UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
FFLCH/USP**

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA POLÍTICA

A Evolução do Poder Aeroespacial Brasileiro

Autor: André Luiz de Almeida

Orientador: André Roberto Martin

Abril, 2006

São Paulo-Brasil

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho somente foi possível graças à colaboração e ao apoio de pessoas especiais que foram surgindo ao longo desses anos de mestrado. Dessa maneira, gostaria de agradecer ao professor André Roberto Martin pela sua atenção, paciência, orientação e sugestões para o trabalho. Além desse grande mestre, agradecer ao Coronel Antônio Videira Celente pelo seu apoio nas visitas aos institutos da Aeronáutica no Rio de Janeiro, bem como ao senhor Dantas e sua esposa, Ana Júlia Baliú, que me hospedaram em sua casa, e, finalmente, a minha colega Roseli pela revisão do trabalho.

Resumo

A presente dissertação em Geografia Política tem como objetivo realizar uma análise do poder aeroespacial brasileiro do início do século XX aos dias atuais. Na primeira parte, de caráter geral, é descrita a teoria do poder aéreo, seus principais teóricos, sua aplicação nas guerras e como esse poder converteu-se em aeroespacial ao longo do século passado. Em seguida, é apresentada a constituição e evolução dos elementos que compõem o poder aeroespacial brasileiro, que são representados pela aviação civil, infra-estrutura aeroespacial, complexo científico-tecnológico aeroespacial, Força Aérea Brasileira (FAB), programa espacial e industrial aeroespacial. Após a descrição de cada um desses elementos, é feita uma avaliação dos aspectos estratégicos do poder aeroespacial para o Brasil do ponto vista geopolítico, científico, militar e econômico, que é complementada pelas considerações finais do autor da pesquisa.

Abstract

The present dissertation in Political Geography has the purpose of presenting an analysis of the Brazilian aerospace power from the beginning of the XX century to the current days. In the first part, of general character, the theory of the air power is described, its principal philosophers, its application in wars and how that power has changed in aerospace in the last century. Afterwards, it is presented the constitution and evolution of the elements that compose the Brazilian aerospace power, which are represented by the civil aviation, aerospace infrastructure, scientific-technological aerospace complex, Brazilian Air Force (FAB), space program and aerospace industry. After the description of each one of those elements, it is made an evaluation of the strategic aspects of the aerospace power to Brazil considering the geopolitical, scientific, military and economical aspects, which are, in the sequence, complemented by final considerations made by the author.

ÍNDICE

Introdução	1
-------------------------	----------

Capítulo I – Do Poder Aéreo ao Poder Aeroespacial

1.1 – Introdução	4
1.2 – Giulio Douhet	4
1.3 – Marechal-do-Ar Hugh Trenchard	12
1.4 – William “Billy” Mitchell.....	14
1.5 – Alexander P. De Seversky.....	16
1.6 – Poder Aéreo – Percepções Modernas.....	26
1.7 – A Gênese do Poder Aeroespacial	30

Capítulo II – Componentes do Poder Aeroespacial Brasileiro

2.1 – Introdução.....	42
2.2 – Comando da Aeronáutica.....	42
2.3 – Aviação Civil	43
2.3.1 – Evolução da Aviação Civil Brasileira.....	44
2.4 – Infra-estrutura Aeroespacial.....	49
2.5 – Força Aérea	53
2.5.1 – Primórdios da Aviação Militar.....	53
2.5.2 – Força Aérea Brasileira.....	54
2.6 – Complexo Científico-tecnológico Aeroespacial	61
2.6.1 – Centro Técnico Aeroespacial - CTA.....	61
2.6.2 – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE	62
2.6.3 – Agência Espacial Brasileira - AEB	64
2.7 – Programa Espacial Brasileiro	65
2.7.1 – Programa Nacional de Atividades Espaciais - PNAE	65
2.8 – Indústria Aeroespacial	71
2.8.1 – Iniciativas Pioneiras de Construção Aeronáutica no Brasil.....	72
2.8.2 – Empresa Brasileira de Aeronáutica - Embraer.....	75
2.8.3 – Indústria Aeronáutica Neiva	81
2.8.4 – Avibras	82
2.8.5 – Mectron Engenharia Indústria e Comércio Ltda.....	84

2.8.6 – Grupo Aeromot	85
2.8.7 – Helibras: Helicópteros do Brasil S.A	86
2.8.8 – Empresas Produtoras de Componentes	89
2.8.8.1 – Atech – Tecnologias Críticas	89
2.8.8.2 – Neuron Eletrônica	89
2.8.8.3 – Cenic – Engenharia Indústria e Comércio	90
2.8.8.4 – Fibraforte	90

Capítulo III – O Papel Estratégico do Poder Aeroespacial Brasileiro

3.1 – Introdução.....	91
3.2 – Evolução da Aeronáutica e das Atividades Espaciais (1930-1964) ..	91
3.3 – O Poder Aeroespacial: Do Projeto Brasil-Potência à Atualidade.....	99

Considerações Finais.....	114
----------------------------------	------------

Bibliografia	119
---------------------------	------------

Introdução

Na nova ordem mundial, dominada pela ciência e técnica, os sistemas de armas de alta tecnologia constituem os instrumentos-base decisivos para a manutenção da paz entre nações, bem como são elementos centrais de qualquer poder dissuasório. A História tem confirmado à exaustão, que a proteção eficaz da soberania e do território dos países reside na existência e na posse de forças armadas e sistemas de armas adequados à cada conjuntura. Além disso, esses sistemas servem como instrumentos de pressão em política externa para alcançar objetivos político-estratégicos de âmbito regional e/ou mundial. O aparato militar de um país constitui assim no elemento de força mais importante e sua existência significa projeção de poder nacional.

Da projeção dessa força sobressaem os sistemas baseados no espaço exterior e um revolucionário poder aeroespacial incomensuravelmente poderoso e de alcance planetário. O poder aeroespacial, ao operar na 3ª dimensão (espaço aéreo e exterior) e ao dominar a 4ª dimensão, o tempo (reduz o intervalo para a reação), potencializa e multiplica a eficácia das características e capacidades inerentes ao emprego da força. Ao conquistar a atmosfera e ao reagir rapidamente projetando a força física onde e quando necessário e sem aviso prévio, independentemente de qualquer barreira física existente, o poder aeroespacial consegue como nenhum outro obter efeitos psicológicos e estruturais a milhares de quilômetros das suas bases de origem. A capacidade de conquistar a 3ª dimensão, de certo modo, anula fronteiras, sejam naturais ou artificiais, e reduz o espaço físico entre os lugares na superfície terrestre, ou seja, o poder aeroespacial é anti-geográfico.

O poder aeroespacial pode ser definido como uma extensão dos postulados da teoria do poder aéreo, formulada pelo general italiano Giulio Douhet, para o espaço exterior. Esse poder é a expressão integrada de todos os instrumentos aeroespaciais (bases, sistemas de defesa, aeronaves, satélites) de que dispõem uma nação, acionados pela vontade nacional, para a conquista e a manutenção dos objetivos político-estratégicos.

O poder aeroespacial representa o vetor mais privilegiado de projeção de força das grandes potências da atualidade, como, por exemplo, Estados Unidos, pelo fato de ser a opção de mais baixo risco em termos de custo-benefício e de perdas humanas mínimas, a que melhor corresponde aos mais multiformes e imprevisíveis cenários que se apresentam a uma nação. O poder aeroespacial combina e define, de forma inequívoca, a base de poder nacional, militar, econômico, tecnológico e científico, em íntima ligação aos centros de investigação e desenvolvimento e às instituições militares.

Historicamente, esse poder surge com o advento da corrida espacial, momento em que EUA e União Soviética passam a competir pela conquista do espaço sideral dentro do contexto da guerra fria. Quando os russos puseram em órbita o satélite *Sputnik*, em outubro de 1957, abriu-se a possibilidade

de se travar a guerra no espaço exterior com satélites, mísseis balísticos, plataformas armadas e espaçonaves. Essa nova possibilidade de confronto fora da Terra lançou norte-americanos e russos numa intensa busca por armas aeroespaciais cada vez mais sofisticadas, com o intuito de obter supremacia militar e, com isso, garantir a vitória no conflito global. Como consequência, esse novo poder teve um alto impacto na Estratégia Militar, na Diplomacia, na Economia, na Ciência e na Política Internacional.

Dentro da Nova Ordem Mundial, os satélites, um dos principais instrumentos desse poder, são as ferramentas primordiais para o processo de Globalização. É pela extensa rede de satélites de comunicação que flui informações, dados, conhecimentos, mensagens, notícias, imagens que vão de um lado ao outro do mundo em poucos minutos, interligando assim diferentes pontos do planeta.

Em virtude de seu impacto, a estratégia aeroespacial tende de modo crescente a ser empregada como via privilegiada para a concretização dos grandes objetivos fixados pela política, pela sua maior velocidade de execução de decisão e pela “visibilidade” que proporciona aos adversários e aliados.

Mas, o poder aeroespacial não ficou restrito somente aos dois protagonistas principais da Guerra Fria; outros países também desenvolveram diferentes graus de capacidade desse poder ao longo da segunda metade do século 20. A obtenção do poder aeroespacial, por parte de outros países, tem, em geral, objetivo semelhante ao das duas superpotências, que é o de obter elemento de força militar poderoso, prestígio e reconhecimento internacional. O esforço na busca do poder aeroespacial leva, também, a avanços tecnológicos e modernização do parque industrial. Em função desses aspectos, França, Inglaterra, China, Índia e Brasil lançaram-se nessa busca para alcançar o desenvolvimento do poder aeroespacial.

No caso do Brasil, embora houvesse um lento progresso na construção e na pesquisa aeronáutica, desde os anos 30, e trabalhos no campo espacial, a partir dos anos 50, foi somente durante o regime militar (1964-1985) que o campo aeroespacial recebeu mais atenção por parte do governo, em virtude do projeto Brasil-Potência. Esse desenvolvimento aeroespacial vai se processar por meio do surgimento e fortalecimento de várias instituições como o CTA, o ITA, o INPE, a Embraer, programas como Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), Veículo Lançador de Satélites (VLS) e o satélite de sensoriamento remoto CBERS (cooperação Brasil-China).

Para início da análise do caso brasileiro, pautada sempre num desenvolvimento gradual, é apresentada na primeira parte, de caráter geral, a teoria do poder aéreo com seus teóricos, postulados e aplicabilidade. Na sequência, exploram-se as percepções modernas do poder aéreo, ou seja, como os postulados são vistos e aplicados nos conflitos atuais. Encerrando a parte geral, uma avaliação de como os postulados da teoria foram adaptados, em virtude das inovações tecnológicas, para o poder aeroespacial.

No segundo capítulo, já estudando o poder aeroespacial brasileiro, é feita uma análise descritiva dos seis componentes que sustentam tal poder, representados pela Aviação Civil, Infra-estrutura Aeroespacial, Força Aérea Brasileira, Complexo Científico-tecnológico, Indústria Aeroespacial e Programa Espacial Brasileiro. Em cada um é feita uma apresentação sintética dos elementos, buscando mostrar o que é mais relevante dentro da proposta geral da pesquisa.

Na última parte, alcança-se o objetivo final do estudo que é a análise da importância do poder aeroespacial dentro da geopolítica e da estratégia do Brasil ao longo do século 20. Esse capítulo foi, metodologicamente, subdividido em dois períodos históricos arbitrários, em face do nível de coordenação e engajamento do estado brasileiro para o desenvolvimento de capacidade aeroespacial nacional.

Encerrando o tema, tecemos nossas considerações finais onde são apresentadas nossas conclusões e apontamentos acerca do que foi dissertado nas três partes que compõem o estudo.

I

Do Poder Aéreo ao Poder Aeroespacial

1.1 – Introdução

Para que todos entendam o que vem a ser o Poder Aéreo e como foi formulada ao longo do século passado, vamos fazer uma incursão na evolução da teoria por meio da apresentação de seus principais teóricos que desenvolveram as bases do emprego estratégico da aviação na guerra e na paz. Esses teóricos foram dispostos em ordem cronológica, começando pelo “pai”, o italiano Giulio Douhet, seguido pelo inglês Hugh Trenchard, o norte-americano William Mitchell e, encerrando a exposição, o russo Alexander Seversky. Além dessa evolução histórica, será apresentado como seus postulados foram sendo adaptados em função das mudanças tecnológicas provocadas pelo avanço da ciência, passando de Poder Aéreo para Poder Aeroespacial.

1.2 – Giulio Douhet

Oficial do exército italiano, Giulio Douhet (1869-1930) serviu, inicialmente, na Arma de Artilharia. Depois, de 1912 a 1915, foi comandante da primeira unidade italiana de aviação, servindo posteriormente numa Divisão de Infantaria.

Como oficial, assistiu à carnificina que foi a Primeira Guerra Mundial, resultante do emprego de táticas e estratégias obsoletas frente às novas armas empregadas, tornando-se, em razão deste fato, convicto de que a utilização de armamentos de alta tecnologia – metralhadoras, gases tóxicos, aviões – tornara ultrapassada a guerra entre grandes exércitos terrestres.

Depois da guerra, no ano de 1921, já no posto de General-de-Divisão, ele publica um ensaio, sob o título de *Il Dominio dell’Aria: Saggio sull’Arte Della Guerra Aerea*. Em 1927, o trabalho, um tanto ampliado, foi publicado em inglês com o título: *The Command of the Air: Essay on the Art of Aerial Warfare*.

Neste ensaio, ele teoriza sobre o emprego do aeroplano, tornando-se, assim, o principal formulador e filósofo do Poder Aéreo, comparável a Alfred Mahan no campo do poder marítimo.

No início de seu trabalho, o autor começa a desmistificar a eficácia da guerra terrestre frente às novas armas mais sofisticadas e letais, pois com seu emprego a guerra tenderia a um impasse, tal como

ocorrera na Primeira Guerra Mundial, que se tornou uma guerra de desgaste. Esta sua tese tem como ponto de apoio os combates travados durante essa guerra, onde uma vez ocupada uma posição determinada, esta era completamente fortificada e defendida por meio de todos os recursos disponíveis, e qualquer tentativa de tomada pelo exército adversário custava muitas vidas, tornando-se uma contenda eminentemente defensiva e desgastante.

A fim de demonstrar sua tese, Douhet supunha que se um soldado na Primeira Guerra Mundial, numa posição defensiva, portasse uma arma que disparasse um projétil por minuto, e um atacante levasse um minuto para atravessar o terreno até chegar ao soldado entrincheirado, seriam necessários dois atacantes para poder-se tomar a posição, pois um seria abatido neste intento. Se, entretanto, o defensor tivesse uma arma que pudesse disparar 30 projéteis por minuto, o inimigo teria de empregar 31 soldados, sendo somente um vitorioso para conquistar o terreno defendido. Agora, se a trincheira fosse protegida por arame farpado, aumentando assim para cinco minutos o deslocamento até a posição defendida, 150 corpos cobririam o campo de batalha, antes que o último atacante neutralizasse a posição defendida.

A tecnologia transformara as guerras terrestres em lutas defensivas destinadas ao impasse, anulando toda a possibilidade de vitória decisiva. Todas as guerras futuras seriam assim totais ou gerais, e envolveriam países inteiros. Ressaltou que os efeitos da guerra não se restringiriam mais somente aos soldados na linha de frente – os civis, também, seriam envolvidos na próxima guerra, em razão do emprego do avião:

“Por meio do aeroplano,(...). O campo de batalha não mais será limitado: ele só será confinado pelas fronteiras das nações em guerra. Todos se tornarão combatentes porque todos estarão expostos aos ataques diretos do inimigo. Não mais haverá distinção entre beligerantes e não-beligerantes.” (DOUHET, 1988:30)

Douhet propõe, ainda, a hipótese de que, dando-se à força aérea completa independência com relação às outras Forças (Exército, Marinha) e tornando o aeroplano o sistema de arma por excelência do arsenal militar, o poder aéreo poderia tornar-se o instrumento da vitória na próxima guerra. Ele acreditava que, com o advento da tecnologia, o Exército e a Marinha tornavam-se “órgãos de desgaste indireto da resistência nacional”. A força aérea, ao contrário, poderia agir de forma direta para cortar a resistência nacional pela base, pois o aeroplano levaria a guerra para além da linha de defesa inimiga, ou seja, para dentro do território do país adversário. Mas isso não seria possível simplesmente por qualquer força aérea. Douhet era contra a idéia de uma força aérea auxiliar do Exército, como ocorrera durante a Primeira Guerra, em que o aeroplano era usado para operações de reconhecimento da

posição do inimigo, ou da Marinha, ou como uma coleção de caças em vôo do tipo “cavaleiro errante” à procura de duelos.

Dentro de sua concepção, ele propunha uma frota de bombardeiros de grande porte e dotados de meios de autodefesa que dominariam não só o inimigo, mas, também, o orçamento militar da Itália – ou de qualquer outro país que seguisse as suas idéias. Ele desejava uma força aérea que pudesse vencer não apenas combates aéreos, mas que obtivesse o domínio total do ar, domínio esse que teria efeito debilitador sobre a capacidade das forças terrestres e marítimas, que seriam, na sua visão, relegadas a uma função secundária em futuros conflitos. O Exército e a Marinha continuariam a ser parte de um “todo uno e indivisível” das três forças armadas, porém, não seriam mais fator decisivo na solução bem sucedida de uma guerra.

De acordo com sua perspectiva, sugeria que os países mantivessem exércitos e marinhas modestos e dedicassem a maior parte de sua atenção, como também recursos financeiros ao poder aéreo e, especialmente, aos bombardeiros. Imediatamente após o início das hostilidades, essas aeronaves seriam empregadas contra áreas sensíveis: centros populacionais, redes de transporte, fábricas e edifícios importantes, tanto públicos como privados. A devastação subsequente levaria a população (e não as forças armadas) a perder a vontade de lutar e a guerra teria um rápido desfecho.

Quanto mais cedo o ataque, melhores as chances de se obter o domínio do ar, pois assim se poderia destruir parte considerável do poder aéreo do adversário que se encontrasse no solo, como aeronaves, bases aéreas, depósitos de suprimentos. Deste modo, aguardar uma declaração oficial de guerra poderia ser desastroso, porque o próprio adversário poderia aproveitar a oportunidade para atacar primeiro, obtendo o domínio do ar. Em suas palavras:

“Dominar o ar significa estar em condições de impedir o vôo do inimigo ao mesmo tempo em que garantimos esta faculdade para nós mesmos.”(Idem,1988:48)

“Aquele que possui o domínio do ar e possui uma força atacante adequada é capaz de proteger seu território e mares circundantes contra ataques aéreos e impedir o inimigo de efetuar qualquer ação auxiliar (participação de aeroplanos em operações terrestres e marítimas). Ao mesmo tempo, ele pode infligir ao inimigo ataques de natureza aterradora, aos quais este não pode reagir. Por meio destes ataques é possível isolar o Exército e a Marinha hostis de suas bases e acarretar, no território do país inimigo, toda espécie de destruição que pode rapidamente solapar tanto a resistência material como a moral.”(Idem,1988:48)

No momento de desfechar o ataque, ele sugere que se faça uma combinação de armas de grande poder explosivo, incendiárias e químicas (gases tóxicos), com ênfase nestas últimas duas. Os explosivos causariam destruição preliminar e criariam confusão, as armas incendiárias provocariam incêndios e causariam dano real, e os gases tóxicos aumentariam a eficiência das armas incendiárias ao manterem afastados os bombeiros.

Era evidente que essa combinação de armas contra a população civil era detestável e o seu emprego violava o direito internacional, principalmente, as convenções sobre guerra firmadas entre as nações nas Conferências de Paz de Haia de 1899 e 1907¹, mas Douhet argumentava que seu uso anteciparia o fim das hostilidades, poupando, assim, muitas vidas. Douhet sustentava que, como a guerra é amoral – independentemente dos métodos – e inevitável, os países em guerra devem levá-la ao fim o quanto antes possível. Estava convencido de que o povo que fosse atacado se renderia rapidamente, pois como afirma:

“Logo chegaria o momento em que, para pôr fim ao horror e sofrimento deste tipo de ataque, o próprio povo, impulsionado pelo instinto de auto-preservação, exigiria que a guerra terminasse, não importando que condições.” (Idem,1988:89)

Douhet considerava desnecessário gastarem-se recursos com qualquer tipo de defesa contra ataque aéreo, porque a guerra aérea impossibilitaria qualquer tipo de defesa, só permitindo o ataque. Deve-se ressaltar que ao fazer esta colocação, ainda não havia sido desenvolvido o radar. Logo, ele afirmava que tal defesa era impraticável, uma vez que qualquer país teria mais pontos sensíveis do que poderia defender. Especificamente, já que nenhum país seria capaz de determinar a iminência de um ataque, teria de defender todos os alvos possíveis. Mesmo que fosse possível detectá-lo, o alvo selecionado pelo inimigo continuaria desconhecido.

A solução para o problema da defesa repousava, assim, na destruição da força aérea inimiga, antes desta poder ser empregada, ou seja, destruir aeronaves em solo e instalações; esta tática representava a única concessão à sua teoria de só atacar áreas sensíveis.

¹ 1ª Conferência de Paz de Haia (1899): conferência internacional realizada na cidade de Haia (Holanda), que reuniu representantes diplomáticos das grandes potências (Inglaterra, França, Rússia, Áustria-Hungria, EUA, Alemanha) e de outros países para discutir a desarmamento e solução pacífica de conflitos internacionais com o objetivo de assegurar a paz mundial.

² 2ª Conferência de Paz de Haia (1907): nessa segunda edição, que contou com a participação do Brasil, foram discutidos problemas de justiça internacional e codificação das leis de guerra e de neutralidade.

Considerava o emprego de aeronaves contra exércitos inimigos ineficaz, pois os aviões poderiam matar dois terços das tropas inimigas, mas o um terço restante poderia estar ainda disposto a lutar. Além disso, o esforço não eliminaria a capacidade de combate inimiga, ou mais importante ainda, não afetaria o cidadão médio.

No tocante aos caças, Douhet argumentava que se chegassem a ser utilizados, deveriam proteger os bombardeiros. Certamente, não deveriam ser empregados na defesa da pátria, pois seriam completamente desperdiçados em combate contra outros caças, porque apenas alguns aviões inimigos seriam destruídos e nenhum território seria conquistado, além da vontade do inimigo permanecer inabalada.

Douhet se opunha também ao emprego do que ele chamava de forças aéreas auxiliares do Exército e da Marinha. As aeronaves empregadas por forças de superfície seriam desperdiçadas, pois, na sua concepção, as ações dessas forças nunca poderiam ser decisivas.

Recomendava ser mais vantajoso investir recursos na fabricação de um maior número de bombardeiros que fossem capazes de atacar e de se proteger ao mesmo tempo, constituindo-se uma “fortaleza-voadora”. Ele, contudo, era definitivamente a favor da utilização de aviões de reconhecimento para selecionar alvos e escoltar os bombardeiros.

Ao tratar da capacidade deste último, fez algumas contas relacionadas a determinados aspectos, como, por exemplo, suas computações sobre metralhadoras. Douhet usava cálculos exatos para determinar o efeito de cada bombardeio. Sugeriu que 10 aeronaves carregando cada qual com duas toneladas de bombas, poderiam destruir tudo num raio de 250 metros, o que ele chamava de “unidade de bombardeio”, sendo que essas unidades estariam protegidas por “unidades de caças”. Ao determinar o número de unidades de bombardeio necessário para destruir certo alvo, estava-se em condições de avaliar o valor de sua força.

Douhet, dentro de sua teoria, considerava importante também que uma nação, para possuir o poder aéreo necessário para o domínio do ar, deveria ter uma aviação civil bem desenvolvida, que deveria ser deixada, na sua opinião, sob controle do setor privado, supervisionado, porém, pelo Estado. Uma aviação civil bem desenvolvida abrangeria desde uma indústria aeronáutica para produção de aviões e componentes, construção de bases e aeroportos cobrindo todo território, até o treinamento e capacitação de pessoal (pilotos, mecânicos e operadores de vôo), cobertura total do território por linhas aéreas interligando todos os pontos do país e a posse de uma grande frota de aviões de todos os tipos e portes em plena operação.

Ele entendia que o poder aéreo devia ser repartido entre a força aérea independente, as forças aéreas auxiliares do exército e marinha e a aviação civil, pois a primeira ficaria responsabilizada pelas aeronaves desenvolvidas para as condições extremas da guerra (bombardeiros e caças), as forças

aéreas auxiliares das duas armas apoiariam essas em suas operações, enquanto a aviação civil se responsabilizaria pelos aviões que, do mesmo modo, transportam passageiros e mercadorias em tempos de paz e podem, em tempos de guerra, serem empregados para transporte de tropas, equipamentos e suprimentos, patrulhas, reconhecimento e salvamento.

Anos mais tarde, durante a Segunda Guerra Mundial, os acontecimentos iriam refutar parte de sua teoria sobre o poder aéreo.

O acontecimento mais importante problematizando sua teoria foi o ataque alemão efetuado pela *Luftwaffe* durante a Batalha da Inglaterra, a qual passou para história como a maior batalha aérea de todos os tempos. Hitler imaginava que bombardeando Londres e outros centros urbanos na Inglaterra, forçaria com que o governo inglês aceitasse um armistício com a Alemanha, que envolveria também o reconhecimento da supremacia desta sobre o continente europeu, tendo em contrapartida o reconhecimento pela Alemanha da supremacia naval britânica e a preservação de seu império colonial.

Os alemães lançaram tantas bombas sobre Londres, Coventry e outros alvos entre 1940 e 1941, que se alguém tivesse motivo para perder a vontade de lutar, teria sido o povo inglês, seguindo a teoria de Douhet. Em vez disso, o bombardeio reforçou sua decisão de resistir e transformou em heróis os pilotos de caça da Real Força Aérea que defenderam seu país.

Cumpre, todavia, observar que os alemães não usaram armas químicas, como também as incendiárias, sugeridas por Douhet. Deve-se acrescentar que os aviões de *Luftwaffe* não estavam preparados para combates no ar; seus aparelhos foram desenvolvidos basicamente para apoio terrestre e ataques ao solo, enquanto os aviões da RAF, embora em menor número, estavam preparados para o combate no ar e tinham pilotos bem treinados.

Alexander P. De Seversky, considerado outro filósofo do poder aéreo, em seu livro em que avalia a Batalha da Inglaterra, atribui o fracasso da *Luftwaffe* e a vitória da RAF às diferenças de concepção de força aérea desenvolvidas pelos dois países, tendo influência no desenvolvimento de aparelhos, como aponta sobre o modelo alemão *Stuka*:

“O Stuka é um monoplano todo de metal, de asas baixas, com velocidade máxima de 390 Km/h – 210 Km/h, portanto menos que o avião de combate britânico Spitfire, que estava destinado a perseguí-lo. O seu armamento consistia em duas metralhadoras nas asas e uma flexível, atrás do posto do piloto. Quando atacado da retaguarda, só dispunha de uma metralhadora de pequeno calibre para responder às oito dos “caças” da RAF; se o ataque vinha de baixo, não tinha defesa alguma. Seu raio de ação não ultrapassava 320 quilômetros.” (SEVERSKY, 1988:55)

O modelo alemão *Stuka*, como outros avaliados em sua obra, não foram desenhados para combates em pleno ar, mas, para servir de apoio em coordenação com as forças de ataque terrestres em operações rápidas:

“A arma aérea nazista foi fundamentalmente concebida para desferir golpes breves, rápidos, relativamente leves – que atordoam o adversário e deixam-no impotente ante o que imediatamente se segue, isto é, o avanço das divisões mecanizadas e uma avalanche de infantaria motorizada atrás dela. Em outras palavras, aviação militar alemã tinha sido principalmente planejada e construída para a ação simultânea, coordenada, com as forças de superfície de terra e mar.” (Idem, 1988:55-56)

Em contrapartida, a RAF estava mais próxima do conceito real de força aérea que Douhet preconizava, bem como desenvolveu aviões idealizados por ele em sua teoria, como posteriormente foi descrita por Seversky:

“Os bombardeiros britânicos sacrificaram a velocidade em benefício do armamento defensivo, alcance, carga de bombas, o que se justifica plenamente. Uma vez que os bombardeios não podem, de qualquer modo, escapar aos caças, a velocidade torna-se coisa secundária. Os bombardeiros da RAF tinham torres na cauda, guarnecidas com duas, até quatro metralhadoras, capazes de atirar para trás num arco de 180 graus – o que se obtinha, instalando a torre na ponta extrema da fuselagem. A torre da frente também continha de duas a quatro metralhadoras, atirando para a frente. O avião Wellington de bombardeio, por exemplo, tinha um raio de ação de cerca de 2.000 quilômetros com substancial carga de bombas e estava protegido por torres dianteiras e traseiras.” (Idem, 1988:65-66)

Durante a guerra, surgiram aparelhos como o B-17, o B-27 e várias outras aeronaves que eram exatamente o tipo de plataforma que Douhet tinha visualizado para conquistar o domínio do ar. Eram bombardeiros de longo alcance, relativamente precisos e solidamente fortificados com metralhadoras de torre para autodefesa. Além disso, eram produzidos em grande quantidade e em pouco tempo. Mas, tanto os Aliados como o Eixo produziram número igualmente elevado de caças e desenvolveram o radar e armas antiaéreas precisas. Portanto, os bombardeiros por si sós não estavam em condições de voar sem serem detectados e sem enfrentar resistência no interior do território inimigo.

A guerra aérea neste conflito adquiriu proporções tais, consumiu tantos recursos e foi tão eficiente em tantos locais, como na defesa conduzida com caças na Batalha da Inglaterra, no transporte

aéreo de tropas para desembarque, no combate aeronaval nas Ilhas Marianas e em outros pontos do Pacífico e na campanha de bombardeios contra a Alemanha, que a insistência de Douhet numa força aérea independente foi justificada por meio destas provas.

Deve-se destacar que o fim da guerra no Pacífico, com o pronto rendimento do Japão após a destruição de Hiroshima e Nagasaki pelo lançamento de bombas atômicas, confirmou a teoria de Douhet sobre o enfraquecimento da vontade nacional, embora não houvesse ainda, em sua época, bombas nucleares.

1.3 - Marechal-do-Ar Hugh Trenchard

O Marechal-do-ar Sir Hugh Trenchard (1873-1956), embora não seja um teórico do mesmo nível que Douhet sobre emprego militar da aviação, tem um lugar de destaque na evolução do poder aéreo, pois ele é quem, praticamente, convenceu as autoridades britânicas a organizar a Real Força Aérea (RAF: Royal Air Force) em abril de 1918, ainda durante a Primeira Grande Guerra.

Trenchard iniciou sua carreira militar em 1893, quando se graduou oficial de infantaria, sendo, depois, enviado para diversas partes do vasto Império Britânico, como Índia e África do Sul. Mais tarde, em 1912, ingressou no recém organizado Royal Flying Corps (aviação do exército inglês), onde obteve o certificado de piloto já com 39 anos e ocupando posto de major. É nesta condição de aviador que ele tomou parte da Primeira Guerra e alcançou a patente de general. A participação neste conflito e seu brilhante currículo irão credenciá-lo para liderar a organização da RAF em 1918, criada a partir da fusão do Royal Flying Corps com o Royal Navy Air Service.

Cabe destacar que a criação da RAF era amparada por um documento oficial denominado relatório Smuts, elaborado pelo Marechal de Campo Jan Cristian Smuts. Esse documento foi elaborado para enfrentar um problema crucial surgido durante a Primeira Guerra, que foram os bombardeios alemães sobre Londres. Em decorrência desse relatório criou-se, no começo de 1918, a Independent Bombing Force, para realização de operações aéreas estratégicas e, mais tarde, organizou-se, de forma autônoma, a Royal Air Force.

Terminado o conflito e ao longo de toda a década de 20, em sucessivas oportunidades, cogitou-se restaurar a antiga dependência da força aérea ao exército e à marinha. Esse movimento para retorno da aviação como força auxiliar foi tenazmente combatido por Trenchard ao longo desse período. Logo, no começo dos anos 20, aproveitando a circunstância de terem os franceses ocupado o Vale do Ruhr, na Alemanha, Trenchard tratou de convencer o governo inglês da necessidade de se manter certa paridade aérea com a Europa Ocidental.

Atuando de forma realista, o marechal-do-ar buscou assegurar um papel de relevo para a RAF nas diversas partes do Império Britânico, em apoio à atuação das tropas inglesas, para garantir a segurança interna dentro dos domínios. Esse engajamento da RAF nas operações militares internas permitiu a Trenchard mostrar as potencialidades do poder aéreo para aqueles que eram contra sua existência como força independente. Ainda assim, no que respeita ao seu caráter ofensivo, o marechal-do-ar não teve maior sucesso junto aos seus contemporâneos, pois, embora fosse garantida a independência da força aérea, ela foi mantida, basicamente, como uma arma defensiva.

Trenchard utilizava como principal argumento de defesa o fato de que o objetivo central de todos os serviços (Exército, Marinha e Força Aérea) é derrotar o inimigo da nação. Entretanto, para ele, a Força Aérea tem a capacidade de deixar os países agressores na defensiva, pois, como ele ressalta, a aviação pode atacar os pontos vitais do inimigo como parque industrial, depósitos e bases militares. Além disso, Trenchard entende que as operações militares devam ser ações conjuntas e coordenadas entre as três armas.

Trenchard defendia que a aviação devia participar da movimentação de tropas entre teatros de batalha, o que mais tarde veio a ser denominado transporte aéreo estratégico. Durante a Segunda Guerra, escreveu alguns textos sobre a ofensiva de bombardeiros, que viriam a enriquecer significativamente a teoria do poder aéreo.

Como escritor sobre o assunto, ele deixou as seguintes obras: *The Principles of Air Power in War* (London, 1945) e *Air Power Three Papers* (London 1946).

Ao longo de sua árdua batalha, Trenchard teve apoio de uma personalidade importante no governo inglês, Sir Winston Churchill (1874-1965), que, como Ministro da Defesa em diversos governos conservadores, é associado à criação e sustentação da RAF ao longo dos anos que precederam a Segunda Guerra.

Trenchard retirou-se do comando da RAF em 1929. Depois, desempenhou funções públicas de Chefe do Departamento de Polícia de Londres (1931-1935) e membro da Câmara dos Lordes. Durante a Segunda Guerra Mundial, assessorou as unidades aéreas conjuntas inglesas e americanas. Faleceu em 1956, aos 83 anos de idade.

1.4 - William “Billy” Mitchell

William “Billy” Mitchell (1878-1936), militar do Exército norte-americano, foi grande teórico do poder aéreo no Novo Mundo que, apesar da originalidade de seus pensamentos, não teve o mesmo prestígio que Giulio Douhet obteve na Itália ou Trenchard na Inglaterra.

Mitchell começou sua carreira militar em 1898, quando se alistou no exército. Na condição de oficial de infantaria, ele é enviado para o Estado do Alaska para participar da construção da rede telegráfica, iniciativa considerada, na época, como de grande importância estratégica. Mais tarde, quando os Estados Unidos ingressam na Primeira Grande Guerra, 1917, ele participa do conflito como oficial de aviação, coordenando os corpos de aviação militar norte-americanos na fase final da guerra. Após o armistício, frequenta os Estados-Maiores europeus, a fim de conhecer a situação da aeronáutica militar nos diversos países. Promovido ao posto de general em 1921, foi nomeado assistente-chefe da Aviação do Exército, cargo no qual permaneceu até 1925.

Na primeira metade da década de 20, Mitchell tornou-se um defensor feroz da criação de uma força aérea independente da Marinha e do Exército; entretanto, na condução de sua campanha, ele acabou ofendendo os dirigentes destas duas armas, acusando-os de “incompetência”, “negligência criminosa” e por omitirem informações ao Congresso estadunidense sobre o desempenho da aviação na Primeira Guerra. Em decorrência desse ato de desacato a superiores, ele foi submetido à corte marcial e condenado a 5 anos de suspensão das funções militares; porém, Mitchell optou por pedir demissão do cargo no começo de 1926.

Após abandonar a carreira militar, Mitchell dedicou os últimos anos de sua vida a convencer as lideranças políticas e a elite militar do acerto de suas idéias, tendo tido a satisfação de, antes de morrer em 1936, ver organizada a Força Aérea norte-americana.

Os estudos de William Mitchell sobre o emprego da aviação têm conclusões muito parecidas com as de Giulio Douhet. Mitchell, tal como o teórico italiano, sabia que a força aérea teria um papel importante nos futuros conflitos:

“O advento do poder aéreo, que pode ir direto aos centros vitais e neutralizá-los ou destruí-los, deu uma configuração inteiramente nova ao velho sistema de se fazer uma guerra. Compreende-se agora que o principal exército inimigo em campo é um falso objetivo, e que os objetivos reais são os centros vitais (...). O resultado da guerra aérea será forçar decisões rápidas. O poder aéreo superior provocará tal devastação no país oponente, que uma campanha extensa será impossível.” (MITCHELL apud SANTOS, 1989:50)

Mitchell era também um excelente estrategista do emprego da aviação. Dentro de seus estudos, ele defende a possibilidade de utilização militar de uma rota transatlântica, apoiada na Groenlândia e

na Islândia (rota atualmente muito utilizada pela aviação comercial), bem como da movimentação entre os Estados Unidos e a Ásia, via Alaska e Sibéria, ou pelas Aleutas, ou mesmo partindo do Japão e seguindo a rota das Ilhas Curilas. Advogava a hipótese de que o Alaska equivalia à chave para obtenção da supremacia militar no Pacífico (SANTOS, 1989:52).

A diferença existente entre Mitchell e Douhet reside na postura que cada um tomou sobre a questão do emprego da aviação. O militar norte-americano escrevia e falava como uma pessoa engajada e decidida, tornando-se cada vez mais impaciente com a oposição, a qual ele não hesitava em atacar, o que produzia uma relação tensa e agressiva. Já Douhet adotava uma postura de estudioso e pesquisador imparcial da verdade, mesmo nos momentos mais controversos do debate com seus pares militares, pois, como ele próprio afirmava, não cabia a ele decidir numa guerra a função predominante de uma determinada arma.

Outro ponto que os distinguia era o conhecimento técnico sobre aeronaves. Mitchell era um profundo conhecedor de aviões, enquanto Douhet tinha pouca familiaridade com aspectos técnicos. Essa diferença fica clara quando Douhet prefere um único modelo de avião para emprego em todas as missões bélicas, ao contrário de Mitchell, que defende o uso de modelos diferentes, dando ênfase ao combate aéreo.

Como escritor, William Mitchell publicou os seguintes trabalhos teóricos sobre o Poder Aéreo: *Our Air Force* (1921); *Winged Defense* (1925); *America, Air Power and the Pacific* (1928); *Skyways* (1930).

1.5 – Alexander P. De Seversky

Alexander P. De Seversky(1894-1974), cidadão americano naturalizado, nasceu em Tiflis, Rússia, no dia 8 de junho de 1894. Graduiu-se na Academia Naval Imperial em 1914. No ano seguinte, lutou como aviador contra os alemães e perdeu a perna direita em combate. Apesar disso, com permissão especial do Czar, voltou ao serviço ativo, tornou-se chefe da aviação naval russa que operava no Báltico, cumpriu cinquenta e sete missões de combate e derrubou 13 aviões alemães.

Depois da Revolução Comunista, foi mandado pelo governo provisório para os Estados Unidos, como membro da Missão Naval russa. Após a conquista do governo do seu país pelos bolchevistas,

Seversky ofereceu seus serviços, como piloto de combate, ao governo norte-americano. O Departamento de Guerra dos Estados Unidos, considerando mais importante sua experiência como engenheiro e construtor, aproveitou-o como engenheiro consultor e piloto de provas.

Graças aos seus estudos e experiências tornou-se autoridade mundial conhecida em tática e estratégia aéreas. Sua tese sobre Poder Aéreo sempre foi bem recebida em grandes instituições de alto nível, como na Universidade do Ar em Montgomery (EUA), na Escola de Estado-Maior da Forças Armadas de Norfolk (EUA), entre outras.

Além de técnico, estrategista e conferencista de renome, Seversky foi escritor mundialmente consagrado. Seus dois livros mais importantes foram *Victory Through Air Power* (*A Vitória pela Força Aérea*), editado em 1942, e *Air Power: Key to Survival* (*Poder Aéreo: Chave para Sobrevivência*), editado em 1950.

No livro *A Vitória pela Força Aérea*, escrito durante a 2ª Guerra Mundial, ele analisou as operações aéreas executadas até 1941 na Europa, dando ênfase principal à Batalha da Inglaterra, da qual ele fez estudo pormenorizado sobre as causas da derrota da *Luftwaffe* e da vitória da *Royal Air Force* (RAF), tirando desse episódio importantes ensinamentos sobre o Poder Aéreo.

Nessa obra, ele começa tecendo considerações acerca do impacto da aviação sobre diversos aspectos da guerra, mas, principalmente do ponto de vista da estratégia militar então em voga. Feita essas avaliações, ele passa a analisar as campanhas da *Luftwaffe* (força aérea alemã) durante a *Blitzkrieg*, na Escandinávia, em Dunquerque (litoral francês), sobre o mar Mediterrâneo, para demonstrar a importância da aviação nessas operações para, então, entrar na Batalha da Inglaterra, que vai de agosto a setembro de 1940.

Na avaliação da Batalha Aérea da Inglaterra, ele estuda, detalhadamente, o emprego da aviação, a estratégia adotada pela *Luftwaffe* e RAF, as aeronaves utilizadas, os objetivos e os resultados finais alcançados no embate entre Inglaterra e Alemanha, tirando importantes conclusões sobre o papel da força aérea. Dentro desse estudo, a maior contribuição da análise de Seversky foi explicar que os ingleses não sucumbiram ao poder aéreo germânico, muito maior, pois haviam desenvolvido uma verdadeira força aérea independente (RAF), tendo como espinha dorsal de sua organização as unidades de bombardeiros, fortemente armados, de grande capacidade de bombas e de raio de alcance, sendo esses protegidos por caças velozes e bem armados como o *Hurricane* e o *Spitfire*. Já, por outro lado, os alemães conceberam uma arma aérea para auxiliar as operações terrestres com aviões pouco armados e de pequeno alcance, que os tornavam impróprios para combates aéreos, como ele, apropriadamente, descreve na sua comparação:

“A arma aérea nazista foi fundamentalmente concebida para desferir golpes breves, rápidos, relativamente leves – que atordoam o adversário e deixam-no impotente ante o que imediatamente se segue, isto é, o avanço das divisões mecanizadas e uma avalanche de infantaria motorizada atrás dela. Em outras palavras, aviação militar alemã tinha sido principalmente planejada e construída para a ação simultânea, coordenada, com as forças de superfície de terra e mar.” (Idem,1988:55-56)

“Os bombardeiros britânicos sacrificaram a velocidade em benefício do armamento defensivo, alcance, carga de bombas, o que se justifica plenamente. Uma vez que os bombardeiros não podem, de qualquer modo, escapar aos caças, a velocidade torna-se coisa secundária. Os bombardeiros da RAF tinham torres na cauda, guarnecidas com duas, até quatro metralhadoras, capazes de atirar para trás num arco de 180 graus – o que se obtinha, instalando a torre na ponta extrema da fuselagem. A torre da frente também continha de duas a quatro metralhadoras, atirando para a frente. O avião Wellington de bombardeio, por exemplo, tinha um raio de ação de cerca de 2.000 quilômetros com substancial carga de bombas e estava protegido por torres dianteiras e traseiras.” (Idem, 1988:65-66)

Essa constatação de Seversky veio a confirmar a tese de Douhet de que só uma força aérea independente e que tenha como vetor principal o bombardeiro de longo alcance, apoiado por caças interceptadores, pode alcançar resultados satisfatórios numa guerra.

A partir desse estudo de caso, ele postula, ao final do seu livro, que os Estados Unidos tinham que organizar sua força aérea nos moldes da RAF, ou seja, plenamente independente e com sua força depositada em grandes unidades de bombardeiros bem armados, de grande capacidade de bombas e raio de alcance, o que efetivamente veio ocorrer nas campanhas aéreas anglo-americanas sobre a Alemanha entre 1944 e 1945, com o emprego do famoso B-17, a “Fortaleza Voadora”, e outros bombardeiros.

Em seu segundo livro, *Poder Aéreo: Chave para Sobrevivência*, escrito em 1950, Seversky desenvolveu toda uma estratégia aérea para um confronto em escala global com a URSS, uma vez que os EUA possuíam uma inegável superioridade aérea frente aos soviéticos. A partir desse fato, o major russo teorizou ao longo dessa obra a estratégia de guerra aérea norte-americana para um futuro conflito com a União Soviética.

Seversky postulava que um conflito bélico em escala mundial entre EUA e URSS seria uma guerra aérea interhemisférica, executada por meio de super-bombardeiros intercontinentais portando bombas nucleares para serem lançadas no coração do inimigo. Nessa guerra aérea de bombardeiros

intercontinentais, o Exército e a Marinha teriam um papel secundário, uma vez que o bombardeiro podia alcançar qualquer ponto do globo transportando uma grande quantidade de bombas de maneira rápida e eficiente, dada a sua alta velocidade e por navegar num meio sem barreiras físicas, a atmosfera.

Seversky destacou que os avanços tecnológicos no campo da aeronáutica, como o desenvolvimento de motores mais potentes e de melhor rendimento, o aumento de capacidade dos tanques de combustível e transporte de carga dos bombardeiros e o aperfeiçoamento do sistema de reabastecimento em pleno vôo, permitindo maior autonomia de vôo, tornavam o bombardeiro para transporte da bomba nuclear a arma suprema da próxima guerra. Esses avanços permitiriam que um bombardeiro partindo de bases localizadas nos EUA e voando por rotas que cortariam a região do Ártico, poderia atingir as principais cidades da URSS para lançar seu ataque nuclear. Esses bombardeiros operando a partir do continente americano e sendo reabastecidos em pleno vôo por aviões-tanques durante sua trajetória de ataque, tornariam desnecessárias, na sua visão, a existência de bases aéreas ultramarinas. Argumentava, ainda, que estas bases ultramarinas teriam que ser dotadas de um poder aéreo equiparável ao da nação responsável pela base, para efetuar sua defesa contra uma investida inimiga. Seversky entendia que a formação de uma força aérea para defesa da base ultramarina representaria a divisão e consequentemente o enfraquecimento do poder aéreo.

Além do problema da defesa, havia o problema da logística, uma vez que estas bases se encontravam distantes dos centros industriais americanos. Assim, um poder aéreo que depende de bases ultramarinas somente seria eficaz quando funcionassem as linhas de comunicação que alimentassem estas bases. Seversky sustentava que durante um conflito as linhas de abastecimento poderiam ser cortadas pelo inimigo, isolando a base e, consequentemente, sendo esta conquistada pela força adversária.

De posse desta teoria, Seversky analisou as bases dos Estados Unidos que estavam sendo implantadas na África do Norte, na Europa, no Oriente Médio e no Extremo Oriente, através de alianças como a OTAN, CENTO e OTASE². Observando a posição geográfica dessas bases, ele constatou que todas estariam dentro do raio de ação da frota de aeronaves soviéticas, além de estar mais expostas a um ataque por terra do exército vermelho, naquela ocasião o maior e mais poderoso do mundo. Em uma luta pela posse destas bases, os soviéticos contariam, ainda, com a grande

² OTAN: Bélgica, Canadá, Dinamarca, EUA, França, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Países Baixos (Holanda), Portugal, Reino Unido (1949); Grécia e Turquia (1952); Alemanha (1955); Espanha (1982); Hungria, Polónia, República Tcheca (1999).

CENTO (ex-Pacto de Bagdá): EUA, Irã, Iraque, Paquistão, Reino Unido e Turquia. Com a saída do Iraque em 1958, este passou a se denominar CENTO

OTASE (SEATO): Austrália, EUA, França, Filipinas, Nova Zelândia, Paquistão e Reino Unido.

vantagem de operar a partir de seu território. Os Estados Unidos só estariam em condições de sustentar estas bases se cada uma delas fosse dotada de um poder aéreo suficiente para resistir ao ataque.

Examinando a região do Oriente Médio na qual os EUA estavam injetando milhões de dólares e fazendo complicados arranjos diplomáticos para obter um reduto estratégico e uma fonte de abastecimento de combustível para suas forças, e veio mais tarde a constituir o Pacto de Bagdá em 1955, ele observou que esta área estaria às portas da União Soviética, a qual poderia concentrar sobre este setor, não somente sua aviação de bombardeiros, como, também, sua força aérea tática e suas forças terrestres.

Sua avaliação foi semelhante nos casos da península da Indochina, que, mais tarde, seria enquadrada dentro da SEATO, e da Coreia do Sul, que celebraria em 1954 uma aliança com os EUA, servindo para este como cabeça-de-ponte no Oriente. Seversky via que as bases a serem instaladas nestas regiões estariam expostas ao ataque de uma grande força terrestre, apoiado por uma aviação tática. Seversky somente abria exceção para duas bases aéreas ultramarinas: uma implantada na Inglaterra e outra no Japão.

Ele justificava uma base na Inglaterra, primeiro em razão de sua condição insular próximo à Europa protegida pelo Canal da Mancha, o que proporcionaria uma excelente base de apoio e concentração de forças terrestres, navais e aéreas, caso o continente europeu se encontrasse sob domínio inimigo, tal como ocorreu na 2ª Guerra Mundial, quando os alemães dominaram toda a Europa Ocidental. Segundo, a Inglaterra dispunha de uma capacidade industrial capaz de criar e sustentar seu próprio poder aéreo em uma escala que a permitiria fazer frente à investida soviética. Essa idéia de usar as Ilhas Britânicas como um grande aeródromo, também, já havia sido defendida, anteriormente, pelo geógrafo inglês Halford Mackinder, pai da teoria do Poder Terrestre, em um artigo de 1943. Cabe destacar que esse postulado defendido por Seversky e Mackinder já estava materializado através do Pacto da OTAN, celebrado em 1949, onde a Inglaterra veio a desempenhar esta função dentro da aliança militar.

O Japão, por sua vez, teria condições de abrigar uma base aérea ultramarina americana no Extremo Oriente, tal como as Ilhas Britânicas, pelas mesmas razões apontadas para a Inglaterra, ou seja, insulariedade, que lhe garantiria certa proteção natural e capacidade para sustentar um poder aéreo de resistência. Esta proposta veio a se concretizar em 1951, com a formação da aliança EUA-Japão, que garantiu uma base aérea no arquipélago japonês. O único inconveniente de uma base neste arquipélago seria seu isolamento, considerado por Seversky muito maior do que o das Ilhas Britânicas, visto que a Inglaterra, num eventual conflito, poderia ser abastecida por rotas vindas do Norte, atravessando a zona ártica, caso as rotas pelo Atlântico estivessem bloqueadas pelo inimigo. Já no caso

japonês, não haveria como estabelecer uma rota pelo Norte, caso houvesse um bloqueio, porque ao norte do Japão estariam as ilhas Kurilas, território sob controle soviético.

Estabelecer um cinturão de bases aéreas cercando o Bloco Soviético, dotada cada uma delas de um poder aéreo de suficiente magnitude para resistir à potencialidade máxima das forças soviéticas, além de ter de contar com vastas forças terrestres e navais para defesa e abastecimento destes enclaves, era, na opinião de Seversky, uma estratégia de luta de pouco efeito e arriscada, pois colocava pequenas forças próximas ao inimigo que, operando de seu território, poderia empregar sua força total sobre estas bases ultramarinas para efetuar sua conquista.

Seversky considerava desnecessária a constituição de um grande poder naval para fazer frente à União Soviética, pois justificava que por se tratar de um bloco continental gigante, que tinha a seu dispor imensos recursos naturais para suprir todas as suas necessidades materiais, não dependendo deste modo, de fluxos de matérias-primas vindas de outros continentes, logo, esta estaria imune aos efeitos de um bloqueio naval. Desta maneira, um poderio naval não consistiria ameaça para um bloco auto-suficiente que não sofreria os males causados por um bloqueio, uma vez que sua subsistência não dependeria de comunicações marítimas.

A vitória efetiva americana numa guerra contra a URSS só seria obtida, em sua opinião, com o emprego de uma força aérea estratégica, composta por bombardeiros intercontinentais, mais especificamente o B-36, que, partindo do território americano e usando a rota sobre o Ártico, poderiam atacar os alvos localizados no continente inimigo e retornar às suas bases.

Seversky, dentro dessa sua concepção teórica, dividiu o mundo em duas grandes áreas circunsféricas de domínio aéreo entre EUA e URSS. O domínio aéreo dos Estados Unidos abrangeria todo o continente americano, parte do norte da África, Europa e quase toda Ásia, excetuando-se as penínsulas meridionais, enquanto que o domínio da URSS cobriria toda a Eurásia, parte da África e América do Norte, até o sul do México.

A superposição dessas duas áreas formaria, em algumas regiões, uma área que ele denominou “Área de Decisão”, envolvendo praticamente o Hemisfério Norte. No núcleo da “Área de Decisão”, está o Ártico, o coração industrial dos Estados Unidos e o da União Soviética. Por outro lado, era importante a proximidade de grandes centros urbanos nos lados opostos das ribeiras do Oceano Glacial Ártico, envolvidos também na dita área.

Dentro dessa concepção, o Pólo Norte ganhou importância, uma vez que a rota pelo Ártico é o caminho mais rápido para se desfechar um ataque nuclear à URSS e vice-versa; logo, seu controle aéreo era estratégico.

Seversky, observando essa construção, chamava especial atenção para a América do Sul dentro da esfera de influência dos Estados Unidos e distante da mira soviética. Além dessa área, ele destacava

a “Área Indecisa da África do Sul”, que uma vez nas mãos dos russos, se transformaria no trampolim aéreo de onde facilmente poderiam ser alcançados o Brasil e a Argentina.

Estes bombardeiros intercontinentais, operando a partir de bases em solo americano, eliminariam os problemas de defesa e de logística apontados em sua teoria, no caso de bombardeiros operando de bases ultramarinas. O problema da defesa estaria solucionado, em razão da enorme distância que separa os dois continentes e pelo forte sistema de defesa americano, que tornava os Estados Unidos invulneráveis a ataques aéreos. O problema da logística desapareceria, pois as bases em solo americano estariam próximas aos centros industriais, o que permitiria um fluxo contínuo de material para estas bases.

É evidente que os Estados Unidos tinham sua força aérea de bombardeiros estacionada tanto em seu território quanto em suas bases ultramarinas, mas, para Seversky, o emprego de força de bombardeiros, partindo em sua totalidade de solo americano, era mais econômico, menos arriscado estrategicamente e evitaria uma série de problemas.

Ao avaliar o fato da URSS deter a bomba atômica, ele esclareceu que a posse pelos soviéticos do artefato nuclear não representava uma mudança no jogo estratégico para os EUA, porque os soviéticos não possuíam meios de lançá-la sobre o continente americano, o que era, de fato, uma realidade. Logo, o jogo entre as duas potências estava mais favorável aos EUA, que mantinham a União Soviética sob ameaça de um bombardeio nuclear, o que a deixava acuada na Eurásia, sem poder ameaçar a supremacia americana.

Até 1954, quando começou a sua reorganização, a força estratégica nuclear soviética consistia basicamente de bombardeiros TU-4 *Bull*, cuja construção começara em 1946, como cópias dos B-29 americanos que haviam sido obrigados a aterrissar na Sibéria, depois de bombardearem o Japão. Esses aviões *Tupolev* podiam voar cerca de 5000 km, numa velocidade de cruzeiro de 360 Km/h, com uma carga útil de 5,5 toneladas. Portanto, teoricamente, poderiam atingir o Norte dos EUA, partindo de bases na Sibéria. Contudo, o sistema de radares que os americanos haviam instalado no Ártico canadense e a maior rapidez de seus aviões de interceptação impossibilitavam, na prática, um ataque atômico soviético ao território americano. Por outro lado, um ataque americano sobre o solo soviético era perfeitamente possível. Até a metade dos anos 50, as cidades americanas podiam considerar-se invulneráveis a um ataque nuclear soviético.

A URSS, na sua avaliação, não teria capacidade de organizar uma ofensiva aérea interhemisférica semelhante aos Estados Unidos. Era totalmente impossível, na sua opinião, que os soviéticos pudessem constituir uma força aérea de raio de ação intercontinental, e prover, ao mesmo tempo, defesas aéreas a toda a Eurásia, além de organizar uma aviação tática de envergadura que fosse capaz de prestar apoio ao exército soviético, o maior do mundo naquela época.

Seversky, supondo que ambos os lados tivessem levado seus preparativos ao máximo dentro de seus respectivos limites impostos pela geografia, via que para uma confrontação interhemisférica, as vantagens dos Estados Unidos seriam de caráter decisivo e de natureza indiscutível. Tal afirmação tinha como base a evidente superioridade americana em matéria de conhecimentos científicos, recursos industriais, capacidade de produção e flexibilidade tecnológica que contribuiriam para compensar a significativa potencialidade dos soviéticos em termos de material humano. No campo aeronáutico, em suma, os EUA possuíam superioridade quantitativa, paralela à supremacia qualitativa de sua força aérea.

Ao tratar dos foguetes como armas a serem empregadas, Seversky mostrou-se muito cético quanto ao seu uso a curto e médio prazos, porque, naquele momento, os progressos eram muito poucos no campo de foguetes e mísseis. Basicamente trabalhava-se em cima dos foguetes V-1 e V-2, na forma em que estes foram concebidos pelos cientistas alemães. Mas, ele, de certa forma, antecipava que quando o projétil dirigido (foguetes) fosse capaz de transportar através dos oceanos um volume regular de carga explosiva a uma velocidade superior a 1000 Km/h, e tivesse aperfeiçoado seu sistema de direção que permitiria atingir os alvos com precisão, esta se tornaria uma arma estratégica de eficácia reconhecida.

Ele também previu que a bomba atômica e outros explosivos sendo lançados por projéteis dirigidos fariam com que todo o esforço bélico de uma nação se canalizaria para produção dos ditos projéteis. Esta sua previsão veio a se confirmar nos anos posteriores, com o início da era espacial, quando EUA e URSS passaram a concentrar seus esforços na produção e aperfeiçoamento dos mísseis e foguetes.

Ao imaginar a infra-estrutura destinada aos mísseis nucleares e o cenário para uma guerra de mísseis balísticos, Seversky conseguiu chegar próximo do que posteriormente se estruturaria para a operação dos mísseis e para o cenário de guerra nuclear, tanto nos Estados Unidos quanto na União Soviética, com o advento da era espacial, como ele descreveu em suas palavras:

“Quando houver chegado a era das guerras do tipo fulminante, as nações se haverão convertido em outros tantas fortalezas, disparando desde seus redutos diversos projéteis dirigidos. A luta estará a cargo de homens de ciência, engenheiros e especialistas, comodamente instalados em seus postos de comando subterrâneos, de onde dirigirão a guerra sem o menor risco para eles. A guerra de movimento haverá cedido lugar a um bombardeio estático, limitado a um duelo de projéteis dirigidos com alcances globais, as forças adversárias permaneceriam inativas, amarradas as suas posições de apresto, até que um dos beligerantes acabe por derrubar-se.” (SEVERSKY,1951:381)

Uma guerra de mísseis, na sua avaliação, relegaria ao Exército, à Marinha e à Força Aérea um papel secundário e pouco expressivo nas operações de guerra, ou seja, os mísseis tornar-se-iam elementos decisivos num confronto entre as superpotências.

Uma confrontação intercontinental constituiria em última análise uma expressão dos avanços tecnológicos alcançados pelos respectivos beligerantes no plano dos mais acabados conhecimentos de ordem científica. Em outras palavras, o próximo conflito seria uma guerra tecnológica que, de certa maneira, ocorreu no âmbito da corrida espacial e armamentista entre as duas superpotências que competiam pela supremacia militar.

Observando a geoestratégia americana de contenção da URSS, por meio de formação de pactos, calcada na teoria do *Rimland* de Nicolas Spykman³, percebe-se uma contradição frente à geoestratégia do poder aéreo de Seversky, a qual propunha o inverso do que os Estados Unidos estavam implementando via alianças militares (OTAN, CENTO e OTASE) pois, com o desenvolvimento dos super-bombardeiros intercontinentais operando a partir do solo americano, muitos destes pactos seriam desnecessários aos EUA. Além disso, os Estados Unidos dispunham de uma força aérea superior, capaz de levar todo seu poder nuclear até a URSS, partindo de seu território e retornar via rota sobre o Pólo Ártico, operação que a União Soviética não podia executar dada a sua inferioridade numérica e técnica. Logo, estes dois fatos davam fundamento à estratégia de Seversky, que sabiamente explorou dentro de sua teoria as vantagens proporcionadas pelos avanços técnicos da aeronáutica.

As rotas a serem empregadas pelos bombardeiros interhemisféricos passando sobre o Pólo Norte tornavam a região do Ártico, dentro da teoria de Seversky, como área de confrontação entre Estados Unidos e União Soviética, numa futura guerra global.

Outro ponto a favor de Seversky era sua análise com relação a estas bases aéreas fora dos EUA, que estavam ao alcance de um ataque da União Soviética, tanto aéreo quanto terrestre, ou seja, poderiam ser facilmente conquistadas, uma vez que as forças para a defesa destas bases eram reduzidas e dependentes de suprimentos vindo dos EUA, enquanto que as forças soviéticas operariam de seu território, podendo empregar uma força superior às existentes ali e tendo, ainda a seu favor, um fluxo maior e constante de suprimentos. Além disso, um simples bloqueio do fluxo de suprimentos pelos soviéticos, numa eventual guerra com os EUA, já poriam estas bases em situação de perigo.

³ Nicolas Spykman (1893-1943), geógrafo norte-americano de origem holandesa, formulou a teoria do *Rimland*, que se baseava numa concepção oposta à teoria do *Heartland* do geógrafo inglês Halford Mackinder. O *Rimland* seria formado pelas fimbrias continentais ou regiões anfíbias, ou seja, áreas com dupla frente, marítima e terrestre, localizadas na periferia da Eurásia. O *Rimland* cercaria o *Heartland* formando um grande semicírculo que se estenderia da Europa Ocidental, passando pelo Oriente Médio, Sul da Ásia, alcançando o Extremo Oriente. Spykman formulou as linhas mestras da geoestratégia de “contenção” e da política de segurança dos Estados Unidos no período da Guerra Fria.

Seversky entendia também que as forças aéreas alocadas nestas bases significavam uma fragmentação do poder aéreo americano, que poderia cair nas mãos do inimigo e ser utilizado contra os EUA pela União Soviética, que, assim, teria seu poder aéreo ampliado.

Um aspecto que deve ser observado na geoestratégia americana de contenção foi a maneira precipitada como foi implementada, se analisada a situação da URSS logo após o fim da 2ª Guerra Mundial. Esta tinha tido 21 milhões de mortos, suas cidades estavam devastadas, vários setores da economia foram arruinados, logo, um bloco nestas condições não teria condições de expansão, uma vez que antes, disso teria, de se reconstruir em todos os aspectos. Assim, o tão propalado “perigo vermelho” era fruto mais de um certo erro de análise do cenário soviético por parte dos estrategistas norte-americanos, que viram a tomada do Leste Europeu como um avanço do sistema soviético, mas que na realidade fora o preço cobrado por Stalin quando a União Soviética, praticamente sozinha, teve que lutar contra o grosso do exército alemão durante a 2ª Guerra Mundial até 1944, sofrendo pesadas perdas em homens e materiais para expulsar os alemães de seu território.

O surgimento posterior de outros regimes comunistas na Ásia, como o do China, o da Coreia do Norte ou do Vietnã do Norte estavam mais ligados às forças comunistas internas de cada um destes países do que em razão de uma influência direta da URSS. Logo, estes novos regimes não representavam uma expansão do *Heartland* (URSS), da teoria de Halford Mackinder, que precisava ser contido pelo controle do *Rimland* (periferia da Eurásia) de Nicolas Spykman, mas, sim, representavam fenômenos políticos internos destes Estados.

Algumas idéias contidas nesse livro, de certa maneira, acabaram tendo influência sobre as decisões dos estrategistas militares norte-americanos, como, por exemplo, a criação do Comando Aéreo Estratégico (SAC: Strategic Air Command), uma unidade composta por bombardeiros intercontinentais (B-36 e B-52) que realizariam o ataque nuclear à URSS. Outras só vieram se confirmar mais tarde, como o emprego do míssil veículo de transporte de ogivas nucleares

1.6 – Poder Aéreo – Percepções Modernas

Depois da Segunda Guerra Mundial, os mais influentes fatores que afetaram a doutrina do poder aéreo no Ocidente foram as armas nucleares e a ameaça do conflito global. Mas já as Guerras da Coreia e Vietnã, dentro do cenário da Guerra Fria – consideradas, por muitos, aberrações, em razão do momento em se encontrava o cenário mundial marcado pela disputa entre Estados Unidos e União Soviética e que qualquer confronto levaria a guerra total – foram vistas como guerras convencionais e de âmbito limitado.

Este padrão de guerra passou a ser dominante nos conflitos posteriores, como a Guerra das Malvinas e a Guerra do Golfo Pérsico, onde o poder aéreo teve papel importante e decisivo.

Poder aéreo representa a capacidade de projetar força militar na 3ª dimensão, por ou de uma plataforma sobre a superfície da Terra. Abrange a soma total da aviação de uma nação e capacidades relacionadas. A extensão da perspectiva horizontal, a velocidade que permite o meio aéreo e a liberdade de ação são características mais básicas do poder aéreo, contudo, todos estes elementos são limitados pelo seu relativo alto custo.

Os atributos positivos do poder aéreo, evidenciado pela história, inclui flexibilidade, rapidez de aplicação, ubiquidade, alcance e impacto. Por estes atributos, o poder aéreo possui uma relativa vantagem sobre outras formas de poder de combate, em termos da rápida concentração. Entretanto, sua aplicação introduz diferentes ordens de magnitude de tempo e espaço.

Estes fatores tornam o poder aéreo muito impressionante, capaz de demonstrar a intenção política de uma nação. Por outro lado, esta inclinação para usar o poder aéreo para demonstrações políticas é grandemente limitada se, por razões de conveniência política, a nação não utilizar todos os atributos positivos do mesmo. Outras limitações do poder aéreo incluem sua dependência de bases em terra, seu custo, sua vulnerabilidade – tanto no ar quanto no solo. Além disso, os instrumentos do poder aéreo não podem permanecer em terra, tem limitada resistência e podem ser negados pelas condições do tempo.

Observado o emprego do poder aéreo em diferentes conflitos, delineiam-se três campanhas aéreas primordiais que uma força aérea deveria executar em uma batalha aérea convencional. Essas operações são a chave da teoria do poder aéreo, a fim de se obter a domínio do ar no teatro de guerra moderna.

O objetivo do poder aéreo é obter máxima efetividade militar do uso do ar que é alcançado quando se leva a cabo três campanhas ou estratégias aéreas: controle do espaço aéreo, bombardeamento aéreo e apoio às operações das forças de combate terrestre e marítimas. Uma campanha aérea – que sozinha pode ter influência na guerra – é definida como uma série de operações que compartilham um objetivo comum alinhado com a conduta global da guerra.

Controle do espaço aéreo – também conhecido como superioridade aérea – é necessário para as forças operarem onde e quando elas decidirem, como também prejudicar a liberdade das forças inimigas na tentativa de reação. Envolve a neutralização do poder aéreo inimigo, tanto no ar quanto no solo. Um grau apropriado de controle do espaço aéreo é necessário para o sucesso subsequente das operações aéreas e de superfície, logo, o controle do ar é considerado como a primeira campanha.

A campanha de bombardeamento emprega poder aéreo para atacar o território do país inimigo, a vontade nacional, recursos como fábricas e depósitos de suprimentos, sua capacidade de lutar. Usado

de forma inesperada, proporciona o melhor meio de choque e surpresa contra o inimigo. Uma força aérea deve empregar esta campanha somente quando seu resultado afetar imediatamente o curso da guerra, evitando um bombardeamento maciço desnecessário; quando as manobras das forças conjuntas tiverem produzido uma situação favorável; quando houver paralisação de operações ou quando as forças possam atingir um efeito decisivo através da destruição dos recursos econômicos do inimigo, barrando a continuidade do conflito.

A terceira campanha, apoio aéreo para as forças combatentes, complementa o poder de combate das forças ativas em terra, mar e ar em termos de poder de fogo, de mobilidade, de manobra e sustentabilidade. Deste modo, esta campanha é muito interativa e amplamente aplicada, sendo que o controle centralizado dos recursos aéreos, unidade de esforço e tomada de decisões independentes são fundamentais para seu sucesso.

Qualquer análise da natureza fundamental do poder aéreo, de seu desenvolvimento histórico e da evolução das três campanhas aéreas conduzem à derivação de um número de postulados para sua aplicação. Quatro postulados, entretanto, simplesmente não podem ser evitados: eles contêm a essência da aplicação efetiva do poder aéreo.

O primeiro postulado é que para o poder aéreo ser efetivo, ele deve ser aplicado através de seu amplo espectro de emprego, isto é, por meio das três campanhas aéreas. Além do mais, ele exigirá muito freqüentemente a aplicação concorrente entre estas campanhas. A capacidade para aplicar poder aéreo ao mesmo tempo é fundamental para alcançar o objetivo primordial que é o controle do espaço aéreo. Uma força aérea deve conduzir campanhas simultâneas a fim de que cada uma contribua de seu próprio modo para o objetivo global do conflito. A opção pelo poder aéreo reside na sua inerente flexibilidade – tão necessária para encontrar as mudanças exigidas da batalha – para tornar-se desgastada ou até mesmo esquecida. Poder aéreo pode facilmente tornar-se disperso em razão do fraco emprego da doutrina em busca de um objetivo de curto prazo e possivelmente diversificado.

Segundo, poder aéreo é uma composição de numerosas funções, e seu potencial total pode ser alcançado somente quando ele é tratado como uma entidade. Unidade operacional e organizacional – também denominada massa crítica – é necessária para permitir flexibilidade e a rápida concentração de poder de fogo no tempo e espaço. Implícita na unidade está o comando centralizado de todos ativos do poder aéreo. Em razão do poder aéreo ter custo elevado para seu emprego, em termos de pessoal e outros recursos exigidos, a unidade é necessária se unicamente é para obter elevada efetividade do complexo amálgama de organização e capacidade que determina sua aplicação bem sucedida.

Terceiro, a guerra aérea é conduzida em um ambiente discreto e produz um efeito de combate de uma maior ordem de magnitude do que feita pelo poder de combate das forças de superfície. Para explorar este potencial, deve-se alcançar um nível e profundidade de perícia necessária para

planejamento, direção e execução de todos os aspectos do poder aéreo. Para ter efeito, as forças aéreas devem possuir flexibilidade na especial incumbência do poder aéreo. Assim, elas devem operar de forma independente nas tomadas de decisões e na aplicação prática que não são desnecessariamente submetidas às táticas das forças de superfície.

Independência, o terceiro postulado, alinha tomada de decisões em um nível apropriado com o objetivo global da operação ou campanha.

Por último, uma força aérea deve ter uma estrutura de força equilibrada que seja capaz de lidar com possíveis ameaças ao mesmo tempo em que retém um grau de flexibilidade para reagir ao inesperado. Entretanto, equilíbrio, não é uma fórmula rígida para estrutura de força. Ela é afetada por fatores externos tais como prevalência de circunstância geoestratégicas e características nacionais da geografia e economia. Fatores internos também refletem na importância relativa da capacidade nacional.

Por exemplo, uma força deve alcançar a combinação certa de qualidade e quantidade, como também o equilíbrio certo entre sua doutrina e tecnologia disponível para tal. Finalmente, uma força que é uma parte integral de uma aliança de forças pode renunciar seu equilíbrio individual para proporcionar equilíbrio dentro da aliança.

Estes quatro postulados – campanhas concorrentes, unidade, independência e equilíbrio – e suas interdependências proporcionam a base filosófica para a doutrina do poder aéreo. Entretanto, a interpretação destas máximas para os objetivos da doutrina deve fundamentalmente depender dos interesses da nação.

Modernamente, as fontes de poder aéreo, principalmente, das grandes potências vêm além da própria Força Aérea, das forças aéreas auxiliares pertencentes ao Exército e à Marinha e da Aviação Civil, sendo que, por detrás destas, há uma infra-estrutura aeroespacial bem desenvolvida como bases militares, centros de treinamento, aeroportos, indústrias responsáveis pela construção e desenvolvimento de aviões e equipamentos necessários à aeronáutica, tanto militar quanto civil.

A Força Aérea tem a responsabilidade de planejar, executar e conduzir as três campanhas necessárias para se obter o controle do espaço aéreo, ou seja, o controle do espaço aéreo local, bombardeamento e apoio aéreo às forças de combate.

As forças aéreas auxiliares tanto do Exército quanto da Marinha devem prestar apoio e cobertura nas operações das forças a que estão submetidas.

A Aviação Civil representa força de reserva que pode ser empregada dentro de um cenário de guerra, pois os aeroportos podem servir de bases militares e as aeronaves podem ser empregadas para transporte de suprimentos e equipamentos, de soldados, realizar vigilância, busca e resgate.

Giulio Douhet, embora tenha teorizado o poder aéreo no alvorecer da aviação, teve suas idéias continuadas e continuando a ter grande aplicabilidade em guerras modernas posteriores, como por exemplo, a Guerra do Vietnã (1965-1975), a Guerra das Malvinas (1982), o Conflito do Golfo Pérsico (1991) e o bombardeio “cirúrgico” da OTAN contra a Sérvia durante a crise do Kosovo (1999).

A teoria do poder aéreo com o advento da era espacial, iniciada em 1957, com o lançamento do primeiro satélite artificial, foi estendida, de certa forma, para o espaço exterior, passando a ser denominada então, de poder aeroespacial.

1.7 - A Gênese do Poder Aeroespacial

A teoria do poder aéreo até o advento do lançamento do primeiro satélite artificial, o *Sputnik*, não sofreu grandes modificações, permanecendo em sua essência como havia sido formulada por Douhet. O início da era espacial provocou um enorme impacto sobre os postulados da teoria, até então colocados em prática por Estados Unidos e União Soviética, que constituíram suas forças aéreas baseadas em bombardeiros de grande capacidade de transporte de carga de bombas e alcance, altamente blindados e fortemente armados, como o *B-52 Super Stratofortress* americano e o *TU-4Bull* soviético, ao lado de caças de velocidade supersônica, armados com mísseis para fins de defesa.

Da mesma forma que se desenvolviam bombardeiros de última geração, também se trabalhavam no desenvolvimento de mísseis de longo alcance que receberam a denominação de mísseis balísticos intercontinentais (ICBM), destinados a transportarem ogivas nucleares.

Ambas as superpotências trabalhavam com a perspectiva de um conflito de escala global, com o emprego de armas nucleares (bombas atômica e de hidrogênio), em que o fator tempo seria vital, porque se considerava que não haveria força de reação caso um dos dois desfechasse primeiro o ataque, o qual seria devastador, dado o emprego de bombas nucleares. Daí a necessidade de ambos aperfeiçoarem cada vez mais seus bombardeiros e mísseis de longo alcance.

Os americanos, convencidos de sua superioridade tecnológica em aeronáutica e em sua vantagem geoestratégica, visto que possuíam bases aéreas cercando a União Soviética, levavam seu programa de mísseis de maneira mais lenta. Por outro lado, os soviéticos, diante desta situação, só tiveram como saída desenvolver mísseis capazes de transportar ogivas nucleares para escapar ao seu “cerco”.

Assim, em outubro de 1957, a União Soviética lançou o primeiro satélite artificial, transportado por um ICBM modificado, a fim de demonstrar sua capacidade tecnológica em foguetes. Este

acontecimento provocou temor nos Estados Unidos, que passaram a se sentir ameaçados por um ataque soviético vindo do espaço exterior.

A partir deste evento, o espaço exterior passou a ser incluído como um novo teatro no qual a guerra poderia ser travada. Assim, diante desta nova percepção do espaço, começou-se a realizar formulações para o uso do espaço sideral, baseadas na teoria do poder aéreo.

O poder aeroespacial pode, assim, ser definido a partir da definição do poder aéreo como a capacidade de um país de empregar o espaço aéreo e o espaço exterior a fim de atingir um objetivo militar, político ou diplomático.

O meio aeroespacial abrange o espaço aéreo e o espaço exterior, tendo como limite inferior a superfície terrestre (terra e água) enquanto seu limite superior é até onde uma nação consegue projetar seu poder no infinito do espaço sideral. Embora os Estados aceitem a existência de espaço aéreo nacional, no espaço exterior não existe fronteira de natureza física ou política que impeça a livre circulação de qualquer veículo, permitindo assim, o acesso a toda superfície terrestre.

Os países que detêm poder aeroespacial podem se utilizar deste meio de duas formas: uma é operando plataformas (satélites, estações espaciais) neste; outra é usando como meio de passagem (de satélites, ICBMs, e espaçonaves).

Em termos operacionais, o meio aeroespacial para ser explorado em toda a sua plenitude deve ser considerado com um meio indivisível. Embora haja diferenças físicas entre a atmosfera e o espaço sideral, não há um limite definido entre eles. As mesmas atividades militares podem ser executadas em ambos, porém com plataformas e métodos diferentes.

As vantagens que o poder aéreo proporciona, que dizem respeito à elevação sobre a superfície, mobilidade, rapidez, e alcance permitidos pelo aeroplano, são amplificadas no poder aeroespacial, sendo estes elementos acrescidos por uma vantagem inerente deste poder, que é a livre circulação pelo espaço exterior, onde não existe fronteira política e a plataforma de qualquer país pode sobrevoar o território de outro país de forma não hostil.

O poder aeroespacial pode explorar os princípios militares de massa e de manobra ao mesmo tempo para uma extensão muito grande da superfície, diferentemente das forças navais ou terrestres. Não existem fronteiras laterais naturais neste meio para impedir as plataformas de concentrar seu poder em qualquer ponto da superfície do globo, de modo rápido, como, da mesma forma, dispersá-lo.

Este poder, semelhantemente ao que propõe a formulação de Douhet, visa abreviar a duração da guerra, atacando pontos estratégicos do país inimigo como fábricas, bases militares, depósitos, refinarias, usinas hidrelétricas, redes transporte e comunicação, o que minaria a vontade nacional de lutar, fazendo com que a população clamasse pelo fim da guerra. O diferencial do poder aeroespacial para o poder aéreo é que o primeiro emprega alta tecnologia militar como mísseis “inteligentes” que

atingem seu alvo com precisão, caça-bombardeiros com grande capacidade de defesa e ataque (diferentes tipos de mísseis), vários destes com sistema de reabastecimento em vôo e alguns invisíveis ao sistema radar, mas os principais elementos no poder aeroespacial são os ICBMs e os satélites de diversas finalidades como os de espionagem, de sensoriamento remoto que fornecem imagens da posição exata do alvos a serem destruídos, deslocamentos de forças de superfície, satélites de comunicação, satélites de meteorologia e de posicionamento terrestre como o GPS americano, que fornece a posição instantânea de aeronaves, helicópteros, navios e tanques.

As “fortalezas voadoras” tão preconizadas por Douhet e Seversky em suas teorias e que foram, até o advento da era espacial, o elemento principal e supremo do poder aéreo dos Estados Unidos, como o B-52, e da União Soviética com seus Tu-4*Bull*, bombardeiros nucleares intercontinentais, lentamente foram se tornando obsoletos com o surgimento dos ICBMs, que com o tempo foram sendo aperfeiçoados, havendo melhoramentos na sua precisão como também na sua capacidade de transporte, podendo carregar múltiplas ogivas. Assim, estes passaram a preocupar ambas as superpotências, que tiveram que começar a raciocinar em termos de mísseis balísticos e não mais em aeronaves.

Douhet teorizou sobre os ataques a áreas sensíveis, como centros populacionais, redes de transporte, fábricas e bases militares por meio de pesados bombardeiros, hoje substituídos por caça-bombardeiros, os quais possuem, na atualidade, um novo elemento que tem uma participação primordial nesta ação, que são os satélites, com as mais diferentes funções.

Os satélites têm as vantagens de mandarem informações constantemente, de passarem diversas vezes sobre o mesmo ponto, e de serem muito discretos em seu trabalho, visto que estão no espaço, fora do alcance do inimigo, agindo com impunidade. Eles participam em diferentes fases de uma operação de guerra, começando pelo planejamento do ataque no qual se faz um estudo das condições geográficas do teatro de guerra, da distribuição das forças inimigas no território, da seleção dos alvos a serem destruídos e sua posição na superfície, por meio de fotografias e imagens digitais de alta resolução, obtidas por satélites de reconhecimento ou sensoriamento remoto. Os dados de localização (latitude, longitude) dos pontos a serem bombardeados são computados nos computadores de bordo dos caças e no sistema de navegação dos mísseis que efetuarão a missão. Desta maneira, obtém-se precisão nos ataques efetuados, evitando a destruição desnecessária de hospitais, escolas, igrejas e prédio civis, poupando, assim, centenas de vidas. Este tipo de operação é denominado nos meios militares de bombardeamento “cirúrgico”, porque só atinge os pontos necessários, como ocorreu em 1999, na ex-Iugoslávia, quando a OTAN realizou diversos ataques aéreos sobre a Sérvia. De qualquer modo, a eficácia do ataque sempre é tida como prioritária frente aos valores numéricos.

A monitoração é outra fase dentro da guerra na qual os satélites participam, uma vez que, por meio das imagens dos satélites, pode-se observar e avaliar os resultados do ataque, como, também, o deslocamento de forças inimigas no território.

Outro tipo de satélite que participa desta fase é o de posicionamento terrestre como, o NAVSTAR/GPS americano, que fornece para o centro de comando de operações e para o piloto da aeronave em ação a posição instantânea (latitude, longitude e altitude) e a trajetória seguida pelo caça, evitando, assim, que a aeronave saia de seu rumo para o ataque ao alvo.

Para que um ataque seja bem sucedido, deve haver coordenação precisa entre as forças envolvidas, sejam aéreas, terrestres ou navais. Logo, é necessário que haja um sistema de controle e de comunicação confiável e rápido, só obtido com o emprego de satélites militares de comunicação para permitir o emprego eficiente das forças.

A execução de qualquer operação de guerra, principalmente, operações aéreas, depende das condições meteorológicas locais, sendo estas informações obtidas via satélites meteorológicos.

Douhet era contrário ao dispêndio de recursos com qualquer tipo de defesa contra um ataque aéreo, porque, na sua visão, a guerra aérea não admitia nenhuma defesa, somente o ataque, uma vez que ele argumentava que um país tinha mais pontos sensíveis a defender do que poderia. Esta concepção se deve ao fato de que quando ele escreveu sua teoria não havia sido desenvolvido ainda o radar, que é o elemento chave em qualquer sistema de defesa atual.

O surgimento do radar durante a 2ª Guerra Mundial tornou possível o que Douhet considerava impraticável, pois permitia que um país identificasse as aeronaves inimigas em tempo hábil para preparar suas defesas. Deste modo, no final dos anos 40 e início dos 50, tanto Estados Unidos quanto União Soviética montaram uma rede de radares em seu território, para alerta antecipado de ataques aéreos. Ao lado destes radares, foram constituídas forças de defesa que abrangiam mísseis em terra e caças interceptadores armados com mísseis para efetuar ataques contra os bombardeiros nucleares.

Este modelo de defesa tornou-se obsoleto quando a União Soviética colocou em órbita o *Sputnik*, por meio de um foguete que nada mais era que um ICBM modificado. Assim, se os soviéticos podiam colocar um satélite em órbita, podiam também colocar bombas nucleares em órbita para atacar os Estados Unidos. Feito deste modo, o modelo de defesa então empregado por ambos tornava-se agora ineficaz contra ataques de mísseis de tal porte, uma vez que viajavam pelo espaço exterior, fora do alcance de varredura do sistema de radares e altas velocidades, o que vinha novamente a confirmar a teoria de Douhet sobre a ausência de defesa contra um ataque aéreo.

O ataque vindo agora pelo espaço obrigou tanto União Soviética quanto Estados Unidos a reformular seus sistemas de defesa, que precisavam ser eficazes contra ataques de mísseis balísticos intercontinentais vindos do espaço. Diante desta nova realidade, ambos desenvolveram primeiramente

satélites de rastreamento e vigilância que permitiam a monitoração e o alerta antecipado de qualquer ataque que fosse efetuado no espaço.

Paralelamente à estruturação da rede de satélites de vigilância, os dois países passaram a desenvolver sistemas de defesa contra mísseis balísticos (*Balistic Missile Defense* – BMD), que consistiam em sistemas de interceptação geralmente contra mísseis em fase de ascensão. As duas superpotências durante as décadas de 60 e 70 realizaram diversas experiências com estes sistemas de mísseis.

Os Estados Unidos começaram com o míssil *Nike-Zeus*, como míssil interceptador de curto alcance, no final da década de 50. Embora fosse julgado adequado aos propósitos anti-satélite, ele não era capaz de interceptar mísseis. Em razão disso, uma nova e mais rápida versão foi desenvolvida intitulada *Nike-X*, que foi rebatizada de *Sprint*. Ao lado deste operava o míssil *Spartan*. Na concepção operacional, o *Spartan* combateria mísseis fora da atmosfera, enquanto o *Sprint*, dentro dela. Ambos portavam ogivas atômicas.

A União Soviética também desenvolveu um interceptador nuclear de mísseis balísticos, conhecido como *Galosh*, o qual foi instalado nos arredores de Moscou, como já vimos juntamente com os sistemas de radares necessários ao sistema.

Contudo, em 1972, o Tratado ABM⁴ (*Anti-Ballistic Missile*: Míssil Anti-Balístico) restringiu a sua aplicação e, em 1974, um acordo sobre limitação de testes nucleares restringiu, ainda mais, o emprego destes sistemas.

Com o desenvolvimento de sofisticados mísseis balísticos intercontinentais de múltiplas ogivas, conhecidos pela sigla *MIRV* (*Multiple Independently Targetable Reentry Vehicle*: veículos de ogivas múltiplas com direcionamento independente), durante a Guerra Fria, tornou qualquer meio de defesa existente ineficaz, o que vem a confirmar a teoria de Douhet, que postulava que a defesa contra um ataque aéreo era impraticável e, agora, vindo do espaço, tornava-se ainda mais impraticável, pois um país, como ele afirma, tem mais pontos sensíveis do que pode defender, principalmente, quando um único ICBM, desenvolvendo uma velocidade de 7Km/s, pode lançar diversas ogivas nucleares em diferentes pontos do território num único disparo.

Os Estados Unidos vêm desenvolvendo há alguns anos um escudo de defesa antimíssil, em razão do temor de serem atacados por países hostis, como Iraque, Irã e Coreia do Norte, este último com um teste de míssil já efetuado. Entretanto, muitas nações nucleares como Rússia e China têm

⁴ Acordo ABM (*Anti-Ballistic Missile*), assinado em 26 de maio de 1972, como um complemento ao tratado SALT I (*Strategic Arms Limitation Talks*), primeiro compromisso firmado entre EUA e União Soviética para limitar o número e tipo de mísseis nucleares. O acordo complementar limitava os

protestado contra a sua construção, porque entendem que isso eliminaria o equilíbrio estratégico existente, resultantes de tratados como START I⁵ e START II⁶, que estabeleceram a redução os arsenais nucleares estratégicos de Estados Unidos e União Soviética, o ABM que proibiu a existência de sistemas antimísseis nacionais, podendo levar a uma nova corrida armamentista por parte de potências médias. Os russos têm, em diversas oportunidades, reforçado sua tese sobre a impossibilidade de se construir um escudo anti-míssil de tal porte, e, de certa forma, os testes realizados até agora pelo governo americano têm confirmado a posição dos russos, pois todos os ensaios falharam em seu objetivo. Desse modo, a teoria de Douhet parece ser correta sobre a impraticabilidade da defesa contra ataques aéreos.

Ao discorrer sobre o tipo de armamento que deveria ser empregado no bombardeio aéreo contra centros urbanos, ele sugeria que se utilizassem bombas de grande poder explosivo, incendiárias e químicas (gases tóxicos).

Quando ele escreveu sua teoria não havia, ainda, sido desenvolvida a bomba atômica que, até o advento da bomba de hidrogênio, em 1952, era considerada o armamento mais devastador já criado pelo homem.

A bomba atômica nasceu do esforço americano de guerra, uma vez que informações vindas da Alemanha nazista relatavam que o governo de Hitler conduzia pesquisas para o desenvolvimento de um artefato atômico que poderia ser determinante nos rumos da 2ª Guerra Mundial. Assim, os Estados Unidos, com a colaboração de diversos cientistas exilados, em razão da perseguição nazista, começaram uma corrida contra o tempo para desenvolver a bomba atômica.

O início da pesquisa efetiva ocorreu em 1942, com a criação do denominado projeto Manhattan, dirigido pelo cientista Julius Robert Oppenheimer. Os trabalhos de pesquisa deveriam realizar-se no mais estrito segredo, e foi escolhido um local isolado do Estado de Novo México, conhecido como Los Alamos, para ali construir os laboratórios.

sistemas ABM, constituídos por mísseis interceptores e sistemas anexos de radar, visualização e direção, concebidos para abater em vôo os mísseis balísticos estratégicos.

⁵ START I (*Strategic Arms Reduction Talk*) acordo assinado em julho de 1991 por George Bush (EUA) e Mikhail Gorbachev (URSS), na cidade de Moscou. O tratado estabelecia que tanto EUA quanto URSS cortariam 30% de seus arsenais nucleares, encerrando, assim, nove anos de árduas negociações, iniciadas em 1982, ainda na era Brejnev, e que foram em diversas ocasiões interrompidas. Sua diferença com relação aos anteriores, SALT-I (1972) e SALT-II (1979), era que estes dois somente estabeleceram um teto para expansão dos arsenais, enquanto o START-I era o primeiro acordo a reduzir a quantidade de ICBMs, SLBMs e ogivas carregadas por bombardeiros. Em razão desta redução, foi considerado por analistas, o acordo mais importante assinado entre as duas superpotências.

⁶ START II foi assinado em 3 de janeiro de 1993, pelos presidentes George Bush e Boris Yeltsin. Este era intitulado “Tratado para Maior Redução e Limitação de Armas Ofensivas e Estratégicas”, complementando o anterior, daí a o nome de START II. Esse documento estabeleceu a redução dos arsenais americano e russo para não mais do que 3000 a 3500 cada em ICBMs, SLBMs e super-bombardeiros.

Neste local, no meio do deserto, foi erguida uma cidade inteira para abrigar toda a infraestrutura para pesquisa da bomba, que ao final de 3 anos, contava com 6 mil pessoas. Após este 3 anos de pesquisas intensas, os americanos explodiram, em 16 de julho de 1945, sua primeira bomba atômica, em Alamogordo.

Quando o primeiro teste foi realizado, já se sabia que a Alemanha, muito antes disto, havia desistido de sua pesquisa sobre a bomba, por considerar impraticável sua construção. Porém, os americanos prosseguiram assim mesmo na pesquisa, apesar de que, naquela ocasião, a Alemanha já havia se rendido perante as forças aliadas na Europa.

No entanto, a guerra continuava ainda no teatro do Pacífico contra o Japão, que não parecia dar sinais de rendição, e, embora estivesse desgastado e sem apoio, continuava com seus ataques suicidas contra as forças americanas.

O governo americano, alegando que uma vitória por meio de forças convencionais poderia demorar e custar muitas vidas, optou pelo o emprego das bombas atômicas contra as cidades de Hiroshima e Nagasaki, terminando com a Guerra no Pacífico.

O ataque aéreo nuclear a estas duas cidades japonesas veio comprovar a tese de Douhet de que um ataque aéreo contra a população civil pode abreviar a duração da guerra.

Mais tarde, a União Soviética, por meio de espionagem, obteve os segredos de fabricação da bomba atômica, e, em 1949, explodiu seu primeiro artefato atômico, o que fez os Estados Unidos perderem sua vantagem perante os soviéticos. Isso levou os americanos a desenvolverem a bomba de hidrogênio ou termonuclear, que é mais poderosa que a atômica, buscando restabelecer sua superioridade estratégica, explodindo-a na ilha Elugelab, no arquipélago Marshall, no Pacífico, em 1952. Entretanto, essa superioridade foi efêmera, visto que os soviéticos, logo em seguida, em 1953, explodiram sua bomba termonuclear.

Assim, as bombas explosivas, incendiárias e químicas as quais Douhet se refere, foram substituídas pelas bombas atômicas e pelas bombas de hidrogênio nos bombardeiros estratégicos dos Estados Unidos e União Soviética. Mais tarde, estas bombas, com o advento da era espacial, passaram a ser transportadas por mísseis balísticos intercontinentais.

Das bombas sugeridas por Douhet para o ataque, hoje só as explosivas permaneceram para uso efetivo contra alvos em centros urbanos, nos conflitos convencionais localizados. Estas ganharam com a evolução tecnológica maior precisão com o desenvolvimento de sistemas de navegação nos mísseis que conduzem o míssil diretamente sobre o alvo, obtendo um resultado mais efetivo do ataque, como aconteceu durante a Guerra do Golfo, na qual os Estados Unidos usaram o *Thomahawk* para atacar instalações em Bagdá.

As bombas incendiárias, químicas e biológicas, estas últimas posteriormente desenvolvidas, tiveram seu uso proibido por tratados internacionais, porque foram consideradas desumanas e que só prejudicam a população civil. Como exemplos do efeito devastador deste tipo de armamento foram as bombas com “agente laranja”, um desfolhante, e as de *Napalm*, bombas incendiárias, empregadas pelos norte-americanos na Guerra do Vietnã, vitimando milhares de civis vietnamitas que viviam em vilas. Nesta guerra, deve-se ressaltar que mesmo com o uso das bombas sugeridas por Douhet, que resultaram em pesadas mortes na população Vietnã, a luta continuou até que os Estados Unidos se retirassem do Vietnã em 1973, por meio do acordo de Paris, contrariando de forma gritante novamente a teoria de Douhet sobre a abreviação da guerra por meio de bombardeios aéreos, que minariam a vontade nacional de lutar. Assim, existem prós e contras as teorias do pioneiro do poder aéreo.

Douhet sustentava que os caças deveriam ser empregados basicamente para proteger os bombardeiros contra caças inimigos, porém, com a evolução tecnológica ocorrida depois da 2ª Guerra Mundial, este dispositivo passou a ter papel importante dentro da força aérea, roubando de certa forma a posição que tinham os grandes bombardeiros dentro da estrutura da força aérea.

Os modernos caça-bombardeiros são menores e mais versáteis que as “fortalezas voadoras”; têm grande autonomia de voo, graças ao sistema de reabastecimento durante o voo; são velozes, sendo possível atingir velocidades supersônicas; são capazes de atacar e se defender, em razão de sua grande manobrabilidade; alguns podem levantar e pousar na vertical (*SeaHarrier* inglês) e outros possuem tecnologia “furtiva”, conhecida como *Stealth*, que proporciona uma “assinatura” tão pequena nos sistemas de radares inimigos, que essas aeronaves tornam-se quase “invisíveis” para o sistema de defesa. Eles carregam, em seu arsenal, poderosas metralhadoras, capazes de perfurar blindagens espessas de carros de combate, mísseis ar-terra e ar-ar teleguiados, guiados pelo calor com carga explosiva e mísseis nucleares. Os pilotos desses caças têm à sua disposição, eficientes computadores de bordo, navegador e sistema de radar que lhes permitem total controle de todas as operações da aeronave. Como exemplo dessa evolução tecnológica dos caças, observemos um relato sobre o *Mirage2000-5*, da empresa francesa *Dassault*:

“(…). O cérebro do Mirage 2000-5 são dois computadores, enquanto que o sistema nervoso é formado por duas barras digitais que distribuem as mensagens enviadas a uma dúzia de sistemas principais.

A base comum está formada por quatro componentes: o cockpit, o radar Thomson-CSF RDY, o sistema de diálogo avião-míssil e o míssil ar-ar Matra Mica.

A diferença mais notável para o piloto é o cockpit, que foi totalmente reorganizado segundo critérios ergonômicos. Utiliza o conceito Hotas, e o painel de instrumentos dispõe

de cinco elementos de visualização: o HUD, sob o qual se encontra uma tela que mostra a informação do radar; ainda mais abaixo, outra tela mostra toda a situação tática, com os alvos, ordens do sistema de guerra eletrônica e informação da situação tática e geográfica no solo: fronteiras, pontos de navegação, ameaças terra-ar, etc., informações que são geradas através de um banco de dados e um sistema de carga que é atualizado no solo antes de cada missão, sendo preparado num sistema informático de planejamento de missão.

As duas telas laterais apresentam as informações de todos os sistemas do avião, incluindo imagens do sinalizador laser ou do Flir (caso esteja equipado com ele). O radar RDY é um dos pontos fortes do Mirage 2000-5 e a novidade reside na sua capacidade de fixar múltiplos alvos. O radar RDI utilizado pelos Mirage 2000C, mais modernos, pode seguir apenas um alvo, contra oito no RDY, escolhendo quatro para a fase de ataque simultâneo, e possuindo também uma grande resistência às contramedidas eletrônicas.

Outro aspecto importante deste radar é a sua polivalência, com capacidade de detecção e seguimento de alvos, tanto sobre terra quanto sobre o mar e modo cartográfico que permite o vôo a baixa altitude sob quaisquer condições meteorológicas.

O grande segredo do novo Mirage é o míssil ativo Matra Mica. Trata-se de um novo conceito, único na Europa: o míssil ar-ar multi-alvos e multimissões. Com dois tipos diferentes de cabeças buscadoras intercambiáveis, ativa radar ou infravermelha passiva, cobre todas as opções da defesa aérea, desde o combate a curta distância até a interceptação de alvos a mais de 50Km a qualquer altitude, a grande velocidade ou muito lentamente; e com sua impressionante capacidade de manobra, o Mica é capaz de superar o caça mais avançado. Suas reduzidas dimensões, comparadas com as do seu antecessor, o Matra Super 530D, permitem ao Mirage 2000-5 transportar quatro deles, e num futuro seis, ao substituir também os dois Matra Magic 2.”(AviãoRevue,2001:20)

Os caças são empregados em conflitos convencionais localizados, executando operações de bombardeamento de instalações vitais para máquina de guerra dentro dos centros urbanos, ou seja, passaram a ocupar o lugar que era dos bombardeiros dentro da teoria de Douhet. Como exemplo desta nova realidade para os caças pode-se se citar o emprego do F-4 *Phantom II* pelos americanos na Guerra do Vietnã, do *Sea Harrier* durante a Guerra das Malvinas em 1982 pela Inglaterra para garantir o controle do espaço aéreo em torno do arquipélago e dos F-15, F-15 *Eagle* e do F-117 *Nighthawk* durante o Conflito do Golfo em 1991 pelos Estados Unidos que atacaram instalações militares em Bagdá.

Douhet postulava em sua teoria que uma nação para ter poder aéreo necessário para o domínio do ar deveria ter uma aviação civil (empresas de aviação, indústrias aeronáuticas, aeroportos) bem desenvolvida que deveria ser deixada, em sua opinião, sob as mãos do setor privado, mas regulada pelo Estado. Dentro desta percepção os Estados Unidos foram e ainda são exemplares, uma vez que todo o setor aeronáutico e aeroespacial pertence a iniciativa privada. O governo pouco intervém no setor, sendo no caso americano em contrapartida, o governo um dos maiores clientes deste setor, porque vários de seus projetos militares são desenvolvidos por empresas privadas.

As maiores indústrias aeroespaciais dos Estados Unidos e do mundo que são a *Boing* e a *Martin Lockheed* são privadas, os aeroportos de todos os países são controlados por grupos particulares, as linhas aéreas que interligam os vários pontos do país e do mundo são privadas e operam com aparelhos de diferentes tamanhos. As companhias aéreas americanas que operam estas linhas desde as internacionais as locais são também privadas.

Uma parte considerável da atividade espacial americana é, portanto, privada, abrangendo a construção, lançamento e operação de satélites de comunicação, meteorologia, sensoriamento remoto, científicos, e de navegação. Atualmente, a operação dos ônibus espaciais norte-americanos é efetuada pela *United Space Alliance*, uma *joint-venture* privada contratada pela Nasa, que, desde 1996, está encarregada da reparação mecânica das naves, treinamento dos astronautas e da condução das operações sediadas no Centro de Controle de Houston, no Texas (PUCCI, 1997:80).

Até mesmo alguns projetos militares de importância estratégica são executados por empresas aeroespaciais sob supervisão da USAF (força aérea americana) e Departamento de Defesa, como, por exemplo, o *National Missile Defense*, mais conhecido como escudo antimíssil, que está sendo construído pela empresa *Boing*.

Douhet entendia que o poder aéreo de uma nação deveria ser dividido entre a força aérea, as forças aéreas auxiliares da Marinha e Exército e Aviação Civil. No poder aeroespacial este postulado é mantido, havendo o acréscimo do segmento espacial com satélites de diversas finalidades, mísseis balísticos intercontinentais (ICBM), foguetes e naves espaciais como o *Space Shuttle* americano que pode ser empregado para missões militares em um conflito global.

O segmento espacial militar é entendido, por alguns dentro da USAF, como uma força que no futuro poderá vir a se tornar uma força independente por atuar em um meio totalmente diferente do existente na Terra e usar sistemas próprios para o espaço exterior, surgindo assim, uma força espacial independente.

II

Componentes do Poder Aeroespacial Brasileiro

2.1 – Introdução

Para que um país seja considerado detentor de capacidade aeroespacial é necessário à existência de seis componentes básicos representados pela: Aviação Civil, Infra-estrutura Aeroespacial (aeroportos, sistema de controle de tráfego aéreo, bases de lançamento), Força Aérea, Complexo Científico-tecnológico, Indústria Aeroespacial e Programa Espacial.

No caso do Brasil todos esses elementos existem e são, de certo modo, bem desenvolvidos, alguns considerados extremamente avançados. Mas para compreender como o país alcançou esse estágio, vamos, nessa segunda parte, apresentar uma análise-descritiva dos seis componentes do Poder Aeroespacial Brasileiro e de como ocorreu a evolução de cada um ao longo do século XX.

2.2 – Comando da Aeronáutica

Todos os componentes do Poder Aeroespacial Brasileiro possuem sua origem e organização ligada à criação do Ministério da Aeronáutica (hoje incorporado ao Ministério da Defesa) e à formação da Força Aérea Brasileira, em 20 de janeiro de 1941, por decreto do então presidente Getúlio Vargas, visto que entendia que o país não podia permanecer mais sem uma arma aérea independente, organizada e forte. Até, então, o Brasil contava com a Aviação Naval (Marinha) e a Aviação Militar (Exército), que não possuíam nenhuma coordenação entre si. Com a criação da nova pasta, as frotas de aeronaves dessas duas aviações militares, bem como pessoal, foram reunidas para darem origem à Força Aérea Brasileira.

Enquanto era Ministério, a Aeronáutica tinha como atribuições: orientar, coordenar e controlar as atividades da aviação civil; prover a segurança da navegação aérea; contribuir para a formulação de condução da política aeroespacial, com o objetivo de dotar o país de infra-estrutura (bases aéreas, centros tecnológicos de pesquisa e bases de lançamentos de foguetes, fábricas) e meios aeroespaciais (aeronaves, satélites, foguetes, componentes); estabelecer, equipar e operar diretamente ou mediante concessão a infra-estrutura da aviação e operar o Correio Aéreo Nacional (CAN). Hoje, todas estas atribuições encontram-se sob a responsabilidade do Comando da Aeronáutica, ligado ao Ministério da Defesa, que reúne as três armas (Exército, Marinha e Aeronáutica) e, atualmente, é responsável pelos assuntos de segurança, de estratégia e militares.

Esse Ministério, hoje Comando incorporado ao Ministério da Defesa, teve papel fundamental na evolução aeroespacial, visto que ele estruturou as principais instituições- chave, como o Centro Técnico Aeroespacial e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (CTA-ITA), o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (RN), a Embraer e o Centro de Lançamento de Alcântara (MA), formulou diretrizes para o setor, incentivou a produção nacional de equipamentos aeronáuticos, o surgimento de empresas privadas como Avibras, Aeromot e a criação de empresas de transporte aéreo como TAM, Varig, Vasp, Taba. Cabe, também, destacar os programas desenvolvidos e coordenados por essa pasta como os dos foguetes Sonda, o Satélite de Coleta de Dados (SCD), o satélite de sensoriamento remoto CBERS (cooperação Brasil-China), ambos já em órbita, e o Veículo Lançador de Satélites (VLS), cujo terceiro protótipo explodiu em Alcântara, em agosto de 2003, matando vários técnicos, representando, assim, uma grande perda de vidas humanas e um atraso no programa.

O Poder Aeroespacial Brasileiro é constituído de seis componentes básicos: Aviação Civil, Infra-estrutura Aeroespacial (aeroportos civis, bases aéreas, centros de controle de voo, centro de lançamento de foguetes), Força Aérea Brasileira, Complexo Científico-tecnológico Aeroespacial, Programa Espacial e Indústria Aeroespacial (Embraer, Avibras, Mectron, Aeromot, Neiva).

2.3 – Aviação Civil

A Aviação Civil compõe-se, basicamente, de companhias de transporte aéreo de passageiros (Varig, Gol, TAM, VASP, BRA), de táxi aéreo, de transporte de carga (Variglog, Vaspex, DHL); de instituições de ensino para formação de pilotos, mecânicos, tripulação (comissários e aeromoças), controladores de vôos e de todas as aeronaves civis.

Douhet, dentro de sua teoria, considera importante que uma nação que pretenda ter poder aéreo respeitável, possua uma aviação civil bem desenvolvida, a qual seria deixada, em sua opinião, sob as mãos do setor privado, mas controlada pelo Estado. Uma aviação civil bem desenvolvida abrange desde a existência de um número considerável de empresas de transporte aéreo, fazendo cobertura total do território por linhas aéreas interligando todos os pontos do país, como, também, a posse de uma grande frota de aviões de todos os tipos e portes em operação, além de centros de treinamento e de capacitação de pessoal ligado às atividades aeronáuticas.

A Aviação Civil representa força de reserva que pode ser mobilizada dentro de um cenário de guerra, pois os aeroportos podem servir de bases aéreas e as aeronaves, que do mesmo modo transportam passageiros e mercadorias em tempos de paz, podem, em tempos de guerra, ser

empregadas para transporte de tropas, equipamentos e suprimentos, bem como para patrulha, reconhecimento e salvamento.

2.3.1 – Evolução da Aviação Civil Brasileira

A aviação comercial brasileira teve início em 1927, sendo que a primeira empresa no Brasil a transportar passageiros foi a Condor Syndikat, no hidroavião "Atlântico", que efetuou o transporte do então Ministro da Viação e Obras Públicas, Vitor Konder, e outras pessoas do Rio de Janeiro para Florianópolis. Em 22 de fevereiro, iniciava-se a primeira linha regular, a chamada "Linha da Lagoa", entre Porto Alegre, Pelotas e Rio Grande. Em junho de 1927, era fundada a Viação Aérea Rio-Grandense (VARIG), sendo transferido para a nova empresa o avião "Atlântico". Em 1º de dezembro do mesmo ano, a Condor Syndikat, que acabara de inaugurar sua linha Rio - Porto Alegre, era nacionalizada, com o nome de "Sindicato Condor Limitada", mas tomaria, durante a II Guerra Mundial, o nome de Serviços Aéreos Cruzeiro do Sul (absorvida nos anos 80 pela VARIG). Em novembro de 1927, inaugurando a linha para a América do Sul da nova companhia francesa Aeropostale, chegava ao Rio de Janeiro, Jean Mermoz, que se tornaria o mais famoso aviador da época.

Em 1929, a Nova Iorque - Rio - Buenos Aires Line (Nyrba) iniciava o serviço aéreo entre essas duas cidades e o Brasil, tendo sido fundada no Brasil a Nyrba do Brasil S.A., com linha semanal entre Belém e Santos, e que se transformaria na Panair do Brasil, extinta em 1965.

Com a expansão da aviação para transporte de passageiros no Brasil, surge a necessidade de se criar um órgão responsável pela regulação e fiscalização da atividade. Assim, diante dessa demanda, em 22 de abril de 1931, era criado, pelo Presidente Getúlio Vargas, o Departamento de Aviação Civil, subordinado ao, então, Ministério de Viação de Obras Públicas. Mais tarde, essa seção foi transferida para o Ministério da Aeronáutica, em 1941.

A fundação do Aerolloyd Iguaçu, com linha inicial São Paulo - Curitiba e logo se estendendo a Florianópolis, marcou o ano de 1933. Em novembro do mesmo ano, era fundada por 72 empresários a Viação Aérea São Paulo - VASP, que iniciaria em 1936 o voo regular entre o Rio e São Paulo, a linha de maior tráfego aéreo do país.

A extensão do país e a precariedade de outros meios de transporte fizeram com que a aviação comercial tivesse uma expansão excepcional no Brasil. Em 1950, o país tinha a maior rede comercial do mundo em volume de tráfego depois dos Estados Unidos. Nessa década, operavam cerca de 16 empresas brasileiras, algumas com apenas dois ou três aviões e fazendo principalmente ligações regionais. Destacava-se na Amazônia a então Sava S.A. - Serviços Aéreos do Vale Amazônico, com

sede em Belém, fundada pelo Comandante Muniz e que, com a ajuda do seu amigo e futuro Ministro da Aeronáutica, Eduardo Gomes, conseguiu a concessão presidencial para operar vôos regulares de passageiros e cargas.

Na década de 60, a aviação comercial brasileira passa a sofrer uma crise econômica de graves proporções, causada por diversos fatores, como: a baixa rentabilidade do transporte aéreo provocada pela concorrência excessiva; a necessidade de novos investimentos para a renovação da frota, visando à substituição das aeronaves do pós-guerra, cuja manutenção tornava-se difícil e a baixa disponibilidade prejudicava a regularidade do serviço e a alteração na política econômica do país, que retirou das empresas aéreas o benefício do dólar preferencial para as importações.

A fim de escaparem da crise e poderem continuar operando, as empresas aéreas, juntamente com o governo, reuniram-se para estudar uma mudança na política então dominante, de forma a garantir a continuidade dos serviços de transporte aéreo, mesmo que, caso necessário, o número de empresas tivesse que ser reduzido e o governo tivesse que exercer um controle mais rígido sobre o setor. Assim, foram organizadas reuniões, denominadas Conferências Nacionais de Aviação Comercial (Conac), ao longo da década de 60, para estabelecer soluções para a aviação civil do país, sendo a 1ª em 1961, a 2ª em 1963 e a 3ª em 1968. As deliberações, conclusões e recomendações, a que se chegaram nessas conferências, conduziram a uma política de estímulo à fusão e associação de empresas, com o fim de reduzir o seu número a um máximo de duas na exploração do transporte internacional e três no transporte doméstico. Iniciava-se o regime de competição controlada em que o governo passou a intervir pesadamente nas decisões administrativas das empresas, seja na escolha de linhas, no reequipamento da frota, no estabelecimento do preço de passagens aéreas. A principal consequência das medidas de reestruturação do setor, foi o surgimento de quatro grandes empresas comerciais: VARIG, VASP, Transbrasil e Cruzeiro.

A chegada da década de 70 marcou para a aviação civil brasileira a introdução de aeronaves a jato mais modernas e de maior porte, o que obrigou as empresas a modificar sua rede de linhas, optando por servir apenas as cidades de maior expressão econômica, cujo mercado viabilizasse a prestação do serviço com o uso de aeronaves desse tipo. As pequenas cidades do interior, dotadas, normalmente, de um aeroporto precariamente equipado e sem pista pavimentada, e que no passado eram servidas por aeronaves de pequeno porte, passaram, simplesmente, a não mais dispor do serviço. Assim é que, de um total de 335 cidades servidas por linhas aéreas em 1958, somente 92 continuaram atendidas por linhas regulares em 1975.

Diante desse problema, o então Ministério da Aeronáutica decidiu criar uma nova modalidade de empresa aérea, a empresa regional, para atender as cidades interioranas, dentro do conceito do novo sistema de transporte aéreo regional, que foi criado pelo Decreto nº 76.590 de 11 de novembro de

1975. No entanto, de conformidade com a política em vigor, de competição controlada, umas poucas empresas, apenas, foram criadas, devendo, cada uma delas, operar dentro de uma determinada região. Assim, para operarem nas cinco regiões em que se dividiu o território nacional, foram criadas, em 1976, as empresas Nordeste (Estados da região NE, parte do Maranhão, Espírito Santo e grande parte de Minas Gerais), Rio-Sul (Estados do Sul e Rio Janeiro, parte do Espírito Santo, faixa litorânea de São Paulo), Taba (Estados da Amazônia e partes Oeste do Pará e Norte do Mato Grosso), TAM (Mato Grosso do Sul, partes do Mato Grosso e São Paulo) e VOTEC (estados de Tocantins, Goiás e Distrito Federal e parte do Pará e Minas Gerais e Mato Grosso).

Cabe destacar que o novo sistema de transporte regional teve, também, como objetivo, viabilizar a utilização, em maior escala, do avião Bandeirante, lançado quatro anos antes pela Embraer, e que estava tendo grande aceitação para uso na aviação regional dos Estados Unidos.

A década de 80 é marcada pela gradativa redução da participação do Estado na economia brasileira, principalmente em termos de controle de alguns setores. Em harmonia com essa nova política econômica do governo, o então Ministério da Aeronáutica, por intermédio do DAC, definiu-se, a partir de 1989, por uma política de flexibilização tarifária. Com base nessa política abandonou o regime de fixação do preço das passagens aéreas, substituindo-o pelo estabelecimento de uma faixa de variação do preço em torno de um valor fixado pelo DAC, correspondente à tarifa básica, ou seja, era estabelecido um “pisso” e um “teto” para o valor das passagens.

Um importante reflexo dessas mudanças dentro do setor de transporte aéreo foi a transferência da VASP, em outubro de 1990, para a iniciativa privada, sendo a companhia adquirida pelo Grupo Canhedo, de Brasília, que, pelas mãos do Dr. Wagner Canhedo, assumiu a administração da empresa, trazendo consigo administradores de fora do então quadro da companhia. Além do grupo Canhedo, a fundação “Voe”, formada por funcionários da VASP, obteve parte do capital da empresa.

Buscando traçar novas políticas para o setor de transporte aéreo, o Ministério da Aeronáutica fez editar, em novembro de 1991, a V Conferência Nacional de Aviação Comercial (V CONAC), com a participação de todos os segmentos da indústria do transporte aéreo, visando à definição clara de uma política sintonizada com as tendências liberalizantes da economia observadas em outros países do mundo. Com base nos resultados dessa conferência, o Ministério estabeleceu diretrizes para orientar a ação do seu órgão regulador, o DAC, no sentido de proceder a uma redução gradual e progressiva da regulamentação existente. Em consequência dessa nova política e das diretrizes dela decorrentes, foi implementado o sistema de liberação monitorada das tarifas aéreas domésticas; foi aberto o mercado doméstico para a entrada de novas empresas, tanto de transporte regular quanto de transporte não regular, incluindo regionais e cargueiras, as quais passaram de 17, em 1991, para um total de 41 nos dias atuais; foi suprimida a delimitação de áreas para exploração do transporte regional e a

exclusividade desfrutada, dentro das mesmas, por algumas empresas; flexibilizaram-se os parâmetros para a concessão de linhas; foram designadas novas empresas nacionais para explorar o transporte aéreo internacional; foi admitida a criação e o licenciamento de um novo tipo de empresas, destinadas à exploração do transporte aéreo não regular de cargas e passageiros, na modalidade de "charter"; e foi, enfim, como decorrência de todas essas medidas, aumentada a oferta ao usuário, que passou de 22.560.000 assentos em 1991, para cerca de 32 milhões em 1998 (DAC).

A nova modalidade de serviço aéreo, não regular, introduzida pelo DAC em 1989, e aceita pela V CONAC em 1991, foi, juntamente com a introdução das bandas tarifárias, um dos passos mais importantes em direção à flexibilização da regulamentação do transporte aéreo. Já em 1990, seis empresas passaram a explorar o transporte aéreo não regular, e o seu número continuou crescendo, chegando a 23 em 1995. Contudo, o mercado disponível para a exploração desse serviço foi superestimado e não comportou tanta oferta, provocando o fechamento de várias delas. Hoje, a empresa mais expressiva nessa modalidade de transporte aéreo é a BRA.

Em 15 de janeiro de 2001, é fundado pelo empresário Constantino de Oliveira Júnior a Gol Linhas Aéreas, a única empresa brasileira regular a operar no conceito baixo custo, baixa tarifa (low cost, low fare), nos moldes da empresa norte-americana *Jet Blue*. A proposta da companhia é oferecer a uma maior parcela da população brasileira vôos com preços mais acessíveis. Seu nicho de mercado são pessoas de negócios que precisam se deslocar pelo país de avião, mas desejam qualidade e preço baixo. A empresa, para oferecer passagens aéreas mais baratas, terceirizou tudo, do atendimento em terra à manutenção das aeronaves, o que permitiu a Gol reduções dos custos de operação em relação às concorrentes. Essa nova concepção de companhia aérea revolucionou o mercado de aviação civil brasileiro, fazendo da Gol, hoje, a 3ª maior empresa de aviação do país e abrindo caminho para surgimento de outras como, a BRA e Webjet.

No mesmo ano em que surge a Gol, instala-se uma crise geral na aviação mundial, com reflexo também no Brasil. A crise tem seu estopim com os atentados terroristas de 11 de setembro nos EUA, quando 4 aeronaves lotadas de passageiros foram arremessadas contra alvos importantes desse país. Esse ataque, de repercussão mundial, colocou em cheque a rígida segurança do transporte aéreo, fazendo cair a procura por passagens aéreas tanto domésticas quanto internacionais. No Brasil, como decorrência dessa crise, VARIG, TAM, Transbrasil e VASP começaram a ter prejuízos, sendo obrigadas a cortar custos de operação, funcionários e devolver algumas aeronaves. As empresas VARIG e TAM tentaram realizar uma operação fusão, entre 2003 e 2004, com o intuito de diminuir custos, mas acabou barrada pelo governo, pois poderia se criar um monopólio no mercado de aviação civil. Atualmente, Transbrasil e VASP têm suas operações suspensas em razão de suas grandes dívidas com o governo federal e com fornecedores. Cabe esclarecer, entretanto, que a VASP possui melhores

condições para retornar as suas atividades aéreas, ao contrário da Transbrasil, que está, praticamente, falida.

Apesar da crise, a VARIG, que é controlada pelo Grupo Rubem Berta, permanece como a maior companhia aérea do Brasil e da América Latina, sendo detentora da mais completa rede de linhas do Brasil, servindo a 40 cidades. Para o exterior, voa diretamente para 26 destinos em 20 países, em quatro continentes. E a partir do seu ingresso na *Star Alliance*, a maior aliança de companhias aéreas do mundo, passou a oferecer ainda maiores facilidades para o seu passageiro, que pode alcançar qualquer parte do globo. O Grupo Rubem Berta, também, controla as empresas aéreas Pluna, Nordeste e a Rio-Sul. Após a VARIG, estão TAM, Gol e, apesar de estar fora de operação, VASP, como as maiores companhias aéreas brasileiras da atualidade.

Segundo Silva (1991), o Brasil é o único país em desenvolvimento considerado como potência aeronáutica no seio da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), em razão de sua infraestrutura aeroportuária, rede de controle de tráfego aéreo, tamanho de espaço aéreo (22 milhões km²). O país, desde a fundação da OACI nos anos 40, tem ocupado uma posição de destaque no Conselho de Direção da organização formado por 36 membros.

2.4 – Infra-estrutura Aeroespacial

A Infra-estrutura aeroespacial é o componente incumbido de promover a segurança, a regularidade e a eficiência da navegação aérea e das atividades espaciais. Esse segmento compõe-se das instalações, dos órgãos de gerenciamento, do pessoal e das estruturas destinadas a assegurar a operação, a manutenção e o controle das aeronaves dos engenhos espaciais. As principais atividades envolvidas nesse componente do Poder Aeroespacial são: implantação, construção, manutenção e administração de aeroportos, bem como a modernização e ampliação do sistema de controle do espaço aéreo.

No caso brasileiro, todo o setor de aeroportos encontra-se sob a responsabilidade da Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária (Infraero), empresa estatal civil, mas vinculada ao Comando da Aeronáutica, que tem a incumbência de projetar, construir aeroportos e administrar os já existentes no país. Além de cuidar dos aeroportos, a empresa administra, também, o Centro Lançamento de Alcântara no Maranhão.

Complementando o trabalho da Infraero na região da Amazônia, existe a Comissão de Aeroportos da Amazônia (Comara), criada em 1956, que é uma organização bivalente (militar e civil) que tem como objetivos planejar, projetar, construir e equipar aeroportos da região Amazônica,

dotando, assim, a área de toda infra-estrutura necessária para a navegação e tráfego aéreo seguros. Em seus quase 50 anos de atividades, a Comissão foi responsável pela construção e recuperação de mais de 150 pistas, além de viabilizar mais de 50 obras reformas de instalações aeroportuárias e vias públicas. O Comara também é uma organização militar que presta apoio a diversos órgãos federais, como quartéis de fronteira do Exército, Marinha, Funai e Sudam (LIMA, 2000:103).

Já a parte de controle e segurança do voo tem como organismo principal a Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo (DEPV), criada em 1972, que é responsável pelo Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (Sisceab), que tem por finalidade prover os meios de apoio necessários à circulação segura e eficiente do tráfego aéreo civil e militar no espaço aéreo sob a jurisdição do país. Compete à DEPV a vigilância do espaço aéreo soberano e a prestação dos seguintes serviços: Controle de Tráfego Aéreo; Busca e Salvamento; Telecomunicações, Informações, Meteorologia e Cartografia Aeronáuticas e Inspeção em Voo.

O DEPV é responsável, ainda, pelo gerenciamento do Sistema de Proteção ao Voo (SPV), do Sistema de Telecomunicações da Aeronáutica (STMA), do Sistema de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (Sisdacta) e Sistema de Busca e Salvamento (Sissar). Além disso, a diretoria funciona como elo com o Sistema de Aviação Civil (SAC), com o Sistema de Defesa Aérea Brasileiro (Sisdabra) e com o Sistema de Controle Aerotático (Idem, 2000: 91).

Dos sistemas acima mencionados, o Sisdacta é o mais importante, pois tem por objetivo dirigir, coordenar e controlar as atividades integradas de defesa e controle de tráfego aéreo, isto é, a vigilância, coordenação e controle da circulação aérea geral, e a condução das aeronaves que têm por missão manter a soberania do espaço aéreo nacional que é de aproximadamente 22 milhões de km². Em decorrência dessa extensão, o Brasil foi dividido em 4 áreas, designadas como Regiões de Defesa Aeroespacial (RDA). Cada uma dessas tem um Centro Integrado de Defesa e Controle de Tráfego Aéreo (Cindacta), cuja função é coordenar os movimentos aéreos militares e civis, assim como acionar os caças de defesa aérea na interceptação de qualquer aeronave "intrusa". O primeiro a entrar em operação foi o Cindacta I, em 1976, com sede em Brasília (RDA1), cobrindo Sudeste e Centro-Oeste. Depois vieram o Cindacta II, em Curitiba (RDA 2), fazendo varredura do espaço aéreo da região Sul e o Cindacta III (RDA3), abrangendo o Nordeste brasileiro. A quarta e última área, que abrange a região da Amazônia Legal, é coberta pelo Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam).

No início dos anos 90, o governo federal defronta-se com grandes problemas na região da Amazônia, decorrentes de duas décadas de ocupação desordenada e da dificuldade de controle e de monitoração das atividades desenvolvidas nesse enorme espaço geográfico. Assim, a fim de resolver esses problemas, o governo elaborou um profundo estudo da área cujo resultado final permitiu traçar

diretrizes de proteção ao meio ambiente, sustentadas na exploração racional dos recursos naturais e no seu desenvolvimento sustentável.

A partir dessas diretrizes, a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) formulou o Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam), o instrumento oficial para dar solução aos problemas ocorridos naquele ambiente regional. Porém, para que o Sipam pudesse funcionar eficientemente e cumprir os objetivos desejados, seria necessário prover-lhe ferramentas adequadas. Essencialmente, essas nada mais eram que uma vasta quantidade de sensores, reunidos e integrados de forma a fornecer um elemento capital para qualquer monitoramento ou gestão de território: informação.

O desenvolvimento da configuração de sistema de sensores coube ao então Ministério da Aeronáutica (hoje Comando da Aeronáutica ligado ao Ministério da Defesa), que recebeu o nome de Sistema da Vigilância da Amazônia (Sivam). O Sivam é uma rede de varredura por radar de toda Amazônia Legal, que visa prover a região de um sistema de cobertura eletrônica do espaço aéreo local, garantindo, assim, um tráfego e uma navegação aérea mais segura, permitir o combate do narcotráfico que usa o espaço aéreo da região como rota de passagem, patrulhamento das fronteiras, levantamento de informações sobre desmatamentos, uso e ocupação do solo, monitoramento de queimadas, coleta de dados meteorológicos e levantamento de recursos naturais. O sistema é constituído por 19 radares fixos e por seis móveis, 8 aeronaves ERJ -145 (Embraer), sendo 5 para controle e vigilância do espaço aéreo (aeronave R99-A) e 3 para vigilância eletrônica/sensoriamento remoto (R99-B). Além desses sensores em terra e no ar, o sistema conta, também, com a cobertura do satélite de sensoriamento remoto CBERS para mapeamento do desflorestamento, bacias hidrográficas, evolução da mancha urbana. Fazendo o gerenciamento do sistema e o processamento das informações coletadas pelos diferentes sensores do Sivam, foram implantados os Centros Regionais de Vigilância (CRV) localizados nas cidades Manaus (AM), Belém (PA) e Porto Velho (RO), que estão interligados entre si e vinculados ao Centro de Coordenação Geral (CCG), com sede em Brasília.

Completando o sistema de aeronaves do Sivam, foram introduzidos aviões de combate com a missão de fazer a interceptação, identificação e, em último caso, destruição de aeronaves clandestinas que invadam o espaço aéreo amazônico. Essa aeronave é o turbo-hélice ALX, derivado do T-27H Tucano (Super Tucano), fabricado pela Embraer, projetado para treinamento e ataque. O ALX desempenha o papel de policial aéreo, sobretudo no combate às aeronaves do narcotráfico, e, para isso, está dotado de armamento pesado que inclui duas metralhadoras 0.50, interna nas asas, com opção de mais duas, e a possibilidade de carregar dois mísseis ar-ar MAA-1 Piranha. A Força Aérea Brasileira (FAB) já conta com unidades operacionais deste avião, composta por A-29 (monoplace) e AT-29 (biplace).

Cabe destacar que o Sivam, no âmbito restrito do Comando da Aeronáutica, desempenha a função de Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (Cindacta), que é responsável pelo controle do espaço aéreo brasileiro. No caso da região amazônica, ele vem a configurar o Cindacta IV, que praticamente fecha o Sistema Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (Sisdacta) no país.

O Sivam, que teve sua implantação executada pela empresa norte-americana Raytheon, entrou em operação em 25 de julho de 2002, sendo que, em apenas um mês de funcionamento, o sistema foi capaz de rastrear 84 aeronaves clandestinas que foram identificadas e apreendidas, bem como mapear 33 pistas de pouso ilegais utilizadas pelo narcotráfico, contrabandistas e garimpeiros (OESP 16/03/03). Deve-se ressaltar, entretanto, que a plena execução da tarefa de policiamento aéreo que cabe à aeronave ALX não estava sendo executada, pois não havia um instrumento legal que estabelecesse todos os procedimentos para destruição de aeronaves consideradas hostis, que só veio ocorrer com a assinatura do Decreto nº 5.144 de 16 de julho de 2004, conhecido como Lei do “Tiro de Destruição” que disciplina sobre o assunto. Antes da promulgação da lei, a FAB somente podia proceder à interceptação, identificação, acompanhamento e fazer tiros de advertência para aeronave desconhecida para forçar o pouso, mas nunca ser destruída, pois o Código Brasileiro de Aeronáutica não permitia que a aeronave invasora pudesse ser abatida. Como consequência dessa situação, o tráfego de aviões ilegais permanecia inalterado, mesmo depois de o Sivam estar ativado.

Com o decreto a FAB está, agora, autorizada a derrubar aviões não-identificados considerados hostis que estejam voando na região amazônica e faixa de fronteira. Mas, para chegar a essa medida final, uma série de procedimentos tem que ser executados pela aeronáutica para não correr o risco de se derrubar uma aeronave regular. Pela lei, o interceptador (piloto da FAB) deve, no momento que alcançar a aeronave, obedecer aos seguintes procedimentos: verificar a rota e se a aeronave tem plano de vôo; reconhecimento à distância pelo piloto da FAB; verificação de matrícula da aeronave interceptada; acompanhamento; interrogação; modificação de rota; pouso obrigatório para vistoria; Tiro de aviso e, finalmente, tiro de destruição.

Em razão da entrada em vigor dessa lei em outubro de 2004, o número de vôos irregulares diminuiu, mas, em compensação, o tráfego por rota terrestre aumentou de forma expressiva, pois a fronteira brasileira, em razão de sua grande extensão (cerca de 15 mil quilômetros), é de difícil fiscalização. Além disso o Departamento de Polícia Federal não tem oficiais suficiente para cobrir toda essa extensão.

2.5 - A Força Aérea Brasileira (FAB)

2.5.1 - Primórdios da Aviação Militar

O início efetivo da aviação militar no país data de 23 de agosto 1916, quando um decreto presidencial criou a Escola de Aviação Naval, da Marinha do Brasil, a qual foi estabelecida na Ilha das Enxadas, na Baía da Guanabara (Rio de Janeiro). Nesse mesmo mês, era montado o primeiro hidroavião Curtiss F, de três adquiridos pela Marinha – os primeiros aviões militares do Brasil.

Mais tarde, 1919, era o Exército que abria sua Escola de Aviação Militar nos Campos dos Afonsos (aproveitando as instalações da Escola Brasileira de Aviação fechada em 1914). A iniciativa era um reflexo da vinda da Missão Militar Francesa de instrução aeronáutica ao país, em meados de 1918. Naquele mesmo ano de 1919, era reaberta a Escola de Aviação da Força Pública do Estado de São Paulo, estabelecida no Campo de Marte.

O primeiro emprego efetivo de aviões em operações militares no Brasil ocorreria em 1915, na Guerra do Contestado (oeste de Santa Catarina), quando quatro aeronaves foram usadas pelas forças governistas em missão de reconhecimento e bombardeio contra os rebeldes.

O crescimento da Aviação Naval da Marinha do Brasil (AN-MB), com a ampliação da frota de aeronaves, incorporando tipos de maior capacidade como os hidroaviões bimotores de patrulhamento e bombardeio Curtis F-5L, causou a transferência da Escola de Aviação Naval para Ponta do Galeão, em 1926.

Em 1932, durante a Revolução Constitucionalista, as aviações do Exército e da Marinha combateriam juntas as tropas paulistas que contavam também com uma aviação militar, formada pelos aviões da Força Pública de São Paulo (atual Polícia Militar). Durante as operações de guerra, as aeronaves dos dois lados se enfrentaram nos céus, entretanto, na maioria das vezes, as aeronaves da Aviação Militar (Exército) e da Força Pública ocupavam-se de atacar as tropas e posições terrestres dos respectivos lados oponentes. Já a AN-MB executou ataques contra as tropas paulistas, mas também golpeou as fortificações e portos paulistas, apoiando o bloqueio naval federal. A luta terminou em 3 de outubro, com a vitória das forças federais.

Ao longo dos anos 30, a aviação militar brasileira vai sofrer a influência das doutrinas aéreas vindas da Europa, principalmente da Alemanha, França e Inglaterra, países que haviam constituído forças aéreas independentes. No Brasil, o movimento pela criação de um poderio aéreo unificado se inicia entre 34 e 35, tendo a participação de importantes figuras públicas, como Assis Chateaubriand, que militam pela criação de um Ministério do Ar. Porém, só com o início da Segunda Guerra em 1939 é que veio fornecer argumento definitivo para criação da força aérea brasileira, ainda assim, foi preciso esperar até 20 de janeiro de 1941, para que finalmente surgisse a FAB.

2.5.2 - Força Aérea Brasileira (FAB)

A Força Aérea Brasileira (FAB), que representa o componente militar do poder aeroespacial brasileiro, tem a sua organização ligada à criação do Ministério da Aeronáutica (Maer) efetuada pelo decreto nº 2.691, sancionado pelo presidente Getúlio Vargas, em janeiro de 1941. Contudo, a FAB surgiu, efetivamente, quatro meses após a assinatura do decreto, a partir da transferência das aeronaves operadas pela Aviação do Exército e da Marinha, bem como de pessoal militar e de instalações.

A FAB é o instrumento militar do poder aeroespacial, competindo-lhe executar as ações militares aéreas e espaciais necessárias à segurança nacional. Cabe, também, à FAB, realizar seis tarefas consideradas fundamentais para uma força aérea: operações aéreas estratégicas, operações táticas, operações de defesa aérea, operações de transporte aéreo, comando e controle das operações aéreas e apoio das operações aéreas (LAVANÈRE-WANDERLEY; 1983: 151). Além dessas tarefas, a força aérea deve cooperar e agir de forma coordenada em operações conjunta com o Exército e a Marinha, a fim de garantir de forma plena a segurança e a defesa do país.

A estratégia adotada pelo Comando da Aeronáutica para o emprego da FAB é a estratégia da dissuasão, apoiar, basicamente, a capacidade de reagir com presteza e violência, através de ações militares ofensivas e defensivas, a possíveis incursões hostis (BRAUER; 1995:45). De acordo com o brigadeiro Motta (2001), a FAB é, basicamente, uma força de defesa sem caráter ofensivo, pois não dispõe de meios (aeronaves) suficientes para efetuar operações aéreas estratégicas, que são ações de ataque com grande raio de alcance sobre a infra-estrutura e o complexo industrial do país adversário. Segundo ainda o brigadeiro, essa impossibilidade de operações ofensivas decorre da inexistência dentro da organização da FAB de uma Força Aérea Estratégica (FAE).

Do ponto de vista de infra-estrutura de operação da FAB no território, o Comando da Aeronáutica divide o país em 7 comandos aéreos regionais (Comar), aos quais estão submetidas às bases aéreas, onde estão localizadas as unidades aéreas da FAB que estão distribuídas em: aviação de asas rotativas (helicópteros); aviação de patrulha; aviação de reconhecimento; aviação de busca e salvamento; aviação de caça e aviação de transporte. Já a vigilância do espaço aéreo encontra-se estruturada em Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (Cindacta) de caráter militar e civil, sendo que há 4 Cindactas no país: Cindacta 1 (Centro-Oeste e Sudeste), Cindacta 2 (Sul), Cindacta 3 (Nordeste) e Cindacta 4 (Amazônia Legal).

A FAB emprega mais de 800 aeronaves. Desse total, parte considerável destina-se ao treinamento (AT- 26 Xavante, T-27 Tucano e AT-29 Super Tucano), ao transporte de risco (C-130 E/H Hércules, C-115 Buffalo, Boeing KC-137), servindo

como instrumento de políticas de interiorização dos transportes e de integração nacional (CAN) e cerca de 150 aeronaves destinadas para o combate (F-5E Tiger, Mirage IIIEBr e AMX).

Avaliações estratégicas, efetuadas por técnicos da aeronáutica em meados dos anos 90, constataram que a capacidade da Força Aérea Brasileira estava aquém da exigida para o cumprimento da defesa nacional no início do século XXI. A partir dessa conclusão, o então Maer pôs em execução o plano Fênix para reaparelhamento da FAB, sendo constituído de quatro programas principais:

- Programa FX: destinado a selecionar e adquirir um novo caça interceptador supersônico para substituir o Mirage III e dotar a FAB ao longo de um período de 30 anos, de aeronaves de caça de superioridade aérea compatíveis com o cenário projetado para o século XXI. Depois de 4 anos de especulações, suspensões (2003), retomadas, o programa foi cancelado, definitivamente, em 2005, sendo que a solução adotada pelo governo foi a aquisição, em julho de 2005, de 12 caças Mirage 2000C usados da Força Aérea Francesa por € 80 milhões.
- Programa CLX: seu objetivo é dotar a FAB de aviões militares de transporte médio para substituírem, principalmente, as antigas aeronaves como C-130 Hércules e C-115 Buffalo. Esse programa encontra-se bem adiantado, pois a FAB já recebeu 10 aeronaves C-130 H Hércules mais modernos, adquiridas da Itália. Além desse modelo, virá 12 EADS-Casa 295 *Persuader* de fabricação espanhola para substituir o C-115, que estão programados para chegar em 2006.
- Programa PX: já definido com a aquisição de um lote de 11 P3A/B Orion usados da Marinha dos Estados Unidos (USNavy). Esses aviões substituirão os P-16 (anti-submarino), desativados em 1996, e, também aposentarão o P-95 Bandeirante-Patrolha, hoje empregado no reconhecimento marítimo. Esse programa visa devolver à FAB a capacidade de operação de guerra anti-submarino. O PX foi iniciado em 1996, e seus requisitos especificaram que operassem baseados em terra, com capacidade de detectar, identificar, localizar e atacar objetivos navais - submersos ou na superfície. A modernização dos P-3 Orion ficará a cargo da EADS-Casa (empresa aeronáutica espanhola), sendo que a primeira entrega deve ocorrer em 2008.
- Programa CHX: programa que visa à compra de helicópteros pesados para emprego na Amazônia. O modelo selecionado pelo Comando da Aeronáutica é o Sikorsky UH-60L Blackhawk, do qual a FAB receberá 6 aeronaves novas de fábrica, com previsão de entrega de duas unidades ainda em 2006. Esses helicópteros ficarão baseados em Manaus (AM).

No âmbito do Projeto Sivam, a FAB recebeu, em 2002, 8 aeronaves ERJ-145 (Embraer) para patrulhamento e monitoração do espaço aéreo amazônico. Os cinco aviões ERJ-145 destinados ao controle, vigilância e alerta antecipado (AEW&C), denominados pela FAB R-99A, são dotados de um radar principal Ericsson, um radar secundário de identificação amigo-inimigo, sistemas de medidas eletrônicas de apoio, comunicação multicanais, datalinks, sistemas de inteligência eletrônica (Elint) e de comunicações (Comint). Já as outras três aeronaves ERJ, denominadas R99B, são destinadas para sensoriamento remoto, estando essas equipadas com sensores que permitem gerar imagens de grande definição do tipo óptica, infravermelho e tridimensional; sistemas de inteligência de sinais (Sigint) e de comunicações (Comint), além de computadores para gerenciamento e processamento das informações coleta.

Além dessas aquisições, a FAB receberá 76 aeronaves ALX (Super-Tucano) destinadas a substituir o T-27 Tucano e o T-26 Xavante como avião de treinamento e ataque. Atualmente, 16 exemplares já estão em operação com o 2º/5º GAv sediado em Natal (RN), responsável pelo treinamento de pilotos. Além dos centros de formação de pilotos, o T-29 Super-Tucano, versão ataque, será empregado no patrulhamento da Amazônia em apoio aos aviões-radar ERJ-145 R99 e toda estrutura de vigilância aérea do Cindacta IV. O ALX é um turboélice de alto desempenho (590 km/h e 7 horas de voo contínuo em missão de patrulha armada), dotado de recursos tecnológicos eletrônicos equivalentes aos dos caças pesados de última geração, que possibilitam até execução de missões noturnas. Sua estrutura permite transportar 1.500 quilos de carga de ataque (mísseis, foguetes, bombas guiadas), além de duas armas fixas, metralhadoras .50, cada uma, com 200 tiros.

Outra medida adotada pelo Comando da Aeronáutica foi o processo de modernização do caça supersônico F-5E/F Tiger II para prolongar sua vida operacional e dotá-lo de tecnologia de combate de 4ª geração. Dentro dessa operação, o F-5 E/F receberá novos instrumentos eletrônicos como radares, sistemas de alerta antecipado, sistema GPS, comandos agrupados no manche e no manete de potência (Hotas: Hands on throttle and stick), visor ao nível dos olhos (HUD: Head-up display), sistema de visão noturna (NVG: Night Vision Google - óculos de visão noturna) que passará a ser denominado F-5EM/FM, sendo que a FAB já conta com uma unidade dessa nova configuração entregue em setembro de 2005. A FAB terá modernizado 46 aviões desse tipo, sendo a empresa brasileira Embraer e a israelense Elbit responsáveis pelos projetos de atualização eletrônica (Asas; 2005: 18-19).

Além dos interceptadores, os 53 caça-bombardeiros AMX sofrerão, também, modernização eletrônica efetuada pela Embraer. O caça receberá um pacote tecnológico que permitirá operar bombas guiadas por GPS e laser. Além dessa capacidade ofensiva, a aeronave vai receber um sofisticado radar digital SCP-1, da empresa Mectron, de São José dos Campos, capaz de detectar alvos múltiplos em terra, no ar e no mar. Segundo Roberto Godoy, especialista militar, o AMX é, atualmente, o vetor

aeroestratégico da aviação brasileira. Em 22 de agosto de 2004, a FAB executou a Operação Gama Centauro para explorar a capacidade estratégica do AMX. Nessa missão, duas aeronaves AMX partiram da Base Aérea de Santa Maria (RS), tendo como destino final Macapá (AP). Esses aviões, que não podiam contar com apoio de rádio e de radar, realizaram um voo de cerca 10 horas com três reabastecimentos (Revo). Durante a operação, os caça-bombardeiros executaram uma série de ataques simulados a alvos localizados em solo ao longo do percurso de 6.700 km, não sendo, em momento algum, detectados. A distância percorrida mostrou que o caça-bombardeiro é capaz de alcançar qualquer alvo na América Latina ou África, o que confere à aeronave a condição de vetor aeroestratégico (OESP 24/01/06). De acordo com revistas especializadas em aviação, o AMX é comparável ao russo Sukhoi-25 – ao qual é superior em diversos aspectos.

No campo dos mísseis, o Comando da Aeronáutica busca dotar a FAB com mísseis ar-ar de médio alcance (BVR: Beyond Visual Range: além do alcance visual), uma vez que o MAA-1Piranha, o AIM-9B Sidewinder e Phyton-3, existentes no arsenal da força aérea, são apropriados para combates a curta distância com o adversário (dogfight). O modelo em estudo para adoção é míssil sul-africano Kentron R-Dater, com alcance máximo estimado de 60 km (Ibidem; 2005:20).

Cabe destacar que desses programas, o mais importante e polêmico foi o Programa FX para aquisição de um novo caça interceptador, visto que, de todas as unidades que compõem o efetivo de caça da FAB, está ultrapassada do ponto de vista tecnológico justamente a aeronave que representa a espinha dorsal de uma força aérea. A situação mais crítica está no 1º Grupo de Defesa Aérea, grupo baseado em Anápolis (GO), responsável pela defesa de Brasília, que tem sua força toda baseada no interceptador Mirage IIIEBR fabricado na década de 70.

A crise que atinge a força de caça do Brasil tem duas dimensões: quantitativa, ou seja, número insuficiente de caças (atualmente 67 aeronaves) para defender um território de 8.549.403 km², o que resulta em um caça para cada 127.044km² (LUCCHESI, 1998:16); e qualitativa, uma vez que os 20 interceptadores Mirage IIIEBR e os 47 F-5E/F Tiger II são projetos das décadas de 60 e 70, isto é, são caças tecnologicamente ultrapassados e obsoletos para os padrões atuais.

O programa FX tinha como elementos principais a aquisição de 12 caças novos para substituir o Mirage IIIEBR e a transferência, por parte do fabricante, de toda tecnologia de produção dos modelos comprados, sendo esse último item, o mais polêmico da transação, pois permitiria ao país ter acesso à tecnologia sensível de produção de caças, tornando o Brasil um produtor de aeronaves supersônicas de combate. Essa cláusula causava preocupação, principalmente, aos EUA porque o Brasil passaria a ter autonomia tecnológica em caças e se tornaria um concorrente em potencial.

Depois da fase de qualificação dos concorrentes, cinco propostas de aeronaves foram selecionadas em 2001: o Mirage 2000 do consórcio Dassault-Embraer; o Gripen da Saab-Bae Systems;

o Mig 29 da RAC-MIG; o Sukhoi Su-35, da Sukhoi-Avibras e o F-16 Fight-Falcon da Lockheed-Martin. Desses cinco, o Mirage 2000 e o Sukhoi-35 apresentavam-se como os favoritos, o primeiro por ser um caça de alta tecnologia, pela garantia da empresa francesa de transferir toda tecnologia via consórcio com a Embraer e pelo fato de a FAB já possuir familiaridade em operar aparelhos Mirage. Já a Sukhoi tinha a seu favor suas elevadas qualidades técnicas, garantia de transferência de tecnologia para Avibras, seu custo-benefício e o seu grande alcance, o maior de todos os concorrentes (3.200 Km), característica de grande importância estratégica em um país de dimensões continentais como o Brasil.

Após a seleção dos concorrentes, o programa FX passou a ser alvo de atenções de governos e empresas envolvidas na concorrência. A decisão que deveria ocorrer em 2002, dentro ainda do governo Fernando Henrique Cardoso, foi adiada para 2003, cabendo ao, recém empossado, governo Lula a decisão da escolha da nova aeronave. Esse opta pela suspensão em 2003 e, depois, pelo cancelamento em 2005 do programa. Como medida paliativa ao cancelamento, o governo federal acerta um acordo de compra com o governo francês, em julho de 2005, para aquisição de 12 aeronaves Mirage 2000C usadas do estoque da Força Aérea Francesa, no valor de € 80 milhões, para substituir os Mirages IIIBr, que já estavam em processo de desativação.

Todos esses programas, quando inteiramente concluídos, permitirão que a FAB possa melhorar o seu desempenho de suas missões constitucionais que, atualmente, encontra-se prejudicado em decorrência do material obsoleto e em número insuficiente. Esses novos aviões garantirão à FAB a plena operacionalidade por um prazo estimado de 30 anos, período em que a tecnologia existente nos aviões é considerada adequada para os propósitos do Comando da Aeronáutica.

Hoje, o trabalho da FAB, além da defesa da nação, está pautado no desempenho de atividades ligadas às ações de apoio do Estado junto à sociedade, principalmente as populações isoladas da região Norte do país, prestando assistência médica e odontológica, fazendo transporte de pessoas, participando em campanhas de vacinação em massa, ajudando no traslado de urnas eleitorais, fazendo resgate de pessoas e transportando correspondência. Dessas atividades, cabe destacar o papel do Correio Aéreo Nacional (CAN), nascido em 1941, como sucessor do Correio Aéreo Militar (exército), criado em 1931, e do Correio Aéreo Naval (marinha), surgido em 1934, que, durante décadas, serviu como instrumento de integração nacional e que, muitas vezes, levava também para comunidades distantes e isoladas a assistência do estado brasileiro.

Deve se mencionar que a FAB, ao longo desses anos de existência, teve uma atuação destacada em diferentes campos de atividade em que o país se viu envolvido no exterior, cabendo destacar sua participação na 2ª Guerra Mundial, nas operações de patrulhamento da costa brasileira contra submarinos alemães e no teatro de guerra no Norte da Itália, em apoio à Força Expedicionária

Brasileira (FEB) através de vôos de reconhecimento e ataque aos depósitos de suprimentos inimigos; apoio logístico ao Exército Brasileiro em 1956, em operação de manutenção de paz da ONU na Faixa de Gaza, então Egito; participação de aviadores e mecânicos da FAB em missão de paz da ONU no Congo (África) de 1960 a 1964; apoio logístico ao Exército Brasileiro, em 1965, na operação de paz da Organização dos Estados Americanos (OEA) na República Dominicana (Caribe) e participação na missão de manutenção de paz da ONU, comandada atualmente pelo Brasil no Haiti.

Além dessas missões, a FAB, por meio do 1ºEsquadrão do 1ºGrupo de Transporte (1º/1ºGT) que opera o cargueiro C-130 Hércules, presta apoio às atividades de pesquisa científicas da Estação Antártica Comandante Ferraz, desde que foi instalada em 1984. O 1º/1ºGT efetua, periodicamente, o transporte de carga (equipamentos, suprimentos) e pessoal (pesquisadores e militares) entre América do Sul e o continente gelado. Essa divisão da FAB, também, dá apoio a outras bases estrangeiras presentes nas imediações.

Do ponto de vista dos prováveis teatros de guerra que a FAB possa se ver envolvida no futuro, houve, segundo o brigadeiro Motta (2001), uma mudança expressiva dentro do Comando da Aeronáutica sobre o assunto. De acordo com brigadeiro, está havendo um deslocamento das possíveis áreas de conflito da região do Cone Sul para o norte e noroeste do país (Amazônia). Tal mudança é consequência direta das transformações ocorridas no plano da política externa brasileira no final dos anos 80, quando o Brasil passa a se aproximar e a cooperar com a Argentina, o que culminou com a assinatura do Protocolo de Assunção (Paraguai) em 1991, que criou o Mercado Comum do Sul (Mercosul), formado por Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Essa aproximação reduziu a rivalidade entre as duas potências da América do Sul, bem como a possibilidade da deflagração armada entre os gigantes do continente.

A alteração desse quadro é expressa a partir de 1994, quando o Ministério da Aeronáutica, atendendo à solicitação da SAE/PR, passa a desenvolver a estrutura do Sivam para ser implantado na região amazônica, para fins de monitoração e defesa da referida área, que passava a ser alvo da cobiça de nações estrangeiras interessadas em suas potencialidades naturais. Segundo Motta (2001:226), a região tem os seguintes problemas: alguma possibilidade de conflito armado; existência de contrabando (armas e drogas) nos dois sentidos; penetração estrangeira (missões religiosas, científicas e turistas); intenso narcotráfico; proximidade do hemisfério norte versus distância dos centros brasileiros desenvolvidos, gerando atração centrípeta e desnacionalização da população brasileira e ameaça de soberania na área.

2.6 – Complexo Científico-Tecnológico Aeroespacial

O complexo científico aeroespacial é o responsável pela promoção, coordenação e controle das atividades relacionadas com a pesquisa e o desenvolvimento, com o fomento e apoio às indústrias, bem como a formação, o aperfeiçoamento e a qualificação profissional do pessoal que desempenha atividades de interesse científico, tecnológico, aeronáutico e espacial. Compõe-se de centros, institutos e setores industriais voltados para a pesquisa científica ou para busca de novas tecnologias.

Como representantes deste complexo, o país possui o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), todos localizados na cidade de São José dos Campos (SP), e a Agência Espacial Brasileira (AEB), situada em Brasília.

2.6.1 – Centro Técnico Aeroespacial – CTA

O CTA, criado em 1945, pelo tenente-coronel Casimiro Montenegro Filho, primeiramente como Centro Técnico da Aeronáutica, nasceu como uma instituição dedicada à formação de engenheiros aeronáuticos das mais diferentes especialidades, à pesquisa de tecnologias e ao desenvolvimento de protótipos de aeronaves completas. Sua criação tinha como objetivo dotar o Brasil de recursos humanos ligados à engenharia aeronáutica e de servir como berço de tecnologia aeronáutica nacional e, mais tarde, da própria indústria aeroespacial.

O CTA é composto por cinco institutos: o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), o Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento (IPD), o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) e o Instituto de Ensaios e Padrões (IEP), sendo que, destes cinco, cabe destacar o trabalho do ITA, do IPD e do IAE.

O ITA e o IPD, que nascem junto com o próprio CTA, merecem destaque; o primeiro, pelo elevado nível dos seus cursos em engenharia eletrônica, mecânica e aeronáutica, e, o segundo, pelas pesquisas desenvolvidas na área de projetos e pela construção do protótipo do EMB-110 Bandeirante, praticamente, sendo o berço da moderna indústria aeronáutica do país.

O IAE, criado no final na década de 60, como Instituto de Atividades Espaciais, é um instituto de pesquisa espacial com a missão: de projetar foguetes de pesquisa e satélites artificiais, de coordenar sua construção e o seu lançamento que, no princípio, era feito na Base de Barreira do Inferno, localizada em Natal (RN), e que, hoje, também, é feito no Centro de Lançamento de Alcântara (MA). O IAE é responsável pelo desenvolvimento da família de foguetes Sonda, cuja produção industrial é feita pela Avibras, e pelo projeto do Veículo Lançador de Satélites (VLS).

Buscando aprimorar a eficiência da gestão e execução dos projetos de pesquisa e desenvolvimento do CTA, o Comando da Aeronáutica decidiu, no final de 2005, transferir o Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (Deped), instalado em Brasília (DF), para São José dos Campos e mudar a designação de Centro para Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial, que passa a centralizar o gerenciamento de todos os programas da Aeronáutica. A mudança na estrutura

organizacional estabelecida pelo decreto presidencial nº5.657, de 30 de dezembro de 2005, vai beneficiar, entre outros projetos, o Programa Cruzeiro do Sul, uma família de 5 foguetes derivada do VLS, anunciado em outubro de 2005 (Valeparaibano – 24/01/06).

2.6.2 - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, criado em 1971 pelo governo federal, em substituição à Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), como uma instituição civil de pesquisa, vinha centralizar as atividades espaciais do país que, até então, era executada de forma separada pela Marinha, com seu programa de foguetes Somma (Sondagem Meteorológica da Marinha), e pela Força Aérea, com o programa Somfa (Sondagem Meteorológica da Força Aérea), ambos de grande êxito técnico e científico.

O INPE é uma bem estruturada organização científica civil, com um quadro de pessoal altamente especializado, na sua maioria cientistas e técnicos de alto nível, muitos deles com títulos de mestrado e de doutorado em especializações científicas ligadas à ciência do espaço, obtidos em programas de cooperação com universidades e agências espaciais (Nasa e ESA) do exterior.

Suas instalações centrais estão localizadas em São José dos Campos, num terreno próximo ao do CTA. Ali existem laboratórios, bibliotecas, centros de computação e depósitos. A estas instalações devem ser somadas outras, igualmente modernas e localizadas em Cachoeira Paulista (SP); Natal (RN); Fortaleza (CE); Cuiabá (MT); Alcântara (MA), além do moderno e poderoso radiotelescópio, localizado na cidade paulista de Atibaia.

Seus trabalhos abrangem áreas como o da astrofísica, magnetismo terrestre, a ionosfera, a física da alta atmosfera, a física dos plasmas, a climatologia, o sensoriamento remoto das riquezas nacionais, o projeto e a fabricação de sensores, instrumentos para satélites, balões e foguetes, e análise dos dados recolhidos nestes trabalhos, que são, depois repassados a órgãos do governo e a empresas privadas.

Dentre as várias seções que formam o instituto, cabe destacar o trabalho do Laboratório de Integração e Testes – LIT, criado em 1987, que é o mais complexo laboratório de pesquisa e desenvolvimento de Tecnologia Espacial em operação no Hemisfério Sul, sendo um dos poucos no mundo a reproduzir as condições de vácuo e temperatura do espaço exterior. Em suas instalações são efetuados diferentes testes de qualificação, desempenho e avaliação de produtos que abrangem as áreas de Inferência, Compatibilidade, Vibração e Choque. No complexo já foram testados diversos satélites brasileiros como o SCD-1, SCD-2, Brasilsat-B1 e B2, Saci e CBERS-1 e 2. É por via do LIT que o INPE garante parte de seus recursos financeiros através de contratos para testes com a indústria

nacional e com outros países, como, por exemplo, a Argentina, cujo Satélite de Aplicações Científicas (SAC-D) será testado no laboratório de testes (Valeparaibano – 01/12/2005).

Além desse laboratório, deve se mencionar o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, inaugurado em 1994, que colocou o Brasil entre os 8 países do mundo com alta capacidade de processamento para previsão do tempo. Antes de sua criação, as previsões do tempo eram fornecidas para até um dia e meio de antecedência, com índice de acerto de 60%. Hoje, esse índice de precisão é de 90%.

Atualmente, no campo de satélites, o instituto vem trabalhando no processo de integração do CBERS-2B, previsto para ser lançado em 2008. Futuramente, o INPE irá desenvolver, em parceria com os chineses, o CBERS-3 e o CBERS-4 programados para serem postos em órbita em 2008 e 2010, respectivamente. Para a construção desses novos satélites, a participação brasileira foi aumentada de 30% para 50%. Além desses equipamentos, o órgão está realizando o desenvolvimento do satélite Equars – *Equatorial Atmospheric Research Satellite* –, cuja missão científica é estudar processos dinâmicos e fotoquímicos na baixa, média e alta atmosfera e ionosfera na região equatorial de grande interesse científico. Dentro desse projeto, o INPE construirá o sistema de altitude e órbita, bem como o computador de bordo.

Outro projeto que está em fase avançada de execução é o da Plataforma Multi-Missão⁷, um conceito inteiramente moderno em termos de construção de satélites, que está sendo desenvolvido no INPE. A finalidade desse trabalho é reunir, em uma única plataforma, todos os equipamentos que desempenham funções necessárias à sobrevivência de um satélite, independente do tipo de órbita ou de apontamento.

2.6.3 - Agência Espacial Brasileira (AEB)

A Agência Espacial Brasileira (AEB), criada em fevereiro de 1994, pelo então presidente Itamar Franco, como uma organização civil, substituiu a extinta Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (Cobae), responsável pela execução da Política Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais (PNDAE).

A criação de uma agência espacial de caráter civil teve como objetivo primordial reduzir as dificuldades do país para obter transferência de tecnologia dos países desenvolvidos, que têm por

⁷ A Plataforma Multimissão (PMM) é um conceito moderno em arquitetura de satélites e consiste em reunir em uma única plataforma versátil os equipamentos essenciais à operação do satélite, independente de sua órbita e de sua missão específica (definida pelos sensores do módulo de carga útil).

Nesta arquitetura existe uma separação física entre a plataforma e o módulo de carga útil, possibilitando que ambos possam ser desenvolvidos, construídos e testados separadamente, antes da integração e teste final do satélite. (Fonte: INPE)

política impor diversas restrições para a transferência de tecnologias sensíveis, por temerem seu emprego para fins militares como, por exemplo, tecnologia para foguetes. Assim, um programa espacial executado por uma instituição civil indica que o emprego desses conhecimentos será para o uso pacífico do espaço.

O papel da AEB é o de traçar as diretrizes e os objetivos das atividades espaciais brasileiras, bem como orientar e coordenar programas tais como: o programa do Satélite de Coleta de Dados (SCD), os foguetes Sonda, o Veículo Lançador de Satélites (VLS) e o projeto do satélite de sensoriamento remoto CBERS (*China-Brazil Earth Resource Satellite*: Satélite Sino- Brasileiro de Recursos Terrestres), já com dois satélites em órbita: CBERS 1 (1999) – fora de operação desde 2003 – e CBERS 2 (2003).

2.7 – Programa Espacial Brasileiro

O Brasil foi um dos primeiros países a reconhecer as imensas potencialidades da atividade espacial, apenas quatro anos após o histórico lançamento do primeiro satélite artificial, pela então União Soviética.

Em 1960, o presidente Jânio Quadros estabeleceu uma comissão que objetivava a elaboração de um programa nacional para a exploração espacial. Em decorrência destes trabalhos, em agosto de 1961, formou-se o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), funcionando em São José dos Campos (SP). Seus pesquisadores participavam de projetos internacionais nas áreas de astronomia, geodésia, geomagnetismo e meteorologia. O GOCNAE, mais tarde, em 1964, foi transformado em Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), que existiu até abril de 1971, quando foi substituída pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), atualmente denominado Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Desde a criação do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA), atual Centro Técnico Aeroespacial, em 1946, o país vem acompanhando os progressos internacionais no setor aeroespacial. Com a criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), passou-se a dispor de uma instituição plenamente capacitada à formação de recursos humanos altamente qualificados em áreas de tecnologia de ponta. O CTA, por meio do ITA e do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), desempenhou uma função essencial na consolidação do programa espacial brasileiro.

Na década de 60, o Ministério da Aeronáutica, por meio do Grupo Executivo e de Trabalho e Estudos de Projetos Espaciais (Getepe), iniciou seu programa de construção de foguetes. O Getepe tinha, ainda, como finalidade, escolher e construir um campo de lançamento de foguetes, preparar

equipes especializadas em lançamento de foguetes e estabelecer programas de sondagem meteorológicas e ionosféricas em cooperação com instituições estrangeiras.

Em 1965, é criado o primeiro campo de lançamento de foguetes, o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), próximo à cidade Natal (RN). Os primeiros lançamentos efetuados no Centro foram dos foguetes norte-americanos *Nike-Apache*. Mais tarde, a Aeronáutica passou a lançar os foguetes de sondagem Sonda I, II, III e IV, desenvolvidos no CTA, que teve como parceira de projeto a Avibras. Além do Sonda, no CLBI já foram lançados e rastreados diversos foguetes de sondagem meteorológica, como *Lokidart*, e mesmo veículos de alta performance, da classe *Castor-Lance*. Entre 1966 e 1978, foram realizados 209 lançamentos, envolvendo a agência espacial norte-americana, Nasa, o INPE e o CLBI, para os projetos Exametnet e Ozônio. O CLBI também efetua, mediante acordo com a Agência Espacial Européia (ESA), celebrado em 1977, o rastreamento do terceiro estágio dos veículos de lançamento *Ariane*. Além do lançador europeu, as atividades operacionais do centro envolvem o rastreamento, em cadeia, dos veículos lançados do CLA, de acordo com o Programa Nacional de Atividades Espaciais. Isto permite o fornecimento de dados de telemetria e das trajetórias, mantendo a capacidade das equipes do Centro.

Ao longo das décadas de 60, 70 e 80, o CTA, em parceria com a Avibras, desenvolveu a família de foguetes de sondagem conhecidos como Sonda, que se constituiriam, posteriormente, na base do Veículo Lançador de Satélites (VLS). No início do programa, em 1961, houve uma interação entre o CTA e a Nasa, sendo que, praticamente, o Sonda I⁸, lançado em 1965, foi todo concebido com tecnologia norte-americana e era semelhante ao foguete meteorológico *Arcas* (COSTA FILHO, 2002:79). Em 1972, o Sonda II⁹, com nível de nacionalização maior e projeto simples, faz seu primeiro voo. Mais tarde, em 1976, é lançado o Sonda III¹⁰, primeiro foguete de dois estágios nacional. Essa versão foi importante, pois permitiu aos técnicos do IEA desenvolverem técnicas de controle e comando de corpos livres no espaço. Fechando a série, é lançado, em 1984, o Sonda IV¹¹, também de 2

⁸ Sonda I - Pequeno foguete de sondagem, monoestágio, com propulsor carregado de propelente sólido. Foi desenvolvido para transporte de cargas úteis científicas e tecnológicas de até 5 kg, para experimentos na faixa de 70 km de altitude.

⁹ Sonda II - O Sonda II é um pequeno foguete de sondagem, monoestágio, com propulsor carregado de propelente sólido. Foi desenvolvido para transporte de cargas úteis científicas e tecnológicas, de 20 a 70 kg, para experimentos na faixa de 50 a 100 km de altitude.

¹⁰ Sonda III - Foguete de Sondagem de 6,9 m, biestágio, com propulsores do 1º e 2º estágios carregados com propelente sólido. Foi desenvolvido para o transporte de cargas úteis científicas e tecnológicas, de 50 a 150 kg, em experimentos na faixa de 200 a 600km de altitude. (Fonte: AEB)

¹¹ Sonda IV - Foguete de Sondagem de 9,2m, biestágio, com propulsores carregados de propelente sólido. O Sonda IV foi especificado para permitir o domínio de tecnologias imprescindíveis para a consecução do Veículo Lançador de Satélites - VLS. Pode ser utilizado para o transporte de cargas

estágios, que tinha como inovação um sistema de piloto automático. Segundo Costa Filho (2002:105), o programa Sonda foi um passo importante na aquisição de tecnologias necessárias ao desenvolvimento VLS-1. Com o programa foi adquirida experiência em campos como: propulsão, controle de sistemas, processamento de dados entre outros.

No início da década de 70, foi criada a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (Cobae) - órgão vinculado ao Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA) - com o objetivo de coordenar e acompanhar a execução do programa espacial. Tal papel coordenador, em fevereiro de 1994, foi transferido à Agência Espacial Brasileira (AEB). A criação da AEB representa uma mudança na orientação governamental, ao instituir um órgão de coordenação central do programa espacial, subordinado diretamente à Presidência da República.

A aprovação, em 1980, da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB) - que previa o desenvolvimento e construção de satélites nacionais para coleta de dados e sensoriamento remoto, lançados por um veículo nacional lançador de satélites a partir de um centro nacional de lançamentos - constituiu-se em acontecimento fundamental ao efetivo desenvolvimento de nossas atividades espaciais.

Em 1983, é inaugurado, no Maranhão, o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA). Abre-se uma nova base de lançamento de foguetes, visando a operacionalização do VLS-1, ambos sob responsabilidade do Comando da Aeronáutica, hoje, incorporado ao Ministério da Defesa. O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), em razão de sua localização geográfica, possui características que o torna um local excelente para lançamento de foguetes, talvez o melhor do mundo, o que já despertou o interesse dos Estados Unidos para sua utilização por meio de um convênio científico muito desvantajoso para o Brasil, que foi repudiado pelo presidente Lula. Além desse país, Ucrânia e Rússia celebraram em 2003 e 2005, respectivamente, acordos de cooperação espacial para exploração do CLA.

O CLA apresenta como principal vantagem, do ponto de vista das atividades espaciais, o fato de estar próximo ao Equador Terrestre (2° 18'S). Essa proximidade gera uma importante economia de combustível e diminui a porcentagem de massa perdida para lançamentos em órbitas equatoriais. Nesses lançamentos é aproveitada a rotação da Terra para impulsionar o veículo até camadas atmosféricas mais altas. Esta economia proporciona uma diminuição dos custos de lançamento, tornando o centro o mais competitivo do mundo.

úteis científicas e tecnológicas de 300 a 500 kg, em experimentos na faixa de 700 a 1000km de altitude. (Fonte: INPE)

Em fevereiro de 1993, o primeiro satélite artificial nacional é colocado em órbita, através do foguete norte-americano *Pegasus*. O Satélite de Coleta de Dados 1 (SCD-1), ainda operacional, tem como meta a coleta de dados ambientais originados em território nacional, sendo controlado pelo INPE. O SCD-1 representa a consolidação de um dos objetivos da MECB. Mais tarde, em novembro 1998, é lançado do Cabo Canaveral o segundo satélite da série SCD que, ainda, está operacional.

O domínio das tecnologias relacionadas aos SCDs foi um passo importante para que o Brasil pudesse se capacitar para desenvolver satélites mais complexos, como o satélite de sensoriamento remoto no âmbito do Programa CBERS (*China-Brazil Earth Resources Satellite*: Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), desenvolvido em cooperação com os chineses. Através dessa associação, o INPE logrou desenvolver um satélite de grande porte com a China. O aprendizado oriundo da cooperação teve um efeito virtuoso sobre os objetivos da MECB, ao dotar o Instituto de capacitação no desenvolvimento de satélites de sensoriamento remoto. O primeiro modelo do satélite, o CBERS-1¹², foi lançado em outubro de 1999, pelo foguete chinês “Longa Marcha”, e o segundo, o CBERS-2¹³, em 2003, ambos partindo do Centro de Lançamento de Taiyuan, na China.

O VLS-1 é um foguete de 4 estágios, de aproximadamente 20 metros de altura e queima cerca de 40 toneladas de propelente sólido, sendo apropriado para colocar satélites em órbita baixa de até 1000 km. O foguete foi desenhado para colocar em órbita os SCDs, em órbitas circulares, quase equatoriais, de aproximadamente 750 km e satélites de sensoriamento remoto (SSRs), em órbitas circulares quase polares a cerca de 650 km de altitude (INPE *apud* COSTA FILHO, 2002: 130). Na sua construção, três de seus quatro estágios são construídos com base nos antigos foguetes Sonda, entretanto, ao longo da execução do projeto foi necessário o desenvolvimento de outros veículos, como o VS-30¹⁴ e o VS-40¹⁵, com o intuito de dominar tecnologias para o VLS-1.

¹² O satélite de sensoriamento remoto CBERS-1 é composto por dois módulos. Um é a “carga útil”, onde são acomodadas as 3 câmeras (CCD – Câmera Imageadora de Alta Resolução, IRMSS – Imageador por Varredura de Média Resolução e WFI – Câmera Imageadora de Amplo Campo de Visada) e o Repetidor para o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais. O outro é o “serviço”, que contém os equipamentos que asseguram o suprimento de energia, os controles, as telecomunicações e demais funções necessárias à operação do satélite.

Sua órbita é hélio-síncrona a uma altitude de 778 km, e faz cerca de 14 revoluções por dia, e consegue obter a cobertura completa da Terra em 26 dias.

¹³ CBERS-2 é tecnicamente idêntico ao CBERS-1.

¹⁴ VS-30: Veículo mono-estágio, com diâmetro de 550 mm, constituído pelo propulsor S-30, de 860 kg de propelente (correspondendo ao 1º estágio do Sonda III). O VS-30 pode efetuar missões com cargas úteis científicas e tecnológicas de até 300 kg em trajetórias de 150 km de apogeu.

¹⁵ VS-40: Inicialmente, o seu desenvolvimento teve como objetivo qualificar o propulsor S-44 (correspondente ao 4º estágio do VLS-1). Atualmente, encontra-se em processo de qualificação, com o objetivo de efetuar missões com cargas úteis científicas e tecnológicas de até 500 kg em trajetórias de 650 km de apogeu. Este veículo possui dois estágios com diâmetros de 1000 mm, sendo o primeiro estágio constituído pelo propulsor S-40, de 4.200 kg de propelente sólido

Do ponto de vista estratégico, o desenvolvimento do VLS-1 é importante, pois permite ao país o domínio de foguetes superiores aos da classe Sonda, no qual o país detém um relativo histórico de sucesso. O domínio tecnológico de foguetes do porte do VLS-1 significará para o Brasil, além da autonomia da MECB, a inserção do país no segmento de veículos lançadores de pequeno porte (COSTA FILHO, 2002:133).

O VLS-1 está inserido na classe dos foguetes de pequeno porte. Quando se tornar operacional, irá competir no mercado com mais outros quatro lançadores: *Taurus*, *Athena 2*, *Pegasus XL* (EUA) e *Start-I* (Rússia). A vantagem do VLS-1 em relação a estes foguetes é o seu baixo custo de produção (aproximadamente US\$ 6,5 milhões, segundo IAE/CTA) e o baixo custo de seu lançamento, que é feito do CLA, onde há economia de combustível em razão de a base estar localizada próxima ao Equador, onde a rotação da Terra é aproveitada para impulsionar o veículo (Idem, 2002:135).

O voo do primeiro protótipo do VLS-1 ocorreu em novembro de 1997, e o segundo, em 1999, ambos destruídos após o lançamento em razão de falha técnica. Já o terceiro protótipo explodiu na mesa de lançamento em Alcântara, em agosto de 2003, matando 21 técnicos, representando, assim, uma grande perda de vidas humanas e um atraso no programa.

No plano da cooperação internacional para exploração espacial o país recebeu, em 1997, num sinal de reconhecimento internacional de seu programa espacial, um convite da Nasa, para participar da construção da Estação Espacial Internacional num consórcio multinacional. Esse convite tornou o Brasil o único país em desenvolvimento e do Hemisfério Sul a participar desse grande projeto espacial.

2.7.1 - Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE: Decênio 2005-2014

O Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) – 2005-2014 propõe maior conjugação dos projetos de satélites e lançadores e recomenda que todas as missões, sempre que possível, agreguem equipamentos para recepção de dados ambientais, em auxílio aos Satélites de Coleta de Dados, SCD-1 e SCD-2.

Nas grandes áreas de aplicação foram incluídos nessa versão do PNAE os seguintes projetos de satélites: no campo da Observação da Terra, os Satélites Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres – CBERS-2B, a ser lançado em 2006, CBERS-3 e CBERS-4, com colocação em órbita prevista em 2008 e 2010, respectivamente, e os satélites de observação ótica e radar; na área de Missões Científicas e

(utilizado no Sonda IV), e o segundo estágio pelo propulsor S-44, de 810 kg de propelente, correspondente ao quarto estágio do VLS-1.

Tecnológicas, os satélites Equars e Mirax, além da proposição de utilização contínua de foguetes de sondagem e balões estratosféricos como meios de promoção da pesquisa científica; na área de Telecomunicações, o projeto e a construção de um satélite geoestacionário; na área de Missões Meteorológicas, o desenvolvimento de um satélite de órbita baixa, bem como a inclusão da carga útil meteorológica no satélite geoestacionário.

Já no campo do Acesso ao Espaço, o PNAE projeta o desenvolvimento de 2 veículos lançadores de satélites para missões de órbita baixa: o VLS-1, com carga de até 350kg e o VLS-1B com capacidade de transporte de até 800kg, além dos lançadores para missões de órbita geoestacionária para satélites com peso superior a 800kg.

No campo da cooperação internacional, o Programa estabelece a continuidade dos trabalhos dentro do consórcio da Estação Espacial Internacional (ISS), para a qual o país enviou em 29 de março de 2006, por meio da espaçonave russa *Soyuz*, o tenente-coronel da aeronáutica, Marcos César Pontes, primeiro astronauta brasileiro¹⁶, para uma missão de 10 dias com a finalidade de divulgar o programa espacial brasileiro e comemorar o centenário do voo do *14 Bis* de Alberto Santos-Dumont.

Em termos de exploração do Centro de Lançamento de Alcântara, o Brasil, por meio de um acordo celebrado em agosto de 2003 com a Ucrânia, detentora de tecnologia de lançadores, está montando uma empresa binacional para comercializar os lançamentos de satélites, utilizando o CLA para disparar os foguetes ucranianos da classe Cyclone. A Alcântara-Cyclone Space (ACS) é inspirada nos moldes da Itaipu Binacional, com diretores e técnicos brasileiros em iguais proporções.

No final de outubro de 2005, o CTA e AEB anunciaram o Projeto Cruzeiro do Sul, cujo objetivo é desenvolver uma família de 5 lançadores, com diferentes capacidades de transporte e alcance, a partir da reestruturação do VLS. Todos os lançadores desse projeto serão propulsionados por combustível líquido, com um custo estimado de US\$ 700 milhões para seu desenvolvimento até 2022. Para construir os novos lançadores movidos a combustível líquido, o presidente Lula assinou, durante uma visita em Moscou, um acordo de cooperação com a Rússia, a qual ajudará o Brasil a desenvolver seus foguetes nessa configuração; em contrapartida, os russos poderão fazer lançamentos de CLA,

¹⁶ O voo do primeiro astronauta brasileiro, o tenente-coronel Marcos César Pontes, fazia parte do acordo de participação do Brasil na construção da Estação Espacial Internacional (ISS) e deveria ocorrer a bordo de um ônibus espacial norte-americano, entretanto, com a explosão da *Columbia*, em fevereiro de 2003, houve um adiamento da missão, o que obrigou o Brasil a buscar outra alternativa. Como solução, o Brasil pagou a Roskomos (agência espacial russa) US\$ 10 milhões, metade do valor normal cobrado, que é de US\$ 20 milhões, para enviar seu astronauta para uma missão de 10 dias a bordo da ISS. A viagem do brasileiro foi acertada dentro de um acordo celebrado em outubro de 2005 entre Brasil e Rússia. Em entrevista ao jornal O Estado de São Paulo (08/02/06), o vice-diretor da agência espacial russa declarou que espera, com esse desconto, ganhar a concorrência para construção de um satélite e ter acesso, via acordos de cooperação, ao Centro de Lançamento de Alcântara.

aproveitando, assim, a excelente posição geográfica da base brasileira (Folha de São Paulo – 26/10/2005).

O PNAE também prevê a modernização da infra-estrutura espacial do CLA, do CLBI e do Centro de Rastreo e Controle de Satélites, bem como a formação de mais recursos humanos.

O governo federal, buscando cumprir as metas do previstas no PNAE 2005-2014, já reservou para as atividades espaciais de 2006 cerca de US\$ 200 milhões, que é o maior orçamento da história do programa espacial. Os recursos serão empregados na ampliação do programa de satélites, na retomada do programa de desenvolvimento de foguetes, em infra-estrutura na base de Alcântara, em programa de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia espacial e na concretização da parceria Alcântara-Cyclone Space (ACS) (OESP – 23/01/06).

2.8 - A Indústria Aeroespacial

A Indústria Aeroespacial é o componente responsável pela produção de uma série de itens, desde aparelhos simples a aeronaves e foguetes, resultantes das pesquisas realizadas pelo complexo científico e tecnológico. Esse segmento compreende as empresas de fabricação, montagem e comercialização de produtos aeroespaciais, tais como aviões comerciais, aviões militares, aviões leves, helicópteros, foguetes de sondagem e de aplicação espacial, satélites, radares, sistemas e equipamentos de controle de tráfego aéreo e proteção do vôo, sistemas e equipamentos do segmento solo para satélites, equipamentos e aviônicos de bordo para aeronaves e satélites, motores aeronáuticos, sistemas espaciais e seus componentes, armamentos diversos e os serviços correspondentes para operar e manter tais sistemas (TERACINE,1999:65).

Segundo dados da Associação das Industrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB), existem cerca de 600 empresas que empregam 18.000 pessoas. Essas empresas encontram-se agrupadas em três setores: aeronáutico, defesa e espacial. Em 2003, seu faturamento foi de US\$ 2,530 bilhões e exportaram US\$2,230 bilhões.

Esse setor, como veremos, teve como berço a indústria aeronáutica que, posteriormente, passou a se dedicar, também, à construção de equipamentos destinados à exploração espacial.

2.8.1 – Iniciativas Pioneiras de Construção Aeronáutica no Brasil

O Brasil, tal como os demais países que têm uma indústria aeroespacial bem desenvolvida, possui como ponto de origem desse setor a fabricação de aeronaves simples para uso civil e militar no início do século XX. No começo da atividade, a produção de aviões era, praticamente, artesanal, com o emprego de materiais como madeira, bambu, lona, arame.

Segundo Andrade (1976), o primeiro avião inteiramente projetado e construído no Brasil voou na região de Osasco, no Estado de São Paulo, no dia 7 de janeiro de 1910. O aparelho batizado de “São Paulo” percorreu 103 metros, em pouco mais de seis segundos, voando entre dois e quatro metros de altura, segundo notícia publicada na época. Depois dessa experiência, outras tentativas individuais de desenvolvimento de projetos e construção de protótipos se sucederam nos anos seguintes, mas sem alcançar sucesso que levasse a constituir uma indústria aeronáutica no país.

Nos anos 30 e 40 foram registradas algumas experiências, de certo modo, expressivas, que devem ser apresentadas. A primeira, de um industrial carioca conhecido como Henrique Lage, que com apoio das forças armadas resultou na montagem de uma pequena indústria (Companhia Nacional de Navegação Aérea) nas oficinas do Galeão (RJ), com a produção de pequenas aeronaves de uso civil e militar, o Muniz-6, (no total, 67 aparelhos), até meados da década de 1940. A segunda tentativa, em fins da década de 30, resultou de um acordo entre a Marinha do Brasil e uma indústria alemã (Focke), que tinha como objetivo criar um complexo industrial para efetuar a manutenção dos aviões do Exército e da Marinha. A fábrica foi montada na Ilha do Governador e dali saíram 40 aeronaves, no início da década seguinte, que passaram ser utilizadas pela aviação naval. Com a criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941, a produção foi interrompida.

Uma outra iniciativa, essa no estado de São Paulo, que deu grande impulso à indústria aeronáutica do país, refere-se à criação de uma Seção de Aeronáutica no Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em 1938, que utilizando-se de uma experiência no desenvolvimento de madeiras contraplacadas e da experiência aeronáutica de uma equipe de técnicos, passou a desenvolver uma verdadeira indústria de apoio à construção aeronáutica no país, da mesma maneira que hoje faz o CTA, fornecendo uma série de componentes, além de desenvolver um número expressivo de protótipos de planadores e aeronaves com propulsão a motor (IPT-0, IPT-1, IPT-2, IPT-3), todos eles utilizados para treinamento de pilotos.

Finalmente, em termos de iniciativas pioneiras, aquela de maior expressão quanto à continuidade industrial, tendo como empreendedora as indústrias Pignatari. O Grupo Pignatari, em convênio com o IPT, já produzia, no início dos anos 40, alguns tipos de planadores (um total de 50), destinados aos clubes aeronáuticos do país. Em 1942, a empresa cria a CAP – Companhia Aeronáutica Paulista.

Na CAP foram produzidos dois planadores, um dos quais, o Saracura, projetado pela equipe do IPT. Cabe destacar que a CAP, ao longo dos anos de suas atividades, fez, por diversas vezes, uso dos serviços do IPT, sendo que, segundo Cabral&Braga (1986), pela primeira vez uma empresa aeronáutica no Brasil recorria a um instituto de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia.

No campo das aeronaves, o primeiro aparelho construído foi o Planalto, um monomotor de treinamento, construído em madeira nacional e que fora desenvolvido nos laboratórios do IPT (BERNARDES, 2000:151). Em seguida, a empresa passa a construir o “Paulistinha” (CAP-4), um monomotor de asa alta, que foi o maior sucesso comercial da CAP. Esse avião foi adquirido largamente pela FAB e por Aeroclube, sendo, ainda, exportado para Argentina, Chile, Estados Unidos, Itália, Paraguai, Portugal e Uruguai. (Idem, 2000:151). O sucesso do modelo pode ser creditado a dois fatores essenciais: suas excelentes qualidades técnicas e o suporte comercial da Campanha Nacional de Aviação, lançada em 1941, com o objetivo de arrecadar fundos para comprar aeronaves de treinamento e equipar os aeroclubes e escolas de pilotagem do país. Essa campanha tinha o apoio oficial do presidente Getúlio Vargas e suporte publicitário da rede jornalística Diários Associados, de Assis Chateaubriand, empresário conhecido pelo seu profundo sentimento de nacionalismo. Segundo Andrade (1976), entre 1942, quando começou a produção em série, e 1949, quando foi a fábrica foi desativada, foram produzidos 777 exemplares do avião, sendo uma grande número empregado em aeroclubes e em treinamento de pilotos no país, enquanto uma pequena parcela foi exportada. O fechamento da CAP, entretanto, não significou o fim da produção do Paulistinha.

A continuidade da fabricação do Paulistinha, na década de 50, ficou a cargo da Sociedade Construtora Aeronáutica Neiva, de Botucatu (SP), fundada por José Carlos Neiva, que ainda no Rio de Janeiro desenvolvia e construía planadores. Motivada por uma encomenda do Ministério da Aeronáutica, a empresa conseguiu obter, das Indústrias Pignatari, os direitos de fabricação de suas aeronaves. Assim, a partir de 1955, já contando com a assessoria do CTA, a empresa retoma a produção do Paulistinha, que foi remodelado, passando a ser designado “Paulistinha 56”. Desse modelo foram produzidas aproximadamente 240 unidades até 1967(COSTA, 1982:136).

Após o Paulistinha, a Neiva, na década de 60, dá um passo importante, do ponto de vista da construção aeronáutica, ao construir o Regente, o primeiro avião brasileiro inteiramente metálico produzido em escala no Brasil, que obteve um grande sucesso comercial. Nas décadas seguintes, as atividades da empresa de Botucatu se confundem com a Embraer, que acabou comprando, a Neiva em 1982 para torná-la sua subsidiária.

Costa (1982) aponta que o grande problema que impedia a constituição de uma indústria aeronáutica estável no país era justamente a ausência de dois fatores essenciais: tecnologia e trabalho especializado. Além disso, o Brasil não contava com um parque industrial de porte que pudesse

atender às demandas de um setor que exige componentes de alto grau de tecnologia. Essas deficiências só seriam superadas com a instalação, em São José de Campos (SP), do Centro Tecnológico da Aeronáutica, em 1950, responsável pela pesquisa tecnológica e pelo ensino de engenharia de aeronáutica (formação de mão-obra especializada), tornando-se, desse modo, o berço da moderna indústria aeronáutica brasileira. A chegada da indústria automobilística ao país no final dos anos 50 vai prover o país nas décadas seguintes de uma sólida base industrial que será capaz de atender às necessidades da produção aeronáutica, pois grande parte do material empregado nos dois setores tem as mesmas empresas como fornecedoras.

2.8.2 – Empresa Brasileira de Aeronáutica – Embraer

A Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer) nasceu no final dos anos 60, como empresa de capital misto, impulsionada em grande medida pelo projeto do regime militar de tornar o Brasil uma potência. Os arquitetos e estrategistas do projeto Brasil-Potência entendiam que o país, para alcançar esse nível, deveria ser capaz, entre outras coisas, de produzir suas próprias aeronaves, tanto de uso civil quanto militar, empregando tecnologia totalmente nacional e garantindo, assim, para o país, total independência tecnológica aeroespacial.

O embrião da Embraer foi o PAR-IPD, um instituto dentro CTA, dedicado à pesquisa, ao projeto e à construção de protótipos de aeronaves. Dessas pesquisas, surgiu o projeto do avião bimotor IPD-6504, batizado, posteriormente, como EMB-110-Bandeirante, cujo primeiro protótipo voou em outubro de 1968, executado por Ozires Silva, então chefe do PAR-IPD, que o conduziu até Brasília para ser apresentado ao Presidente Costa e Silva.

Além desse protótipo, o PAR-IPD também desenvolveu paralelamente outros dois projetos: o monomotor agrícola (Ipanema) e um planador de alto desempenho (Urupema).

Após o primeiro voo, o regime militar passou a dar apoio político para a constituição de uma fábrica de aeronaves, pois era entendido que o país já possuía maturidade tecnológica para tal empresa. Assim, o governo, por meio do MAer, buscou, primeiramente, sem muito sucesso, o capital nacional privado para constituir a empresa, porém, este não se interessou pelo projeto, além de ser avesso a empreendimentos de elevado risco, como uma empresa aeronáutica de grande porte. Essa recusa, de certa maneira, obrigou à alocação de capital estatal para constituição da Embraer.

A empresa somente foi constituída, depois que o então Brigadeiro Paulo Victor, naquela época, diretor do CTA, pressionou o governo federal para a tomada de decisão sobre o futuro do empreendimento. Após uma seqüência de reuniões com vários ministros, sob a liderança do Ministro da Aeronáutica, foi elaborada a primeira minuta do decreto-lei de criação da Empresa Brasileira de Aeronáutica, uma indústria nova, destinada à fabricação seriada do Bandeirante. Nascia, então, em 29 de junho de 1969, a Embraer como uma empresa de capital misto, onde a União detinha, por exigência legal, pelo menos 51% do capital votante, os quais deveriam ficar sob controle do governo através do Ministério da Aeronáutica (BERNARDES, 2000: 161).

Suas instalações foram construídas num terreno ao lado do CTA, sendo que suas atividades fabris se iniciaram em janeiro de 1970, tendo à frente como seu primeiro superintendente geral o coronel Ozires Silva, que exercerá esta função por quase duas décadas.

Bernardes (2000:174) aponta que a estratégia tecnológica adotada pela Embraer, que garantiu seu amplo sucesso, era semelhante ao aplicado na indústria automobilística instalada no país. A montadora somente concebe projeto e produz o veículo, enquanto peças e outras partes necessárias à montagem do automóvel vinham de empresas fornecedoras que obedeciam rígidos padrões de produção estabelecidos pela montadora. Essa experiência foi bem assimilada pelos militares, que almejavam soberania tecnológica e administrativa da indústria aeronáutica. Nessa perspectiva, a Embraer foi então concebida como uma montadora final, que se dedicaria à montagem de aeronaves. Para não verticalizar desnecessariamente a produção de componentes e onerar a estrutura de custos da Embraer, decidiu-se que o fornecimento de componentes seria efetuado por outras empresas nacionais ou estrangeiras. A Embraer foi concebida como uma estatal e como uma montadora final, que se dedicaria exclusivamente à montagem de aviões pela materialização de um projeto aeronáutico endogenamente criado, tendo, assim, condições de determinar com autonomia, em função da posição que ocupava e da estratégia de capacitação tecnológica que adotou, o desenvolvimento do setor.

A Embraer, desde o início de suas atividades, dedicou-se ao projeto e à fabricação de produtos simples e adaptados às necessidades e condições do país. As primeiras aeronaves fabricadas pela empresa foram justamente aquelas desenvolvidas pelo IPD do CTA, ou seja, o bimotor EMB-110 Bandeirante produzido na versão civil e militar (EMB-111), o planador EMB-400 Urupema, o EMB-201 Ipanema, sendo que seu principal comprador era o Ministério da Aeronáutica.

Juntamente com essas aeronaves, a Embraer, via acordo de cooperação com as empresas italianas Aeritalia e Aermacchi, desenvolveu, primeiramente, o EMB-326 Xavante, um caça a jato para treinamento avançado, apoio tático e ataque ao solo, e, mais tarde, o AMX, caça a jato subsônico de combate e treinamento, cujo protótipo foi apresentado em 1985. Ainda dentro desse tipo de relação, a Embraer celebrou em 1975 um contrato com a Piper Aircraft Corporation (EUA), para fabricação de

aeronaves de emprego civil de pequeno e médio portes, levemente modificadas em relação aos modelos originais, recebendo as seguintes denominações: Carioca, Corisco, Corisco II, Tupi, Minuano, Sertanejo, Seneca III e Navajo (COSTA, 1982: 146).

Ao final da década 70, o Bandeirante, já uma aeronave de grande sucesso em diversos países, é coroado com sua homologação pela Federation Aviation Administration (FAA), órgão que regulamenta o transporte aéreo norte-americano, para operar nas linhas aéreas regionais dos Estados Unidos, após rigorosos e minuciosos estudos e avaliações. O excelente desempenho dessa aeronave nas linhas aéreas regionais desse país fez com que a Embraer instalasse uma subsidiária na Flórida, a Embraer Aircraft Corporation, que vai proporcionar à empresa um grande aprendizado nas estratégias de vendas, bem como atendimento ágil e eficiente nesse grande mercado de transporte aéreo.

Posteriormente, a empresa constituiu a Embraer Aviation International na Europa, localizada no Aeroporto de Le Bourget, Paris (França), para atender os operadores de suas aeronaves localizados na Europa, no Oriente Médio e na Ásia (Idem, 2000:185).

Nesta mesma época, atendendo uma solicitação do Ministério da Aeronáutica para uma nova aeronave de treinamento, a Embraer projetou, desenvolveu e construiu o EMB-312 Tucano, um avião turbo-hélice de uso exclusivamente militar e treinamento primário e ataque ao solo, possuindo todas as características de um jato. Integralmente financiado pelo Maer, a construção do Tucano levou 2 anos (1978-1980), sendo que essa aeronave militar, em razão da suas excelentes qualidades operacionais, tornou-se o segundo grande sucesso de vendas da Embraer depois do Bandeirante.

Dado sua performance, em 1985, a empresa assinou um acordo de co-produção do Tucano com a Short Brothers (Reino Unido), a fim de suprir a Royal Air Force (Força Aérea Real) com estas aeronaves. O contrato estipulava a modificação de inúmeros componentes, que visavam melhorar o desempenho do aparelho. Dessas modificações resultou uma nova versão de aeronave, esta versão de Tucano para a RAF acabou recebendo o codinome de “Super Tucano”. Esse novo avião é mais possante que o modelo convencional, tendo um motor de 1600HP, hélice pentapá, cabine pressurizada, eletrônica de vôo com displays de cristal líquido e assentos ejetáveis (Idem, 2000: 189).

O Tucano é o principal produto militar da Embraer e líder na classe de aviões turbo-hélices para treinamento militar, operado pelas mais diversas forças aéreas, tais como do Reino Unido, França, Egito, Brasil, Argentina, Chile (Idem, 2000: 190).

Motivada pelo sucesso do Tucano, a Embraer, em parceria com a Aermacchi, desenvolveu o AMX, cuja apresentação ocorreu em 1985. O AMX é uma aeronave desenhada para ser um caça-bombardeiro a jato, capaz de operar a baixas altitudes com grande manobralidade, e que é operado, atualmente, pela FAB e pela força aérea italiana, sendo que, nessa última, teve grande performance durante a crise do Kosovo, em 1999, quando destruíram estações de radar das forças sérvias voando a

menos de 100 metros e a 900km/h, obtendo 95% de sucesso nas 180 missões em que foi engajado. Segundo Roberto Godoy, especialista militar, o AMX é, atualmente, o vetor aeroestratégico da FAB. Em agosto de 2004, a FAB realizou um teste com 2 AMX que decolaram da Base de Santa Maria (RS) e permaneceram no ar por mais de 10 horas, realizando 3 reabastecimentos em vôo, o que permitiu cobrir 6.900 km, não sendo, em momento algum, detectadas. A distância percorrida mostrou que o AMX é capaz de alcançar qualquer alvo na América Latina ou África, o que confere à aeronave a condição de vetor aeroestratégico.

Paralelamente ao AMX, a Embraer retoma em 1981 o desenvolvimento do EMB-120 Brasília, substituto do Bandeirante. O Brasília é um avião bimotor, pressurizado, dedicado ao transporte em linhas aéreas regionais, com capacidade de 30 a 40 passageiros. O Brasília entrou em operação em 1985 e, em pouco tempo, tornou-se líder na sua categoria, sendo considerado o avião mais seguro, o turbo-hélice de 30 lugares mais rápido e o de mais baixo custo operacional em operação na aviação comercial.

Depois do Brasília e do AMX, a Embraer, no final da década de 80, começou a desenvolver o CBA EMB-123 Vector, uma aeronave turbo-hélice de 19 lugares, dentro de um programa de cooperação com a Argentina. Essa aeronave, do ponto de vista técnico, era sofisticada e apresentava grandes inovações, contudo, do ponto de vista comercial, era muito cara se comparada ao seus similares. Além disso, não houve nem por parte do governo argentino nem pelo lado brasileiro encomendas das aeronaves. Como resultado, a Embraer terminou endividada com o projeto que ela acabou arcando sozinha, pois, a empresa teve que desenvolver os componentes que eram de responsabilidade da Argentina, dada sua falta de experiência na construção de aeronaves com tal nível de sofisticação.

Juntamente com o Vector, a Embraer começou a desenvolver o EMB-145 (ERJ-145), o primeiro jato a ser fabricado pela empresa, dentro do conceito de comunalidade, aproveitando componentes do EMB-120 Brasília e do Vector. Esse projeto seria o último da Embraer como estatal, pois, em 1994, ela passaria para iniciativa privada.

Sua privatização ocorreu em razão de seu elevado déficit, resultante dos dois últimos projetos em que a empresa se envolveu, o AMX e o CBA EMB-123, que consumiram muitos recursos e não tiveram o retorno esperado. Assim, no fim de 1994, a Embraer foi vendida ao grupo Bozzano-Simonsen, que passava a dirigir a empresa. Contudo, o Ministério da Aeronáutica manteve na mesa do conselho administrativo um representante com certos poderes, a fim de evitar que a empresa se desvie do objetivo para o qual ela foi criada (BRAUER, 1996: 48).

Sob nova direção, a Embraer retoma em 1995 o projeto do EMB-145 (ERJ-145), adotando o sistema contrato de risco compartilhado com quatro empresas para sua produção. Essa aeronave, de

certa forma, marca o renascimento da empresa no mercado internacional, agora, com a denominação ERJ-145. Com essa nova aeronave, a Embraer conseguiu fechar, em 1996, na Feira de Farnborough (Inglaterra), um contrato para o fornecimento de 25 unidades, com opção de mais 175, para a empresa norte-americana *Continental Express*. No ano seguinte, no Salão Aeronáutico de Le Bourget, derrota a empresa canadense *Bombardier* para o fornecimento de 167 jatos para *American Eagle*, subsidiária da *American Airlines*, sendo que esse contrato é o maior da história da empresa brasileira.

Além dessa aeronave, a Embraer, em 2001, fez a apresentação de seu novo jato regional para 70 passageiros, o Embraer-170, primeira aeronave da família 170/190, que pretende entrar na disputa com empresas de porte como *Boeing* e *Airbus*, que fabricam aeronaves com mesma capacidade. Além desse jato, foram lançados, posteriormente, as versões Embraer 175 (78 passageiros), Embraer 190 (98 passageiros) e, fechando a série, o Embraer 195 (108).

Como reflexo dessa nova fase da empresa, em junho de 2002, é inaugurada no município paulista de Gavião Peixoto uma nova unidade, que se dedicará à construção de aviões de uso militar – como as versões modificadas do ERJ-145, o caça de treinamento AMX-T e o avião de ataque leve Super Tucano – e o jato executivo – *Legacy*. Nessa unidade, também seria destinada a montagem, a integração dos sistemas e dos softwares do *Mirage 2000BR*, caso o consórcio Embraer-Dassault vencesse a concorrência FX/BR da FAB (OESP 12/06/02).

Procurando aproveitar a expansão econômica da China e aumentar seus negócios, nesse mesmo ano a empresa celebrou um acordo de joint-venture com a China Aviation Industry Corporation II (AVIC II), dando origem à Harbin-Embraer, localizada na província chinesa de Harbin, que inicia suas atividades produtivas em 2003. Esse consórcio sino-brasileiro tem como objetivo abastecer o mercado aeronáutico chinês com jatos ERJ-145. A Harbin Embraer, até o momento, entregou seis ERJ 145 para a China Southern Airlines e três para China Eastern Airlines Jiangsu.

A Embraer, quatro meses após a inauguração da segunda fábrica, apresentava o primeiro avião movido a álcool hidratado – o mesmo consumido pelos automóveis. O modelo foi apresentado pela Indústria Aeronáutica Neiva, subsidiária da Embraer, localizada na cidade de Botucatu, interior de São Paulo. O aparelho é um EMB-202 Ipanema, avião de emprego agrícola que a empresa produz desde 1972. O projeto do avião a álcool foi desenvolvido em parceria com o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), que já havia feito algumas experiências no começo da década de 80, mas sem resultados satisfatórios, tendo abandonado a pesquisa. Agora, o projeto é retomado com sucesso, em mais uma demonstração da capacidade de inovação tecnológica aeronáutica do Brasil (OESP, 11/10/02). A Neiva recebeu a certificação do Centro Técnico Aeroespacial (CTA) para o Ipanema movido a 100% álcool hidratado, no dia 19 de outubro de 2004, o que torna o primeiro avião de série no mundo a sair de fábrica certificado para voar com esse tipo de combustível.

Cabe destacar que essa inovação tecnológica apresentada pelo avião Ipanema recebeu, em 2005, o prêmio Flight International Aerospace Industry Award, na categoria aviação geral. E, além dessa menção, a renomada revista norte-americana, *Scientific American*, elegeu a aeronave como uma das melhores invenções daquele ano (OESP-29/12/05).

Além dos programas de aeronaves civis, a empresa trabalha em programas de aviões militares, tendo como principal cliente a Força Aérea Brasileira. Atualmente, a Embraer vem trabalhando no projeto Sivam, no programa ALX e no programa de modernização do jatos AMX e F-5E/F da FAB.

Dentro do Sivam, a empresa forneceu oito jatos ERJ-145 equipados com radares, sendo três para sensoriamento remoto e cinco para vigilância eletrônica. Além desses jatos, há um contrato de fornecimento do turbo-hélice ALX, versão mais moderna do Tucano, para patrulha armada em duas versões: o A-29 (monoplace) para ataque e o AT-29 (biplace), ataque e treinamento. Atualmente, o Sivam já conta com as aeronaves ERJ-145 e com algumas unidades do ALX.

A FAB, buscando aumentar a vida útil de seus caças AMX e F-5E/F, contratou a Embraer para fazer a modernização dessas aeronaves, por meio da instalação de sistemas eletrônicos embarcados mais sofisticados, permitindo que esses dispositivos possam continuar atuando na linha de frente da defesa do espaço aéreo brasileiro por mais alguns anos.

A fim de expandir sua atuação no campo da aviação militar, a empresa celebrou em 2002 um consórcio estratégico com a empresa francesa *Dassault*, fabricante do caça Mirage, que era um dos candidatos dentro da concorrência do programa FX, que decidiria o novo caça para a FAB. O consórcio foi motivado pelo lado da Embraer, em função de uma das cláusulas da licitação que exige a transferência total de tecnologia do caça escolhido para o país, e pelo lado da *Dassault*, por ela saber que a Embraer é uma empresa bem conceituada junto aos oficiais da Aeronáutica, condição que poderia ajudar no momento da decisão da concorrência.

2.8.3 - Indústria Aeronáutica Neiva

Fundada como Sociedade Construtora Aeronáutica Neiva, pelo paulista José Carlos Barros Neiva, em 1954, no Rio de Janeiro, e, posteriormente, transferida para Botucatu em 1956, interior do estado de São Paulo, essa empresa foi responsável pela continuidade da produção do “Paulistinha” e da criação de um derivado dessa aeronave, o “Paulistinha 56”, nos anos 50, ambas de grande sucesso comercial. Na década de 60, a Neiva desenvolveu o Regente (primeiro avião inteiramente metálico) para transporte e observação (militar) e o treinador T-25 Universal, um monoplane biposto para treinamento avançado, ambos atendendo uma solicitação do Ministério da Aeronáutica.

José Carlos Neiva, ainda na década de 60, desmembra a empresa, transferindo para São José dos Campos – SP sua Divisão de Projetos, próximo ao CTA, que se tornaria um dos principais centros de Pesquisa e Desenvolvimento Aeronáutico do Brasil (BERNARDES, 2000:157). Mais tarde, a partir de 1975, a Neiva passou a produzir aviões leves para a Embraer, da linha Piper, como Sertanejo, Minuano, Corisco.

A dependência quase total das encomendas do Ministério da Aeronáutica pela Neiva, cuja totalidade da produção era destinada a essa pasta, acabou determinando a aquisição da empresa pela Embraer em 1980, passando à condição de subsidiária. Nessa condição, a Neiva passa a produzir aeronaves e componentes para atender à demanda de sua controladora.

Como subsidiária, a Neiva é responsável, hoje, pela produção das aeronaves Ipanema (1982) e EMB-120 Brasília (1999); de componentes para aeronave ERJ-145 (1997); do gabarito das asas dos jatos Embraer 170 e de componentes do Embraer 190 (2002) e dos componentes para ALX.

2.8.4 – Avibras Indústria Aeroespacial

A Avibras Indústria Aeroespacial é uma empresa especializada na produção de foguetes e mísseis, e está localizada em Jacareí (SP). A companhia foi fundada por ex-alunos do ITA liderados pelo engenheiro aeronáutico João Verdi Carvalho Leite (atual presidente), em 1960, com o objetivo de produzir aviões, contudo, um grave acidente na fábrica fez com que ela passasse a se dedicar à construção de foguetes e mísseis, via colaboração com o CTA, que repassa a tecnologia para a empresa.

A Avibras em parceria com o IAE (CTA) participou do desenvolvimento da família de foguetes Sonda (I, II, III e IV). Paralelamente a essa família de foguetes, a empresa desenvolveu uma família de foguetes militares ar-terra de 37, 70 e 127 mm, a classe de foguetes ar-terra, denominada SBAT (Sistema Brasileiro Ar-Terra), a família de foguetes balísticos, conhecidos pela sigla SS-06, SS-15, SS-30, SS-40 e SS-60, e do Lançador de Foguetes Astros.

Suas três classes de foguetes militares e o sistema Astros (Artillery Saturation Rocket System) foram amplamente exportados, principalmente, na década de 80, durante o conflito Irã-Iraque, sendo esse último país grande cliente da Avibras. É nesse contexto que a empresa vai alcançar o seu êxito no mercado internacional como produtor de material bélico.

O produto de maior sucesso da empresa no mercado externo é o sistema Astros II, um lançador múltiplo de foguetes de saturação que a empresa fabrica há 20 anos, e que se encontra já na sua quarta geração. O Astros emprega quatro tipos básicos de munição com alcance de 9 quilômetros (foguetes SS-30, de 127 milímetros) a 90 quilômetros (SS-80, de 300 milímetros), que pode ser empregado em Artilharia de Saturação de Área como Defesa de Costa. Este sistema é utilizado pelas forças armadas

do Iraque, da Arábia Saudita, do Catar e, agora, também da Malásia que assinou, em 2001, com a empresa, um contrato estimado em US\$180 milhões para aquisição do sistema Astros II (OESP, 02/09/01).

Além desse sistema de mísseis, a Avibras tem como produtos para o mercado de defesa os seguintes equipamentos e serviços:

- FOG-MPM (Fiber Optics Guided Multiple Purpose Missile: míssil guiado por fibra óptica e de múltiplo emprego): míssil (estado da arte tecnologia) para aplicações antitanque, anti-helicópteros e anti-fortificações. O FOG-MPM é imune às contramedidas eletrônicas e é engajado à distância por operadores protegidos. O míssil também é empregado a partir de plataformas navais e aéreas. O alcance do FOG-MPM varia de 10 km e 60 km.
- Fila(Fight Intruder Low Altitude): sistema de defesa antiaérea que faz direção de tiro para defesa antiaérea. O sistema é capaz de detectar aeronaves e mísseis à baixa altitude, direcionando o tiro de canhões e mísseis antiaéreos. Atualmente, o Fila é empregado em unidades de artilharia antiaérea do Exército Brasileiro.
- Skyfire-70: sistema de foguetes ar-terra, que utiliza lançadores múltiplos e foguetes calibres 70mm, de última geração para aviões e helicópteros de qualquer fabricação.
- Veículo Militares Blindados: veículos desde 4X4 (2 eixos) até 10X10 (5 eixos), que podem ser acionados por baterias elétricas ou combustão, estão em fase de desenvolvimento na Avibras. Uma versão disponível é o modelo 4X4 denominado Guará.
- Integração de Sistemas de Defesa: desenvolvimento de sistemas de defesa.

A empresa vem pesquisando, atualmente, um avançado míssil tático de cruzeiro, com alcance de 300 quilômetros, denominado AV/MT300, primeira arma dotada de inteligência eletrônica produzida pela indústria bélica brasileira, sendo toda a tecnologia empregada nacional. O AV/MT300 é uma versão de custo reduzido da avançada classe dominada pelo *Tomahawk* AGM-86, o mais poderoso míssil de cruzeiro do arsenal dos Estados Unidos, responsável por 60% dos bombardeios de precisão lançados na Guerra do Golfo I (1991), Kosovo (1999) e Guerra do Golfo II (2003). O míssil da Avibras é equipado com uma central de navegação que combina um centro inercial a laser, acoplado a um receptor GPS ativo que fornece, ininterruptamente, dados de posicionamento para a correção da rota. Essa propriedade permite ao AV/MT300 procurar o alvo localizado exatamente dentro das coordenadas pré-programadas. Ele, ainda, possui um sistema de asas, que são liberadas, após deixar o tubo de disparo, auxiliando no seu vôo até o alvo. Os mísseis são transportados em tubos

instalados sobre um caminhão, o veículo lançador, muito semelhante ao do sistema Astros II (OESP, 02/09/01). O produto brasileiro, em razão de suas excelentes qualidades técnicas e de seu baixo custo (aproximadamente US\$ 800 mil), já despertou o interesse de alguns países como Arábia Saudita, um fiel cliente da Avibras. Além desse país, Grécia, Japão e Itália teriam interesse também pelo mesmo tipo de míssil.

Paralelo a esse sistema de mísseis, a empresa vem trabalhando, nos últimos três anos, num sistema utilizado pela Força Aérea dos Estados Unidos, adaptado às bombas comuns, chamadas “burras”, que permite ataques com precisão de 12 metros depois do lançamento executado por um caça bombardeiro AMX e de um voo planado de 20 quilômetros. Essa tecnologia desenvolvida pela Avibras, semelhantemente ao sistema de mísseis AV/MT300, está colocando o Brasil na era das bombas “inteligentes”, uma capacidade técnica dominada por poucos países no mundo (OESP, 25/05/03).

A empresa é a principal fornecedora de foguetes e mísseis para a FAB e do sistema Astros II para o Exército, produtos que conferem ao país certa independência no que se refere a mísseis e a foguetes não-guiados e guiados.

Buscando diversificar seus negócios, a Avibras, nos últimos anos, tem aumentado sua participação no mercado civil por meio da produção de antenas parabólicas de vários diâmetros (desde 1,8 m até 10m), fabricação de explosivos para mineração e construção civil, tintas e impermeabilizantes.

2.8.5 – Mectron Engenharia Indústria e Comércio Ltda.

Além da Avibras, cabe mencionar uma outra empresa que, através do mesmo sistema de parceria com o CTA, está colocando o país na era dos mísseis “inteligentes”, trata-se da Mectron, localizada em São José de Campos. Essa empresa, fundada em 1991, semelhantemente à Avibras, desenvolveu em conjunto com o CTA, o míssil ar-ar MAA-1 Piranha, guiado por infravermelho, homologado em 1998 pelo CTA. Este é um míssil ar-ar de curto de alcance, projetado para missões de superioridade aérea, patrulha, interceptação e situações de confronto “*dog-fight*”. Ele é compatível com as aeronaves F-5E/F, AMX, F-103 Mirage e ALX. O míssil carrega uma ogiva de 20 quilos de explosivos, tem um alcance de 8 km e sua orientação para o alvo se faz por meio do calor do motor da aeronave inimiga e por ação do sistema de infravermelho. Atualmente, a Mectron já está trabalhando no desenvolvimento da segunda geração desse míssil, que tem como principal característica o aumento de alcance, assim como vem pesquisando uma versão terra-ar destinada para defesa antiaérea.

Além do míssil Piranha, a empresa conta com os seguintes produtos aeroespaciais:

- Sistema MSS 1.2: é um Sistema de Arma Anticarro desenvolvido pela Mectron para o combate a médias distâncias.
- Radar SCP-01 foi projetado para ser instalado a bordo do avião AMX e operar como o sensor principal do seu subsistema de armamento. Sua função principal é a detecção e o rastreamento de alvos marítimos (modo ar-mar), terrestres no modo ar-terra e aéreos (modo ar-ar).
- "Tailchute Recovery System": é um dispositivo de emergência que permite à Aeronave sair de condições críticas em que haja perda de eficiência das superfícies de controle aerodinâmicas. Consiste, basicamente, de um pára-quedas especial, instalado no cone de cauda da Aeronave, o qual, uma vez aberto, aumenta o arrasto, diminuindo a velocidade e produzindo uma força que alinha o nariz da Aeronave com seu vetor de velocidade.

No campo espacial, a Mectron está participando em conjunto com Atech, CENIC e Fibraforte da construção da Plataforma Multi-Missão. Dentro desse projeto que está sendo executado pelo INPE, a empresa é responsável pelo suprimento de energia e telemetria.

2.8.6 – Grupo Aeromot

O Grupo Aeromot foi fundado em 1967, por Cláudio Miguel Barreto Viana, engenheiro aeronáutico formado pelo ITA (atual presidente), e por João Cláudio Jotz, estando a empresa dividida em: Aeromot Aeronaves e Motores S.A. (1967), Aeromot Indústria Mecânico-Metalúrgica Ltda (1980).

A Aeromot Aeronaves e Motores S.A., fundada em junho de 1967, é a empresa líder do Grupo, tem suas atividades voltadas para manutenção, grandes recuperações e modificações em aeronaves, comercialização de aviões, peças e equipamentos dos principais fabricantes de material aeronáutico do mundo. No seu parque de manutenção, um dos mais completos do país, são realizados serviços de inspeção, revisão e manutenção de muitos modelos de aeronaves de pequeno e médio portes, através de seções especializadas. Com o passar dos anos, a empresa tornou-se distribuidora direta de grande parte das empresas líderes mundiais nas áreas de aviação e motores, instrumentos, aviônicos e outros sistemas, incluindo: Embraer/Neiva, Chincul, Textron Lycoming, TCM Ignition, Champion, Unison, Garmin, Trimble.

A Aeromot Indústria Mecânico-Metalúrgica Ltda, criada em 1980, é o braço mecânico-metalúrgico do Grupo Aeromot, que fabrica os motoplanadores AMT-200 "Super Ximango" (Motor Rotax 912 A2), AMT-200S "Super Ximango" (Motor Rotax 912 S4) e AMT-300 "Turbo Ximango" (Motor Rotax 914 F3) e AMT-600, com moderna tecnologia de material composto- fibra de vidro e

fibra de carbono - que vem exportando regularmente para diversos países como Austrália, França, Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados Unidos.

A Aeromot Indústria projeta e homologa conforme as normas nacionais (CTA) e internacionais (FAA americano, DGAC francês, CAA Britânico, etc.) poltronas para diferentes modelos de aviões, incluindo B727, B737, B747, B767, MD-11, A300, Fokker. Todos os aviões “Bandeirante” foram equipados com poltronas Aeromot, bem como Xingu e Brasília, de fabricação da Embraer. Além disso, a empresa projeta e produz alvos aéreos motorizados destinados à instrução de tiro antiaéreo, dotados de telecomando e piloto automático e recuperados por pára-quadras, bem como alvos aéreos rebocáveis. Essa divisão também projeta, certifica e produz estruturas aeronáuticas metálicas e de material composto para fabricantes de aeronaves.

2.8.7 – Helibras: Helicópteros do Brasil S.A.

Criada em 1978, em São José dos Campos-SP, e inaugurada em 1980, em Itajubá-MG, a Helibras tem hoje como acionistas a MGI Participações (pertencente ao Governo de Minas Gerais), o grupo Bueninvest e o grupo Eurocopter. É responsável, atualmente, pela montagem, venda e apoio pós-venda de helicópteros da linha Eurocopter no país.

Em 1973, o Instituto de Fomento Industrial (IFI) do Centro Técnico Aeroespacial iniciou uma série de gestões visando à implantação de uma indústria de helicópteros no país. O projeto previa a constituição de uma *joint-venture* entre uma empresa estatal brasileira e uma empresa estrangeira, cabendo à última fornecer a tecnologia. A empresa estrangeira permaneceria em condições minoritárias de capital e a empresa a ser criada não poderia apresentar déficit na balança de divisas.

Naquele momento, o mercado brasileiro apresentava dimensões relativamente reduzidas e o mercado militar se afigurava como sendo fundamental para viabilizar uma indústria de helicópteros no país.

Diversas empresas foram instadas a apresentar projetos de fabricação de helicópteros no país. As negociações prolongaram-se por 1974 e 1975. Em 1976, finalmente, a empresa estatal francesa *Aérospatiale* apresentou um projeto detalhado de fabricação. Em 1977, o projeto era analisado no âmbito da Companhia de Distritos Industriais (CDI) de Minas Gerais para o fim de concessão de incentivos fiscais. Nessa mesma ocasião, a empresa francesa procurava um parceiro estatal, conforme exigência do Ministério da Aeronáutica, e o encontrou no Governo de Minas Gerais. O então governador Aureliano Chaves desenvolvia uma política de incentivos à criação de pólos industriais no Estado. A participação do Governo de Minas no capital de uma fábrica de helicópteros inseria-se nessa política. Em abril de 1978, era constituída a Helibrás – Helicópteros do Brasil S.A., tendo a Societé

Nationale Industrielle Aeroespatiale 45% do capital, a Companhia de Distritos Industriais de Minas Gerais e Minas Gerais Participações com 22,5% cada; a Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul com 10%, totalizando 62 milhões de cruzeiros. O projeto previa a fabricação de 200 helicópteros em dez anos, chegando a 57% de índice de nacionalização, em valor, no final do ano.

O CDI concedeu à Helibras 80% de isenção de impostos de importação em julho de 1978. A extensão dos benefícios fiscais ao teto de 100% dependia de autorização do Presidente da República. Ao longo de mais de um ano o projeto permaneceu na Presidência sem solução, face à oposição manifestada pelo Departamento de Pesquisa do Ministério da Aeronáutica, órgão ao qual se subordina o CTA. O Departamento de Pesquisa alegava não estar previsto o desenvolvimento de tecnologia no país em momento algum do projeto, que se limitava à montagem no Brasil do helicóptero francês *Ecureuil*. Além, disso o Departamento de Pesquisa pronunciava-se contra cláusulas do acordo de acionistas que julgavam inaceitáveis. Um dos pontos de discussão era o fato de o contrato admitir o voto de qualidade, ou seja, as decisões deveriam ser tomadas por unanimidade, o que equivalia a conferir ao sócio estrangeiro o poder do veto, tornando sem efeito o controle acionário nacional. O IPD do CTA também se manifestou contra o acordo, pois desejava desenvolver o helicóptero nos moldes da aeronave Brasília. De fato, o projeto da Helibras previa a fabricação no país do *Ecureuil* francês, com gradativa nacionalização de partes e peças, exceto as turbinas e os componentes de rádio-navegação. Não estava previsto, ainda, que, a longo prazo, a industrialização de aeronaves de projeto nacional ou mesmo de projeto conjunto com a empresa francesa.

Em agosto de 1979, o projeto começava a sair do papel, quando o presidente da República assinou decreto concedendo 100% de isenção de pagamento de impostos sobre a importação de máquinas, equipamentos, partes, peças e turbinas para a produção de 200 helicópteros em dez anos. Na verdade, o projeto, ao longo do processo de implantação, sofreu muitas modificações e adiamentos em função dos obstáculos que se interpuseram. Originalmente, a *Aeroespatiale* pretendia fabricar no Brasil o aparelho *Lama*, um helicóptero antigo, cujo projeto datava dos anos 50. Durante as negociações, contudo, concordou em fabricar o *Ecureuil*, seu modelo mais recente de helicóptero leve, que voara pela primeira vez na França em 1976, entrando em série cerca de um ano mais tarde.

Definido o *Ecureuil*, batizado Esquilo, como produto básico da Helibras, restava definir o local da fábrica. Seria, naturalmente, em Minas Gerais, e o mais próximo possível de São José dos Campos, o centro da indústria aeronáutica brasileira. A escolha recaiu sobre Itajubá, no Sul de Minas.

Em 1981, a Helibras procurou novamente o CDI, argumentando não ser possível cumprir o cronograma de nacionalização previsto no projeto original. O CDI acedeu e estabeleceu um novo cronograma de nacionalização. O ano zero deixava de ser 1979, momento da concessão de 100% de isenção de impostos de importação, e passava a ser 1981. Até então, a Helibras apenas montava “kits”

totalmente importados, segundo a primeira fase do cronograma. Em 1982, a previsão era de que somente em 1991 seriam nacionalizadas as partes nobres dos helicópteros, incluindo-se as pás, as caixas de redução e a cabeça do rotor, três componentes tecnologicamente complexos de um helicóptero. Além disso, as turbinas e os instrumentos continuaram sendo importados.

O Esquilo, aeronave produzida pela Helibras, é um helicóptero de vocação civil, o que dificultou ainda mais sua penetração no mercado militar. Sem o apoio político do Ministério da Aeronáutica, a Helibras não conseguiu nenhuma medida protecionista, sequer de natureza alfandegária, que pudesse conferir aos seus produtos alguma vantagem com relação aos similares importados. Essas circunstâncias limitaram sua participação no mercado.

Em maio de 1987, a Helibras havia produzido 91 aparelhos, além de um aparelho *Lama* em 1980 e três em 1981, representando uma produção total de 95 aparelhos. Naquele ano, o índice de nacionalização atingia apenas 29% do valor dos aparelhos. Assim, a instalação da Helibras se resumiu a um projeto de montagem de helicópteros no país, não prevendo projetos de helicópteros no Brasil, o que fez a empresa não contar com o apoio do Ministério da Aeronáutica, através de sua política de compras e de outros mecanismos.

Hoje, a empresa tem a seu favor um mercado de helicópteros aquecido, em razão do aumento da procura por transporte aéreo nas grandes cidades brasileiras, principalmente, em São Paulo, que possui a terceira maior frota de helicópteros do mundo. Além disso, nos últimos anos, o uso desse tipo de aeronave se tornou imprescindível para algumas atividades ligadas à segurança pública, como patrulhamento e resgate aéreo realizados pela Polícia Militar do Estado de São Paulo, que possui 12 unidades de Esquilo conhecidas como *Águia*, bem como ações da Polícia Civil e Federal. É muito comum, atualmente, as emissoras de televisão e rádio terem a sua disposição helicópteros para acompanharem a situação do trânsito ou reportarem algum evento importante na cidade.

Além das polícias e mercado de transporte civil, a Helibras também fornece diversos modelos de helicópteros para a Marinha (Esquilo), Exército (Esquilo, Cougar e Pantera) e a Aeronáutica (Esquilo).

2.8.8 - Empresas de Componentes Aeroespaciais

2.8.8.1 – Atech – Tecnologias Críticas

Fundada em 1997 para participar da elaboração do sistema de software do Sivam, hoje ela atua em diversos segmentos do mercado de alta tecnologia. No campo aeroespacial, a Atech, além do

Sivam, desenvolveu um Sistema de Tratamento de Dados do Centro de Controle de Aproximação, que equipa 14 centros de Controle de Tráfego Aéreo no Brasil.

2.8.8.2 – Neuron Eletrônica

Sediada em São José dos Campos (SP), essa empresa desenvolveu as antenas dos subsistemas de telemetria e de coleta de dados, além do Modulador WFI (Wide Field Image) dos satélites sensoriamento remoto CBERS-1 e CBERS-2. Em função desse trabalho, a Neuron já está confirmada para participar da construção dos componentes das duas novas versões do satélite (CBERS-3 e CBERS-4).

2.8.8.3 – CENIC – Engenharia Indústria e Comércio

Empresa de São José de Campos, desenvolveu e construiu a estrutura do CBERS e os componentes do SCD-1. Além desses satélites, a CENIC vem participando desde 2001 do desenvolvimento do subsistema Estrutura da Plataforma Multi-Missão (satélite), que está sendo executado pelo INPE. O contrato também envolve a concepção dos subsistemas de Suprimento de Energia, de Telemetria e de Propulsão.

A CENIC concebeu e fornece regularmente vários itens estruturais em materiais compósitos avançados para o VLS e para Plataforma Orbital Recuperável para Experimentação em Microgravidade, ambos pertencentes ao CTA.

2.8.8.4 – Fibraforte

Instalada em São José dos Campos, a Fibraforte trabalhou no desenvolvimento da estrutura e parte mecânica das antenas dos satélites CBERS-1e 2. Nesse projeto, a empresa efetuou a concepção, o projeto, a fabricação e os testes para certificação de acordo com complexos requisitos aplicados a produtos para uso espacial.

A Fibraforte, atualmente, participa de dois importantes projetos para construção de satélites: a Plataforma Multi-Missão e o CBERS 3 e 4. No programa de construção da Plataforma, a empresa será responsável pelo fornecimento do subsistema de propulsão e da parte mecânica do gerador solar. Dentro do CBERS, a Fibraforte conceberá, em parceria com a CENIC, o subsistema Estrutura.

III

O Papel Estratégico do Poder Aeroespacial Brasileiro

3.1 – Introdução

O desenvolvimento dos elementos do Poder Aeroespacial do Brasil conduzido pelo MAer, ao longo do século passado, sempre foi orientado pela busca do desenvolvimento tecnológico, modernização do parque industrial nacional e obtenção de autonomia na produção de aeronaves e componentes aeronáuticos. Além disso, os esforços da Aeronáutica foram também pautados por objetivos geopolíticos e estratégicos como: integração nacional; defesa do território; desenvolvimento econômico; autonomia em tecnologia militar; projeção de poder no âmbito regional e mundial; construção de uma força aérea moderna. Contudo, essa busca teve dois momentos bem distintos. No primeiro período, que se estendeu de 1930 a 1964, não havia uma coordenação e uma ênfase muito grande ao desenvolvimento das capacidades aeronáuticas e espaciais do país por razões de ordem política (instabilidade) e econômica (industrialização incipiente). Já no segundo momento, que vai de 1964 até os dias atuais, mas, principalmente, durante o regime militar, o MAer passa efetuar um esforço planejado para dotar o Brasil, num curto espaço de tempo, de um poder aeroespacial expressivo no âmbito do grande projeto geopolítico Brasil-Potência que conduziu o país a condição de 8ª economia do mundo em meados dos anos 80.

Esses dois períodos distintos é que analisaremos, fazendo uma análise da importância estratégica do poder aeroespacial para o Brasil.

3.2 – Evolução da Aeronáutica e das Atividades Espaciais (1930-1964)

O desenvolvimento do avião no início do século XX e, mais tarde, do foguete e dos satélites causou um grande impacto nas formulações estratégicas e, conseqüentemente, geopolítica de vários países, entre eles o Brasil. O país, semelhante aos EUA e à Rússia (ex-URSS), viu primeiro a evolução dos meios aeronáuticos e, posteriormente, aeroespaciais, com o início das atividades espaciais em 1957, porém, no caso brasileiro, a evolução desses campos, diferentemente das potências acima citadas, foi lenta, cheia de percalços e incertezas.

Dado esse quadro, iniciamos as avaliações do poder aeroespacial com a análise do emprego da aviação como meio de transporte e de defesa, e sua influência sobre as formulações geopolíticas do Brasil.

Aqui no Brasil, um dos primeiros a escrever sobre o desenvolvimento da aeronáutica no país foi nada menos que Alberto Santos-Dumont, já consagrado no mundo pelos seus vôos com os dirigíveis, o 14-Bis e o *Demoiselle*. Ele traça em seu livro os principais passos que o Brasil deveria seguir para permitir o crescimento da aeronáutica como, por exemplo, uma escola de engenheiros aeronáuticos:

“É tempo, talvez, de se instalar uma escola de verdade em um local apropriado... Margeando a linha Central do Brasil, avistam-se campos que parecem bons... Na nova escola os alunos devem dormir junto ao lugar das aulas, ainda que para isso seja preciso construir instalações adequadas... Penso que, sob todos os pontos de vista, seria preferível trazer professores da Europa ou dos Estados Unidos, em vez de para lá enviar os alunos”. (SANTOS-DUMONT *apud* COSTA, 1982:138-139)

Essas observações de Santos-Dumont, de certa maneira, se concretizariam mais tarde no que é o CTA-ITA, em razão do local por ele apontado, São José dos Campos, cortado pela Central do Brasil e, hoje, pela Rodovia Rio-São Paulo (Dutra) e pela natureza da instituição onde os alunos desenvolvem seus estudos e moram em alojamentos junto à escola.

A aeronave, tal como uma belonave de uma armada ostentando uma bandeira nacional, não representa somente um instrumento de guerra ou meio de transporte, mas ela evoca a vontade de uma nação, seu poder econômico e um poder estatal por onde quer que passe, principalmente, quando ela é construída no parque industrial nacional. Essa percepção compartilhada por boa parte dos teóricos em geopolítica, que entendem o avião como instrumento de expressão de poder de um país em qualquer lugar do mundo, como afirma o brigadeiro Lysias Ridrigues, geopolítico e grande defensor da aviação como meio de projeção do poder nacional do estado brasileiro:

“A fase aeronáutica em que entrou o mundo moderno, a era da aviação, não só transformou a aviação em instrumento geopolítico de alta valia, pela interpenetração e pressão política pacífica poderosas que pode exercer, obrigando os governos federais a utilizá-la como aparelho nacional de prestígio e guarda de sua soberania, mas chegou ao ponto de provocar uma remodelação no estudo da geopolítica (...)” (RODRIGUES, 1947:70-71)

A aviação de emprego estatal começou a se estabelecer de forma efetiva a partir da década de 30, com o estabelecimento dos serviços postais aéreos da Aviação Militar (Exército) em 1931 e da Aviação Naval (Marinha) em 1934, que deram origem ao Correio Aéreo Nacional (CAN). Esses serviços estabeleceram as primeiras linhas aéreas regulares, ligando vários pontos do Brasil, muitos de difícil acesso, como as regiões Norte e Centro-Oeste.

As dificuldades de transporte no início da década de 30 eram imensas, predominando o trem e o navio. As estradas de ferro eram poucas, concentradas no Sudeste e não se interligavam. Já os navios eram morosos e insuficientes para as necessidades nacionais. Como consequência desse quadro, vastas regiões, como a Norte, estavam isoladas, as mercadorias pereciam no interior e as populações não recebiam o influxo dos centros de cultura e de produção mais desenvolvidos. Assim, tornava-se urgente acelerar o processo de integração nacional, com emprego de meios aéreos, ou seja, o avião.

O primeiro passo nessa direção é dado em maio de 1931, com a formação do Grupo Misto de Aviação, sob comando de Eduardo Gomes, que era composto de pessoal e de material oriundos da Escola de Aviação do Exército. Esse grupo foi responsável pela organização do Correio Aéreo Militar (CAM), que iniciou suas atividades no dia 12 de junho de 1931, fazendo a histórica ligação entre Rio Janeiro e São Paulo, que foi conduzida pelos tenentes Casemiro Montenegro Filho, fundador do CTA-ITA, e Nelson Freire Lavenère-Wanderley. Essa missão, posteriormente, foi reconhecida pelo brigadeiro Rodrigues como importante para o fortalecimento da federação:

“Pode se afirmar, sem receio de contradita, que o primeiro passo na consolidação de unidade política nacional de valor foi dado pelo CAM em 1931(...)” (Idem, 1947:109-110)

Depois dessa ligação, que representou um excelente teste ao serviço postal do exército, o CAM quebrou o isolamento do estado de Goiás, cujas comunicações eram difíceis e demoradas. A partir daí, o CAM foi, cada vez mais, expandindo seu raio de ação rumo aos estados do Norte, Nordeste e Sul do país, estabelecendo, assim, as rotas aéreas que mais tarde foram empregadas pela aviação comercial civil. Essa expansão dessas linhas de interligação aéreas do CAM era, de certa maneira, uma continuação do trabalho dos bandeirantes que ampliaram as fronteiras dos domínios coloniais portugueses nos séculos XVII e XVIII, que serviram de base territorial para a formação do país.

A aviação militar estava se pondo a serviço da integração nacional, transportando em suas asas assistência permanente às populações dispersas na vasta extensão territorial do Brasil, isto é, o avião levando a presença do estado aos pontos mais distantes do território nacional. Além dessa presença, as aeronaves do serviço aéreo vinham reforçar a defesa do território e das fronteiras terrestres, uma vez

que o soldado passava a ter acesso aos pontos antes inacessíveis do país. O avião ajudou também a resolver a maioria dos problemas decorrentes do isolamento das guarnições das fronteiras e de outros pontos localizados no interior do país, que estavam sem comunicação.

O emprego da aviação, em grande escala, num país de proporções continentais como o Brasil, era um imperativo natural para o progresso material e humano do país, como ressalta o brigadeiro Rodrigues (1947), que entendia a aviação como o único modo de fazer o espaço físico coincidir com espaço político. Ainda dentro desse raciocínio sobre território e aviação, o brigadeiro avalia que os fatores geográficos, durante 4 séculos, contribuíram para o isolamento de várias regiões brasileiras, o que impediu a formação no país de uma unidade política forte, e, somente com o desenvolvimento dos meios de transporte, com destaque para a aviação, o isolamento e os regionalismos foram sendo enfraquecidos e a unidade brasileira consolidada.

O brigadeiro, ciente das deficiências materiais e dos problemas de ordem natural que impediam o estabelecimento de uma densa rede de ferrovias e rodovias, entende que o emprego do avião em substituição a esses meios de transporte terrestre era mais inteligente e adequado ao país.

Corroborando essa visão sobre o papel estratégico do transporte aéreo para o Brasil, Silva (1991:93) destaca que, para um Estado em desenvolvimento organizar-se soberanamente em sua plenitude política, administrativa e social, precisa ter meios essenciais de comunicação com todas as suas regiões e comunidades. Nem sempre o transporte de superfície pode atender a esse processo de integração nacional, em virtude das limitações de recursos diante dos vultosos investimentos exigidos para vencer os obstáculos naturais. Nessa situação, a flexibilidade do transporte aéreo e também sua capacidade de operar com infra-estrutura incipiente são as mais adequadas em países com as características do Brasil.

No Brasil, a região em que a aviação teve um papel decisivo é a amazônica. De acordo com Silva (1991), somente nos anos 30, após 400 anos de colonização, extensas áreas começaram a ser incorporadas ao processo do desenvolvimento da região, com a construção de pequenos aeroportos improvisados, bem como o emprego de uma frota de aeronaves anfíbias, a qual operava nos rios ou pistas de terra batida, que apresentavam boas condições de uso. Desde dessa época até hoje, o melhor meio de transporte na região amazônica é o aéreo. Em virtude da magnitude e importância do transporte aéreo na região, o MAer criou, em 1958, a Comissão de Aeroportos da Região Amazônica (Comara), que tem como objetivos planejar, projetar, construir e equipar aeroportos da região amazônica, dotando, assim, a área de toda infra-estrutura necessária para a navegação e tráfego aéreo seguros.

O brigadeiro Lysias Rodrigues (1947), impressionado com o papel desempenhado pela aviação na Segunda Guerra Mundial, vai descrever durante toda a sua obra a importância estratégica dessa arma e da tecnologia, nos seguintes termos:

“A criação, no primeiro quartel do século XX, de meios verdadeiramente revolucionários de comunicação e transporte (...), vieram transformar basicamente o papel das grandes potências na política internacional. Foi o aparecimento da radiotelegrafia e do avião que tornaram possível o pensamento geopolítico de sistemas estatais de dimensões continentais, porque, sem um máximo de circulação não há unidade política, e, sem unidade política máxima nos grandes espaços, não é possível a criação de impérios estatais” (Idem, 1947: 34).

Rodrigues (1947) identifica na dimensão tecnológica um meio para a ação geopolítica. Ressalta o significado da aviação em muitas passagens do livro, quase sempre ao final de um item interno ao texto, buscando ser conclusivo:

“O progresso da aviação foi por tal forma grandioso, que não é possível deixarmos de considerá-la. Sua importância é tamanha, que ela já condicionou a vitória na guerra à superioridade aérea. E tanto a política a tem no mais elevado conceito, que a guerra ainda não havia acabado e os concílios políticos para solver os problemas da aviação no pós guerra se sucediam por toda a parte. Soberania nacional ou liberdade aérea era a interrogação nossa.” (Idem, 1947:36).

Defensor do emprego da aviação na defesa, um instrumento de base tecnológica para a ação geopolítica, Rodrigues, entretanto, não excluía o apoio das demais forças armadas, numa atitude política, mesmo que reservando a elas um papel secundário:

“O poder, porém, não pode consistir em uma só força militar, mas no conjunto de todas elas, conjunto onde prepondere sobretudo o poder aéreo que os estados forem capazes de criar” (Idem, 1947: 36).

Prosseguindo o brigadeiro com suas considerações, alerta:

“(...) numa das alterações mais importantes desta guerra (a Segunda Guerra Mundial), trazidas pela aviação, foi sem dúvida aquela de transformar pelo seu raio de ação e velocidade, todas as fronteiras em fronteiras latentes, exigindo de cada governo uma atenção imediata e adequada, pelas conseqüências que disso advém” (Idem, 1947: 99).

A aviação foi pensada como uma arma para não ser empregada internamente, mas, sim, para causar espanto e apreensão. A concepção de arma estratégica passa pelo conceito de poder, ou seja, a aviação como expressão maior da tecnologia (na época) serve como medida de regulação dos agrupamentos humanos, pois se sobrepõe à força humana. Essa idéia de poder emerge de Thomas Hobbes, quando afirma que:

“(...) contra esta desconfiança de uns em relação aos outros, nenhuma maneira de se garantir é tão razoável como a antecipação; isto é, pela força ou pela astúcia, subjugar as pessoas de todos os homens que puder” (publicado em 1651, 1988: 75).

Por outro lado, em conflitos externos, a aviação torna-se fundamental no sentido do controle do espaço aéreo, novo instrumento de superioridade militar à época. Na disputa pela hegemonia internacional, o dispositivo aéreo significava possuir meios de influir nas decisões numa escala mundial. Os Estados-nação que não dispusessem de tais meios de destruição estariam alijados de participar do jogo na arena internacional.

Das idéias do brigadeiro Rodrigues merece destaque a importância atribuída à tecnologia. Seu discurso é claro em admitir que uma nova geopolítica (e uma nova estratégia) resultaria dos avanços no sistema de comunicações e da aviação. Ao estabelecer os quesitos de uma potência militar de nível mundial, como a que dispõe de “(...) situação, tamanho, forma, clima e energia climática, população e capacidade industrial, e, organização social e política” (1947:47), ele atribui ao Brasil a posição de aspirante àquela condição, pois:

“(...) a guerra forçou seu progresso, sua evolução, e obrigou-o a evidenciar as qualidades marcantes de seu povo, a incentivar seu desenvolvimento industrial, a amontoar as reservas fiduciárias, a marchar resoluto para a frente” (Idem, 1947: 46-47).

Essa percepção sobre o papel estratégico da aviação e do domínio de tecnologia, com ênfase à aeronáutica, pelo Brasil, durante e após o final da 2ª Guerra Mundial, já era assunto corrente dentro dos círculos da Aeronáutica. Apesar de o país contar com algumas experiências de construção, elas não eram inteiramente nacionais, contando sempre com tecnologia e engenheiros estrangeiros. Santos Dumont (1907) já havia apontado que, o Brasil, para ter independência na construção aeronáutica, deveria possuir uma instituição de ensino para formação de engenheiros aeronáuticos. Essa premissa do avião brasileiro já era tida pelo MAer como primeiro passo rumo ao desenvolvimento aeronáutico nacional. A missão de lançar as bases de tal instituição coube ao tenente-coronel Casemiro Montenegro Filho, responsável pela idealização dentro do CTA do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) em 1945. Cabe esclarecer que o CTA-ITA funcionou, de forma provisória, durante 5 anos no Rio de Janeiro e, posteriormente, em 1950, é que ocorreu sua transferência para São José dos Campos (SP).

Todo esse interesse do MAer na criação de um instituto dedicado ao ensino e pesquisa em ciências aeronáuticas estava ligado às novas dimensões que Pesquisa&Desenvolvimento (P&D) em Ciência&Tecnologia (C&T) para fins militares adquiriram durante a 2ª Guerra Mundial e, posteriormente, ao longo da Guerra Fria. Acerca desse novo papel da C&T Cavagnari esclarece:

“(...)Na Segunda Guerra Mundial, a utilização racional da capacidade dos cientistas constituiu um salto qualitativo mediante o qual os militares tomaram consciência do caráter estratégico da ciência e tecnologia. Os governos e Estados-Maiores passaram, então, a depositar maior confiança nos cientistas e se convenceram de que eles poderiam desenvolver o potencial de destruição das forças armadas. (...) Os militares haviam adquirido consciência durante a guerra do imenso poder que poderiam lhes conferir a ciência e, por conseqüência, tecnologia. Assim, a C&T passou a ser um dos elementos essenciais da estratégia.”(CAVAGNARI, 1993: 3-4)

Dentro ainda dessa linha de argumentação sobre a função estratégica da C&T para o período da Guerra Fria, ele comenta:

“Os compromissos político-estratégicos crescentes das grandes potências, no período da guerra fria, passaram a exigir investimentos no aprofundamento dos conhecimentos científicos e tecnológicos, já que novas armas tornaram-se a garantia de tais compromissos nas relações internacionais” (Idem, 1993: 4)

É evidente que a criação do CTA-ITA e seu funcionamento não significaram, de imediato, um salto qualitativo para um pleno desenvolvimento aeronáutico do país nos anos 50 e 60, pois não havia internamente, ainda, condições econômicas, materiais (parque industrial) e ambiente propício (estabilidade política) para tal objetivo. Somente a partir da instauração do regime militar em 1964, que estabeleceu uma ordem política interna estável baseada na força e repressão, possibilitou que uma série de programas de cunho nacionalista para o desenvolvimento econômico e social do Brasil (PND I e PND II) fosse implementada a partir de 1970, pelo governo com o objetivo de tornar o país em um prazo de 30 anos uma potência de nível mundial.

Enquanto no Brasil o CTA dava seus primeiros passos no campo aeronáutico, no exterior o progresso das pesquisas espaciais estava avançado. Em 1957, a URSS lançava o *Sputnik* (primeiro satélite artificial do mundo), sendo seguido pelos EUA com o *Explorer-1*, em 1958. Esses avanços científicos despertavam, também, o interesse dos militares brasileiros e dos pesquisadores do ITA pelo campo espacial, em razão de suas potencialidades tecnológicas, o que contribuiu para o surgimento dos primeiros projetos de pesquisa nessa área dentro do CTA, que se tornaria, em médio prazo, no principal centro de C&T espacial. A importância estratégica desse novo ramo de pesquisa para as grandes potências é explicitada por Costa Filho:

“No entender desses países as atividades espaciais abririam um importante campo, onde seu domínio tecnológico poderia significar também um domínio sobre o oponente.” (COSTA FILHO, 2002: 21)

O início das atividades de pesquisas espaciais no Brasil tem como marco o trabalho desenvolvido em 1957 por dois alunos do ITA – Fernando Mendonça e Julio Alberto de Moraes Coutinho – que construíram uma pequena estação de rastreamento de satélites batizado de *Minitrack MarkII* junto ao CTA, para captar sinais do satélite norte-americano *Vanguard*, construídos pela

Marinha dos EUA (Ibidem, 2002:74). Mais tarde, em 1961, é criado o Grupo de Organização da Comissão Nacional das Atividades Espaciais (GOCNAE), que oficializou as pesquisas espaciais no país como atividade do estado.

Ao final dos anos 60, a pesquisa aeroespacial tomou novo impulso, em razão de os planejadores militares elegerem esse setor como fundamental para o grande projeto do regime militar do Brasil-Potência. No âmbito do regime militar, a C&T, de forma geral, já era considerada, desde o fim da 2ª Guerra Mundial, a variável estratégica mais importante tanto no processo de construção da capacidade estratégica quanto para o desenvolvimento do país (Ibidem, 1993:5). Somada a essa variável o Brasil contava, ainda, dentro da concepção geopolítica, com extenso território, grande população, recursos naturais e posição geoestratégica, pré-requisitos básicos para construção de uma grande potência.

3.3 – O Poder Aeroespacial: do Projeto Brasil-Potência à Atualidade

O Projeto Brasil-Potência passou a ser o referencial de todo o esforço científico-tecnológico militar, com o intuito de fornecer às três forças equipamentos modernos, pois, como afirma Cavagnari:

“A partir do momento em que a construção da grande potência passou a ser a intenção principal dos militares, a variável científico-tecnológico tornou-se decisiva para a modernização da força militar. Alcançar o domínio de tecnologias sensíveis tornou-se uma necessidade para essa modernização, já que a grande potência deveria ter também percebida sua dimensão militar.”(CAVAGNARI, 2000: 120)

O Brasil, no começo dos anos 70, já havia mudado sua posição de país eminentemente exportador de produtos primários para exportador de produtos industrializados, em apenas 20 anos (1950-1970). O desenvolvimento industrial alcançado nesse período, segundo Becker&Egler (1994:123), colocava o Brasil, no contexto da economia mundial, como semiperiferia e uma potência regional em ascensão. Essa mudança de posição foi atingida graças a condições preexistentes, tais como um grande território, um mercado interno significativo e uma sólida base industrial estabelecida nos períodos Getúlio Vargas (1930-1945 e 1951-1954) e Juscelino Kubitchek (1956-1961). Cabe acrescentar que essa alteração foi também fruto de uma política deliberada, promovida por um regime

autoritário socialmente excludente: os militares conquistaram o Estado, que tomou para si a execução de um projeto geopolítico para a modernidade (Becker&Egler,1994:124).

As premissas do projeto geopolítico Brasil-Potência, arquitetado pelos militares, não foram só determinados pela geografia do país (tamanho do território, recursos naturais, população), nem se resumiram à apropriação física do território, a sempre buscada integração nacional. O aspecto inteiramente novo desse projeto foi a intencionalidade do domínio do vetor científico-tecnológico moderno, necessário para alavancar o crescimento econômico e projeção internacional.

Segundo Becker&Egler(1994:134), o locus do projeto geopolítico moderno é o Vale do Paraíba paulista, mais especificamente São Jose dos Campos (SP), onde já estava instalado o CTA, o qual serviu de base para a formação do complexo militar-industrial do país. É nessa região que vão surgir as modernas empresas aeroespaciais de alta tecnologia como Embraer, Avibras, Mectron, Fibraforte. A escolha do Vale Paraibano está ligada a sua posição estratégica, tanto em termos econômicos quanto militares, e pelas condições locais favoráveis em terras e ambiente técnico. O Vale é a via mais importante para o planalto brasileiro, e corredor metropolitano através do qual trafega parcela considerável da riqueza do país. A sua proximidade com os centros de decisões militares do Rio de Janeiro e com o centro industrial de São Paulo é um fator primordial do seu valor estratégico. A região contava com uma boa reserva de mão-de-obra especializada formada nos institutos militares (CTA) ou treinada nas indústrias (metalurgia, mecânica, automobilística, elétrica). Como resultado, as indústrias de guerra moderna e outras a elas vinculadas expandiram-se pelo Vale, principalmente em torno do CTA.

Além desse cenário interno favorável, o projeto Brasil-Potência dos militares contou, também, com fatos na arena internacional que permitiram uma maior liberdade de ação pelos planejadores do regime na execução dos projetos. Devido ao conflito do Vietnã (1965-1975), os EUA restringiram o volume das suas exportações de armas, o que encorajou os militares brasileiros a procurarem independência das fontes estrangeiras, mediante um esforço interno para suprir as Forças Armadas. Dentro desse movimento, buscou-se também desenvolver equipamentos adequados às singularidades do país, o que propiciou a produção de equipamentos com bom nível de sofisticação e de custo baixo. Essa guerra abalou consideravelmente a hegemonia dos EUA, reduzindo sua influência pelo mundo, o que permitiu emergência de novos centros de poder econômico e político, que passaram a competir com os norte-americanos no cenário mundial. Outro fato foi o esvaziamento da bipolaridade ideológica que dominava as relações entre os países na Guerra Fria, resultado de política de *Détente* estabelecida entre EUA e União Soviética nos anos 70, a qual propugnava a co-existência pacífica entre as duas superpotências.

Diante desse novo quadro nas relações internacionais, coube ao governo de Ernesto Geisel (1974-1979) estabelecer uma nova política externa conhecida como “Pragmatismo Responsável”, que buscava uma atuação mais autonomista do Brasil no cenário mundial. Dentre as medidas adotadas por essa política externa estavam o afastamento do país em relação aos norte-americanos e a não-renovação do acordo de cooperação militar com os EUA, existente desde 1952, que permitia a aquisição de equipamentos militares usados. Esses atos representaram, de certo modo, medidas de incentivo e proteção para a pesquisa em C&T militar.

Dos vários campos de pesquisa em C&T para emprego militar, três foram eleitos como prioritários pelos estrategistas: nuclear, aeronáutico e espacial. O Programa Nuclear Autônomo, conduzido principalmente pela Marinha, visava o domínio de todo ciclo de enriquecimento do urânio e construção de um reator nuclear para propulsão de submarinos e, conseqüentemente, para construção de artefatos nucleares. No setor aeronáutico, o governo apoiou a criação da Embraer, buscando estimular o desenvolvimento, de forma permanente, da indústria aeronáutica no país. No campo espacial, o principal objetivo dos militares era dotar o país de um veículo lançador de satélites, que também pode ser empregado para transporte de uma ogiva nuclear.

Desses três projetos, o aeronáutico foi o primeiro a apresentar resultados expressivos, pois o CTA, com destaque para o IPD, já tinha acumulado experiência em pesquisas aeronáuticas aplicadas, há algum tempo, sendo que, em 1969, era apresentado ao presidente Costa e Silva o primeiro protótipo de aeronave para produção comercial, o IPD-6504, futuro Bandeirante, com capacidade de 19 passageiros. Quando a Embraer surgiu em 1970, o país já contava com um parque industrial melhor estruturado, em razão da chegada da indústria automobilística no final dos anos 50, que impulsionou o surgimento de uma imensa cadeia de empresas para fornecimento de componentes para esse setor produtivo. Cabe esclarecer que o sucesso dessa empresa aeronáutica decorreu, também, de incentivos fiscais (isenção de imposto), política protecionista, grandes encomendas do MAer e de outros ministérios, e da organização do Sistema Integrado Transportes Aéreos Regionais (Sitar).

O Sitar, criado mediante decreto em 1975, estava inserido dentro da ampla política do regime militar para integração do território nacional, que era uma das principais metas do projeto geopolítico do Brasil-Potência. De acordo com Becker&Egler (1994:144), as políticas para integração territorial visavam completar a ocupação do território, incorporando o Centro-Oeste e região amazônica que estavam isoladas; modernizar e expandir a economia nacional articulando-a à internacional e estender o controle do Estado a todas as atividades e a todos os lugares. O objetivo desse sistema de transporte era servir localidades com razoável, porém não suficientemente grande, número de passageiros para demandas de aeronaves modernas e maiores, por isso mesmo abandonada pelas empresas que

operavam as linhas-tronco, e atender o novo mercado proveniente do crescimento econômico de algumas cidades, criando, dessa maneira, um tráfego regular. Pelo Sitar, o Brasil estava dividido em 5 regiões distintas, cada uma a ser operada por uma empresa de transporte aéreo, criada para servir a área que lhe fosse destinada. Surgiram, assim, 5 companhias para atender a demanda:

- Taba (Transporte Aéreo da Bacia Amazônica S.A): responsável pela operação de transporte na região norte-oeste, Acre, Amazônica, Pará, Mato Grosso, Roraima, Rondônia;
- Nordeste (Linhas Aéreas Regionais S.A.): operando na região Nordeste-Leste: Piauí, Ceará, Rio Grande do norte, Paraíba, Pernambuco, Maranhão, Espírito Santo, estabelecendo conexões com o Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília;
- TAM (Transportes Aéreo Regionais S.A.): operando na região Centro-Oeste: parte dos estados de São Paulo, Mato Grosso com conexões para o Paraná e o Rio de Janeiro;
- Rio-Sul (Serviços Aéreos Regionais S.A.), operando na região Sul, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo.
- VOTEC: operando nos estados de Tocantins, Distrito Federal, parte do Pará, Minas Gerais e Mato Grosso.

Todas essas empresas receberam do governo militar linhas de financiamento para aquisição das aeronaves “Bandeirante”, que se adaptavam perfeitamente a esse tipo de transporte, o que resultou na venda de 52 unidades pela Embraer (BERNARDES, 2000:173).

O amplo incentivo governamental dado pelo regime militar à indústria aeronáutica, bem como à aviação civil nacional, é explicado por Silva (1991):

“Em sua qualidade e essencialidade, o papel vital da aviação civil como instrumento de desenvolvimento torna-se cada vez mais destacado. Esta é a razão pelo qual os governos se dispõem a conceder a seus Estados os meios necessários para o setor de aviação através da alocação de recursos orçamentários e da obtenção de financiamento para esses investimentos.

A escassez de recursos, outra característica dos Estados em desenvolvimento, não impede a utilização do transporte aéreo, nem inibe governos quando eles têm a possibilidade de contratar os financiamentos necessários. Não deve ser desprezado o fato de que a participação cada vez

maior dos Estados em desenvolvimento no tráfego internacional tem facilitado o acesso às fontes internacionais de financiamento e assistência.” (Idem,1991:95)

O largo conjunto de incentivos concedidos à Embraer estava inserido no contexto mais amplo do projeto do Brasil-Potência, uma vez que os planejadores militares queriam constituir uma sólida indústria aeronáutica, dando assim, ao país, autonomia na construção de suas próprias aeronaves para uso civil e, principalmente, militar.

Dentre todos os aviões desenvolvidos pela empresa, o ítalo-brasileiro AMX é, ainda hoje, o mais importante, pelo fato de ser o primeiro caça-bombardeiro a jato militar construído pelo Brasil. O programa de construção do AMX surgiu, em 1977, da necessidade sentida pela Itália de renovar os meios operacionais de sua Força Aérea. A aeronave viria a complementar tais meios, somando-se às possibilidades táticas do F-104 Panavia-Tornado, que continuaria em uso. Nesse mesmo período, a FAB desativava velhas aeronaves, ficando, assim, sem vetores capazes de executar missões de penetração profunda em território inimigo. Tomando conhecimento dos atributos técnicos do projeto italiano, o MAer concluíra que, com algumas alterações, o caça-bombardeiro poderia servir para o Brasil. Diante dessa convergência de necessidades das duas forças aéreas, Brasil e Itália concordaram em desenvolver em parceria o Programa AMX, sendo essa formalizada em 1980 entre a Embraer e as italianas Aeritalia (atual Alenia) e Aermacchi. De acordo com a exposição de motivos do MAer, o programa tinha os seguintes objetivos:

- formação de uma frota de aviões modernos, de ataque, para a Força Aérea, com raio de ação superior a mil quilômetros, levando 4 mil libras de carga bélica;
- capacitação tecnológica da indústria aeronáutica nacional, que lhe permita construir aviões militares complexos e, assim, colocar-se na vanguarda das indústrias aeronáuticas mundiais;
- criação de um programa economicamente viável, complementando por alto potencial de exportação, capaz de ativar a indústria aeronáutica e as múltiplas indústrias associadas, com duração de mais dez anos (Ibidem, 1993:30).

Do ponto de vista estritamente militar, opção pelo AMX foi feita para atender aos requisitos operacionais básicos de um avião de ataque e não de um interceptador. Embora concebido para complementar atividades de combate no teatro de operações europeu, ele dispõe de características válidas para o teatro de operações sul-americano. Para a Aeronáutica, levando-se em conta o nível de

atualização da aeronave e a sua missão primária, não havia, à época, no mercado mundial, nenhum vetor em sua categoria com grau de otimização igual ao dele. Para FAB, ele ainda continua sendo um avião de tecnologia avançada, que satisfaz às necessidades brasileiras nas missões para as quais foi planejado o caça-bombardeiro subsônico: apoio e ataque ao solo.

O grande e verdadeiro teste para as capacidades desse aparelho foi durante a crise do Kosovo, em 1999, quando executou, com elevada performance, diversas operações de ataque. Os AMX da força aérea italiana destruíram estações de radar das forças sérvias, voando a menos de 100 metros e a 900km/h, obtendo 95% de sucesso nas 180 missões em que foi engajado. Segundo Roberto Godoy, especialista militar, o AMX é, atualmente, o vetor aeroestratégico da aviação brasileira. Em agosto de 2004, a FAB realizou um teste com 2 AMX que decolaram da Base de Santa Maria (RS) e permaneceram no ar por mais de 10 horas, realizando 3 reabastecimentos em vôo, o que permitiu cobrir 6.900 km, não sendo, em momento algum, detectados. A distância percorrida mostrou que o caça-bombardeiro é capaz de alcançar qualquer alvo na América Latina ou África, o que confere à aeronave a condição de vetor com certa capacidade aeroestratégica (OESP 24/01/06). Essa característica do AMX fez com que, recentemente, o governo dos EUA bloqueasse a venda para Venezuela de 12 unidades produzidas pela Embraer.

O programa espacial é o mais ambicioso, do ponto de vista tecnológico, pois consiste de três metas bem claras: desenvolver satélites para as mais diversas finalidades, conceber um veículo de transporte espacial e lançá-los de um centro em território nacional. Cabe esclarecer que o programa, apesar dessa magnitude, tinha argumentos sólidos e fortes a seu favor para ser executado pela Aeronáutica.

No final da década de 70, mais exatamente em 1979, por proposta da Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (Cobae), o governo aprovou a criação da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), com objetivo de adquirir para o país capacitação tecnológica industrial e gerencial no campo das atividades espaciais. Três argumentos concorreram para sua criação. O primeiro diz respeito à utilidade imediata, já que o país poderia ter autonomia tecnológica na obtenção de imagens de sensoriamento remoto, além de obtenção de dados meteorológicos, eliminando a dependência de serviços prestados, mediante pagamento, por satélites europeus e norte-americanos. Assim, o Brasil poderia ter autonomia, controle e ampla aplicação do uso de satélites nacionais – tais como: mapeamento geológico, serviços para agricultura, pesquisa florestal, controle de desmatamento, pesquisa de recursos minerais, uso de terra e análise ambiental. Deve-se acrescentar que, hoje, os satélites ajudam também no controle do território, pois podem monitorar atividades ilegais como

desmatamentos, garimpos, descobrir pistas ilegais usadas pelo narcotráfico e captar transmissões de rádio e celular de organizações criminosas.

O segundo argumento refere-se ao impacto que poderia produzir tal iniciativa no parque industrial brasileiro e no próprio padrão tecnológico nacional, possibilitando a produção e a comercialização de novos produtos e a obtenção de excelência máxima em vários setores da produção de componentes e equipamentos de alta precisão.

O último argumento é o próprio interesse militar que estaria assegurado com a obtenção de maior tecnológica e maior controle no sistema de comunicações e de informações qualificadas, assim como com a capacitação tecnológica e industrial na produção de mísseis progressivamente de maior alcance, através do desenvolvimento do veículo lançador de satélite. O projeto do VLS asseguraria ao país o domínio de tecnologias avançadas como, por exemplo, a dos combustíveis (sólido e líquido), a do sistema de guiagem e controle e a de resistência de materiais.

A MECB dividiu da seguinte maneira os projetos entre CTA e INPE:

- INPE: construção dos satélites de coleta de dados (SCD-1 e SCD-2) e de sensoriamento remoto (SSR-1 e SSR-2 – atualmente CBERS-1 e CBERS-2), bem como da infra-estrutura para recepção dos dados;
- CTA: ficou responsável pelo desenvolvimento do VLS e pela constituição do Centro de Lançamento de Alcântara (MA).

Dos três objetivos da MECB, o primeiro concluído foi o Centro Lançamento de Alcântara (CLA) no Maranhão, em 1983, visando à operacionalização do VLS-1, que tinha um porte maior que os foguetes Sonda, não podendo, assim, ser disparado do CLBI, que já tinha seu sítio comprometido, em razão da expansão urbana em torno de sua área. A região maranhense foi selecionada pela sua localização geográfica, que possui características que a torna um local excelente para lançamento de foguetes, talvez o melhor do mundo, o que já despertou o interesse de alguns países como Estados Unidos, Ucrânia e Rússia, sendo que os dois últimos já celebraram acordos de cooperação com o Brasil para exploração do centro.

O CLA apresenta, como aponta Costa Filho (2002), do ponto de vista das atividades espaciais, as seguintes vantagens:

- Proximidade do Equador Terrestre (2° 18'S) - essa proximidade gera uma importante economia de combustível e diminui a porcentagem de massa perdida para lançamentos em órbitas equatoriais. Nesses lançamentos é aproveitada a rotação da Terra para impulsionar o veículo até camadas atmosféricas mais altas. Esta economia proporciona uma diminuição dos custos de lançamento, tornando o centro o mais competitivo do mundo.
- Essa posição privilegiada do CLA permite a colocação de cargas científicas ou comerciais em órbitas equatoriais, ou mesmo polares, com azimutes entre 343 ° O e 90° L, sem nenhum sobrevôo em regiões habitadas.
- Posição próxima ao mar e longe de grandes centros urbanos, o que impedirá que futuros crescimentos urbanos prejudiquem a capacidade operacional do centro. Além disso, permite condições excepcionais de segurança. As melhores condições de segurança reduzem os custos de seguro no lançamento.
- Condições meteorológicas e climáticas regulares que favorecem a ocorrência, com maior frequência, de “janelas de lançamento” durante o ano todo, permitindo a realização de um maior número de lançamentos se comparado a outros centros.
- Além de ser um excelente local para lançamento, o CLA é um ótimo ponto para recepção de dados de satélites.
- Facilidade de acessos aéreo e marítimo.

No campo de satélites, o país teve seu primeiro satélite artificial nacional colocado em órbita em fevereiro de 1993, por meio do foguete norte-americano *Pegasus*. O Satélite de Coleta de Dados 1 (SCD-1), ainda operacional, tem como meta a coleta de dados ambientais originados em território nacional, sendo controlado pelo INPE. O SCD-1 representa a consolidação de um dos objetivos da MECB. Mais tarde, em novembro 1998, é lançado do Cabo Canaveral o segundo satélite da série SCD que, ainda, está operacional.

O desenvolvimento do programa SCD da MECB possui aspectos muito importantes para o país, cabendo destacar:

- Dimensão Política: os Satélites de Coletas de Dados (SCDs) recebem medidas de temperaturas, pressão, chuva, nível de rios, de vários pontos do país e os retransmitem para um Centro de Controle de Missão. Esses dados são importante subsídio para tomada de decisões do governo;
- Dimensão Militar: os SCDs monitoram o ambiente durante operações militares em pontos remotos do território nacional;

- Dimensão Econômica: os SCDs monitoram alterações meteorológicas em todas as regiões do país, sejam elas remotas ou não. Através da difusão desse sistema é possível a obtenção de dados em tempo quase real. Essas informações terão impacto na agricultura, na pecuária, nas hidrelétricas e em regiões povoadas;
- Ciência e Tecnologia: os SCDs fornecem dados para estatísticas do ambiente em regiões remotas. (Idem, 2002:126)

Além de todas essas aplicações, o domínio das tecnologias relacionadas aos SCDs foi um passo importante para que o Brasil pudesse se capacitar para desenvolver satélites mais complexos como o CBERS-1 e CBERS-2, satélite de sensoriamento remoto desenvolvido em cooperação com a China. Portanto, o domínio de tecnologias de satélites capacitou o país a aumentar sua participação no cenário internacional, através do estabelecimento de acordos de cooperação com outros países.

A importância do CBERS para o Brasil reside no fato de que a observação do extenso território coberto por grandes biomas como floresta amazônica, cerrado pantanal com áreas de difícil acesso, por meio de satélites de sensoriamento remoto é o modo mais econômico e eficiente de coletar os dados necessários para monitorar e gerenciar fenômenos naturais e as atividades humanas. O sensoriamento remoto, de modo geral, pode ser empregado para gerenciamento de recursos naturais, uso e ocupação do solo, monitoração de florestas e queimadas, geologia, hidrologia, climatologia (previsão de tempestades), acompanhamento de atividades agrícolas, zoneamento ecológico-econômico. Além desses aspectos de ordem prática, com o CBERS, o Brasil e a China ingressaram no seleto clube dos países (EUA, França, Rússia, Israel) fornecedores de imagens de satélites de sensoriamento remoto. Tal condição, do ponto de vista geopolítico, é importante, uma vez que o país demonstra que já se encontra num patamar elevado de domínio da tecnologia espacial, o que aumenta seu prestígio internacional perante outras potências aeroespaciais.

Entretanto, cabe esclarecer que, se comparado o programa nacional de satélites com o de outros países como a França, o do Brasil é, ainda, modesto por não abranger todas as aplicações.

No âmbito militar, maior importância tem sido dada ao veículo lançador de satélite do que ao próprio satélite, cuja tecnologia está bastante difundida internacionalmente, tanto para uso dos sistemas quanto para a fabricação em si (Idem, 2002:126). Para os estrategistas militares, o veículo espacial pode ser empregado como míssil balístico de alcance médio. A sua construção envolve os seguintes passos tecnológicos: domínio de tecnologia da estrutura, domínio da tecnologia da propulsão, domínio de tecnologia da guiagem e domínio da tecnologia do veículo de reentrada. Se a estrutura deve atender à capacidade do veículo de suportar os esforços de uma decolagem pesada e de um voo hipersônico, a propulsão depende da escolha do tipo de propelente a usar - sólido ou líquido. O sistema de guiagem é

o maior desafio tecnológico, isto é, obter autonomia e capacidade de acerto a longa distância são os objetivos principais. Esse componente é o mais complexo de um foguete, pois é necessário o domínio de um sistema de guiagem inercial, da micromecânica, da microeletrônica, dos materiais especiais e dos microcomputadores de bordo. De acordo com Cavagnari (1993:24), um sistema de guiagem de um míssil qualquer é, funcionalmente, quase idêntico ao de um veículo lançador de satélite: o primeiro é apenas um pouco mais sofisticado, para permitir uma maior margem de acerto ao alvo a grandes distâncias.

Em relação ao tipo do combustível, a opção recaiu sobre o propelente sólido¹⁷, uma vez que o VLS teria utilização também como míssil balístico – segundo intenção explícita da Aeronáutica. O tipo sólido guarda várias semelhanças com os explosivos de alta energia e seu sistema de combustão na estrutura interna do vetor (VLS ou míssil) é mais simples, não dependendo de partes móveis e operações automáticas simultâneas dos motores – que devem ser mais resistentes a temperaturas elevadas, à erosão, à abrasão e à corrosão provenientes da queima do próprio combustível. Já o combustível líquido exige bombas, válvulas, controladores e injetores, tornando muito mais complexa a operação de combustão. Agora, quando observado estritamente o emprego militar, o propelente sólido é o mais adequado para pronta utilização em caso de emergência – por exemplo, um ataque surpresa de algum país inimigo -, devido a sua capacidade de permanecer instalado no vetor por longo tempo, sem perder suas especificações, enquanto o líquido requer abastecimento pré-lançamento, o que pode dificultar uma operação militar de pronta resposta. Contudo, essa opção demonstrou-se desastrosa, pois no acidente de 23 de agosto de 2003, uma faísca elétrica deu início à combustão do propelente sólido que não pode ser bloqueada, levando à explosão do VLS-3, que vitimou 21 técnicos. Já no caso de motores de propelentes líquidos, o processo de queima pode ser suspenso porque o fluxo de combustível, que é bombeado para a câmara de combustão, pode ser interrompido por meio de um comando.

Do ponto de vista comercial, o desenvolvimento do VLS é importante, pois permite ao país o domínio de foguetes superiores aos da classe Sonda, no qual o país detém um relativo histórico de sucesso. O domínio tecnológico de foguetes do porte do VLS-1 significará para o Brasil, além da autonomia da MECB, a inserção do país no segmento de veículos lançadores de pequeno porte. Quando se tornar operacional, irá competir no mercado com mais outros quatro lançadores: *Taurus*, *Athena 2*, *Pegasus XL* (EUA) e *Start-I* (Rússia). A vantagem do VLS-1 em relação a estes foguetes é o seu baixo custo de produção (aproximadamente US\$ 6,5 milhões, segundo IAE/CTA) e o baixo custo

¹⁷ O combustível sólido adotado é um pó composto por perclorato de amônia, alumínio e polibutadieno. As três substâncias estão misturadas e compactadas na forma de uma pastilha sólida, dura e inflexível.

de seu lançamento, que é feito do CLA, onde há economia de combustível em razão de a base estar localizada próxima ao Equador, onde a rotação da Terra é aproveitada para impulsionar o veículo (Idem, 2002:135).

O Brasil, buscando acelerar o processo domínio de tecnologia de propulsão de foguetes, vem celebrando, nos últimos anos, acordos de cooperação espacial com outros países, usando como “moeda de troca” a posição geográfica privilegiada do CLA para lançamentos espaciais. Essa estratégia do governo brasileiro já rendeu, até o momento, dois acordos: um com a Ucrânia (2003) e outro com a Rússia (2005), ambos detentores de tecnologia de veículos espaciais. Desses, o com os russos prevê a construção de uma família de lançadores movidos a propelente líquido a partir do projeto do VLS.

O atraso no desenvolvimento do veículo espacial brasileiro se deve a dificuldades tecnológicas e à falta de recursos financeiros presentes desde o início do programa. Além disso, o Brasil sofre, ainda, pressão dos países que dominam tal tecnologia – EUA, França, Inglaterra, Japão, Alemanha, Canadá, Itália e Japão – e que são signatários do Regime de Controle de Tecnologias de Mísseis¹⁸ (MTCR: Missile Technology Control Regime) celebrado em abril de 1987. Os países-partes do MTCR impõem um boicote severo ao foguete do Brasil, alegando que sua tecnologia poderia ser empregada na construção de mísseis de longo alcance pelo país e/ou ser repassada para outras nações pouco confiáveis.

Dos programas de tecnologia aeroespacial apresentados, o AMX e o VLS são, no âmbito das operações de guerra da FAB, os mais relevantes dentro das postulações do brigadeiro Motta (2001:191) sobre vetores ofensivos para o cenário de guerra da América do Sul/Caribe, que geopoliticamente interessa ao Brasil. Com profundo conhecimento dos problemas da arma aérea brasileira, o brigadeiro afirma que para equipar uma força aérea de recursos limitados, é ideal obter-se uma mistura de meios que, além de eficaz, não ultrapasse níveis de custo acima das reais possibilidades da nação. No caso brasileiro, ele acrescenta, ainda, que os vetores aeroespaciais selecionados tenham tecnologias compatíveis com capacidade da indústria aeroespacial do Brasil. Diante dessas premissas, o brigadeiro aponta o AMX e o sucessor do Sonda IV, o VLS, como os 2 vetores básicos para a FAB, levando em conta os seguintes aspectos operacionais:

- o Embraer AMX, em sua versão de longo alcance com reabastecimento em vôo (Revo), como vetor capaz de atacar qualquer objetivo além da Cordilheira dos Andes e no território contíguo à fronteira norte Venezuela e Guianas;

¹⁸ Pelo Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis, os países que dominam tal tecnologia visam limitar a proliferação de mísseis capazes de transportar mais de 500 quilos a distâncias superiores a 300 quilômetros.

- o Embraer AMX, em versão para operações de Reconhecimento Aeroestratégico com a mesma profundidade que sua variante de ataque;
- um míssil, baseado no Sonda IV(atual VLS), com alcance da ordem de 2.000 km, como vetor capaz de atingir os objetivos além dos Andes e certas ilhas do Caribe.

Além desses aspectos militares mencionados, o Brasil possui quase por completo o domínio da tecnologia para produção e manutenção desses dois vetores, o que confere certo grau de autonomia ao país para esses equipamentos.

No campo da produção de material de defesa, o Brasil também possui certo nível de autonomia, graças a duas empresas, nascidas com o auxílio do CTA, que se destacam no país: a Avibras e a Mectron. A Avibras, nascida em 1960, é a principal fornecedora de foguetes e mísseis para a FAB, como a série Sonda, o FOG-MPM e o Skyfire-70, e do sistema Astros II para o Exército, produtos que conferem ao Brasil certa independência no que se refere a mísseis e a foguetes não-guiados e guiados. A Mectron é responsável pela produção do míssil ar-ar MAA-1 Piranha guiado por infravermelho (“arma inteligente”), homologado em 1998 pelo CTA, bem como do sistema MSS 1.2, arma anti-carro para combate a médias distâncias.

Todo esse movimento de busca em autonomia na pesquisa e capacitação em C&T militar, feito ao longo desses anos, não somente pela aeronáutica, mas também por Exército (blindados) e Marinha (submarino), é ilustrado da seguinte maneira por um general:

““A logística do sistema de armas” é uma questão de soberania. Sem material bélico não há soberania (...). Com material bélico expressivamente obtido de fontes alienígenas vem a dependência: a força armada cativa do suprimento externo, pedinte dos momentos de crise, a nação sem autonomia estratégica, sem voz e ação para defender seus interesses e seu patrimônio e para repelir ou dissuadir as ameaças.” (FIGUEIREDO, 1994: 26)

Continuando seu raciocínio sobre material bélico, o general entende que:

“Ninguém evita guerra sem armas. O desejável, então, é o mínimo de dependência no setor de material de defesa. (...) O grito de independência sai do laboratório e ecoa nas fábricas. Ciência e tecnologia são, pois, a prioridade das prioridades. Servem aos projetos e à produção. E nenhuma delas existe sem educação.”(Idem, 1994:26)

Na visão desse oficial, o fato de possuir material bélico (tanques, caças, mísseis, navios, sistemas de defesa), que ele denomina “independência de ter”, é ilusória. O simples possuir não é suficiente, quando se relaciona a material bélico. O importante, nesse campo estratégico, é o saber fazer (Know-how), ou seja, ser capaz de desenvolver, conceber e produzir em escala industrial todos ou a maior parte dos equipamentos de defesa necessários à defesa do país. Dentro dessa concepção, cabe destacar o papel que adquire o centro de pesquisa composto por laboratórios e cientistas, o complexo industrial formado por fábricas, empresários e operários, pois eles que efetuaram todo processo de produção dos equipamentos.

Paralelo a essas atividades de C&T aeroespacial, o MAer, a partir da segunda metade dos anos 70, vai também executar um programa estratégico e ambicioso de cobertura do espaço aéreo brasileiro, por meio de radares, em consonância com a política de integração nacional e controle do território, bem como de defesa. Além dessas necessidades, cabe mencionar o fato de o espaço aéreo do Brasil ser muito utilizado como rota de passagem por aeronaves estrangeiras em trânsito para outros continentes. A partir dessas premissas, começa a ser implantado o Sistema de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (Sisdacta), que tem por objetivo dirigir, coordenar e controlar as atividades integradas de defesa e controle de tráfego aéreo, isto é, a vigilância, coordenação e controle da circulação aérea geral, e a condução das aeronaves que têm por missão manter a soberania do espaço aéreo nacional, que é de aproximadamente 22 milhões de km². Em decorrência dessa extensão, o Brasil foi dividido em 4 áreas, designadas como Regiões de Defesa Aeroespacial (RDA). Cada uma dessas tem um Centro Integrado de Defesa e Controle de Tráfego Aéreo (Cindacta), cuja função é coordenar os movimentos aéreos militares e civis, assim como acionar os caças de defesa aérea na interceptação de qualquer aeronave “intrusa”. O primeiro a entrar em operação foi o Cindacta I, em 1976, com sede em Brasília (RDA1), cobrindo Sudeste e Centro-Oeste. Depois vieram o Cindacta II, em Curitiba (RDA 2), fazendo varredura do espaço aéreo da região Sul, e o Cindacta III (RDA3), abrangendo o Nordeste brasileiro. A quarta e última área, que abrange a região da Amazônia Legal, é coberta pelo Sistema de Vigilância da Amazônia (Sivam), que entrou em operação em 2002, fechando, assim, a cobertura por radar do espaço aéreo brasileiro. Este é único programa do MAer que, desde seu início, teve duplo caráter: militar e civil.

Desses sistemas de cobertura por radar existentes no país, o Sivam, considerado o mais importante projeto de defesa brasileiro da atualidade, é o de maior valor estratégico do ponto de vista da defesa, bem como da manutenção da soberania de toda Amazônia Legal. Com o sistema de vigilância, toda a região é monitorada por meio de uma ampla rede de cobertura eletrônica que vigia o espaço aéreo local, garantindo, assim, um tráfego e uma navegação aérea mais seguros; permite o combate do narcotráfico, que usa o espaço aéreo da região como rota de passagem; o patrulhamento

das fronteiras; o levantamento de informações sobre desmatamentos, uso e ocupação do solo; o monitoramento de queimadas, coleta de dados meteorológicos; o levantamento de recursos naturais e cartografia. O sistema é constituído por 19 radares fixos e por seis móveis, 8 aeronaves ERJ -145 (Embraer), sendo 5 para controle e vigilância do espaço aéreo (aeronave R99-A) e 3 para vigilância eletrônica/sensoriamento remoto (R99-B). Além desses sensores em terra e no ar, o sistema conta, também, com a cobertura do satélite de sensoriamento remoto CBERS para mapeamento do desflorestamento, bacias hidrográficas, evolução da mancha urbana. Fazendo o gerenciamento do sistema e o processamento das informações coletadas pelos diferentes sensores do Sivam, foram implantados os Centros Regionais de Vigilância (CRV), localizados nas cidades de Manaus (AM), Belém (PA) e Porto Velho (RO), que estão interligados entre si e vinculados ao Centro de Coordenação Geral (CCG), com sede em Brasília.

Completando o sistema de aeronaves do Sivam, foram introduzidos aviões de combate com a missão de fazer a interceptação, identificação e, em último caso, destruição de aeronaves clandestinas que invadam o espaço aéreo amazônico. Essa aeronave é o turbo-hélice ALX, derivado do T-27H Tucano (Super Tucano), fabricado pela Embraer.

Apesar do insucesso do projeto Brasil-Potência executado pelo regime militar, o saldo, no que se refere a todos esses programas conduzidos pelo MAer - hoje comando da Aeronáutica - para o avanço da capacidade aeroespacial (aeronáutica e espacial) do país, foi positivo e expressivo. O esforço colocou o Brasil num outro patamar em termos de desenvolvimento econômico, P&D militar e produção industrial, que conta com elevado reconhecimento internacional e é essencial na atual ordem mundial.

Considerações Finais

O Poder Aeroespacial é uma derivação do Poder Aéreo, cuja teoria foi desenvolvida, inicialmente, pelo general italiano Giulio Douhet, em 1921, em seu livro intitulado “O Domínio do Ar”, o qual preconiza o emprego ao máximo do aeroplano numa guerra a fim de se obter uma vitória rápida sobre o adversário. Dentro da teoria de Douhet, o elemento-chave é uma das maiores invenções da humanidade no século XX, o avião. Já a nova teoria, que inclui agora a dimensão espacial, surge com o lançamento do satélite artificial Sputnik, em 1957, pela União Soviética, que abriu a exploração do espaço exterior para a humanidade. Mas, esse avanço somente foi alcançado, pois a União Soviética, bem como outras potências (EUA, França, Inglaterra), passou a tratar a pesquisa em C&T militar no campo aeroespacial como um elemento estratégico nas relações de força.

Até a Segunda Guerra Mundial, dentro da teoria das Relações Internacionais clássica, bem como da Geopolítica, estava consagrado que uma nação, para ser classificada como uma potência deveria possuir: superfície, população, matérias-primas e força de expansão conduzida por um certo grau de civilização moral e material. Após o fim da Segunda Guerra, o vetor tecnológico passa ser um elemento de relevância na contabilidade de poder das nações, em razão de seu papel decisivo no rumo desse confronto mundial, quando ocorre o desenvolvimento de armamentos sofisticados e letais como o avião e a bomba nuclear, que passam a ser na Guerra Fria os elementos supremos da força militar dos Estados Unidos e, mais tarde, da União Soviética.

Além dessas superpotências, outros países, como Índia, China e Brasil também vão desenvolver, em diferentes graus, pesquisas nessa área, em razão dos frutos que se pode colher como avanços no campo tecnológico, científico e econômico e prestígio político no cenário internacional.

No processo de evolução aeroespacial do Brasil, deve-se destacar o papel desempenhado pelo Ministério da Aeronáutica, hoje Comando da Aeronáutica ligado ao Ministério da Defesa, que, embora sempre dotado de poucos recursos humanos e orçamentários, foi o que mais contribuiu para o progresso tecnológico, científico e econômico do país. A pasta da Aeronáutica, por meio de diversos programas e projetos científicos e tecnológicos, projetou o Brasil no cenário internacional, a tal ponto que, hoje, o país participa do consórcio internacional para a construção da Estação Espacial Internacional ao lado de Estados Unidos, Rússia, Japão, Canadá e países europeus. Cabe também ressaltar que essa evolução teve a participação de homens idealistas e engajados no projeto nacional de construção do Brasil-Potência, como o tenente-coronel Casimiro Montenegro Filho, idealizador do CTA, e Ozires Silva, diretor, por quase vinte anos, da Embraer, entre outros brasileiros.

Dentro desse projeto destaca-se o papel do CTA e de seus institutos de pesquisas que deram uma grande contribuição para o progresso tecnológico do país e projeção internacional. O centro

ajudou a criar inúmeras empresas de tecnologia aeroespacial como a Embraer, Avibras, Metron, Tecnasa, Neuron, Fibraforte. Na área do CTA, são vários os projetos em andamento. No IAE, estão sendo pesquisadas fibra de carbono, grafite de alta massa específica e pureza controlada, cerâmicas especiais, sistema imageador equipamento radar-alerta, aeronave não-tripulada, propelente de foguete, armamento de interesse da Aeronáutica. No campo das tecnologias avançadas, o IEA realiza estudos na área de física de altas e baixas energias, de energia nuclear, laser e informática. Foi dos laboratórios do CTA que surgiram inovações tecnológicas importantes para o Brasil, como o avião “Bandeirante”, a família do foguete Sonda, o motor a álcool, o míssil Piranha, o avião movido a álcool. O CTA, por meio do IEA, é o responsável direto pelo desenvolvimento dentro da MECB do veículo espacial brasileiro (VLS).

Esse esforço para capacitação e autonomia nacional no campo aeronáutico e espacial somente pode ser entendido dentro do contexto do projeto do regime militar de tornar o Brasil uma Potência Mundial no início do século XXI. Os dirigentes desse projeto entendiam que para alcançar tal posição, o país deveria ter, entre outras coisas, um parque industrial moderno e diversificado, bem como autonomia em tecnologia militar, a fim de proporcionar às três forças equipamentos modernos e avançados. A partir dessas premissas, os planejadores do regime passaram a incentivar o desenvolvimento da capacidade tecnológica e industrial para produção de armamentos. Como resultado dessa política deliberada, o Brasil é, hoje, um dos poucos países no mundo a ter um setor aeroespacial nacional de porte.

No atual estágio da economia mundial, marcado pelo largo uso da ciência e tecnologia, o setor aeroespacial possui um elevado potencial para alavancagem do desenvolvimento nacional, como se verifica nos países desenvolvidos. Por ser um setor intrinsecamente tecnológico, o seu desenvolvimento é fundamental para estimular outros setores que possam se beneficiar das suas tecnologias, procedimentos e mão-de-obra qualificada. Atualmente, muitos setores considerados de ponta, como automobilístico, telecomunicações, informática, química fina, automação e controle de processos, novos materiais entre outros tiveram forte influência dos programas do setor aeroespacial (TERACINE, 1999:67). De acordo com a Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB), o complexo industrial brasileiro é o maior do Hemisfério Sul e opera de forma globalizada e competitiva no mercado mundial. Algumas empresas são líderes em seus segmentos de atuação, graças ao domínio tecnológico e a qualidade de seus produtos.

Observada toda evolução tecnológica aeroespacial brasileira e seus atuais níveis de desenvolvimento, podemos constatar que o Brasil se encontra em um estágio, de certa maneira, avançado, no que tange a essa tecnologia, apesar de todos os problemas que o país enfrenta. O Brasil, apesar de sua carência de recursos, conseguiu constituir, num curto período de tempo (1970-2005), um

setor de construção aeronáutico de ponta, tendo à sua frente a terceira maior empresa de construção de aviões do mundo, a Embraer. É capaz de construir foguetes de sondagem de pequeno porte (Sonda IV, VS-30 e VS-40) e lançá-los. Domina a tecnologia para construção de satélites, como, por exemplo, o SCD-1 (1993), o CBERS 1 (1999) e o CBERS 2 (2003). Detém o melhor centro de lançamento do mundo, do ponto de vista da proximidade com a linha do Equador, localizado em Alcântara (MA). Além disso, é o único país do Hemisfério Sul a participar da construção da Estação Espacial Internacional.

O domínio da tecnologia de construção de satélites por meio do projeto dos SCDs deu ao Brasil um maior poder de barganha em acordos de cooperação internacional, bem como colocou o país no seleto clube dos países que fornecem serviços de satélites, como, por exemplo, as imagens do CBERS.

Não há dúvida de que o programa espacial só estará concluído quando for efetivado o lançamento de satélites brasileiros através de foguetes próprios (VLS). O desenvolvimento do veículo espacial brasileiro enfrenta dificuldades tecnológicas e de recursos financeiros. Além disso, o Brasil sofre, ainda, pressão dos países signatários do Regime de Controle de Tecnologias de Mísseis, que impõem boicote ao VLS, desde 1987, justificando que o país estaria desenvolvendo um míssil de longo alcance. Mesmo depois de a MECB passar a ter um caráter civil com a criação da AEB, em 1994, e o país assinar MTCR e o Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP), os membros do acordo para controle tecnológico, ainda, negam-se a transferir tecnologia e a vender componentes. Na realidade, a intenção subjacente nessa atitude é dificultar o acesso do Brasil ao promissor mercado de lançamento de satélites, dividido entre EUA, Agência Espacial Européia (ESA) e Rússia.

Para ilustrar a importância crescente das atividades espaciais na atualidade, nos EUA o uso do espaço exterior para fins militares e/ou pacíficos é tratado como assunto de elevado nível estratégico pelo Departamento de Defesa (MOORMAN JR, 2000). Essa valorização das atividades espaciais por parte do governo norte-americano decorre do fato de que muitas atividades, seja de natureza militar ou civil, dependem, cada vez mais, de tecnologia espacial e de sistemas de sensores em órbita. Como aponta Moorman Jr, o uso comercial do espaço exterior, a cada ano que passa, torna-se um negócio extremamente rentável e lucrativo, havendo, atualmente, quatro grandes nichos com enorme potencial para exploração comercial: comunicações (satélites), lançamentos (veículos espaciais e bases), sensoriamento remoto (mapeamento, monitoração e comercialização de imagens) e navegação (rastreamento e posicionamento terrestre).

Observados os quatro nichos de mercado, o Brasil tem, no atual estágio de desenvolvimento, condições de entrar no setor de comunicações, sensoriamento remoto e lançamento. Atualmente, o país domina a tecnologia de construção de satélites de comunicação, tem consolidado um programa de

cooperação com a China (CBERS) em sensoriamento remoto e, no campo de lançamento, possui dois acordos de cooperação para exploração do CLA, sendo um, com a Ucrânia, e, outro, com a Rússia.

Além de incentivar a pesquisa em C&T aeroespacial, a Aeronáutica (FAB), mesmo ainda como aviação auxiliar nos anos 30, contribui para a integração nacional e fortalecimento da federação por meio dos vôos pioneiros do Correio Aéreo Militar (CAM), que quebraram o isolamento de muitas regiões e levaram a presença do Estado brasileiro em localidades distantes. Os vôos do CAM foram também importantes, pois lançaram as bases da malha aeroviária nacional, estabelecendo as primeiras rotas aéreas, campos de pousos e de manutenção que, depois, tornaram-se aeroportos.

Dentro ainda desse espírito de desenvolvimento econômico e social do país, o MAer (Comando da Aeronáutica) teve papel importante no setor de infra-estrutura de transporte por meio da Infraero, responsável pela construção e administração dos aeroportos espalhados pelo território do país. A construção e o funcionamento de um aeroporto movimentam diversos setores da economia e geram inúmeros empregos direta e indiretamente no local onde está instalado, bem como em áreas distantes. Além disso, a empresa é responsável pelo gerenciamento do tráfego aéreo. Complementando o trabalho da Infraero na região da Amazônia, existe a Comissão de Aeroportos da Amazônia (Comara), que tem como objetivos planejar, projetar, construir e equipar aeroportos da região amazônica, dotando, assim, a área de toda infra-estrutura necessária para a navegação e tráfego aéreo seguros. O Comara também presta apoio a diversos órgãos federais, como quartéis de fronteira do Exército, Marinha, Funai e Sudam.

Passados mais de 30 anos, o Brasil não atingiu a condição de potência mundial, como desejavam os militares. O fracasso desse grande projeto nacional é creditado, entre outros motivos, ao esgotamento do modelo nacional-desenvolvimentista, adotado pelo regime militar. O país ocupa, atualmente, a posição de potência de âmbito regional na América do Sul, com algumas limitações de ordem política (diplomacia), econômica (desindustrialização e vulnerabilidade financeira) e militar (equipamentos obsoletos e em quantidade insuficiente). Apesar do insucesso do projeto Brasil-Potência, o saldo no que se refere aos programas do MAer para o desenvolvimento da capacidade aeroespacial (aeronáutica e espacial) é positivo e expressivo, contando com elevado reconhecimento internacional. Assim, analisados todos os aspectos do poder aeroespacial do Brasil e com atual estágio de evolução, o país pode ser enquadrado como uma potência aeroespacial no Hemisfério Sul.

Bibliografia

ABRIL CULTURAL. Batalhas Aéreas da Segunda Guerra Mundial. **São Paulo, 1975.**

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Programa nacional de atividades espaciais 2005-2014.** Ministério de Ciência e Tecnologia/Agência Espacial Brasileira, Brasília, 2005.

ALMEIDA, André Luiz de. **Poder aeroespacial: quarto poder da geopolítica.** Trabalho de Graduação Individual (TGI), FFLCH/USP, São Paulo, 2002.

ALMEIDA, Cap. Av. Pedro Bittencourt de. “A importância da Força Aérea na Antártica”. in Revista da Universidade da Força Aérea (Unifa), vol.4, nº5, 31 jul., Rio de Janeiro, 1988.

ANDRADE, Roberto Pereira de. **História da construção aeronáutica no Brasil.** Aquarius Editora, São Paulo, 1982.

ARAÚJO, Hércules de. “Embraer EMB-145 SA e EMB-145 RS”. in AviãoRevue, ano IV, nº 46, Julho, São Paulo, 2003.

ARNT, Ricardo (org.). **O armamentismo e o Brasil – a guerra deles.** Ed. Brasiliense, São Paulo, 1985.

ASAS – Revista de Cultura e História da Aviação. Seção Notícias Aéreas: “Avibras fecha Parceria com Sukhoi para Programa FX”. Ano I, Fev/Mar, nº 5, São Paulo, 2002.

ASAS – Revista de Cultura e História da Aviação. “Força Aérea Brasileira 2005”. Ano V, Out/Nov, nº 27, São Paulo, 2005.

AVIÃOREVUE. “Aviões de Guerra”. Edição Especial, São Paulo, 2001.

BARREIRA, Solange. “Os segredos do foguete brasileiro”. in Globo Ciência, Fev., nº 79, São Paulo, 1998.

BECKER, Bertha K.; EGLER, Cláudio A.G. **Brasil: uma nova potência regional na economia-mundo.** 2ª Edição, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1994.

BERNARDES, Roberto. **Embraer: elos entre Estado e Mercado.** Editora Hucitec, São Paulo, 2000.

BRAUER, Valter Werner. “Cenário 2000: Forças Armadas para quê? – A visão da Aeronáutica”. in Reflexões sobre Estratégia – Naippe Estudos nº 6, São Paulo, 1996.

BRIGAGÃO, Clóvis. **Inteligência e marketing: o caso Sivam.** Editora Record, Rio de Janeiro, 1996.

CARDOSO, Fátima. “Satélites: parceiros no espaço”. in Super Interessante, Ano 9, nº2, Fev., São Paulo, 1991.

CAVAGNARI FILHO, Geraldo L. “*Autonomia militar e construção da potência*”. in *As Forças Armadas no Brasil* (vários autores). Col. Pensando o Brasil, Espaço&Tempo, Rio de Janeiro, 1987.

----- . “*P&D Militar: situação, avaliação e perspectiva*” . in Caderno Premissas, nº 5, Campinas, 1993.

----- . “*Estratégia e Defesa (1930-1990)*”. in Albuquerque, José Augusto Guilhon(org), *Sessenta anos de política externa brasileira: prioridades, atores e políticas*. Coleção Sessenta Anos de Política Externa Brasileira (1930-1990) Vol.4, Annablume/Nupri/USP, São Paulo, 2000.

COSTA FILHO, Edmilson. ***Política espacial brasileira***. Editora Revan, São Paulo, 2002.

COSTA, Lysias Augusto da. ***Defesa Nacional: o que todo brasileiro deve saber***. Editora Armazém de Idéias, Belo Horizonte, 2001.

COSTA, Nadin F. de. “*A indústria brasileira de material de defesa: principais óbices*”. in Revista da Escola Superior de Guerra, Ano XII, nº37, Rio de Janeiro, 1998.

COSTA, Wanderley M. da. ***O processo contemporâneo de industrialização: um estudo sobre a expansão da produção industrial em território paulista***. Diss. Mestrado FFLCH/USP, São Paulo, 1982.

DAGNINO, Renato P. ***A indústria armamentista brasileira: uma tentativa de avaliação***. Tese de Doutorado, IG/Unicamp, Campinas, 1987.

DIAS, Maurício. “*Em defesa do território*”. in Carta Capital, ano IX, 17 jul., São Paulo, 2002.

DIEGUEZ, Flávio. “*Ousadia e morte no espaço*”. in Carta Capital, ano X, nº256, 03 set., São Paulo, 2003.

DOUHET, Giulio. ***O domínio do ar***. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, Edi. Itatiaia, Belo Horizonte, 1988.

DRUMONT, Cosme D. “*Pronto para voar:míssil Piranha recebe certificado de homologação*”. in Tecnologia&Defesa, nº77, São Paulo, 1998.

----- . “*O projeto FX ingressa no final*”. in Aeromagazine, ano 8, nº90, São Paulo, 2001.

DURÃO, Otávio S.C. “*O programa espacial brasileiro:uma análise crítica e perspectiva*”. in Revista da Escola Superior de Guerra, ano XVIII, nº40, Rio de Janeiro, 2001.

ESTES, Ten. Cel. Richard H. “Douhet: mais atual do que nunca”. in Airpower Journal (Ed. Brasileira), Primavera, 1992.

ESTEVES, Taissa. “*Quando virão os novos caças?*”. in Aviãorevue, Fevereiro, anoIV, nº41, São Paulo, 2003.

- FELLIPES, Marcelo A. “*O dirigível na Amazônia*”.in A Defesa Nacional, ano LXXXII, 4ºTrim. Nº774, Rio de Janeiro, 1996.
- FIALHO, Ivan. “*Reflexões sobre o sistema de Defesa Nacional (Parte I)*”.in A Defesa Nacional, ano LXXXVII, 1ºQuadrimestre (Jan/Fev/Mar/Abr), nº789, Rio de Janeiro, 2001.
- . “*Reflexões sobre o sistema de Defesa Nacional (Parte II)*”.in A Defesa Nacional, ano LXXXVII, 2ºQuadrimestre (Maio/Jun/Jul/Ago), nº790, Rio de Janeiro, 2001.
- FIGUEIREDO, Diogo de O. “*A indústria bélica brasileira: independência, subserviência ou morte*”.in A Defesa Nacional, Abr/Jun, nº764, Rio de Janeiro, 1994.
- FLORES JR, Jackson. “*AMT-X:o A-1 do novo milênio*”. in Revista Força Aérea, ano 6,nº24, set/out/nov, Rio de Janeiro, 2001.
- . “*Sivam operacional*”.in Revista Força Aérea, ano 67,nº28,set/out/nov, Rio de Janeiro, 2002.
- Folha de São Paulo (FSP): Investigação inicial indica falha mecânica – 24/08/2003.
- FSP: Projetos militares continuam precários – 24/08/2003.
- FSP: Os responsáveis pelo atraso na pesquisa espacial – 24/08/2003.
- FSP: Oferta russa pode definir licitação da FAB – 18/12/2003.
- FSP: Tecnologia aeroespacial e Papai Noel – 29/12/2003.
- FSP: Lei do Abate só vai permitir ataques a aviões do tráfico – 19/07/2004.
- FSP: País quer cinco novos lançadores até 2022 – 26/10/2005.
- FSP: Nave de brasileiro vai à plataforma hoje – 28/03/2006.
- FSP: Brasileiro chega amanhã à estação espacial – 31/03/2006.
- FONTOURA, Alexandre. “*FX: hora de decisão*”.in Segurança&Defesa, nº71, Rio de Janeiro, 2001.
- GRAÇA, Ten-cel. Jayme Ribeiro da. *A Geografia na política externa*.Biblioteca do Exército, Volume 166, Rio de Janeiro, 1960.
- HOBBS, Thomas. *O Leviatã*.Coleção Os Pensadores, Ed. Nova Cultural, São Paulo, 1988.
- HOBBS, David. *Guerra no espaço: a defesa estratégica e os satélites militares*. Coleção Guia de Armas de Guerra, Nova Cultural, São Paulo, 1986.
- INCAER. *História Geral da Aeronáutica do Brasil*. Volume I, Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, Editora Itatiaia, Belo Horizonte, 1988.
- . *História Geral da Aeronáutica do Brasil*. Volume II, Instituto Histórico-Cultural da

Aeronáutica, Editora Vila Rica, Belo Horizonte, 1990.

----- . ***História Geral da Aeronáutica do Brasil***. Volume III, Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, Editora Vila Rica, Belo Horizonte, 1991.

KAVANAGH, B; SCHUBERT, D; WATERS, G. “*Air power an australian approach*”. in Airpower Journal, vol. V, nº 1, Spring, 1991.<www.airpower.maxwell.af.mil>

LAVENÈRE-WANDERLEY, Nelson Freire. ***História da Força Aérea Brasileira***. 2ªEdição, Ministério da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 1975.

----- . “*O pensamento estratégico brasileiro:o Poder Aeroespacial*”. in Política& Estratégia, Volume I, nº1, out-dez, São Paulo, 1983.

LIMA, Ten.-Brigadeiro-do-Ar Octávio Júlio Moreira. “*A Força Aérea Brasileira no desenvolvimento do país*”. in Idéais em Destaque, novembro, nº15, Incaer, Rio de Janeiro, 2000.

LORCH, Carlos. ***Do CAN ao Sivam: a FAB na Amazônia***. Aerospace, Rio de Janeiro, 2000.

----- . “*Tucanão operacional:entra em serviço na FAB o A-29*”. in Revista Força Aérea, ano 9, nº33, dez/jan/fev(2004), Rio de Janeiro, 2003.

----- . “*Braço Longo! Os Centauros cortam o Brasil do Chuí ao Oiapoque*”. in Revista Força Aérea, ano 9, nº33, dez/jan/fev(2004), Rio de Janeiro, 2003.

----- . “*FX-BR: a reta final*”. in Revista Força Aérea, ano 9, nº34, mar/abr/maio, Rio de Janeiro, 2004.

----- . “*Tiro de destruição*”. in Revista Força Aérea, ano 9, nº36, set/out/nov, Rio de Janeiro, 2004.

LUCCHESI, Cláudio. “*O renascimento da FAB*”. in Tecnologia&Defesa, nº77, São Paulo, 1998.

MAGNOLI, Demétrio. ***Da guerra fria à détente***. Editora Papirus, Campinas, 1988.

MAIOCCHI, Roberto. ***A Era Atômica***. Coleção Século XX, Editora Ática, São Paulo, 1996.

MENEZES,Lauro Ney. “*A indústria aeroespacial brasileira: sua 'rationale'*”. in Política& Estratégia, Volume II,nº3, jul-set, São Paulo, 1984.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA – Centro de Estudos Estratégicos (CEE). “*Atividades espaciais brasileiras*”. in Parcerias Estratégicas, outubro, nº7, Brasília, 1999.

MINISTÉRIO DA DEFESA. ***Relatório de investigação do acidente ocorrido com o VLS-IV03, em 22 de agosto de 2003, em Alcântara, Maranhão***. Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica (Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento-Deped), São José dos Campos, 2004.

MONSERRAT Fº,José; VIEIRA, Cássio L. “*O Brasil na Era Espacial*”. in *Ciência Hoje*, Volume 14, jan-fev, nº79, Rio de Janeiro, 1992.

MOORMAN JR. General RR Thomas S. “*A exploração do uso do espaço para fins comerciais e as implicações para a Segurança Nacional*”. in *Aerospace power journal* (em português) 3º Trimestre, 2000. <www.airpower.maxwell.af.mil>

MOTTA, João Eduardo Magalhães. ***Emprego estratégico do poder aéreo*** . Incaer, Rio de Janeiro, 2001.

O Estado de São Paulo(OESP): Míssil brasileiro acirra disputa por mercado bélico – 02/09/2001.

OESP: Supertucano começa a vigiar Amazônia em 2003 – 26/05/2002.

OESP: Embraer inaugura fábrica para montar o Mirage – 12/06/2002.

OESP: Embraer apresenta avião movido a álcool – 11/10/2002.

OESP: Lula suspende licitação para compra de caças – 04/01/2003.

OESP: Em 1 mês, Sivam localiza 33 pistas clandestinas – 16/03/2003.

OESP: Brasil entra na era das bombas inteligentes – 25/05/2003.

OESP: Governo retoma projeto de compra de caça – 28/06/2003.

OESP: Foguete explode em Alcântara. 16 mortos – 23/08/2003.

OESP: Especialistas apontam combustível como culpado – 23/08/2003.

OESP: Falha começou embaixo do VLS, diz Aeronáutica – 24/08/2003.

OESP: O Brasil precisa decidir o que quer (Notas e Informações) – 26/08/2003.

OESP: Ignição espontânea causou o acidente no VLS – 26/08/2003.

OESP: Combustível sólido também é utilizado em mísseis – 26/08/2003.

OESP: SBPC defende investigação independente – 27/08/2003.

OESP: O Brasil precisa de um programa espacial? - 31/08/2003.

OESP: Líder ucraniano chega ao Brasil amanhã para definir cooperação – 19/10/2003.

OESP: O programa espacial se consolida (Notas e Informações) – 26/10/2003.

OESP: Brasil quer ter o maior poder aéreo até 2010 – 26/10/2003.

OESP: FAB entra hoje na quarta geração de aviões de combate – 18/12/2003.

OESP: Programa Espacial pede correção de rumo – 21/03/2004.

OESP:Caça sueco venceu a concorrência da FAB em 2002 – 30/03/2004.

OESP: Concorrência dos caças entra na reta final – 18/04/2004.

OESP: Lançar o VLS é prioridade da agência – 01/08/2004.

OESP: Um mercado bilionário em nosso cotidiano (Cad. Economia) – 22/05/2005

OESP: Acordos com a Rússia incluem foguete brasileiro e satélite -19/10/2005.

OESP: Brasil prepara novos lançadores de satélites -26/10/2005.

OESP: Avião brasileiro é eleito uma das melhores invenções de 2005 -28/12/2005.

OESP: Programa espacial brasileiro recebe investimento recorde – 23/01/2006.

OESP: Caça entrava venda de Supertucano – 24/01/2006.

OESP: Desconto russo pode custar caro– 08/02/2006.

OESP: FAB investe US\$100 milhões em mísseis – 12/02/2006.

OESP: Embraer fora do Pentágono – 13/02/2006.

OESP: País vai controlar gado e plantações com satélite – 22/02/2006.

OESP: Às 23h29, o 1º brasileiro irá ao espaço – 29/03/2006.

OLIVEIRA, W.de; ARANTES,J.T.; RATIER, R. “*O Brasil no espaço*”. in Globo Ciência, julho, nº84, São Paulo, 1998.

OLIVER, Santiago. “*Primeira escala para o futuro: Embraer 170*”.in Aviãorevue, novembro, nº26, São Paulo, 2001.

------. “*Os caças em guerra pela FAB*”. in Aviãorevue, julho,nº34, São Paulo, 2002.

------. “*Embraer 190: a nova cartada da Embraer*”. in Aviãorevue, março, nº54, São Paulo, 2004.

PROENÇA JR. Domício. ***Política de Defesa no Brasil: uma análise crítica***. Edições Humanidades, Brasília, 1998.

PUCCI, Luis Fábio Simões. ***Espaço, o ultimo desafio: uma introdução à astronomia e a exploração espacial***. Laborciência Editora, São Paulo, 1997.

REVISTA AERONÁUTICA. “*A expansão do correio pelo ar*”. nº127, Rio de Janeiro, 1981.

REVISTA FORÇA AÉREA. “*Especial Força Aérea Brasileira*”.Número especial 01,outubro,

Rio de Janeiro, 2003.

REVISTA TECHNO. “*Tecnologia aeroespacial no Brasil*”. Santiago Publicações Ltda., nº22, Rio de Janeiro, 2002.

----- . “*Ciência e tecnologia como instrumento de soberania*”. Santiago Publicações Ltda., nº26, Rio de Janeiro, 2005.

RIBEIRO, Luciano R. M.. “*Espaço vital: interesses brasileiros além da atmosfera terrestre*”. in Revista Força Aérea, ano 10, nº37, dez/jan/fev, Rio de Janeiro, 2004/05.

RIBEIRO, Wagner Costa. *Os militares e a defesa no Brasil: a indústria armamentista*. Dissertação de mestrado, FFLCH/USP, São Paulo, 1994.

RIFE, Shaw P. “*On Space-Power Separatism*”, in Airpower Journal, vol. XIII, nº1, Spring, 1999.<www.airpower.maxwell.af.mil>

RODRIGUES, Lysias A. *Geopolítica do Brasil*. Ministério da Guerra, Rio de Janeiro, 1947.

SANTOS, Murilo. “*O Poder Aeroespacial*”. in Política&Estratégia, Vol. IV, nº4, out-dez, São Paulo, 1986.

----- . *Evolução do Poder Aéreo*. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, Editora Itatiaia, Belo Horizonte, 1989.

SANTOS, Rubens Rodrigues dos. *Aeroportos: do campo de aviação à área terminal*. Editora Contar, São Paulo, 1985.

SEVERSKY, Alexander P. De. “*Este mapa pode salvar a América*”. in Mensário de Cultura Militar, nº6, Rio de Janeiro, 1949.

----- . *El Poder Aereo: clave de la supervivencia*. Editora Guillermo Kraft Ltda., Buenos Aires, 1951.

----- . *A vitória pela força aérea*. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, Editora Itatiaia, Belo Horizonte, 1988.

SILVA, Adyr. *Aeroportos e desenvolvimento*. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica, Ed. Itatiaia, Belo Horizonte, 1991.

SILVA, Ozires. *A decolagem de um sonho: a história da criação da Embraer*. Lemos Editorial, 1998.

SIMÕES, Geraldo. “*Embraer: os segredos do Brasil que funciona*”. in Aviãorevue, junho, nº57, São Paulo, 2004.

TECNOLOGIA&DEFESA. “*Poder aeroespacial brasileiro*”. nº8, São Paulo, 1983.

----- . “*Especial: Estação Espacial Internacional*”. nº74, São Paulo, 1998.

------. “*Especial: Força Aérea Brasileira*”, nº 90, São Paulo, 2002.

TERACINE, Edson Batista. “*Os benefícios socioeconômicos das atividades espaciais no Brasil*”. in *Parcerias Estratégicas*, Ministério de Ciência e Tecnologia/Centro de Estudos Estratégicos, outubro, nº7, Brasília, 1999.

TOMÉ, Tir. PILAV António J. Viana de Almeida. “*O poder aeroespacial e o impacto das novas tecnologias*”. in *Aerospace power journal* (em português), 1º trimestre, 2000. <www.airpower.maxwell.af.mil>

TOSTA, Octávio. *Teorias Geopolíticas*. Coleção General Benício, Volume 225, Biblioteca do Exército Editora, Rio de Janeiro, 1984.

TRENCHARD, Marechal-do-Ar Hugh. “*Três Mensagens (1946)*”. in *Idéias em Destaque*, Incaer, nº2, agosto, Rio de Janeiro, 1989.

Valeparaibano: INPE testa satélite argentino-01/12/2005

Valeparaibano: Mudança de estrutura do CTA fica para fevereiro – 24/01/2006

Sítios consultados na internet:

www.aeb.gov.br
www.aeromot.com.br
www.aeroneiva.com.br
www.aiab.com.br
www.airpower.maxwell.af.mil
www.army-technology.com
www.avibras.com.br
www.cta.br
www.dac.gov.br
www.embraer.com.br
www.estado.com.br
www.fas.org
www.helibras.com.br
www.inpe.br
www.mectron.com.br
www.portalbrasil.net
www.valeparaibano.com.br

ISRAEL in Biblical Times

The Parliament of Israel proclaimed Jerusalem as its national capital in 1950. The US Government has not recognized this proclamation and its embassy remains in Tel Aviv-Yafo.