

# **UMA AVALIAÇÃO DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO**

Seminário sobre o Programa Espacial,  
Agência Espacial Brasileira, Brasília, Fevereiro de 2001.

Preparado pelo GT sobre Política Espacial da SBPC

## **1. Introdução**

Uma análise do programa espacial brasileiro, passados vinte anos da proposição da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB) deve ter um triplo caráter: olhar os projetos do passado, numa avaliação dos sucessos e problemas, buscar entender as condicionantes externas tecnológicas e institucionais deste início de século, para então estabelecer recomendações de política científica e tecnológica.

## **2. Uma Breve Avaliação do Programa Espacial**

### **2.1. Aplicações**

Para começar, cabe aqui lembrar que alguns dos mais importantes resultados do programa espacial foram conseguidos na área de Aplicações Espaciais. Na meteorologia, o CPTEC constitui-se num centro de previsão numérica de tempo e clima de padrão internacional, a associado a programas de pesquisa importantes como o LBA. A implantação do CPTEC vem motivando ainda uma completa reformulação da Meteorologia brasileira, com a futura criação da Agência Nacional de Meteorologia e de centros de previsão regional.

Na área de Sensoriamento Remoto, após vinte e cinco anos de investimento em formação de pessoal, desenvolvimento de pesquisas e de tecnologia, os resultados são muito positivos. Formamos uma geração de pesquisadores e especialistas largamente responsável pela expansão do setor, tanto pela formação de grupos de investigação universitária quanto pelo estabelecimento de um conjunto de empresas privadas. Também desenvolvemos competência em aplicações críticas como monitoramento de queimadas e do desmatamento da Amazônia. Nosso software de Processamento de Imagens e Geoprocessamento

(SPRING) já foi obtido via Internet por mais de 12.000 especialistas, de Macapá a Pelotas, e incluindo as Ilhas Seychelles e o Cazaquistão.

No caso de aplicações, cumpre ressaltar que, apesar de importância e dos resultados obtidos pelas áreas de aplicação, o montante de recursos destinado a estas áreas, principalmente no caso do Sensoriamento Remoto, é desproporcional à sua contribuição ao PNAE.

## **2.2. A MECB 20 Anos depois: Algumas lições**

Uma análise da MECB deve começar pela tentativa de resposta à questão básica: quanto das metas estabelecidas pelo PNAE em 1979 foram cumpridas? Quais as dificuldades encontradas?

Em primeiro lugar, devemos lembrar que a meta almejada pela MECB era a de completa autonomia no projeto e construção de satélites de pequeno porte e lançadores associados. Como um todo, esta meta refletia uma visão de desenvolvimento de tecnologia nacional típica da década de 70, e que não encontra mais suporte, em sua forma mais acabada (a completa autonomia tecnológica) na atual conjuntura nacional e internacional.

As metas da MECB supunham ainda uma trajetória de evolução tecnológica que levaria à capacitação nacional na construção, em escala industrial, de satélites de telecomunicações. Neste sentido, o envolvimento do INPE no processo de construção do Brasilsat-1 e 2 (com técnicos do INPE estagiando na empresa contratada) bem indicava o fim almejado para o programa espacial.

Apesar de obviamente não termos atingido as metas originalmente almejadas no programa MECB, vale lembrar aqui alguns dos principais pontos positivos.

Fomos capazes de projetar e construir um satélite de coleta de dados, que, apesar de ser o primeiro (SCD-1), continua em órbita 10 anos depois de lançado, mostrando que absorvemos os principais procedimentos de engenharia espacial, na construção de satélites.

No caso de VLS, além de um forte boicote internacional, tivemos de enfrentar o desafio de construir um foguete com projeto inovador, cujo projeto apresentou importantes desafios – ainda não totalmente resolvidos – de aerodinâmica, propulsão e guiagem. Tivemos sucesso em boa parte dos subsistemas críticos do VLS, mas ainda somos dependentes de tecnologia

externa para partes importantes do projeto. Apesar dos problemas, acreditamos que é viável – do ponto de vista estrito de engenharia – que possamos produzir um lançador com sucesso.

Uma das lições importantes do SCD-1, que correspondia ao projeto original da MECB, foi a forte ligação com aplicações reais, que contassem com uma comunidade de usuários no País. Neste sentido, a concepção do SCD-1 não como um satélite mas como uma missão de produção de dados relevantes motivou o desenvolvimento de tecnologias associadas de plataforma de coleta de dados, e o estabelecimento de uma comunidade de usuários de PCDs.

Outro aspecto a destacar foi a construção do Centro de Lançamento de Alcântara, que nos dá condições hoje de estabelecer parcerias com outros países para cooperação tecnológica, motivadas pelo uso do CLA.

No entanto, a MECB também apresentou sua inevitável cota de problemas. Para começar, os projetos do satélite e do lançador foram profundamente afetados pelo substancial esvaziamento das equipes de engenharia do INPE e do CTA, que se agravaram a partir do início da década de 90, com grande número de aposentadorias precoces e de demissões por problemas salariais. Agravando pelas restrições à novas contratações e pela ausência de um programa de pós-graduação em Engenharia Espacial, este processo teve como resultado uma situação de subsistemas importantes das áreas de engenharia espacial destas instituições encontram-se sem um mínimo de massa crítica.

Outro aspecto que inspira cuidados são os resultados industriais do programa MECB. Apesar de alguns sucessos isolados na transferência e absorção de tecnologia, como no caso dos painéis solares, o saldo industrial da MECB é limitado. As empresas existentes, formadas por profissionais dedicados e competentes, não possuem no entanto uma escala de negócios que garanta sua sustentabilidade. Em muitos casos, continuam tendo no Governo seu único cliente, numa situação de total dependência e sem capacidade de investimento próprio.

Deste modo, o saldo da MECB é o de sucesso parciais na área de Engenharia, mas de sérias limitações no lado industrial. Considerando que não é possível nem desejável manter um

programa espacial forte sem uma estrutura industrial sólida, a SBPC recomenda que seja feito pelo Governo um substancial esforço para reverter este cenário.

### **2.3. O Programa CBERS**

O programa CBERS representa um esforço bem sucedido de cooperação internacional, e merece o apoio para sua continuidade. Vale a pena aqui também resgatar os objetivos iniciais do projeto e verificar até que ponto eles estão sendo atingidos. Na época da assinatura do acordo de cooperação Brasil-China, em 1987, havia algumas motivações importantes:

- O Brasil buscava dar um salto de qualidade em sua engenharia espacial, após construir um satélite de 150 kg, participar do projeto e desenvolvimento de um engenho muito mais complexo, de 1,5 toneladas.
- Na concepção original, imaginava-se que o CBERS poderia ter uma vocação comercial, e que parte da sua operação seria financiada com a venda de imagens. Vivia-se a “era Reagan”, que privatizou o programa LANDSAT.

Passados 13 anos, o cenário de satélites de sensoriamento remoto mudou substancialmente. Satélites da classe do CBERS (como o LANDSAT-7) são vistos hoje em dia como empreendimentos não comerciais, bancados pelo Governo como parte de uma visão estratégica de entendimento dos fenômenos ambientais (cumprir lembrar que o programa LANDSAT voltou a ser estatal). O CBERS-1 foi lançado, e a maior parte dos subsistemas fabricados pela engenharia brasileira teve sucesso em operação. No entanto, os sensores do CBERS apresentaram problemas, que espera-se sejam sanados no CBERS-2 (caso do Wide Field Imager) e no CBERS-3 e 4 (caso das câmaras CCD).

No caso do CBERS, será preciso ainda retomar uma área injustamente negligenciada até agora; o projeto e construção de estações de recepção de imagens. Ao contrário do SCD-1, pensado como uma “missão completa”, que incluía os usuários, no CBERS, a importância de compor um ciclo tecnológico completo, incluindo satélite, estações de recepção, software de processamento de imagens e capacitação de usuários, foi negligenciada. De fato, o País dispõe de substancial base de conhecimento na área de Processamento de Imagens de Satélite, que deveria ter sido aproveitada para capacitar empresas nacionais na construção de estações de recepção de imagens de sensoriamento remoto. Infelizmente, numa questionável decisão, o INPE decidiu comprar a estação de recepção do CBERS à

empresa francesa MATRA. Esta decisão teve dois resultados negativos: o Brasil perdeu uma oportunidade importante para capacitação industrial, e recebemos uma “caixa-preta”, o que está nos causando sérias dificuldades na produção de imagens CBERS.

Apesar dos problemas apontados, o CBERS pode ser uma das bases nas quais se construa um novo programa industrial para o Brasil e na negociação dos acordos para construção do CBERS-3 e 4, o Governo Brasileiro deverá ter especial ênfase em definir nossa participação em subsistemas capazes de ser realizados pela engenharia e indústria nacionais, com um mínimo de contratação de tecnologia externa (afinal, não é para exportar empregos na área de tecnologia de ponta que existe o programa espacial brasileiro).

#### **2.4. O projeto SACI**

Vale a pena ainda resgatar uma experiência extremamente relevante para a engenharia brasileira: o projeto SACI. O projeto SACI utilizou uma concepção inovadora do uso extensivo do computador de bordo para substituir diferentes subsistemas em *hardware*, o que permitiu uma excelente relação entre a carga útil/peso do satélite. Inovou também ao enfatizar a competência regional, com a contratação de grupos de pesquisa em universidades brasileiras, como o grupo de Eletrônica da UFC.

Apesar de seu grande potencial inovador e do substancial importância do País dominar a tecnologia no setor emergente de pequenos satélites científicos, uma única experiência negativa com o SACI foi suficiente para o cancelamento do projeto e sua substituição por um acordo de cooperação com a França, e a conseqüente desmobilização dos grupos de pesquisa universitária envolvidos. Esta troca de Fortaleza por Toulouse surpreendeu todos aqueles (como a SBPC) que acreditam no programa espacial como forma de capacitação da sociedade brasileira.

A SBPC recomenda que a experiência do SACI e sua concepção inovadora sejam retomadas pelo PNAE, com uma ênfase ainda maior na capacitação de grupos de pesquisa nacional.

## **2.5. A Estação Espacial Internacional (ISS)**

A participação brasileira na Estação Espacial Internacional (ISS) é um ponto mais crítico, no entender da SBPC, do programa espacial. Enquanto todos os projetos anteriormente mencionados (MECB, CBERS, SACI) são bem justificados do ponto de vista da coerência do programa espacial, de sua ênfase em benefícios concretos para a sociedade brasileira, e – embora necessitando de urgentes ajustes e revisões – mereçam o apoio da comunidade científica brasileira para sua continuidade e aprimoramento, a participação brasileira na ISS apresenta sérios inconvenientes.

Para começar, o conteúdo tecnológico dos subsistemas contratados ao Brasil é baixo e não apresenta nenhuma coerência com a capacitação industrial envolvida nos programas anteriormente mencionados. Toda a inteligência do programa está sendo conduzida pela empresa americana Boeing, sendo as empresas brasileiras subcontratadas para fabricação de componentes de baixo valor agregado. Como acontece em projetos desta magnitude, os orçamentos estão sendo continuamente majorados, de tal forma que a participação brasileira (originalmente prevista para Us\$ 120 milhões) está atualmente orçada em mais de Us\$ 300 milhões, onde uma parte substancial será contratada no Exterior.

Os ganhos científicos oriundos da ISS vem sendo questionados no mundo inteiro, pois o possível retorno na área de biotecnologia (com a produção de fármacos em condições do espaço) é desproporcional ao investimento, ainda mais considerando-se a estratégia estabelecida em programas como o Genoma-Brasil.

Louve-se ainda o fato que a ISS tem severos críticos nos países desenvolvidos. Para citar apenas um exemplo, a revista “The Economist” vem, em artigos sucessivos, denunciando o projeto ISS como desperdício de recursos públicos, cujo retorno será insuficiente.

A SBPC preocupa-se sobremaneira com o projeto ISS, pois considera-o contrário a toda a política de investimento que vem sendo conduzida pelo MCT, que enfatiza projetos estratégicos de mobilização científica e industrial. O orçamento destinado à ISS poderia ser muito melhor empregado em projetos do próprio setor espacial, dando uma completa revitalização em programas com o CBERS, SACI, MECB e o VLS.

### **3. Condicionantes Externos**

Passados vinte anos da proposta original da MECB, cumpre analisar até que ponto a conjuntura tecnológica, industrial e econômica permitirá o alcance das metas previstas no PNAE.

Para começar, devemos constatar que o objetivo de construir e lançar satélites de telecomunicações, originalmente prevista como propulsor e usuário do programa espacial, não é mais realista nem alcançável. Tanto a importância relativa dos satélites geostacionários vem se reduzindo nos anos recentes com a ênfase em cabos submarinos com fibra ótica), como as iniciativas de satélites em órbita baixa (como o IRIDIUM) não encontraram retorno comercial.

É internacionalmente sabido que a área de telecomunicações é a responsável pela quase totalidade do retorno comercial dos programas espaciais. Assim sendo, qualquer desenho de um novo programa espacial brasileiro deve estar focado dentro da ótica de programas estratégicos de governo, cujos retornos para a sociedade são indiretos: inovação e ampliação da competitividade do parque industrial, desenvolvimento sustentável e meio-ambiente e controle do espaço territorial brasileiro.

Esta conjuntura aponta para um programa de capacitação industrial com ênfase em empresas de médio porte, cujo único cliente não seja o programa espacial, com condição de explorar nichos de mercado, e que possam utilizar os produtos e processos oriundos do programa espacial em outras áreas de atuação, nacional e internacionalmente. Vale lembrar o caso da DIGICON, que hoje é subcontratada da empresa alemã DASA para fornecimento de painéis solares.

### **4. Perspectivas do Programa**

Numa visão retrospectiva, no programa espacial os melhores resultados em áreas onde houve forte investimento em pesquisa e capacitação de pessoal. Os sucessos técnicos e industriais do programa CBERS, SACI e SCD-1 foram todos conquistados nos subsistemas onde houve forte pesquisa e formação de pessoal. Neste sentido, não se pode pensar num programa espacial conduzido unicamente a partir de um grupo de especificação de

sistemas, sem o garantia de existência de grupos de competência de engenharia espacial, seja na indústria, seja na academia.

O programa espacial brasileiro está presentemente num ponto crítico de transição. Com o risco de simplificação, pode-se dizer que temos atualmente dois grandes cenários possíveis.

No cenário otimista, o PNAE irá aproveitar a competência instalada e os sucessos conseguidos para desenhar um novo programa, no qual se garanta a competência nacional, em todos os pontos essenciais. Isto inclui todas as fases, desde a concepção até o uso dos dados produzidos pelos satélites. Para tanto, devemos sobremaneira concentrar o foco do programa em aplicações concretas, com as proporcionadas pelos SCD-1, SACI, CBERS. No entanto, este cenário só é viável se parcela substancial dos recursos for destinada à capacitação acadêmica e industrial. Precisamos formar novos grupos de engenharia espacial nas universidades e garantir que as indústrias tenham a capacidade de execução da nova geração de satélite. De nada adiantará conceber satélites se eles não puderem ser executados substancialmente pela indústria nacional.

No cenário pessimista, o programa será reduzido a um grupo de engenharia de sistemas lotado na AEB, que se limitará a especificar satélites e contratar projetos, sem qualquer ação proativa de fomento à capacitação nacional. O risco deste cenário é o PNAE se transformar num programa de exportação de empregos de alta tecnologia.

Na história brasileira, são inúmeros os casos em que decisões de governo podem alavancar um setor de inovação tecnológica ou o inibir o seu crescimento. O programa espacial está num destes momentos críticos. A SBPC espera que a sensibilidade demonstrada pelo MCT em sua nova gestão, com importantes iniciativas dignas de mérito, como os Fundos Setoriais, também seja aplicada para que o programa espacial seja um modelo de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial para o País.