

Considerações sobre a Natureza Estratégica das Atividades Espaciais e o Papel da Agência Espacial Brasileira¹

LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO
LAURO TADEU GUIMARÃES FORTES
EDUARDO DORNELES BARCELOS

O CARÁTER ESTRATÉGICO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS

O CENÁRIO INTERNACIONAL

Durante o período da Guerra Fria, como se sabe, as atividades espaciais foram movidas por uma forte motivação política: a demonstração de força e prestígio representada pelos gigantescos programas, de natureza simbólica, que concentraram os esforços dos Estados Unidos e da União Soviética e, conseqüentemente, influenciaram também as atividades conduzidas no resto do mundo. A maciça concentração de recursos e os enormes desafios impostos por tais programas foram responsáveis por um processo muito profícuo de geração de alta tecnologia e pela implantação, naquelas superpotências e no resto da Europa, de um formidável complexo industrial. As aplicações espaciais e as aplicações secundárias da tecnologia espacial (os chamados *spin-offs*) surgiram nesse período impulsionadas pela oferta tecnológica abundante.

Com o final da Guerra Fria e em decorrência das mudanças observadas no cenário econômico mundial, os programas espaciais em todo o mundo passaram a viver uma nova realidade, caracterizada por orçamentos governamentais mais escassos, notadamente nos países da antiga União Soviética, e pela necessidade de, cada vez mais, justificarem-se os projetos em bases econômicas. O clima de distensão resultante, por outro lado, passou a facilitar as associações entre países em projetos de cooperação e a possibilitar aos programas civis um maior acesso a tecnologias desenvolvidas para os programas militares (como as imagens de sensoriamento remoto com alta resolução).

¹ Texto originalmente preparado para palestra proferida no IV Encontro do Núcleo de Estudos Estratégicos da UNICAMP, realizado em Campinas em maio de 1998.

Neste novo cenário, o caráter estratégico da tecnologia espacial evidencia-se particularmente a partir da constatação de sua grande aplicabilidade em novos temas de interesse da opinião pública mundial, representados principalmente pela *sociedade da informação* (o projeto do sistema Teledesic, onde 288 satélites em órbita baixa deverão prover transferências de dados ponto-a-ponto em alta velocidade – possibilitando, por exemplo, uma Internet de alta performance – é um exemplo emblemático), pelas *questões ambientais* (o projeto EOS – onde um complexo de satélites e sistemas terrestres se dedicará ao estudo de fenômenos globais e ao monitoramento atento do meio ambiente – é um importante exemplo) e pela emergência de *conflitos regionais* (como a Guerra do Golfo e o recente conflito dos Balcãs). Em decorrência, têm-se hoje, no âmbito mundial, uma grande ênfase em projetos voltados às aplicações espaciais nas áreas de telecomunicações, meio ambiente e observação da Terra. A componente política continua, entretanto, a pesar fortemente na justificativa de importantes projetos. O caso da Estação Espacial Internacional, um poderoso símbolo da união entre os povos, ilustra bem esta assertiva.

O MERCADO

O caráter estratégico das atividades espaciais acentua-se quando se consideram, ainda que de forma bastante agregada, algumas estimativas disponíveis para o mercado mundial. Ao longo dos próximos 10 anos, estima-se que a indústria espacial *stricto sensu* (satélites e veículos lançadores) deverá realizar vendas no montante de 50 bilhões de dólares. Em contrapartida, no mesmo período as aplicações comerciais, em áreas como telecomunicações, observação da Terra, navegação etc., deverão movimentar 450 bilhões de dólares. Estima-se também que, acumulado nesse mesmo período, o total dos orçamentos dos programas governamentais civis em todo o mundo representará 200 bilhões de dólares.

Saliente-se que o número de agentes atuando no mercado espacial vem crescendo e tende a crescer continuamente, em quantidade e variedade, a medida em que as aplicações espaciais ampliam-se e tornam-se cada vez mais acessíveis. Saliente-se, ainda, o crescente papel da iniciativa privada no suprimento desses bens e serviços, atividade antes inteiramente limitada a instituições governamentais.

OS BENEFÍCIOS ECONÔMICOS

A natureza estratégica das atividades espaciais fica também em evidência quando se consideram os benefícios econômicos delas decorrentes.

Além dos benefícios diretos mensurados pelo mercado, há que se lembrar os benefícios indiretos que se materializam de diferentes formas, como os benefícios comerciais (o selo da qualidade espacial) e tecnológicos (os *spin-offs*, e os *spill-overs*) auferidos pelas empresas participantes dos programas espaciais, ou aqueles decorrentes da utilização indireta da informação espacial, como no caso da utilização, em modelos de previsão numérica do tempo, de parâmetros meteorológicos inferidos a partir de imagens de satélites.

Alguns estudos realizados pela NASA verificaram taxas de retorno associadas aos investimentos nos programas espaciais da ordem de 7 para 1. Similarmente, estudos da agência espacial europeia, a ESA, que avaliaram os retornos sobre os recursos despendidos em contratos industriais, indicaram taxas de 3 para 1. Reportando-nos ao exemplo das previsões do tempo, estimativas sobre o valor potencial da informação meteorológica no setor agrícola brasileiro indicam um impacto da ordem de 2 bilhões de dólares ao ano.

O reflexo dos investimentos em atividades espaciais sobre a mão-de-obra merece também uma breve consideração. Estima-se na Europa que para cada 65 mil dólares anuais despendidos em um contrato industrial gera-se um emprego direto na indústria espacial. Esse efeito multiplica-se ao se considerar os empregos indiretos. Saliente-se a alta qualificação do posto de trabalho aqui considerado, que, além do valor econômico intrínseco, representa um importante estímulo aos jovens em fase de definição profissional.

É interessante também observar alguns dados que evidenciam o alto valor agregado do *produto espacial*. Assim, calculando-se o valor agregado em reais por quilograma do produto final, obtém-se números como 0,30 para o produto agrícola, 10 para automóveis, 100 para eletrônicos, 1000 para aviões e 50.000 para satélites.²

O ACESSO PRIVILEGIADO ÀS INFORMAÇÕES

As situações de conflito militar, ou mais genericamente de excepcionalidade, ilustram claramente mais um importante aspecto estratégico das atividades espaciais. A imprensa mundial comentou largamente, à época, a intensiva utilização das imagens de satélites durante a Guerra do Golfo, a que se atribuiu importante papel na definição rápida do conflito. Um outro episódio, embora mais antigo,

² “Setor Aeroespacial Brasileiro, Oportunidades e Desafios”, Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil, São José dos Campos, Janeiro de 1998.

tem especial apelo para nossa comunidade: durante a Guerra das Malvinas, o Brasil perdeu acesso a informações de satélites do sistema meteorológico mundial, sonegadas à América do Sul como forma de privilegiar os ingleses em relação aos argentinos. Um outro exemplo, ainda na esfera das informações meteorológicas mas fora do contexto militar, costuma também ser lembrado com frequência: há alguns anos, em resposta a uma falha de um dos satélites do sistema Meteosat que iria comprometer a cobertura da Europa, muito naturalmente deslocou-se para aquela região o satélite situado sobre o Atlântico Sul, com evidentes prejuízos para o Brasil e seus vizinhos.

Os episódios aqui lembrados falam em favor da disponibilidade pelos países e comunidades de alternativas próprias de acesso a informações, em particular aquelas fornecidas por sistemas espaciais. São considerações dessa natureza que motivam hoje, por exemplo, a comunidade europeia a desenvolver um sistema próprio de localização e apoio à navegação por satélites (sistema ENSS), de âmbito global, como alternativa ao sistema GPS americano que, face ao controle militar, torna disponível para uso civil apenas dados com precisão sensivelmente degradada.

O PAPEL DO ESTADO

Apesar do crescente envolvimento comercial na área espacial, o Estado persiste, em todo o mundo, em seu papel regulador e estimulador. Além do já tradicional suporte a programas de cunho científico, as agências espaciais têm envidado esforços no sentido de viabilizar a participação de seu próprio complexo industrial nos segmentos onde este já apresenta uma qualificação específica para tais atividades. Isto se torna mais indispensável ao observar-se a abertura de novos nichos no mercado espacial, particularmente no segmento de telecomunicações, o que acarreta a necessidade de constante qualificação das empresas envolvidas. Para tanto, o Estado deve exercer seu papel de estimulador do desenvolvimento científico e tecnológico, a par dos investimentos privados. De modo geral, existe uma relação direta entre o orçamento governamental e o nível de produção da indústria espacial de um país.

No caso do Brasil, como veremos a seguir, o Estado assume, ainda, o papel do principal usuário das aplicações espaciais de particular interesse para o País.

PECULIARIDADES DA SITUAÇÃO BRASILEIRA

Conforme ressalta a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE) em suas Considerações Gerais: “As

características geo-econômicas do Brasil fazem com que sejam muito expressivas as potencialidades de aplicação da tecnologia espacial no atendimento a um rol numeroso de necessidades nacionais. Essas características incluem a grande extensão territorial; a concentração demográfica ao longo da zona costeira; as vastas regiões de florestas tropicais; as amplas áreas de difícil acesso e baixa ocupação; as extensas fronteiras e costa marítima; e o significativo volume de recursos naturais ainda insatisfatoriamente mapeados.”

É interessante detalhar-se um pouco alguns aspectos abrangidos nesta citação. Primeiramente, cumpre ressaltar que oficialmente ainda se conhece muito pouco sobre o território brasileiro, o que faz com que sistemas orbitais de observação da Terra possam ser de grande utilidade no apoio a atividades como mapeamento geológico, cartográfico e florestal, prospecção de recursos minerais, avaliação de uso da terra, além do acompanhamento de desflorestamentos e das alterações da fronteira agrícola. Assim, por exemplo, enquanto a França é toda mapeada geologicamente numa escala de 1:50.000, em 1992 o mapeamento geológico mais completo do Brasil só existia numa escala de 1:1.000.000; apenas 7 % deste território estava mapeado na escala de 1:100.000, e menos de 1% na escala de 1:50.000³.

Outro aspecto interessante diz respeito à localização equatorial do território brasileiro, que permite, por exemplo, que se possa dispor de um centro de lançamento de satélites, como o de Alcântara, capaz de propiciar sensível economia de propelente em relação a lançamentos efetuados da maioria dos demais centros existentes no mundo, ou ainda, que se possa conceber um sistema de comunicações em órbita baixa capaz de cobrir o território nacional com um número bastante reduzido de satélites. A associação deste conceito com a grande carência de comunicações em regiões remotas, como a amazônica, formou a base para a proposta do sistema ECO-8 submetida ao presidente da República em 1994.

A localização peculiar do território brasileiro possibilita, também, vantagens comparativas na condução de pesquisa científica sobre alguns fenômenos ou temas específicos. São exemplos o eletrojato equatorial, a anomalia magnética brasileira, as bolhas de plasma (que interferem nas comunicações), as interações oceano-atmosfera no Atlântico Sul (de grande importância na modelagem do clima), ou os impactos das ações antrópicas na região amazônica sobre os climas regional e global.

³ Dados fornecidos pelo Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

A AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA E O PROGRAMA NACIONAL

Considerações de natureza estratégica, como as brevemente tratadas na seção anterior, certamente influenciaram as decisões que deram origem ao programa espacial brasileiro, e estão também no cerne do processo de planejamento do futuro de nossas atividades espaciais. Na seqüência deste trabalho buscar-se-á, de forma bastante resumida, recapitular os principais resultados já alcançados pelo programa espacial e apresentar tanto a estrutura institucional que coordena e executa as atividades espaciais no País, quanto a política e o programa nacionais em vigência para o setor.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Os investimentos brasileiros no campo espacial, durante os últimos 30 anos, permitiram ao Brasil formar quadros competentes de especialistas, consolidar instituições nacionais de pesquisa e desenvolvimento, implantar importantes instalações de infra-estrutura e iniciar a formação de uma indústria espacial brasileira. Permitiram, ainda, a disseminação das técnicas de comunicações, navegação, sensoriamento remoto e meteorologia por satélites, que, conforme já enfatizado, são de grande potencialidade no equacionamento de inúmeros problemas nacionais.

A Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), iniciada em 1979, representou o primeiro grande programa nacional no âmbito do espaço e a adoção do modelo, consagrado mundialmente, de desenvolvimento através de compromissos ambiciosos e de longo prazo.

A MECB logrou êxito, merecendo destaque, entre seus resultados, os lançamentos com sucesso dos dois primeiros satélites desenvolvidos no Brasil, o SCD-1 e o SCD-2; a implantação da infra-estrutura básica para as futuras missões espaciais brasileiras, incluindo-se o Laboratório de Integração e Testes (LIT) e o Centro de Rastreo e Controle de Satélites (CRC), ambos no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Resultados dignos de igual destaque foram a implantação do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) e a consecução das principais etapas de desenvolvimento do primeiro Veículo Lançador de Satélites, o VLS-1, ambos pelo Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento (Deped), do Ministério da Aeronáutica (MAer).

É de conhecimento geral que o primeiro protótipo do VLS-1 teve seu teste inaugural em vôo em novembro de 1997 e, conforme destacou o

Senhor Presidente da República em sua mensagem ao Congresso Nacional referente ao exercício de 1997, "... apesar das dificuldades técnicas, foi um marco que expressa a capacidade da engenharia espacial brasileira." A mensagem presidencial destaca ainda que a campanha de lançamento do primeiro protótipo representou, também, a primeira experiência do Centro de Alcântara em lançamentos orbitais, passo importante para a qualificação daquelas instalações à oferta de serviços de caráter comercial, com vistas ao mercado internacional, extremamente promissor.

Com relação ao SCD-1, nunca é demais lembrar que, lançado em fevereiro de 1993, permanece operacional há mais de seis anos, a despeito de projetado para uma vida útil de um ano. Este, sem dúvida, é também um feito que não deve ser ignorado, permitindo que hoje se disponha em operação simultânea de dois satélites de coleta de dados ambientais⁴.

Por meio do incentivo às indústrias brasileiras, com a participação em contratos relativos aos projetos dos satélites e veículos lançadores, o programa espacial vem lançando, gradativamente, suas raízes em nosso parque industrial. A viabilização de um pólo tecnológico em São José dos Campos é um marco neste processo de envolvimento do setor empresarial. Os efeitos multiplicadores da capacitação tecnológica estão sendo continuamente ampliados, difundindo-se em diversas áreas do setor produtivo nacional. São também inúmeros os exemplos de aplicação secundária de tecnologias desenvolvidas para o programa espacial brasileiro (os *spin-offs*) e a própria imprensa já tem feito alguma divulgação desses resultados⁵. Apenas para mencionar uns poucos exemplos, cumpre lembrar a implantação de uma instalação industrial, pela Petroflex, para produção do PBLH (polibutadieno líquido com terminação hidróxila), com aplicação na indústria de tintas e solventes, entre outros; ou a produção e comercialização, pela Andrade Gutierrez Química, do perclorato de amônio e ácido perclórico; ou, ainda, a produção do aço de ultra-alta resistência 300M, em parceria do IAE/CTA com a Eletrometal, a Usiminas e a Acesita. Vale lembrar, também, a crescente utilização pela indústria das facilidades do Laboratório de Integração e Testes de Satélites (LIT), em particular para o teste da eletrônica embarcada de veículos automotivos, bem como a utilização de soluções desenvolvidas para atividades de rastreamento e controle de sistemas espaciais tanto na modernização de pedágios em nossas auto-estradas, quanto na fabricação de equipamentos médicos de monitorização, ou, ainda, o

⁴ O SCD-2 foi lançado com sucesso em 22 de outubro de 1998.

⁵ Recomenda-se a leitura da reportagem "Brasil lucra com a corrida espacial", da jornalista Luciana Nunes Leal, publicado no jornal do Brasil de 15/2/1998.

amplo emprego em outros setores industriais dos materiais compostos desenvolvidos para o programa de lançadores.

Neste breve retrospecto faz-se mister ressaltar, também, o papel cumprido pelas atividades espaciais brasileiras no estreitamento de relações internacionais, o que é claramente demonstrado pelos acordos firmados com os EUA, Rússia, Argentina, China e França, bem como pela participação brasileira nos principais foros mundiais da área espacial. Neste contexto o programa com a China para o desenvolvimento conjunto de satélites de observação da Terra (projeto CBERS) é emblemático. Iniciado em 1988, representou um elemento fundamental no processo político de estreitamento de relações diplomáticas com aquele país, de inegável importância no cenário político e econômico mundial.

A AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA E O SISTEMA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS

A criação da Agência Espacial Brasileira (AEB) representou uma clara sinalização do reconhecimento pelo governo da importância das atividades espaciais, decorrente não apenas do amplo rol de realizações concretas mas, também, do potencial dessas atividades nas esferas científica, tecnológica, econômica e política.

A AEB foi criada em 10 de fevereiro de 1994, através da Lei nº 8.854, na forma de uma autarquia federal de natureza civil, vinculada à Presidência da República, com a finalidade de promover o desenvolvimento das atividades espaciais de interesse nacional.

Substituindo a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (Cobae), comissão interministerial presidida pelo ministro chefe do Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA) na coordenação do programa espacial brasileiro, a Agência veio dotar essas atividades de uma infra-estrutura própria mais condizente com as demandas do setor, e reafirmar para a comunidade internacional o caráter essencialmente pacífico das atividades espaciais brasileiras. O fortalecimento dessas posições mostrava-se essencial, principalmente ao se considerar as mudanças já descritas do cenário internacional, que apontavam para uma crescente integração entre os programas espaciais dos diferentes países, e ao se recordar as dificuldades enfrentadas pelo programa nacional face a restrições impostas pelo G-7 à exportação de tecnologias classificadas como sensíveis.

Conforme estabelecido por sua lei de criação, a AEB, hoje vinculada ao Gabinete do Ministro Extraordinário de Projetos Espaciais, tem uma

ampla gama de competências, incluindo: atualizar e executar a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais; elaborar o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) e respectivas propostas orçamentárias; promover o relacionamento com instituições congêneres, no País e no exterior; estimular a participação crescente tanto da iniciativa privada quanto de universidades e outras instituições nacionais de ensino, pesquisa e desenvolvimento nas atividades de interesse da área espacial; e estabelecer normas e expedir licenças e autorizações relativas às atividades espaciais.

Cabe à AEB coordenar as atividades brasileiras que são executadas de forma descentralizada por outras instituições, constituindo o denominado Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (Sindae). O INPE é responsável por projetos de desenvolvimento de satélites e tecnologias associadas, bem como por pesquisa e desenvolvimento no campo das aplicações espaciais, com ênfase nas áreas de observação da Terra e de ciências espaciais e atmosféricas. O Deped, através do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), incumbe-se do desenvolvimento de lançadores de satélites e de foguetes de sondagem. O Ministério da Aeronáutica é também responsável pela construção e operação do CLA e pela operação do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno. As universidades brasileiras têm sido chamadas a participar do programa espacial tanto como proponentes de projetos de P&D quanto como consultores técnicos e científicos. O setor privado, como anteriormente ressaltado, tem sido contratado para desenvolver e fornecer sistemas, equipamentos e serviços.

OS INSTRUMENTOS REGULADORES

Além dos instrumentos reguladores nacionais específicos da atividade espacial, deve-se ressaltar a adesão do Brasil como signatário de importantes tratados, convenções e acordos do Direito Espacial Internacional. Ramo mais recente do direito internacional, o direito espacial surgiu da necessidade do estabelecimento de um regime jurídico para o espaço exterior, tendo em vista o ritmo crescente das atividades astronáuticas. O Brasil, como ator destacado neste novo palco de atividade humana, tornou-se signatário de documentos como:

- Tratado sobre Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Cósmico, Inclusive a Lua e Demais Corpos Celestes (1967).
- Acordo sobre o Salvamento de Astronautas e Restituição de Astronautas e de Objetos Lançados ao Espaço Cósmico (1968).

- Convenção sobre Responsabilidade Internacional por Danos Causados por Objetos Espaciais (1972).

A adesão ao MTCR, em fevereiro de 1994, sinalizou inequivocamente a disposição do governo brasileiro em participar de forma ativa no esforço internacional de controle de tecnologias de uso duplo, como exemplificado pela modernização de nossa legislação. Em dezembro do mesmo ano, a Exposição de Motivos nº 35, da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE), encaminhava ao presidente da República as “Diretrizes-Gerais para Exportação de Bens Relacionados a Mísseis e Serviços Diretamente Vinculados”, as “Instruções para a Realização das Operações de Exportação de Bens Relacionados a Mísseis e Serviços Diretamente Vinculados” e a “Lista de Bens Relacionados a Mísseis e Serviços Diretamente Vinculados”. Neste contexto, cabe à AEB, sob a supervisão do ministro de Estado Extraordinário de Projetos Especiais e em coordenação com os demais órgãos a ele subordinados, a execução das Diretrizes-Gerais, em conjunto com os Ministérios da Marinha; Exército; Aeronáutica; Relações Exteriores; Desenvolvimento, Indústria e Comércio; Ciência e Tecnologia; e Estado-Maior das Forças Armadas. Por meio do Decreto 9.112, de 10/10/1995, que “Dispõe sobre a Exportação de Bens Sensíveis e Serviços Diretamente Vinculados”, o Brasil disciplinou a exportação de bens de uso duplo, de aplicação bélica e aqueles em uso nas áreas nuclear, química e biológica.

Com tais dispositivos legais, o governo brasileiro passa a contribuir efetivamente para a limitação dos riscos de proliferação de armas de destruição em massa, sem prejuízo para o seu próprio programa espacial.

A POLÍTICA NACIONAL

A presente atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais, elaborada pela Agência Espacial Brasileira e aprovada por decreto do Presidente da República em dezembro de 1994, estabelece conceitos, princípios, objetivos e diretrizes que deverão nortear as ações do Governo brasileiro voltadas à promoção do desenvolvimento das atividades espaciais de interesse nacional.

O objetivo principal identificado pela PNDAE consiste em *promover a capacidade do País para, segundo conveniência e critérios próprios, utilizar os recursos e técnicas espaciais na solução de problemas nacionais e em benefício da sociedade brasileira.*

Para alcançar suas metas, a PNDAE estabelece objetivos específicos que podem ser sintetizados como:

- Estabelecer competência técnico-científica na área espacial, que possibilite ao País atuar com real autonomia em situações bem definidas, como na seleção de alternativas tecnológicas para a solução de problemas brasileiros, bem como nas negociações de acordos e tratados internacionais envolvendo matérias pertinentes às atividades espaciais.

- Promover o desenvolvimento de sistemas espaciais, bem como de meios, técnicas e infra-estrutura de solo correspondentes, que venham propiciar ao Brasil a disponibilidade de serviços e informações de sua necessidade ou interesse.

- Adequar o setor produtivo brasileiro para participar e adquirir competitividade em mercados de bens e serviços espaciais.

Algumas das principais diretrizes fixadas pela PNDAE são resumidos a seguir:

- Devem receber prioridade os projetos capazes de mobilizar esforços e recursos na direção de objetivos desafiadores, significativos e meritórios, bem como aqueles que busquem soluções, propiciadas pelos conhecimentos e meios espaciais, para problemas de âmbito nacional ou de interesse para o País.

- Projetos em cooperação internacional devem ser estimulados, desde que sejam claramente benéficos para todos os participantes e que contribuam para a consecução dos objetivos desta política.

- A indústria nacional deve ser estimulada a participar ativamente dos projetos espaciais, os quais deverão oferecer oportunidades de qualificação de empresas brasileiras como fornecedores de sistemas, produtos e serviços espaciais.

- As ações concebidas para buscar os objetivos desta política devem abranger todas as atividades e meios necessários para garantir que os resultados obtidos serão traduzidos em benefícios reais para a sociedade brasileira.

- A decisão sobre novos projetos deverá requerer a consideração formal de custos e benefícios, devendo enfatizar a utilização eficiente de recursos e dar preferência a iniciativas que possam antecipar a obtenção de resultados.

- As atividades espaciais brasileiras devem ser organizadas em um Programa Nacional, composto por programas específicos cobrindo

todas as diferentes áreas de atuação, os quais deverão guardar entre si relações de coerência de curto e longo prazos.

O PROGRAMA NACIONAL

O Programa Nacional de Atividades Espaciais foi inicialmente aprovado em agosto de 1996. Concebido para cobrir um período de 10 anos e ser revisado regularmente, organiza as atividades espaciais brasileiras em grandes programas dirigidos à consecução dos objetivos da Pndae. Ao fazê-lo, leva em consideração a história e as conquistas das atividades espaciais brasileiras desenvolvidas desde os anos 60, as capacitações disponíveis no país e as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional. A versão vigente foi revista e atualizada para o período 1998-2007 e deve constituir a referência básica para os processos de planejamento e de tomada de decisões dos órgãos integrantes do Sindae.

Atualmente, o PNAE abrange sete grandes programas: Aplicações Espaciais, Satélites e Cargas Úteis, Veículos Lançadores, Infra-Estrutura Espacial, Pesquisa e Desenvolvimento, Formação e Aperfeiçoamento de Recursos Humanos e Capacitação do Setor Produtivo Nacional.

Considerando-se que a MECB realizou suas metas centrais com o evento do lançamento do primeiro protótipo do VLS-1, fica clara a necessidade do estabelecimento de novos objetivos e projetos. Por este motivo, desde a criação da AEB uma das preocupações maiores tem sido a de balizar os novos desenvolvimentos que envolverão a comunidade de C&T e o parque industrial brasileiros. Dentre os novos projetos, em estudo ou em andamento, especial relevo deve ser dado à participação brasileira na construção e operação da Estação Espacial Internacional (ISS). Além das oportunidades de realização de experimentos científicos a bordo e do envio de astronautas, deve ser frisado o fato de que o Brasil constitui-se no único país em desenvolvimento a tomar parte no maior empreendimento tecnológico da história, envolvendo 16 países e um orçamento total da ordem de 40 bilhões de dólares. Sob a égide da parceria internacional, ademais, estuda-se a construção de lançadores mais complexos e poderosos, a participação em projetos relacionados ao estabelecimento de constelações de satélites de comunicação e o desenvolvimento de satélites ambientais.

Descontando-se a situação atípica de 1999, decorrente da necessidade de medidas extremas de ajuste fiscal, o orçamento para as atividades espaciais brasileiras tem se mantido estável nos últimos anos, situando-se em um patamar em torno de US\$ 100 milhões para projetos e outros US\$ 80 milhões para salários, atividades de apoio e manutenção

da infra-estrutura. A maior parte destes recursos é proveniente do Governo Federal, através da AEB, do MCT e do MAer. Nos anos recentes, a distribuição orçamentária tem priorizado principalmente os programas de desenvolvimento de satélites e cargas úteis (37%), infra-estrutura espacial (32%) e veículos lançadores (19%). No futuro, espera-se que possa haver um gradual e persistente crescimento dos investimentos no setor, de forma consistente com a política governamental de longo prazo de aumentar substancialmente os investimentos do país em ciência e tecnologia e consistente, também, com o reconhecimento do grande potencial das atividades espaciais para um país com as características do Brasil.

É mister que se continue investindo de forma consistente para manter e ampliar as posições conquistadas. Cabe também ao Governo, através de ações coordenadas pela Agência Espacial Brasileira, a necessária articulação das áreas técnico-científicas com a empresarial, e o estímulo à formação de parcerias e intercâmbios com as empresas estrangeiras. A aplicação comercial das tecnologias espaciais cresce em todo o mundo em ritmo acelerado. Consolidar o potencial tecnológico e industrial do País é uma das diretrizes a ser mantida em destaque nas políticas governamentais.

RESUMO

Neste artigo mostra-se que a atividade espacial, com intensidade crescente nos últimos anos, vem se tornando um campo de ação de agentes não apenas técnicos e científicos, como também econômicos e políticos. Diversamente da bipolaridade da era da Guerra Fria, o atual quadro caracteriza-se pela variedade não apenas de nações mas também de grupos empresariais partícipes em empreendimentos multinacionais. Neste quadro cada vez mais complexo e dinâmico, a necessidade do pensamento estratégico é patente, ainda mais ao se ponderar a relevância das atividades espaciais para o País. Será a partir de uma compreensão ampla do contexto internacional das atividades espaciais que deverão ser elaboradas as linhas mestras que guiarão as iniciativas nacionais. Através de ações coordenadas pela AEB, dispõe-se atualmente de uma Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais e do Programa Nacional de Atividades Espaciais.

Como resultado de decisões estratégicas do passado, no que tange ao setor espacial o Brasil ocupa hoje um papel de destaque no cenário mundial. Apesar de dificuldades orçamentárias crônicas, situa-se entre os únicos 15 países do mundo a terem desenvolvido com sucesso um satélite, dispõe de um dos 14 centros de lançamento de satélites operacionais em todo o mundo, e será em breve provavelmente o nono país a dispor de seu próprio veículo lançador de satélites. Em função destas posições já conquistadas, intensificam-se constantemente as manifestações de interesse e as oportunidades de novos projetos em parceria internacional, entre as quais certamente destaca-se aquela de tornar-se o único país em desenvolvimento a participar da Estação Espacial Internacional.

ABSTRACT

This article argues that in recent years space activities are increasingly involving not only scientific and technological agents but also economic and political ones. Differently from the bipolarity of the Cold War era, the present stage is characterized by the variety not only of nations, but also of entrepreneurial groups taking part in multinational endeavors.

In this increasingly complex and dynamic scene, the need for strategical rationale becomes clear, even more when the relevance of space activities for Brazil is taken into account. The main guidelines for the national initiatives in the area must be based on a deep understanding of the international context of space activities.

Presently, the Brazilian space activities are guided by the National Policy for the Development of Space Activities and the National Program of Space Activities, with actions coordinated by the Brazilian Space Agency (AEB).

As a result of strategical decisions made in the past, Brazil occupies today a relevant role in the space segment world scenario. Although having to face continuous budgetary constraints, it is among the only 15 countries in the world that successfully developed a satellite, it has one of the 14 operational satellite's launch centers in the world, and it will soon become the ninth country to have its own satellite launching vehicle.

As a consequence of the position it has attained in the international space scene, Brazil has been facing a growing number of offers and opportunities to take part of projects in cooperation with foreign partners. Among those, the opportunity to become the only developing country to participate of the International Space Station program should be highlighted.

Os Autores

LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO é Presidente da Agência Espacial Brasileira (AEB). Engenheiro eletrônico formado pelo ITA, é doutor em Astrogeofísica pela Universidade do Colorado em Boulder, EUA. No INPE, foi Diretor Científico, Diretor dos departamentos de Meteorologia e de Observação da Terra, e Chefe do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPETEC). Na Organização Meteorológica Mundial (OMM) foi Diretor Regional para as Américas e encarregado da pesquisa sobre previsões de longo prazo. Exerceu, também, a função de Diretor Científico da Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espacial (FUNCATE). Entre as condecorações recebidas incluem-se as de Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico, Comendador da Ordem do Rio Branco, Comendador da Ordem do Mérito Aeronáutico e a Medalha do Mérito do Serviço Nacional de Meteorologia do Paraguai.

LAURO TADEU GUIMARÃES FORTES é Diretor do Departamento de Planejamento e Coordenação (DPL) da AEB. Engenheiro eletrônico formado pelo ITA, é doutor pela Universidade de Stanford, Califórnia, EUA. Foi Coordenador de Planejamento Estratégico do INPE, Diretor Técnico da FUNCATE e professor do Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação da UNICAMP.

EDUARDO DORNELES BARCELOS é Coordenador-Executivo da Presidência da AEB, onde exerceu também as funções de Diretor-Interino do Departamento de Programas Espaciais e de Coordenador do DPL. Doutor pela USP, foi anteriormente pesquisador assistente do Museu de Astronomia e Ciências, no Rio de Janeiro, e do Museu Emilio Goeldi, no Pará.