção ao Voo (SPV), face ao vertiginoso crescimento do tráfego aéreo, bem como à entrada em serviço de modernas e velozes aeronaves;
- previsão e mobilização dos meios exigidos pelo Comando Aéreo de Defesa Aérea (COMDA), a fim de torná-lo operacional.

Tendo em vista os objetivos acima, e considerando-se a insuficiência de recursos orçamentários destinados a essas tarefas, foi apresentado e ratificado pelo Ministro da Aeronáutica um planejamento que permitira a solução desses problemas. Esse planejamento propôs a integração dos sistemas, na aparência fundamentalmente distintos, de proteção ao voo e de defesa aérea.

A integração poderia ser desenvolvida, pois que:

- os meios de detecção (sensores radar), de telecomunicações, de tratamento ou processamento de dados, seriam comuns às duas atividades;
- a integração dos recursos humanos já era um fato consumado no âmbito do Ministério;



- a integração das funções seria viável, ainda que parcialmente, pois ambas as atividades utilizariam os mesmos meios.

Pela integração dos sistemas seriam minimizados, como de fato foram, os custos de investimento.

## 2. Estruturação do Sistema. Enfoque sistêmico

Nesse item, achamos interessante tecer algumas considerações sobre a concepção da estrutura organizacional do Sistema DACTA. Contudo, gostaríamos de previamente conceituar *Sistema*.

De acordo com alguns, *Sistema* é:

- o conjunto de órgãos ou elementos existentes em uma organização que tem por finalidade realizar uma tarefa de apoio em proveito da missão principal da organização;
- o conjunto de procedimentos, de doutrinas, de idéias ou princípios logicamente ordenados e coesos com a intenção de descrever, explicar ou dirigir o funcionamento de um todo;
- o conjunto de objetivos que possui um dado conjunto de relações entre os objetivos e seus atributos, onde:
  - objetivos são os parâmetros do sistema (entrada, processo, saída, controle por retroalimentação e uma limitação);
  - relações são os laços que ligam os objetivos aos atributos;
  - atributos são as propriedades dos parâmetros (objetivos) que tornam possível a atribuição de um valor e a descrição dimensional do objetivo.

Qualquer que seja o conceito de sistema, cuja aplicação poderá ser concreta (equipamentos e instalações) ou abstrata (os símbolos representam atributos e os objetivos existem abstratamente), fica assegurada a obrigatoriedade da existência da *integração dos componentes do sistema ao órgão central*, tal qual no sistema circulatório onde artérias e veias, componentes do sistema, dependem de seu órgão central, o coração.

Entretanto, as considerações anteriores nos levam a supor que dificilmente um sistema tem funcionamento autônomo. O exemplo anterior nos leva à íntima ligação do sistema circulatório com o sistema nervoso, coexistindo ambos no ambiente que é o corpo humano.

Destarte, da mesma maneira que um sistema ou subsistema raramente poderá ser autônomo, um sistema raramente será totalmente fechado, não permitindo a realimentação proveniente de outros sistemas.

E o Sistema DACTA?

O SISDACTA foi concebido através de estudos que seguiram dois caminhos básicos: a *análise do processo* e a *análise do resultado final*. No primeiro caso

foi estudado o conjunto de um certo número de subsistemas intimamente ligados. Essa análise microscópica levou ao tipo de análise do processo, na qual foram definidas as saídas (resultados) intermediárias, sendo estudados os meios pelos quais elas (as saídas) pudessem ser introduzidas em processos ligados em série para processamento subsequente. Na análise do resultado final, através de visão macroscópica, o sistema foi tratado como um todo. Ambas as análises levaram ao modelo dos sistemas, o Sistema DACTA.

Para que pudéssemos chegar à construção do modelo do sistema, através das análises citadas, os estudos foram realizados tendo em mira o:

- a) estabelecimento do objetivo total do sistema e, mais especificamente, das *medidas de rendimento* esperadas. Evidentemente que o modelo de um sistema só pode ser estabelecido quando se conhecem os objetivos a atingir. No caso do DACTA os objetivos foram claros e precisamente definidos? Dificilmente poder-se-ia fazer uma afirmação taxativa, pois que na época em que foram realizados os estudos, pouco era conhecido no campo de *Sistemas* no Ministério da Aeronáutica, e os conhecimentos sobre defesa aérea praticamente nulos. Contudo, através da leitura de documentos especializados e com o auxílio de informações prestadas por elementos estrangeiros, civis e militares, e mais a fixação geral dos objetivos a atingir, delineados num memorandum ministerial, puderam ser estabelecidos os objetivos gerais com grau de precisão aceitável. E as medidas de rendimento esperadas? As medidas são intimamente ligadas aos objetivos. Por exemplo: pretendia-se que o sistema fizesse o rastreamento de 150 alvos simultaneamente. O objetivo a atingir — rastrear 150 alvos — define a medida de rendimento que, todavia, só pode ser atingida através da adoção de medidas particulares (equipamentos de telecomunicações e de processamento de dados) que, por sua vez, devem ter um rendimento específico. Podemos dizer que a medida de rendimento de um sistema é uma contagem de pontos e, quanto maior o número de pontos, maior o rendimento. No caso do Sistema DACTA, com maior ou menor grau de sucesso, tem-se atingido as medidas de rendimento esperadas, principalmente devido ao fato de que, à medida em que aumentaram os conhecimentos sobre o sistema e seus componentes, puderam ser atingidos vários processos e métodos, permitindo o aumento de rendimento em várias áreas;
- b) estabelecimento do ambiente do sistema. O que entendemos por ambiente de um sistema? Entendemos como o que está "por fora" do sistema. Explicamos: da mesma maneira que um homem vive naturalmente em comunidade, um sistema, aberto ou fechado, deve coexistir ou mesmo ser integrado, com outros ambientes, sejam sistemas sejam organizações não-sistêmicas. Mas, se dizemos que ambiente é o que está "por fora" do sistema e, ao mesmo tempo, coexiste, o que pretendemos? Pretendemos estabelecer *limites* para o sistema, de tal modo a



podermos descrever sua esfera de atuação, a fim de que seja possível levantar seu rendimento. Quais então os limites do Sistema DACTA? Apesar de geograficamente limitado, o limite principal é aquele definido por seus componentes que se inter-relacionam e interdependem com os sistemas vizinhos. Exemplo: quando um controlador de tráfego aéreo do Centro de Controle de Área (ACC = Área Control Center), localizado em Brasília, DF, estabelece comunicação com um piloto de uma aeronave que sobrevoa Curitiba, o faz através de uma estação remota, em frequência VHF ("Very High Frequency"), estação essa considerada componente do SISDACTA, mas localizada em região cuja administração é realizada por outra organização: o Serviço Regional de Proteção ao Voo de Porto Alegre (SRPV-PA). Contudo, quem fornece o apoio logístico à estação VHF? O órgão central em Brasília, ou seja, o Centro Integrado de Defesa Aérea e de Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA). Por essas razões é que consideramos fundamental o estabelecimento do ambiente em que o sistema vive, definindo seus limites e atribuições, a fim de podermos levantar seus custos.

### 3 . Descrição sucinta do SISDACTA

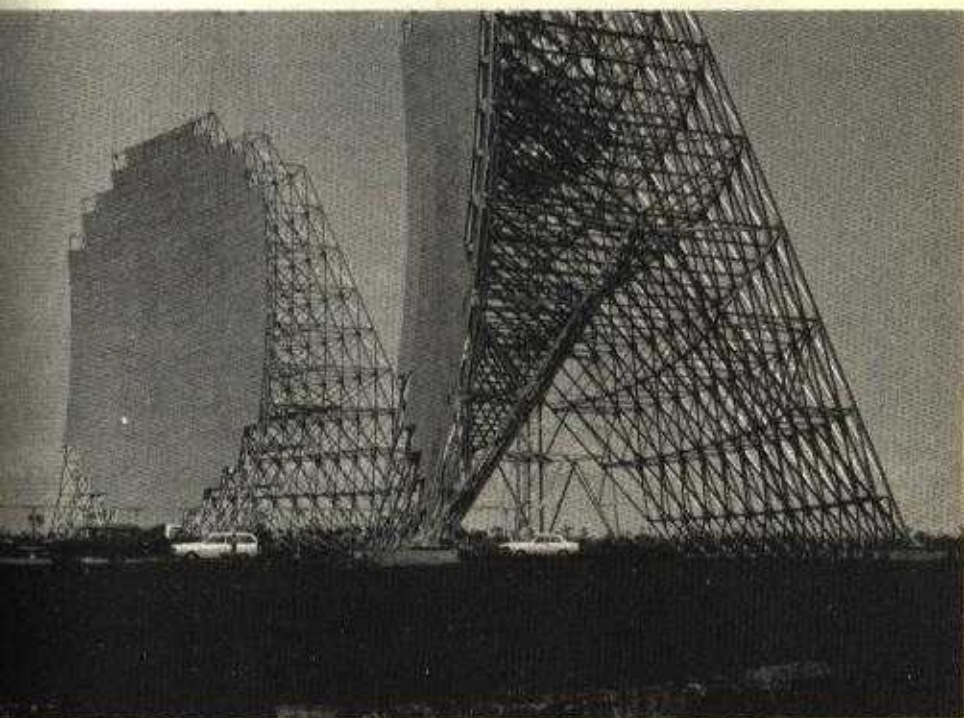
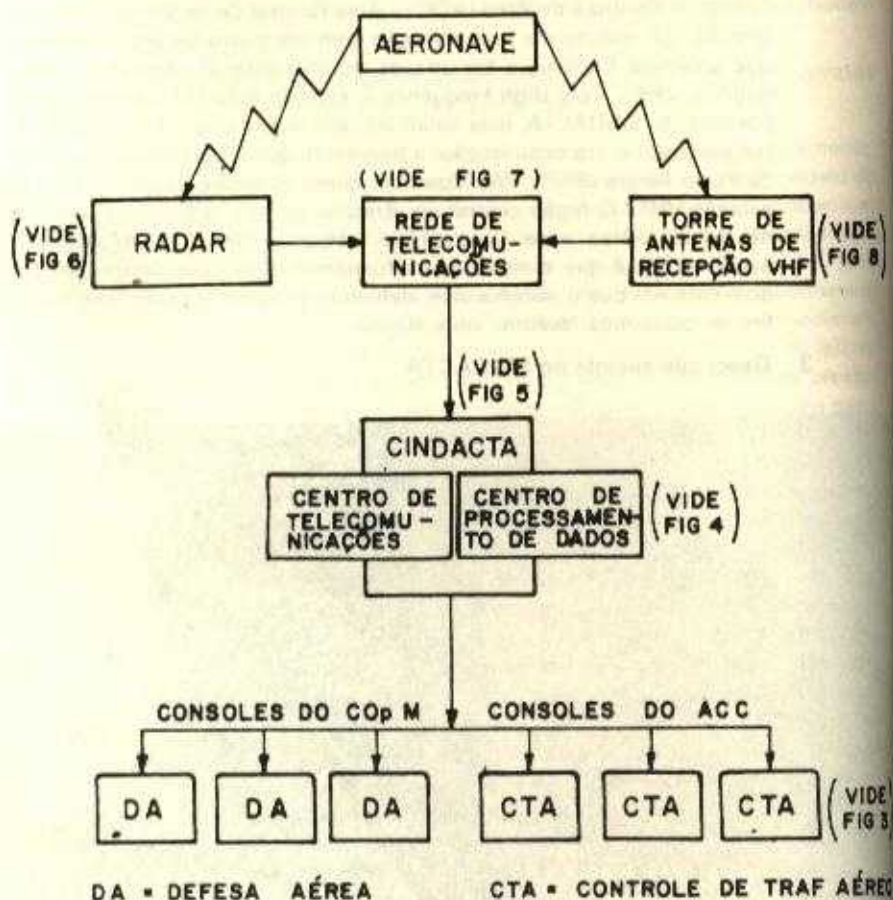


FIG 2  
ESQUEMA SIMPLIFICADO DO SISDACTA I



O SISDACTA tem por finalidade propiciar os meios para assegurar, de forma integrada, a Defesa Aérea e o Controle do Tráfego Aéreo na região do polígono definido pelos vértices de Curitiba, Caravelas, Cachimbo, Cuiabá, Presidente Prudente e, novamente, Curitiba, para fins de controle de tráfego aéreo e em várias áreas sensíveis, entre elas Brasília, Rio de Janeiro e São Paulo, para fins de defesa aérea.





### 3.1 Controle de Tráfego Aéreo (CTA)

O sistema assegura, a partir de um único Centro de Controle de Área (ACC), localizado em Brasília, o bom escoamento e a segurança do tráfego aéreo, de acordo com a regulamentação do OACI (Organização da Aviação Civil Internacional) e da Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo (DIREPV), dentro do espaço aéreo da FIR/UIR ("Flight Information Region" e "Upper Information Region") Brasília, região englobada pelo polígono acima citado.

O SISDACTA I atende, ainda, os seguintes requisitos gerais de CTA:

- a) Dimensionamento compatível com as necessidades operacionais de tráfego aéreo até, no mínimo, 1980, tanto em espaço aéreo inferior como no espaço aéreo superior (FIR e UIR);



- b) Processamento de dados e difusão dos Planos de Voo, com a capacidade de processar 2.000 planos/dia, dos quais 600 na hora-pico (hora de maior acúmulo de aviões numa área terminal);



- c) Comunicações diretas e instantâneas com os órgãos de controle de tráfego aéreo dentro da FIR/UIR Brasília (polígono mencionado), bem como com os órgãos principais da CTA em todo o Brasil;
- d) Ampliação e/ou interligação com outros sistemas similares a serem implantados no país. Ex. SISDACTA II.

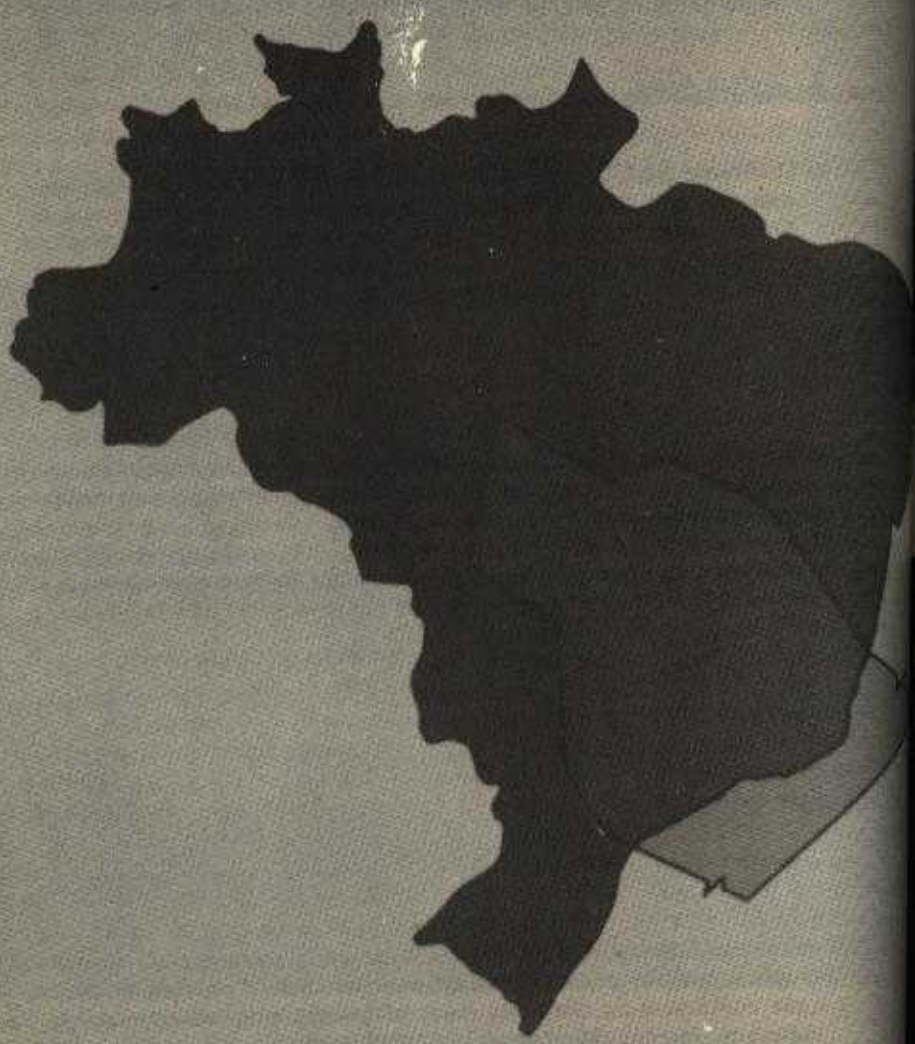
### 3.2 Defesa Aérea

- a) O sistema propicia, a partir do Centro de Operações Militares (equivalente ao conjunto de um CCDA e um CDDA — Centro de Controle de Defesa Aérea e Centro Diretor de Defesa Aérea), localizado em Brasília, no mesmo prédio do ACC, os meios para assegurar a defesa aérea em várias áreas sensíveis, mormente em Brasília, Rio e São Paulo.
- b) O sistema assegura, a partir do COpM, o controle da aviação militar na área da FIR/UIR Brasília.
- c) O sistema proporciona, a partir do Centro de Operações de Defesa Aérea (CODA), os meios para assegurar a coordenação da defesa aérea em todo o território brasileiro, na medida em que forem implantados os outros SISDACTA.
- d) O sistema tem a capacidade para rastrear 150 alvos simultaneamente e realizar diversas interceptações simultâneas.
- e) O sistema propicia ligações rápidas e confiáveis do COpM com as Bases Aéreas de Defesa Aérea, através das redes de telecomunicações.

### 3.3 Órgãos (componentes) operacionais do SISDACTA

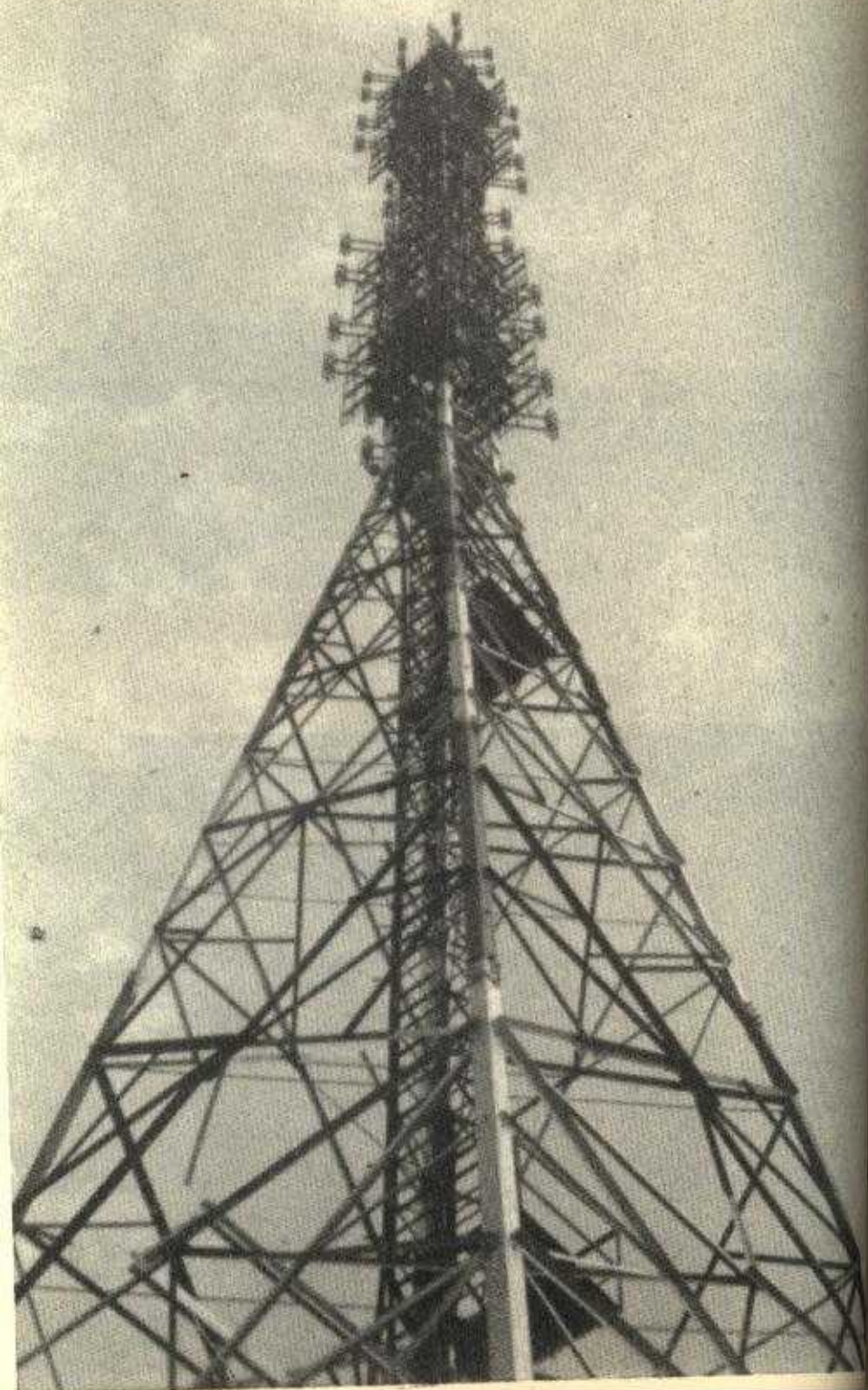
- a) O CINDACTA (Centro Integrado de DA e CTA) é o órgão do sistema no qual operam o Centro de Controle de Área (ACC — tráfego civil) e o Centro de Operações Militares (controle de circulação operacional militar).
- b) Os DPV-DT (Destacamento de Proteção ao Vão-Detecção e Telecomunicações) onde estão localizados os sensores radar e os equipamentos que constituem as diferentes redes (diferentes e/ou redundantes) de telecomunicações (Microondas, HF, VHF, etc.).
- c) As Bases Aéreas de Defesa Aérea, integradas ao sistema, dotadas de esquadrões de aeronaves Mirage III EBR e F5-E.

DATA I









n  
d  
n  
n  
o  
d  
co  
pa  
si  
le

do  
DA

A.D.



### III — O futuro: O Sistema DACTA II ou SISDACTA II

Os modernos meios de ataque, e a crescente capacidade de destruição da arma aérea, ampliam de forma notável as possibilidades de um eventual inimigo utilizar com sucesso um ataque aéreo contra objetivos estratégicos importantes.

O fato de não estar o Brasil sob ameaça imediata e específica de um determinado inimigo não exclui a possibilidade de que, em futuro próximo, venhamos a sofrer um ataque partindo do ar. O desenvolvimento e o crescimento econômico do Brasil tendem a transformá-lo numa grande potência (segundo alguns já é "potência emergente") acarretando, em conseqüência, conflitos de interesses com outros países.

O tempo necessário para a montagem de um Sistema de Defesa Aérea e de Controle de Tráfego Aéreo é relativamente grande e não seria possível aguardar a configuração de uma ameaça concreta ou o congestionamento do tráfego aéreo civil para dar início à sua preparação. Quando um dos dois fatores (ou mesmo os dois simultaneamente) mencionados estiver configurado será muito tarde para o estabelecimento de um sistema tão complexo.

Face às considerações acima e levando em conta

- o elevado grau de sucesso operacional do SISDACTA I, tanto nas funções Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo como o sucesso recentemente adquirido no controle da denominada Circulação Operacional Militar (foi referida em 3.2 b como controle de aviação militar);
- a elevada probabilidade de sucesso no controle parcial (ou mesmo total) das operações aerotáticas;
- a possibilidade de fácil integração da artilharia de defesa aérea de tubo ou míssil solo-ar ao SISDACTA;
- a alta confiabilidade dos equipamentos e subsistemas;
- a alta taxa de disponibilidade operacional do sistema — 99,95% — considerado o prazo decorrido entre o início de operação do sistema, 23 de outubro de 1976, até o dia 23 de outubro de 1978;
- o crescimento do fluxo de tráfego aéreo civil, mormente aquele verificado no espaço aéreo superior, onde transitam as aeronaves a jato; e
- a necessidade de estender os benefícios auferidos pelas aeronaves militares através do controle da Circulação Operacional Militar (COM), realizada pelo Centro de Operações Militares (COPU) do CINDACTA, às demais aeronaves militares.

O Ministério da Aeronáutica já iniciou os estudos que visam à implantação do Sistema DACTA II, nóvel parcela do Sistema de Defesa Aérea Brasileiro (SIS-DABRA).

O Sistema DACTA II contará com algumas particularidades importantes, a saber:

- 1ª) No campo da tecnologia, os anteprojetos poderão ser realizados com participação brasileira integral; ainda, no campo da tecnologia, os projetos básicos de engenharia de qualquer ramo poderão ser realizados com participação brasileira quase que integral; ainda no campo da tecnologia, os projetos executivos, dependendo do ramo da engenharia, poderão ser realizados inteiramente por brasileiros ou com a assistência técnica apropriada do fabricante estrangeiro selecionado.

Em resumo, no campo das tecnologias do processo ou do produto grande parte pode ser realizada no Brasil, seja tecnologia brasileira (minicomputadores), seja tecnologia importada de uso no país em outros campos (radares meteorológicos, por ex.);

- 2ª) O SISDACTA II, além da integração das funções Defesa Aérea, Controle de Tráfego Aéreo e Controle da Circulação Operacional Militar, poderá incorporar controle parcial (ou total) das operações aerotáticas.

Assim sendo, os SISDACTA I e II cobrirão, em futuro próximo, parcela considerável do território brasileiro.

## BIBLIOGRAFIA

- Manual de Emprego da FAB em Defesa Aérea — 1976.
- Implantação de Sistemas — Introdução ao Sistema Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo — Marcio N. A. Moreira, Cel-Av — 1977, Monografia.