

**JOSÉ AGNALDO PEREIRA LEITE JÚNIOR**

**O INPE COMO AGENTE EXECUTOR DAS POLÍTICAS  
PÚBLICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: O CASO DA  
POLÍTICA ESPACIAL BRASILEIRA**

**São José dos Campos – SP**

2010

**JOSÉ AGNALDO PEREIRA LEITE JÚNIOR**

**O INPE COMO AGENTE EXECUTOR DAS POLÍTICAS  
PÚBLICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: O CASO DA  
POLÍTICA ESPACIAL BRASILEIRA**

Coordenador Acadêmico: Prof. Paulo N. Figueiredo

Orientador: Prof. Enrique Jeronimo Saravia

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação *Lato Ssensu* em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em IPP's, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Nível de Especialização, do Programa FGV *in Company*, requisito para obtenção do título de Especialista

TURMA INPE

**São José dos Campos – SP**

2010

O Trabalho de Conclusão de Curso

**O INPE COMO AGENTE EXECUTOR DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: O CASO DA POLÍTICA ESPACIAL BRASILEIRA**

Elaborado por José Agnaldo Pereira Leite Júnior e aprovado pela Coordenação Acadêmica foi aceito como pré-requisito para obtenção do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em IPP's, Nível de Especialização, do Programa FGV *in Company*.

Data da aprovação: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Prof. Paulo N. Figueiredo - Coordenador Acadêmico

---

Prof. Enrique Jeronimo Saravia – Orientador

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e seus dirigentes que me proporcionaram a realização desse curso e, com isso, contribuíram para meu aprimoramento profissional, que pretendo utilizar em benefício do Instituto e da sociedade brasileira.

Ao Prof. Enrique Jeronimo Saravia que, com paciência, sabedoria e muitos ensinamentos, me orientou e direcionou durante o desenvolvimento deste trabalho, aos professores do Curso de Pós-Graduação em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em IPP's, da Fundação Getulio Vargas que muito contribuíram para meu enriquecimento intelectual, em especial ao Prof. Paulo N. Figueiredo, Coordenador Acadêmico e ao Prof. Saulo Gomes.

À minha família que sempre me apoiou e soube entender minhas ausências, nas horas que passei estudando.

Aos meus colegas de trabalho que sempre me apoiaram e colaboraram para que eu pudesse concluir este curso, principalmente nos momentos em que estive participando das aulas.

Aos meus colegas da Turma INPE, pela integração, amizade, companheirismo, apoio e incentivo durante todo o curso e, com certeza, esses sentimentos permanecerão para sempre.

## **RESUMO**

A corrida espacial surgiu durante a Guerra Fria, mais precisamente em 1957, com o lançamento do satélite espacial russo Sputnik, seguido dos satélites norte americanos do Projeto Vanguard. Nesta época, o acesso ao espaço tinha significado estratégico e propagandeava o poderio militar e a soberania das Nações envolvidas. No Brasil, o programa espacial iniciou-se por meio de uma instituição civil, mas gerou oportunidades tanto para militares como para civis. Desta instituição civil nasceu o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e essa característica tem influenciado no processo de formulação e implementação de políticas para o setor espacial brasileiro. Atualmente o INPE concentra a maior parte das atividades espaciais previstas no Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE, que é elaborado pela Agência Espacial Brasileira – AEB, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, assim como o INPE. Ainda hoje, a existência de um programa espacial tem significado estratégico e é instrumento de projeção internacional, pois apenas doze países do mundo realizam investimentos significativos em pesquisa e desenvolvimento no setor espacial. Este trabalho procura mostrar que o INPE é o principal órgão executor das atividades espaciais no Brasil e é o órgão brasileiro que tem conseguido maior destaque internacional na área espacial.

**Palavras-chave: Políticas Públicas. Política Espacial Brasileira. INPE.**

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>1. POLÍTICAS PÚBLICAS</b> .....	8
<b>2. POLÍTICA ESPACIAL BRASILEIRA</b> .....	12
<b>3. O PROGRAMA NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS</b> .....	26
<b>3.1 Observação da Terra</b> .....	28
<b>3.2 Missões Científicas e Tecnológicas</b> .....	29
<b>3.3 Telecomunicações</b> .....	31
<b>3.4 Meteorologia</b> .....	31
<b>3.5 Acesso ao Espaço</b> .....	32
<b>3.6 Infra-Estrutura</b> .....	32
<b>3.7 Pesquisa e Desenvolvimento – P&amp;D</b> .....	35
<b>3.8 Recursos Humanos</b> .....	36
<b>3.9 Política Industrial</b> .....	37
<b>3.10 Temas Transversais</b> .....	37
<b>4. O INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS</b> .....	38
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	45
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	47

## INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso – TCC tem como objetivo investigar como as políticas públicas impactaram e impactam nas atividades espaciais brasileiras, quais seus atores e as principais atribuições do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Para tanto, foi desenvolvida uma revisão bibliográfica em artigos, livros, registros internos do INPE, registros do *site* institucional do INPE, da Agência Espacial Brasileira – AEB e do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, além de outros documentos relacionados com o assunto.

O tema é relevante e merece uma investigação minuciosa, pois, conforme Ribeiro (2007), apenas doze países do mundo realizam investimentos significativos em pesquisa e desenvolvimento no setor espacial, isto se deve ao fato de que os investimentos são muito altos e o retorno econômico é incerto. Por este motivo, as atividades espaciais, em geral, têm sido financiadas pelo Estado.

Para que haja investimentos do Estado em qualquer atividade, é necessário formular e implementar políticas públicas que reflitam os anseios da sociedade. O Governo de um País tem a obrigação de explorar todas as possibilidades e encontrar a que melhor forma de utilizar os recursos disponíveis, para obter resultados com o máximo de valor agregado, em benefício da sociedade.

Também é necessário que os órgãos do Governo procurem integrar seus esforços para alcançar os objetivos sistêmicos em favor da sociedade, pois, no Governo nenhuma atividade, serviço ou programa é auto-suficiente, por isso é praticamente impossível que alguma unidade organizacional, agência ou departamento trabalhe sozinho, sem a interação com outros atores. Os Governos, na maioria de suas políticas, alcançam resultados por intermédio de uma combinação de instrumentos, tais como leis, regulamentos, créditos fiscais e transferências de renda para indivíduos ou de fundos para outros níveis de Governo (SALAMON, 2002 apud BOURGON, 2010).

Atualmente, no âmbito das atividades espaciais brasileiras, existe a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE, elaborada pela Agência Espacial Brasileira – AEB, onde são estabelecidos os objetivos e diretrizes, voltadas à promoção do desenvolvimento das atividades espaciais de interesse nacional, que norteiam as ações do Governo brasileiro, com destaque para o Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE, onde estão explicitadas as missões, programas e ações.

A seguir, é apresentada a teoria elementar sobre Políticas Públicas, que serviu de base para este TCC.

## **1. POLÍTICAS PÚBLICAS**

As ciências administrativas, segundo a visão norte-americana, integram a descrição e análise das realidades administrativas públicas e privadas, mas não as confunde. A administração pública como disciplina foi se consolidando ao longo do tempo e seus estudos pioneiros foram realizados por Woodrow Wilson, professor de ciência política da Universidade de Princeton e, posteriormente, presidente dos Estados Unidos da América (SARAVIA e FERRAREZI, 2006).

Nos anos próximos a 1880, Wilson se preocupava em criar uma classe administrativa apartidária, selecionada na base do mérito, para neutralizar o nepotismo e o favoritismo que dominavam a administração pública norte-americana do século XIX. Segundo Wilson (1885) o Governo deve organizar o interesse comum sem considerar os interesses especiais. Para ele, a administração pública deve utilizar da administração empresarial, as normas de disciplina e de mérito na manutenção do cargo e nas promoções para melhor forma de desenvolver-se. Mas isto não significava para ele, que negócios e administração pública fossem semelhantes: “a administração governamental pode e deveria ser como a de empresas, porém ela não é empresa. É vida social orgânica”.

A partir da primeira guerra mundial, com o crescimento do aparato estatal, o conceito de administrador passou a ser percebido como um formulador de políticas públicas, entretanto, até 1930, conforme Tânia Fischer (1984 apud SARAVIA e FERRAREZI, 2006), o administrador público era considerado um mero executor de políticas. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, o ambiente estatal começou a ser mais dinâmico e suas atividades tornaram-se mais complexas, exigindo, como consequência, a permanente adequação das estruturas organizacionais a um contexto condicionado por variáveis novas ou modificadas. Entretanto, somente nos últimos anos, algumas ferramentas administrativas e gerenciais do setor privado passaram a ser utilizadas na administração pública. Trata-se, em geral, de métodos de apoio à decisão que provêm dos sistemas de planejamento e controle das grandes empresas, parcialmente adaptados à esfera pública: análise de sistemas, métodos custo-benefício e custo-efetividade, métodos multicriteriais, bem como métodos de gestão diretamente transferidos do



setor privado: contabilidade analítica, controle de gestão, administração por objetivos, além de sistemas informatizados (SARAVIA e FERRAREZI, 2006).

Nas décadas de 1950 e 1960, motivados pelo crescimento econômico, orientado, financiado e realizado pelo Estado, surgiram os grandes sistemas de planejamento governamental. O Governo do Brasil criou órgãos, comissões, ministérios, corporações, entre outros, destinados a elaborar planos ambiciosos de desenvolvimento que, em geral, foram bem sucedidos. Nesta época, as transformações do cenário internacional exigiram a adoção de formas mais flexíveis de planejamento e administração, então, as empresas adotaram as técnicas do planejamento estratégico, isto é, um planejamento que leva em consideração as variáveis externas à organização, a maioria delas não controláveis pelos gerentes.

Conforme Saravia e Ferrarezi (2006), o dinamismo do contexto exigia estratégias e não apenas metas e objetivos claros, bem delimitados e rígidos. Tornou-se imprescindível às empresas a adoção de técnicas de construção de cenários, e, para isso, era necessário conhecer a conjuntura e prever a evolução da estrutura socioeconômica. Estas técnicas permitiriam modelar organizações capazes de implementar suas estratégias em cenários alternativos. As guerras dos anos de 1970, a crise do petróleo e, conseqüentemente, a crise financeira, mostraram que os sistemas de planejamento ainda eram muito lentos e pouco flexíveis para dar conta de uma conjuntura que exigia respostas imediatas. Surge então a gestão estratégica, que se utiliza do planejamento estratégico e permite uma reação imediata da empresa aos desafios e oportunidades que surgem do contexto.

As organizações estatais demoraram a reagir ou, simplesmente, não se modificaram face às novas circunstâncias, o que gerou a deterioração da capacidade de resposta frente às necessidades e anseios da população e conseqüente declínio de sua credibilidade. Nos anos de 1980 houve o fortalecimento progressivo de uma concepção mais ágil da atividade governamental: a ação baseada no planejamento se deslocou para a idéia de política pública. Sem descartar os aspectos positivos do planejamento, a dinâmica estatal se enriqueceu com alguns conceitos derivados das transformações operadas no campo da tecnologia, da economia e da administração. A democratização do sistema político viu-se facilitada pela tecnologia: a descentralização e a participação ficaram mais fáceis do ponto de vista operacional e as mudanças sociais as tornaram possíveis e desejáveis (SARAVIA e FERRAREZI, 2006).

Nos tempos atuais, a interação entre indivíduos, empresas, Estados e outras organizações nacionais e internacionais, intensificou-se ainda mais devido à globalização econômica e comercial, facilitada pela evolução dos meios de transporte, das comunicações e da informática.

Apesar da capacidade de formular políticas estar associada à capacidade de implementá-las, os fatores que as afetam não são os mesmos, de modo que essas duas capacidades podem ser tratadas de forma independente. Por exemplo, um Governo pode ter alta capacidade de formulação, dispondo, de uma assessoria eficiente, mas uma baixa capacidade de implementação, não dispondo do apoio político ou do aparato administrativo necessário para implementar as políticas escolhidas (FIGUEIREDO, 2004). Por outro lado, um Governo fragmentado, capturado por grupos de interesses, pode ter alta capacidade de implementação, mas baixa capacidade de definir uma agenda própria. Um Governo efetivo deve ter alta capacidade em ambas as funções.

Conforme Figueiredo (2004), para se analisar a capacidade de formular e implementar políticas públicas, três aspectos devem ser considerados:

- A natureza da relação entre o Executivo e o Legislativo, pois este desempenha papel essencial na formulação de políticas públicas, mas também tem influência na sua implementação.
- A estrutura do próprio Executivo, tendo como foco as relações entre a chefia do Executivo ou do Governo e os ministros responsáveis pelas diversas áreas de atuação setorial do Governo.
- As relações entre o Executivo político, ou seja, a chefia de Governo e seu gabinete e a burocracia.

O multipartidarismo do presidencialismo é um problema adicional ao Governo efetivo, devido às dificuldades de formação de Governos ou de coalizões majoritárias. No entanto, coalizões majoritárias formaram-se em 60% dos Governos em países presidencialistas no período de 1946 a 1999. (CHEIBUB; PRZEWORSKI e SAIEGH, 2004 apud FIGUEIREDO, 2004).

Os recursos institucionais de que o chefe de Governo dispõe, especialmente seus poderes de agenda, têm uma importância significativa no funcionamento do Governo e na sua capacidade de formular e implementar políticas. O uso desses poderes pode determinar o sucesso de estratégias de centralização do processo decisório que proporcionam maior capacidade do Governo coordenar sua própria estrutura interna e de obter o apoio do Legislativo e a aquiescência da burocracia para a implementação de sua agenda política.

O sistema presidencialista puro tem as seguintes características: o chefe do Executivo é eleito diretamente; os mandatos do Executivo e do Legislativo são fixos e não estão submetidos ao voto de confiança mútua; o Executivo eleito nomeia e dirige a composição do Governo; o Executivo tem algum poder legislativo garantido constitucionalmente. Esta última

característica do presidencialismo, segundo Cheibub, Przeworski e Saiegh (2004 apud FIGUEIREDO, 2004), é a forma de assegurar que o apoio popular por meio da eleição presidencial possa ser traduzido de fato na produção legal.

As organizações públicas têm o papel de alcançar resultados de elevado valor público de forma a evoluir princípios cívicos – ou o que muitos estados reconhecem como princípios democráticos (VAN DOOREN; THIJS e BOUCKAERT, 2004 apud BOURGON, 2010). O desempenho elevado no setor público inclui a execução de políticas públicas e a obtenção de resultados cívicos, conforme Figura 1.

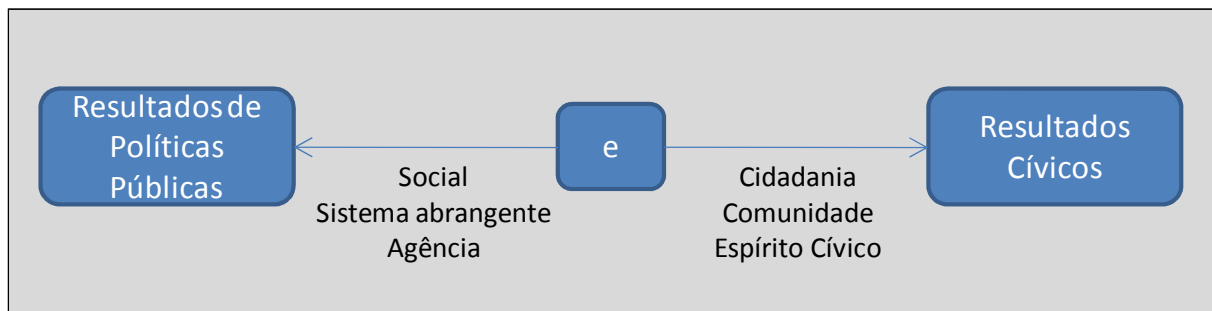


Figura 1: Alcançando políticas públicas e resultados cívicos  
Fonte: BOURGON, 2010, p. 7

No Governo nenhuma atividade, serviço ou programa é auto-suficiente, por isso é praticamente impossível que alguma unidade organizacional, agência ou departamento trabalhe sozinho, sem a interação com outros atores. Os Governos, na maioria de suas políticas, alcançam resultados por intermédio de uma combinação de instrumentos, tais como leis, regulamentos, créditos fiscais e transferências de renda para indivíduos ou de fundos para outros níveis de Governo (SALAMON, 2002 apud BOURGON, 2010).

Conforme Bourgon (2010), alcançar resultados de elevado valor público, na maioria das vezes é um esforço coletivo que atravessa as fronteiras de programas ou agências. Além disso, os Governos obtêm resultados por intermédio de trabalho com imensas redes de atores e organizações, incluindo cidadãos e grupos da sociedade civil, que têm interesse em obter resultados comuns com a política.

Resultados de programas e de agências individuais são importantes, uma vez que relacionam os insumos (como o dinheiro dos contribuintes) aos produtos e à satisfação do cidadão, entre outros. Entretanto, os resultados que são mais relevantes para os cidadãos e gestores eleitos, normalmente ultrapassam o âmbito dos programas em si, dos diferentes serviços e das organizações individuais. A verdadeira medida do programa governamental de sucesso é a sua contribuição para os resultados sociais e do sistema como um todo (BOURGON, 2010).

As organizações públicas têm a responsabilidade e o dever de explorar todas as possibilidades e encontrar a que melhor aproveite os recursos disponíveis, com resultados com o máximo de valor agregado, em benefício da sociedade. Elas precisam integrar seus esforços para alcançar os objetivos sistêmicos e da sociedade, e mensurar o valor de suas contribuições relativas para os resultados de sistema e de sociedade.

Conforme Bourgon (2010), desde os anos de 1990, no mundo todo, vários Governos começaram a prestar mais atenção aos resultados de sistema, na mensuração e na gestão de desempenho no nível micro, porém, poucos têm focado em resultados sociais. É extremamente importante que os resultados cívicos e das políticas públicas sejam convergentes de maneira mais significativa para obter resultados sociais. Esses são resultados da coletividade obtidos por todos os agentes, tanto da esfera pública ou privada quanto da sociedade civil. Eles refletem o estado da sociedade para os cidadãos e para os tomadores de decisão, contribuindo para moldar os interesses coletivos que, por sua vez, subsidiam as ações do Governo e dos cidadãos. Cada vez mais pessoas desejam contribuir na identificação e definição de interesses coletivos; os cidadãos não estão satisfeitos em apenas votar a cada quatro ou cinco anos (BOURGON, 2010).

A seguir é apresentada a origem da Política Espacial no Brasil, sua trajetória ao longo destes anos e sua situação atual.

## **2. POLÍTICA ESPACIAL BRASILEIRA**

Em 1941 foi criada a Diretoria Técnica de Aeronáutica, depois chamada de Subdiretoria de Técnica Aeronáutica, que ficou incumbida de executar um programa de desenvolvimento científico e tecnológico dentro do Ministério da Aeronáutica (CTA, 2008). Entretanto, a proposta de criação da Diretoria Técnica surgiu ainda nos anos de 1930, devido à necessidade de institucionalização da pesquisa associada à industrialização e ao desenvolvimento tecnológico, para atender à demanda das Forças Armadas e da aviação civil, e foi debatida no I Congresso Nacional de Aeronáutica, ocorrido em 1934 (PEREIRA, 2009).

O Coronel-Aviador Casimiro Montenegro Filho foi indicado para assumir aquela Subdiretoria, pois era um oficial de destaque e consciente da evolução da ciência e da tecnologia aeronáutica. A convite do Ministério da Aeronáutica, com aprovação do então Presidente da República, Dr. José Linhares, o professor Richard H. Smith, que era chefe do Departamento de Aeronáutica do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, desenvolveu

o Plano Geral para implantação do Centro Técnico, que ficou definido em 1945, tendo como modelo o MIT (CTA, 2008).

Nessa fase, para a instalação do futuro Centro Técnico de Aeronáutica - CTA, foram apresentadas quatro cidades que julgavam possuir melhores condições: Campinas, São José dos Campos, Taubaté e Guaratinguetá, as três últimas no Vale do Paraíba Paulista. A COCTA optou pelo município de São José dos Campos, em virtude das condições climáticas favoráveis, da topografia, da facilidade de comunicação e obtenção de energia. Outro fator importante foi sua localização, a 86 km de São Paulo, às margens da Rodovia Presidente Eurico Gaspar Dutra, e próximo ao Porto São Sebastião, onde é possível o desembarque de grandes máquinas e ferramentas, necessárias à implantação dos laboratórios do CTA (CTA, 2008).

Em 1946 foi criada a Comissão de Organização do Centro Técnico de Aeronáutica – COCTA, subordinada diretamente à Subdiretoria de Técnica Aeronáutica, cujo objetivo era flexibilizar a aprovação, junto ao Ministro da Aeronáutica, de medidas necessárias para a efetivação do Plano Geral (CTA, 2008).

O Plano Geral previa a implantação de dois institutos científicos coordenados e tecnicamente autônomos, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, destinado ao ensino técnico superior e o Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento – IPD, destinado à pesquisa e à cooperação com a indústria de construção aeronáutica, com a aviação militar e com a aviação comercial (CTA, 2008).

Em 1950 o ITA começou suas atividades, sendo concebido como um estabelecimento de ensino modelo, comparável às grandes universidades norte-americanas. O IPD foi criado em novembro de 1953, com o objetivo de estudar os problemas técnicos, econômicos e operacionais relacionados à aeronáutica, cooperar com a indústria e buscar soluções adequadas às atividades da aviação nacional (CTA, 2008).

Dessa forma, o CTA foi criado de forma planejada, com uma boa infra-estrutura de ensino, contando com quadro docente formado por professores brasileiros e estrangeiros, altamente qualificados, laboratórios com condição de experimentação em ambiente controlado, criação gradual de institutos que estabeleceriam relações entre academia e indústria, integrando pesquisa e aplicação industrial (SANTOS; LUZ, 2006).

Nos anos de 1940 e 1950, os militares das três forças armadas compreendiam um único segmento social com interesse no desenvolvimento de foguetes e mísseis. Conforme Escada (2005), a Escola Técnica do Exército (ETE), atual Instituto Militar do Exército (IME), em 1949 recebeu o professor francês Edmund Brun para ministrar a disciplina de

Autopropulsão. No final do curso, seus alunos tiveram que desenvolver um foguete, que foi testado com sucesso no campo de provas da Marambaia, pertencente à Marinha.

A ETE continuou pesquisando e aprimorando seus foguetes, tanto que, no dia 19 de fevereiro de 1957, lançou um foguete de dois estágios que atingiu a altura de 30 quilômetros. Em 1958, foi elaborado um projeto bem mais ambicioso que deveria atingir a altitude de 120 quilômetros e possibilitaria utilizar uma carga útil de 30 quilos, para estudos científicos da alta atmosfera. O projeto, chamado Sonda I e batizado de Gato Félix, não decolou, entretanto, era mais ambicioso que o primeiro foguete desenvolvido pela Aeronáutica e lançado em 1965. Estas tecnologias de foguetes eram consideradas extensão das atividades militares de pesquisa e desenvolvimento e não foram consideradas atividades espaciais (ESCADA, 2010).

Em 1957, com o lançamento do satélite espacial russo Sputnik e no ano seguinte, dos satélites do Projeto Vanguard dos EUA, teve início a Corrida Espacial. No Brasil, foi criada a Sociedade Interplanetária Brasileira – SIB, formada pelo professor Luz de Gonzaga Bevilacqua e pelo engenheiro Thomas Bun, que participou, em 1960, da Reunião Interamericana de Pesquisas Espaciais, realizada pela Associação Argentina Interplanetária. A SIB voltou da reunião determinada a propor a criação de uma instituição de pesquisa espacial no Brasil, e, no ano seguinte, enviou uma carta ao então Presidente da República Jânio da Silva Quadros, sugerindo a criação (PEREIRA, 2009).

De acordo com a Agência Espacial Brasileira (AEB, 2005), as atividades espaciais no Brasil iniciaram-se com a edição do Decreto Presidencial nº 51.133, de 3 de agosto de 1961, pelo então Presidente da República Jânio da Silva Quadros, que criou o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais – GOCNAE, subordinado ao Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq. O surgimento das atividades espaciais no Brasil teve significativa contribuição de alunos do ITA e de oficiais da do Ministério da Aeronáutica, lotados no CTA, em São José dos Campos – SP (PEREIRA, 2009).

Conforme Escada (2005), a partir de 1961 iniciou-se no Brasil a pesquisa espacial básica e aplicada, por meio da atuação do GOCNAE que era uma instituição civil. Conforme Pereira (2009), até o início da década de 1960, não havia uma política espacial definida pelo Governo Federal. Os pesquisadores do GOCNAE foram os primeiros a elaborar e implementar tal política. Dentre as atribuições do Grupo estavam:

- “a) em estreita colaboração com o Ministério das Relações Exteriores, estudar e propor a Política Espacial Brasileira e a legislação correspondente;
- b) elaborar o plano de criação da Comissão Nacional de Atividades Espaciais e os projetos de leis, estatutos e regulamentos necessários à instituição;
- c) coordenar; estimular e apoiar os trabalhos e estudos relacionados com as atividades espaciais;

- d) executar projetos de pesquisas espaciais;
- e) promover os entendimentos e firmar os acordos necessários à instalação da sede em terrenos ao Patrimônio da União;
- f) administrar as obras e serviços necessários ao plano de criação da Comissão Nacional de Atividades Espaciais;
- g) exercer outras atividades que se relacionem com as atribuições previstas no presente artigo, inclusive o desenvolvimento de intercâmbio técnico-científico e a cooperação internacional, a promoção da formação de especialistas e a coordenação entre as atividades espaciais e a indústria brasileira.” (BRASIL, 1961)

Nesta época, o Ministério da Aeronáutica estava mais voltado para estudos e projetos na área aeronáutica e, diante da possibilidade de absorver tais pesquisas, os militares argumentaram que as pesquisas espaciais deveriam ser de natureza civil, devido à dificuldade que teriam para obter recursos. Porém, o Ministério da Aeronáutica começou a desenvolver pequenos foguetes destinados a sondagens meteorológicas para a Força Aérea Brasileira (ESCADA, 2005).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE surgiu a partir da criação do GOCNAE, que se instalou em São José dos Campos, em uma área de 160 mil metros quadrados do CTA, cedida pelo Ministério da Aeronáutica. Em 1963, o GOCNAE passou a se chamar Comissão Nacional de Atividades Espaciais – CNAE, entretanto a mudança de sigla não ocorreu formalmente (PEREIRA, 2009). O CNAE realizou cooperação internacional para formação de especialistas, estabelecendo assim, as bases das atividades espaciais no Brasil (PEREIRA, 2009). O GOCNAE/CNAE foi extinto em 1971, dando origem ao Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, ainda subordinado ao CNPq.

Em 1963 foi criado um grupo vinculado ao Estado Maior da Aeronáutica – EMAER que, em 1964 tornou-se o Grupo de Projetos Espaciais - GTEPE que posteriormente, em 1966 passou a chamar-se Grupo Executivo e de Trabalhos e Estudos de Projetos Espaciais - GETEPE, com o propósito de se dedicar às pesquisas espaciais. O primeiro projeto do grupo foi o planejamento de implantação do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno - CLBI (IAE, 2010).

Em 1969 o CTA passou a chamar-se Centro Técnico Aeroespacial e em 1971, foram criados o Instituto de Atividades Espaciais - IAE e o Instituto do Fomento e Coordenação Industrial - IFI (IFI, 2010). Em 1982, foi criado o Instituto de Estudos Avançados – IEAV (IEAV, 2010). Em 1991, houve a fusão do Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento - IPD com o Instituto de Atividades Espaciais - IAE, criando-se o atual Instituto de Aeronáutica e Espaço - IAE, com a missão de realizar pesquisa e desenvolvimento no campo aeroespacial (IAE, 2010).

Em 20 de janeiro de 1971, o Decreto nº 68.099/71 cria a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais – COBAE, como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional, portanto presidida por militares, com a finalidade de assessorar o Presidente da República apresentando propostas de diretrizes para a consecução e atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE (BRASIL, 1971). Somente com a criação da COBAE que a Aeronáutica assumiu papel de liderança tecnológica na área espacial brasileira (ESCADA, 2010).

Conforme Pereira (2009), a PNDAE, formulada em 1970, teve a contribuição da CNAE (atual INPE) a partir da execução de projetos que atendiam tanto à comunidade científica internacional na área espacial, quanto a demandas sociais, econômicas e de proteção ambiental. Em linhas gerais, a PNDAE visava promover o desenvolvimento científico e tecnológico, estimular a participação do setor privado e aplicar o conhecimento técnico e científico em benefício do desenvolvimento do país e da segurança nacional (PEREIRA, 2009).

Com a publicação da Lei nº 5.728, de 04 de novembro de 1971, que dispõe sobre o Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento - 1º PND, para o período de 1972 a 1974, a política espacial já possuía suas diretrizes definidas pela PNDAE.

O 1º PND, em conformidade com o Decreto Nº 68.099/71, atribui à COBAE a missão de apresentar propostas de diretrizes para a consecução e atualização da PNDAE. Quanto ao Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, que surgiu da CNAE, filiado ao CNPq, o 1º PND atribui o papel de principal órgão de execução, na área civil, da política de desenvolvimento das pesquisas espaciais estabelecida pelo Governo Federal, de acordo com a orientação da COBAE. O 1º PND também definiu alguns projetos do INPE para o triênio 1972, 1973 e 1974, conforme abaixo:

“O INPE conduzirá, no triênio, projetos de pesquisa nas seguintes áreas: geodésia geométrica e dinâmica, incluindo utilização de laser para rastreamento de satélite (GEOS); meteorologia, com estações receptoras de fotografias tiradas por satélites, radiossondagem e radiação, e também foguetes de sondagem: ciência espacial, com foguetes de sondagem e estudos de processos fotoquímicos mediante radiopropagação em tungstênio; estudos de viabilidade de implantação de sistema educacional via satélite, dentro do programa da Comissão Interministerial de Sistemas Avançados de Tecnologias Educacionais (SATE); geomagnetismo, com utilização de magnetômetro automático e processamento por computador, geofísica, com utilização de *laser*; pesquisas com balões estratosféricos para telemetria de fótons de alta energia; pesquisa de ruídos atmosféricos para prever o efeito da interferência em radiocomunicações e para estudos de propagação de baixas-freqüências e de camadas mais baixas da ionosfera: aplicação de sensores remotos: estudos de rádio-astronomia, especialmente pela observação dos fenômenos solares em rádio-freqüência e suas correlações com distúrbios ionosféricos; estudos da ionosfera terrestre por meio de radiossondagem (SONDA).” (BRASIL, 1971)



O Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PBDCT foi aprovado pelo Decreto nº 72.527, de 25 de julho de 1973, e elaborado em conformidade com o previsto no 1º Plano Nacional de Desenvolvimento. Abrangia o biênio 1973 e 1974, e tinha por finalidade dar o apoio financeiro para programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico (SALLES FILHO, 2002). Sua orientação geral era dar um caráter de importância fundamental à ciência e tecnologia e transformá-la em força motriz do desenvolvimento econômico, industrial e social.

Em consulta a documentos do INPE, como relatórios da época e acompanhamentos dos Planos (PND e PBDCT) nota-se claramente a aderência dos projetos do INPE aos Planos:

- Desde 1965 a seleção de alternativas já era feita com o objetivo de obter programas de “altos quocientes de custo/benefício”: pesquisa fundamental, áreas de pesquisa espacial aplicada (levantamento dos recursos da Terra por sensoriamento terrestre, educação, transferência de tecnologia e análise de sistemas). Adquiridos os conhecimentos, estes seriam transferidos para outras organizações.
- Na primeira metade da década de 1970, vinte por cento dos recursos do INPE eram gastos com Pesquisa Fundamental. Existia a preocupação é com a formação e aperfeiçoamento de pessoal científico nas áreas de Astrofísica e Astronomia, de Geomagnetismo, de Rádio Programação, de Ótica, de Biologia, de Meteorologia e de Química de Propelentes.
- Desde 1970 que os principais projetos do INPE estavam incluídos nos Planos Prioritários do Governo Federal.

Abaixo, estão listados os projetos que o INPE executava em 1974. Nota-se que todos estes projetos estavam incluídos nos Planos Prioritários do Governo Federal (INPE, 1974):

**- SERE/IAD – interpretação e análise de dados de recursos terrestre.**

Objetivos do Projeto: estabelecimento de metodologias associadas às técnicas de sensoriamento remoto; desenvolvimento de equipamento sensores e de interpretação automática de dados; disseminação da tecnologia dentre entidades governamentais e privadas ligadas ao levantamento e/ou exploração de recursos naturais e ao controle ambiental; e treinamento de pessoal de alto nível.

**- SERE/ERTS – aquisição e processamento de dados de recursos naturais (o Brasil se beneficia dos programas ERTS e SKYLAB da NASA e precisa investir muito pouco).**

Objetivo do Projeto: suprir os grupos de pesquisadores com informações atuais sobre recursos terrestres em todo território nacional. Obs.: Este Projeto concretiza a Decisão

Presidencial, exarada na Exposição de Motivos nº 004 COBAE, de 31 de julho de 1972, e se enquadra no PBDCT.

**- SERE/GEOS – desenvolvimento de programa de geodésia espacial no território nacional.**

Objetivos do Projeto: intensificação da rede gravimétrica brasileira; redução das diversas redes existentes e ajustamento da rede total; desenvolvimento de programas de aplicação da geodésia dinâmica; e aproveitamento das imagens do satélite ERTS-1 para fins cartográficos.

**- SACI – sistema avançado de comunicações interdisciplinares, por meio de satélites de comunicação, transmitindo programas de televisão.**

Objetivo do Projeto: testar a viabilidade de aplicação no Brasil de avançadas técnicas de comunicações aplicadas a programas educacionais para grandes massas da população. Obs.: Conforme planejado nas “Metas e Bases para Ação do Governo”, no 1º PND e no PBDCT. Em cooperação com a Secretaria de Educação e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**- SATCOM – experimento de comunicações via satélite.**

Objetivos do Projeto: pesquisas e desenvolvimentos relacionados com estações terrenas para o futuro satélite brasileiro de comunicações, em colaboração com o Ministério das Comunicações; avaliação de sistemas de recepção de sinais de satélite de comunicação usando aparelhos construídos no Brasil e no exterior; e estudo do meio de propagação em baixa latitude.

**- TELA – estudo dos fenômenos solares na radiação cósmica galáctica, radiação secundária, na atmosfera e estudos relacionados à astrofísica.**

Objetivos do Projeto: formar e aperfeiçoar pessoal científico e proporcionar tecnologia própria. Obs.: Convênio de cooperação científica com o *Center National d’Etudes Spatiales - CNES*, órgão espacial do Governo Francês.

**- GEOFÍSICA – estudos de geofísica nas áreas de geomagnetismo, ionosfera com ondas de rádio, atmosfera, neutra com radar de laser e de luminescência atmosférica.**

Objetivos do Projeto: formar e aperfeiçoar pessoal científico; produzir pesquisas que reforcem a posição do Brasil na comunidade científica mundial; proporcionar tecnologia própria; e contribuir com a comunidade científica internacional, com a qual o Brasil tem compromissos internacionais.

**- MESA – previsão do tempo pelo estudo e interpretação de dados meteorológicos, obtidos por foguetes e satélites.**

Objetivos do Projeto: preparar programas de computação para previsão numérica do tempo; colaborar com o programa internacional de estudos da atmosfera ao longo de uma faixa norte-sul; contribuir com as pesquisas dos projetos sobre relações Sol-Terra, geomagnetismo e geofísica em geral; continuar a colaboração com o Departamento Nacional de Meteorologia e o radar meteorológico de Bauru-SP; participar dos programas GARP e GATE; estudar meteorologia tropical com ênfase nos problemas do Nordeste; e reforçar e aperfeiçoar um grupo de pesquisadores de meteorologia em nível de mestrado e doutorado.

**- ANÁLISE DE SISTEMAS.**

Objetivos do Projeto: formar pessoal em meteorologia de abordagem global de problemas, uso de teoria de decisão, programação matemática (linear e não linear), análise econômica e técnicas gerenciais aperfeiçoadas no desenvolvimento de grandes projetos espaciais; difusão desse conhecimento entre outros órgãos do Governo e empresas privadas; e formar e aperfeiçoar recursos humanos capazes de gerar idéias e dar assessoramento em matéria de política científica.

**- PORVIR – formação de especialistas, mestres e doutores no campo da ciência espacial, como no das aplicações de interesse do país em meteorologia, comunicações educacionais, levantamento de recursos naturais, análise de sistemas, transferência de tecnologias, comutação, entre outras.**

Objetivos do Projeto: utilizar, mesmo no período de formação, o trabalho de elemento humano à sua disposição; e motivar todos os seus elementos a darem contribuição válida para o desenvolvimento do país, inclusive sugerindo-lhes assuntos de teses que exijam a abordagem de problemas da nação nas áreas de saúde, educação, comunicações, agricultura, organização, economia, entre outras.

**- APOIO TÉCNICO – engloba laboratórios de eletrônica, mecânica de ótica, de vácuo, divisão de ensino, divisão de análise e processamento de dados, divisão de banco de dados e divisão de assuntos especiais em apoio dos projetos de desenvolvimento e de pesquisas do INPE.**

Objetivo do Projeto: fornecer todas as facilidades de serviços técnicos, computação, fabricação especializada, desde o desenho até o produto final, e também, pessoal técnico qualificado para outros projetos.

O II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PBDCT foi aprovado pelo Decreto nº 77.355, de 31 de março de 1976, e espelha as necessidades de natureza científica e tecnológica decorrentes das opções básicas da estratégia de desenvolvimento e das políticas setoriais formuladas pelo II Plano Nacional de

Desenvolvimento – PND, para o quinquênio de 1975 a 1979 (BRASIL, 1976). Prioriza o desenvolvimento de novas tecnologias tais como: pesquisas em energia alternativa, atividades aeroespaciais e oceanografia (AUCÉLIO; SANT’ANA, 2006). Quanto à pesquisa básica, o II PBDCT deu ênfase ao desenvolvimento de recursos humanos através do Plano Nacional de Educação. Conforme Pereira (2009), neste plano a média de dispêndio por ano correspondia a quase o dobro da média de dispêndio do I PBDCT. Os militares tinham a intenção de promover novos setores tecnológicos, no intuito de contribuir para o processo de desenvolvimento econômico do Brasil, além de manter equilíbrio com os avanços de outros países.

Conforme Salles Filho (2003b), o II PBDCT previa que o programa de atividades espaciais deveria estender seus efeitos à indústria nacional de bens de capital, por meio de desenvolvimento de tecnologias e equipamentos, e também:

“serviços no campo de sensoriamento remoto dos recursos naturais em toda a sua vasta gama de aplicações, de comunicações e de serviços de meteorologia, bem como de aplicação de conhecimentos técnicos na aquicultura, na pesca, no aproveitamento da água do mar para produção de gelo e salmoura para uso industrial, na tecnologia do pescador e no reconhecimento e exploração econômica de reservas minerais da plataforma continental, que são esperados do programa de recursos do mar.” (BRASIL, 2006)

Para Pereira (2009), os militares viam a C&T como instrumento de desenvolvimento econômico e de construção da de uma grande potência, por meio da modernização da força militar.

O III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – III PBDCT foi aprovado pelo Decreto nº 85.118, de 03 de setembro de 1980, e definiu as diretrizes e prioridades para o setor até 1985. Para consolidar as propostas de atividades de desenvolvimento de ciência e tecnologia e definição as atividades da área aeroespacial que seriam priorizadas, foi organizado o II Seminário de Atividades Espaciais, que ocorreu em São José dos Campos, entre os dias 20 e 23 de novembro de 1979, e contou com a participação de 70 especialistas e autoridades. Entre outros assuntos, foram discutidos os rumos da Missão Espacial Completa, que passaria a se chamar Missão Espacial Completa Brasileira – MECB (ESCADA, 2005).

O III PBDCT reconhece o grau de maturidade que as instruções brasileiras de pesquisas e desenvolvimento, no campo das atividades espaciais, já haviam alcançado e a necessidade de independência tecnológica para atender aos requisitos básicos do desenvolvimento e segurança nacionais e aos programas de aplicação existentes. Também, expunha a necessidade e o desejo de colocar em órbita satélites nacionais, mais adequados à realidade brasileira, com lançadores projetados e construídos e construídos no Brasil

(BRASIL, 1980). Por isso, previa como um dos pontos altos da política a ser seguida pelo Programa Nacional de Atividades Espaciais - PNAE, nos próximos anos a realização de uma Missão Espacial Completa, isto é, o projeto, a construção e a operação de um satélite nacional de aplicação, colocado em órbita por um lançador projetado no País, a partir de uma base de lançamento localizada em território brasileiro.

“O Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), coordenado pela Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), consolida uma posição bem definida do Governo, buscando capacitar recursos humanos em todos os níveis, coordenar a ação dos institutos de pesquisa voltados para o campo espacial e engajar o parque industrial brasileiro para a produção de veículos propulsores, satélites e equipamentos de infra-estrutura de superfície, intensificando a fixação de novas tecnologias necessárias ao setor e o aparelhamento da indústria nacional, a fim de reduzir a dependência tecnológica, promover o desenvolvimento e reforçar o atendimento das exigências básicas da segurança nacional.” (BRASIL, 2006)

O III PBDCT descreve as principais atividades da Missão Espacial Completa, das aplicações espaciais, da pesquisa fundamental e aplicada, e da pesquisa e desenvolvimento em tecnologias de apoio, conforme abaixo:

#### “Missão Espacial Completa

- prosseguimento da pesquisa e do desenvolvimento de foguetes de sondagem de médio e grande porte;
- projeto: construção e operação de satélites de aplicação, a serem colocados em órbita a partir de 1985, devendo o primeiro ser dedicado à retransmissão de dados enviados por uma rede de plataformas automáticas de coleta de dados ambientais e o segundo ao sensoriamento remoto;
- projeto e construção da base de lançamento e dos lançadores dos satélites acima mencionados, a partir do programa de foguetes de sondagem existentes;
- desenvolvimento de tecnologias essenciais para o projeto e construção de satélites geostacionários, principalmente na área das telecomunicações.

#### Aplicações Espaciais

- desenvolvimento e construção de estações terrenas de telecomunicações via satélite, a serem utilizadas na rede de segurança nacional, proteção ao voo e defesa aérea, auxílio à meteorologia, serviço móvel marítimo e para o serviço público de telecomunicações;
- adaptações e modificações necessárias para que o País continue a receber, processar e disseminar as imagens de todos os satélites de sensoriamento remoto e meteorologia de interesse;
- desenvolvimento de metodologias de utilização das imagens obtidas pelos satélites de sensoriamento remoto, no levantamento e monitoramento de recursos naturais e flagelos, análise do meio ambiente, uso da terra e cartografia;
- desenvolvimento e construção de sistemas sensores para uso em plataformas espaciais;
- estabelecimento de modelos de previsão de tempo e clima a longo prazo, utilizando, ao lado dos dados convencionais, aqueles obtidos por satélites meteorológicos;
- utilização de satélites de geodésica e de navegação.

#### Pesquisa Fundamental e Aplicada

- realização de pesquisas nas áreas de ciência espacial e da atmosfera, meteorologia, climatologia e comunicações;
- projeto e construção de cargas úteis científicas para balões estratosféricos, foguetes e satélites.

#### Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias de Apoio

- realização de pesquisas em matérias, dispositivos e componentes semi-condutores, sistemas digitais mecânica fina e de precisão, ótica, engenharia de sistemas, informática, instrumentação, controle, guiagem, telemétrica, propelentes e processos de combustão;
- aquisição e desenvolvimento de tecnologia em teledireção e em materiais para mísseis;
- estabelecimento, com as facilidades necessárias, dos centros de lançamento de balões, de mísseis, de foguetes de sondagem e de lançadores de satélites.” (BRASIL, 1980)

Com tudo isso, no III PBDCT o Governo brasileiro deixa claro que pretende garantir a consolidação e a continuidade de funcionamento das estruturas dedicadas à pesquisa e à formação de recursos humanos, já existentes. Também, assume que as atividades de ciência e tecnologia serão expandidas em setores estratégicos, de forma a assegurar a superação de dificuldades econômicas, existentes na época (SALLES FILHO, 2003a).

Para Ribeiro (2007) a Missão Espacial Completa Brasileira – MECB foi o primeiro programa espacial brasileiro de grande porte, orientado por uma visão estratégica clara. A Missão iniciou-se em 1980 e estabeleceu como metas o desenvolvimento de pequenos satélites de coleta de dados ambientais e de sensoriamento remoto, e de um veículo lançador compatível com o porte e missão desses satélites, bem como a implantação da infra-estrutura espacial básica. O principal complexo de infra-estrutura previsto na MECB foi o Centro de Lançamento de Alcântara – CLA, no Maranhão.

Em 1985, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT ao qual o INPE passou a ser subordinado como órgão autônomo, deixando de integrar o CNPq. Com o fim do regime militar e com o processo de redemocratização do Brasil, foi nomeado diretor do INPE um membro do Movimento Democrático Brasileiro – MDB, alinhado com o Governo Federal. Conforme Ribeiro (2009) este período, após 1985, foi muito favorável ao INPE, que teve aumento substancial de recursos, ganhou maior autonomia em relação aos interesses militares e retomou as cooperações internacionais. Foi neste ano que houve o estabelecimento de cooperação internacional com a República Popular da China. Nesta negociação, houve o apoio do ministro da Ciência e Tecnologia, saindo da esfera de influência dos membros da COBAE.

Em 1989 o MCT foi substituído pela Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República – SCT – PR, a qual o INPE passou a integrar (SANTOS; LUZ, 2006). Em 1990, passou a ser denominado Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, mantendo a sigla original. Com a transformação da SCT no Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, em 1992, o INPE volta a integrá-lo como órgão específico. Conforme Pereira (2009), no âmbito do PNAE, a mudança no arranjo institucional não chegou a gerar mudanças na divisão de trabalho, entre o INPE e o CTA. O INPE continuou responsável pela engenharia de sistemas, gestão do desenvolvimento, operação, recepção, processamento e distribuição de dados de satélites nacionais e internacionais, e o CTA, por intermédio do Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE continuou responsável pelo desenvolvimento de veículos lançadores e pela construção da base de lançamento em Alcântara.

Mudanças no cenário internacional e a redemocratização do estado brasileiro, levaram à substituição da COBAE, que era presidida pelo representante do Estado Maior das Forças Armadas, por uma nova instituição, a Agência Espacial Brasileira – AEB, que foi criada pela Lei nº 8.854, de 10 de fevereiro de 1994, no Governo do Presidente Itamar Franco, como autarquia civil vinculada à Presidência da República, dotada de autonomia administrativa e financeira, com patrimônio e quadro de pessoal próprios, com sede e foro no Distrito Federal.

Conforme artigo 3º da Lei nº 8.854/94, à AEB compete:

- “I - executar e fazer executar a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), bem como propor as diretrizes e a implementação das ações dela decorrentes;
- II - propor a atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais e as diretrizes para a sua consecução;
- III - elaborar e atualizar os Programas Nacionais de Atividades Espaciais (PNAE) e as respectivas propostas orçamentárias;
- IV - promover o relacionamento com instituições congêneres no País e no exterior;
- V - analisar propostas e firmar acordos e convênios internacionais, em articulação com o Ministério das Relações Exteriores e o Ministério da Ciência e Tecnologia, objetivando a cooperação no campo das atividades espaciais, e acompanhar a sua execução;
- VI - emitir pareceres relativos a questões ligadas às atividades espaciais que sejam objeto de análise e discussão nos foros internacionais e neles fazer-se representar, em articulação com o Ministério das Relações Exteriores e o Ministério da Ciência e Tecnologia;
- VII - incentivar a participação de universidades e outras instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento nas atividades de interesse da área espacial;
- VIII - estimular a participação da iniciativa privada nas atividades espaciais;
- IX - estimular a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico nas atividades de interesse da área espacial;
- X - estimular o acesso das entidades nacionais aos conhecimentos obtidos no desenvolvimento das atividades espaciais, visando ao seu aprimoramento tecnológico;
- XI - articular a utilização conjunta de instalações técnicas espaciais, visando à integração dos meios disponíveis e à racionalização de recursos;
- XII - identificar as possibilidades comerciais de utilização das tecnologias e aplicações espaciais, visando a estimular iniciativas empresariais na prestação de serviços e produção de bens;
- XIII - estabelecer normas e expedir licenças e autorizações relativas às atividades espaciais;
- XIV - aplicar as normas de qualidade e produtividade nas atividades espaciais.” (BRASIL, 1994)

Esta mesma Lei cria ainda, o Conselho Superior da AEB, órgão colegiado, de caráter deliberativo, composto pelo Presidente da AEB e o Diretor-Geral, como membros permanentes, por representantes de todos os Ministérios e Secretarias da Presidência da República interessados nas atividades espaciais brasileiras, por um representante da comunidade científica e por um do setor industrial, envolvidos com a área espacial, cujos mandatos terão a duração de dois anos.

Conforme Pereira (2009), esta mudança no arranjo institucional está associada à política externa do Governo do Presidente Fernando Collor, que em 1991, cedeu às pressões dos Estados Unidos para que o Brasil aderisse ao Regime de Controle de Tecnologias de Mísseis – MTCR. Este Regime foi criado em 1987 pelo Grupo dos Sete países mais

industrializados – G-7 e se caracteriza por um acordo contra a proliferação de tecnologia de mísseis (AEB, 2005).

O Decreto nº. 1.332, de 8 de dezembro de 1994, aprova a atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE, elaborada pela Agência Espacial Brasileira em cumprimento ao item II, do art. 3º, da Lei nº 8.854, de 10 de fevereiro de 1994, e aprovada pelo Presidente da República. Na PNDAE são estabelecidos os objetivos e diretrizes, voltadas à promoção do desenvolvimento das atividades espaciais de interesse nacional, que deverão nortear as ações do Governo brasileiro, com destaque para o Programa Nacional de Atividades Espaciais - PNAE. Como objetivo geral, a PNDAE deve promover a capacidade do País para utilizar os recursos e as técnicas espaciais na solução de problemas nacionais, em benefício da sociedade brasileira (BRASIL, 1994). Sua execução ocorre de forma descentralizada no âmbito do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – SINDAE, que foi instituído pelo Decreto nº 1.953, de 10 de julho de 1996.

O Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – SINDAE, tem a finalidade de organizar a execução das atividades destinadas ao desenvolvimento espacial de interesse nacional (BRASIL, 1996). Conforme artigo 2º do Decreto, o “SINDAE é constituído por um órgão central, responsável por sua coordenação geral, por órgãos setoriais, responsáveis pela coordenação setorial e execução das ações contidas no Programa Nacional de Atividades Espaciais - PNAE e por órgãos e entidades participantes, responsáveis pela execução de ações específicas do PNAE.” (BRASIL, 1996).

Conforme artigo 3º do Decreto nº 1.953/96, integram o SINDAE:

I - como órgão central, a Agência Espacial Brasileira - AEB;

II - como órgãos setoriais:

a) o Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério da Aeronáutica - DEPED;

b) o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência e Tecnologia - INPE;

III - como órgãos e entidades participantes:

a) os Ministérios e Secretarias da Presidência da República, quando envolvidos no assunto, por seus representantes indicados pela autoridade competente;

b) os Estados, o Distrito Federal e os Municípios quando houver interesse, por representante indicado pelo Chefe do Poder Executivo respectivo;

c) o setor privado, por indicação do seu representante legal.

1º Em quaisquer das hipóteses previstas no inciso III, o ingresso no SINDAE dependerá de prévia aprovação do Conselho Superior da AEB.

2º O ingresso no SINDAE dos órgãos e entidades descritos no inciso III será formalizado mediante a assinatura de convênio de participação.

3º Os convênios de participação deverão estabelecer claramente as ações a serem desenvolvidas pelos órgãos ou entidades signatários, inclusive as de caráter orçamentário e financeiro, de modo a viabilizar a completa execução do PNAE, com maior aproveitamento dos recursos disponíveis.” (BRASIL, 1996)

O desenvolvimento e a expansão do Programa dependem de parcerias nacionais firmadas com ministérios, secretarias e outras agências que possam financiar parte dos



projetos de interesse nacional. As parcerias internacionais, também, são essenciais para compartilhamento dos altos custos e riscos de desenvolvimento (AEB, 2010). A Figura 2, a seguir, mostra como deve funcionar o PNDAE, no âmbito do SINDAE:

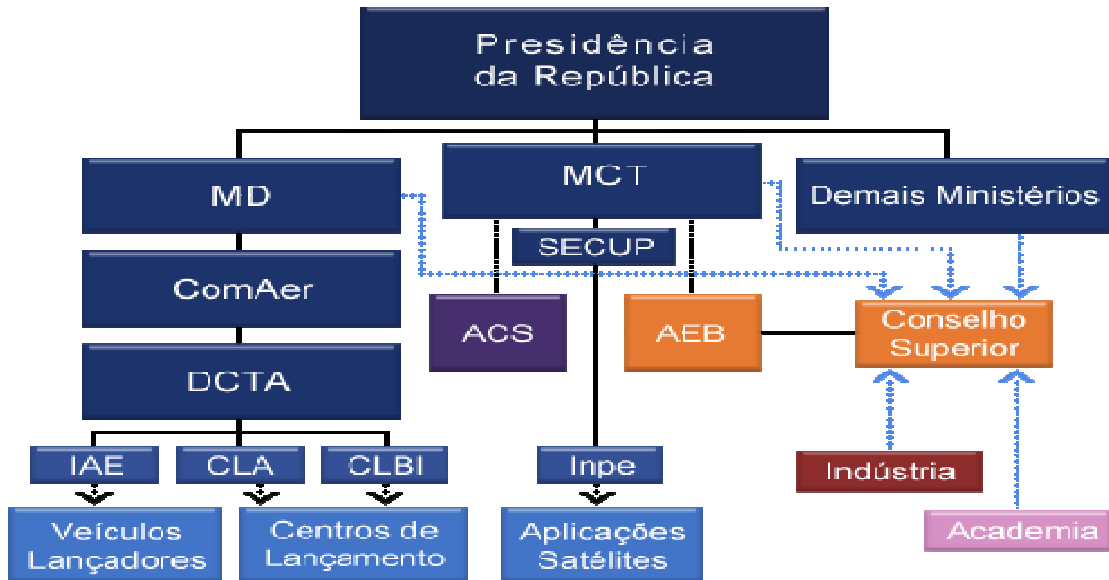


Figura 2: Política Espacial Brasileira  
Fonte: AEB, 2010

Desta forma, o INPE é responsável por projetos de desenvolvimento de satélites e tecnologias associadas bem como de pesquisa e desenvolvimento no campo das ciências e das aplicações espaciais, com destaque para as áreas de Sensoriamento Remoto, Coleta de Dados Ambientais e Meteorologia por Satélites. O CTA incumbe-se, por meio do IAE, do desenvolvimento de veículos lançadores de satélites e de foguetes de sondagem. O CTA também é responsável pela manutenção e operação do Centro de Lançamento de Alcântara – CLA e do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno - CLBI.

O Presidente Fernando Henrique Cardoso, por meio do Decreto nº 3.131, de 09 de agosto de 1999, promove alterações na estrutura organizacional do Governo Federal, extinguindo o cargo de Ministro Extraordinário de Projetos Especiais, ocupado pelo Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg e o nomeando como Ministro da Ciência e Tecnologia. Nesta ocasião, tanto a AEB quanto a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN tornaram-se autarquias vinculadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT (BRASIL, 1999).

Para Escada (2005, p. 27), a criação da AEB pode ser entendida como uma “reedição do insulamento burocrático para o setor espacial, só que com roupagem civil, embora permanesse influenciada pelos militares”. Ainda segundo Escada (2005), pouco depois de sua criação, a AEB perdeu força política, e o fato de ter sido desvinculada da Presidência da

República para ser vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT é uma evidência dessa perda.

Atualmente as linhas mestras para execução das ações e a visão estratégica relacionada às atividades espaciais brasileiras, estão especificadas no documento denominado Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE que, conforme item III, do artigo 3º, da Lei nº 8.854, de 1994, deve ser elaborado e atualizado pela AEB, e está em sua terceira revisão, que abrange o período de 2005 a 2014. O PNAE sempre deve cobrir períodos decenais sujeito a revisões. Os recursos orçamentários destinados ao Programa integram o Plano Plurianual (PPA) do Governo Federal, cujo horizonte de planejamento é de quatro anos, e as respectivas Leis Orçamentárias Anuais (RIBEIRO, 2007).

No Capítulo seguinte é apresentado o PNAE 2005 a 2014 e as missões, programas e ações previstas no referido documento.

### **3. O PROGRAMA NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS**

Conforme o Dr. Sergio Gaudenzi, atual Presidente da AEB, o Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE, para o decênio de 2005 a 2014:

“é fruto da terceira revisão do Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE, e abrange o período de 2005 a 2014, responde às orientações da Política Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais – PNDAE, definindo missões e estabelecendo ações destinadas a concretizar os objetivos ali estabelecidos. Nele se incluem, também, as prioridades e diretrizes que norteiam a execução do conjunto das atividades espaciais e que deverão servir de referência para o planejamento anual e plurianual dos componentes do Sistema Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais – SINDAE” (AEB, 2005, p. 10).

O PNAE reconhece a relevância para o futuro do País, da capacitação no domínio da tecnologia espacial, que abrange centros de lançamento, veículos lançadores, satélites e cargas úteis (AEB, 2005). Também reconhece que é necessário desenvolver tecnologias estratégicas com recursos próprios e esforço integrado para o Brasil superar os desafios da era das telecomunicações e do sensoriamento por satélites. Para o ex-Ministro da Ciência e Tecnologia, Sr. Eduardo Campos, “somente países que dominam a tecnologia espacial poderão ter autonomia na elaboração de cenários de evolução global capazes de levar em conta tanto os impactos da ação humana, quanto os dos fenômenos naturais. Serão estes os países em condição de sustentar posições e argumentar nas mesas de negociação diplomática. A terceira revisão do PNAE, que cobre o período de 2005 a 2014, orientou-se por essas diretrizes” (AEB, 2005, p. 7).

Esta terceira revisão do PNAE é resultado de um amplo debate aberto à sociedade, de onde emergiu o Seminário de Revisão do Programa Espacial Brasileiro, realizado em dezembro de 2004, no Congresso Nacional, em Brasília. Do Seminário participaram representantes do Governo, de segmentos científicos, acadêmicos e empresariais.

A estratégia de implementação do Programa Nacional de Atividades Espaciais - PNAE 2005 a 2014 se baseia nos seguintes princípios:

- “1. Foco no atendimento às necessidades dos usuários públicos de bens e serviços espaciais.
2. Autonomia na área de pequenos satélites e respectivos veículos lançadores.
3. Adoção de padrões de segurança e qualidade compatíveis com as normas internacionais.
4. Busca da sustentabilidade do modelo de financiamento das atividades espaciais mediante a comercialização de bens e serviços espaciais.
5. Integração da indústria e da academia ao conjunto das instituições envolvidas com a implementação do PNAE.
6. Fortalecimento das instituições, direta ou indiretamente envolvidas com a implementação do PNAE, com ênfase em:
  - I. Formação, capacitação e alocação de recursos humanos de modo a favorecer a inovação tecnológica e o aperfeiçoamento da gestão;
  - II. Utilização de métodos, técnicas e ferramentas de gestão do conhecimento gerado no âmbito destas instituições; e
  - III. Utilização de métodos, técnicas e ferramentas de planejamento estratégico e tecnológico para a área espacial.” (AEB, 2005, p. 19)

Conforme princípios diretores estabelecidos anteriormente, as grandes prioridades do PNAE 2005 a 2014 são:

- “1. Continuação do desenvolvimento do Veículo Lançador de Satélites - VLS e seus sucessores, com incremento da participação industrial, e da infra-estrutura de lançamento, incluindo o Centro de Lançamento de Alcântara - CLA.
2. Em todas as missões, sempre que possível, será agregada uma carga útil para manutenção e atualização do Sistema de Coleta de Dados Brasileiro, eliminando a necessidade de satélites específicos.
3. Conclusão do projeto da Plataforma Multimissão e suas cargas úteis.
4. Continuação do projeto dos satélites CBERS e dos meios de processamento e distribuição de imagens.
5. Promoção da comercialização dos meios de acesso ao espaço, pela implantação da infra-estrutura geral do Centro Espacial de Alcântara, que inclui sítios de lançamento comerciais.
6. Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento voltados para o domínio de tecnologias críticas, com participação dos setores acadêmico e industrial.
7. Condução de projetos mobilizadores, que atendam às demandas nacionais em Observação da Terra, Missões Científicas e Tecnológicas, Telecomunicações e Meteorologia, incluindo o desenvolvimento de satélites geoestacionários, de satélites de observação por radar de abertura sintética - SAR e missões científicas com satélites, balões e foguetes de sondagem.
8. Manutenção e industrialização do bem-sucedido programa de foguetes de sondagem.
9. Incremento da participação da indústria nacional no desenvolvimento das atividades e projetos contemplados pelo Programa, promovendo, inclusive, a transferência de tecnologias geradas no INPE e no CTA.
10. Utilização de instrumentos de cooperação internacional que envolvam transferência de tecnologia e coincidam com os interesses nacionais.” (AEB, 2005, p. 20)

A seguir são apresentadas, dentro das diversas áreas de abrangência do Programa Nacional de Atividades Espaciais, as missões, programas e ações previstas no PNAE 2005 a 2014 (AEB, 2005, p. 23-73):

### **3.1 Observação da Terra**

#### **a) Programa Satélites de Sensoriamento Remoto – SSR**

Localizados em órbitas equatoriais ou polares, os satélites deste Programa utilizarão um módulo de serviço multiuso denominado Plataforma Multimissão – PMM, que possuirão cargas úteis, com sensores ópticos ou não-ópticos, por meio de interfaces padronizadas, de forma que o conjunto constituirá um satélite operacional, que atenderá a aplicações específicas.

#### **b) Programa Sino-Brasileiro**

Em continuidade à parceria de desenvolvimento do CBERS-1 e do CBERS-2, o Brasil e a China assinaram um novo Protocolo de Cooperação iniciando a segunda fase da parceria em tecnologia espacial, que prevê a fabricação de mais dois satélites, o CBERS-3 e o CBERS-4, com características mais avançadas que os antecedentes. Também, devido à grande aceitação das imagens do CBERS-2 e à necessidade de minimizar o risco de interrupção no fornecimento de imagens, em julho de 2004, Brasil e China decidiram fabricar o satélite CBERS-2B, que se difere do CBERS-2 apenas pela substituição da câmera para imageamento na faixa do infravermelho, por uma nova câmera com resolução espacial de 2,5m, o que amplia significativamente o leque de aplicações das imagens geradas.

#### **c) Programa de Coleta de Dados**

Em 1993 teve início a operação do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais com a colocação em órbita do satélite SCD-1, com estimativa de vida útil de um ano. Atualmente o SCD-1 já completou mais de quinze anos em operação. Para ampliar a capacidade operacional do Sistema foram lançados os satélites SCD-2, em 1998, CBERS-1, em 1999, que operou até agosto de 2003 e CBERS-2, em 2003. O objetivo é ampliar a capacidade operacional do Sistema com a inclusão de cargas úteis de coleta de dados nos futuros satélites do programa.

#### **d) Programa Radar de Abertura Sintética – RADAR**

Este programa prevê a fabricação do Satélite RADAR cuja função será disponibilizar imagens de alta resolução espacial, independentemente das condições de tempo, por meio de técnicas de Radar de Abertura Sintética - SAR.

#### **e) Recepção, Processamento e Distribuição de Imagens Produzidas por Satélites**

O PNAE 2005 a 2014 prevê a ampliação da capacidade de receber, processar, distribuir e utilizar efetivamente imagens produzidas por satélites, nacionais ou internacionais, pois considera fundamental para o desenvolvimento do País. Além disso, considera que estas ações devem ser desenvolvidas de maneira coordenada, para evitar duplicidade de esforços

entre órgãos do Governo, permitindo a redução dos custos para os usuários particulares e para o Governo.

#### **f) Tecnologias de Geoprocessamento**

O INPE desenvolve e disponibiliza, aos usuários brasileiros de sensoriamento remoto, tecnologias de *software* livre como o SPRING e o TerraLib. O *software* SPRING é o principal produto de geoprocessamento do INPE, sendo utilizado por muitas instituições brasileiras. O TerraLib é uma biblioteca de código fonte aberto, que permite a geração de aplicativos de geoprocessamento que integram dados espaciais (imagens e mapas) em Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados – SGBD. O PNAE 2005 a 2014 prevê que estes produtos, devido à atualidade e funcionalidade, contribuirão para ampliar a autonomia tecnológica e científica nacional na área de bancos de dados geográficos e permitirão que grupos de pesquisa e desenvolvimento se apropriem criativamente da experiência acumulada pelo INPE, com benefícios para toda a sociedade brasileira.

#### **g) Política de Distribuição de Dados CBERS**

O programa CBERS proporciona a qualquer país ou organização, a recepção de dados com imagens. A política de acesso gratuito aos usuários nacionais tem como objetivo maximizar o uso das imagens de sensoriamento remoto pela comunidade brasileira, dentro da política geral de inclusão digital do Governo Federal. Com a política adotada, espera-se que o CBERS venha a ser o principal satélite de sensoriamento remoto utilizado no Brasil.

### **3.2 Missões Científicas e Tecnológicas**

#### **a) Satélite de Pesquisa da Atmosfera Equatorial – EQUARS**

O EQUARS obtém informações que podem ser utilizadas para monitoramento global do perfil vertical da umidade do ar na região tropical, para assimilação dos dados em modelos de previsão numérica de tempo, e para monitoramento global da ionosfera para previsão do clima espacial. O PNAE 2005 a 2014 prevê a instalação de uma estação de recepção dos dados transmitidos pelo EQUARS, em Alcântara – MA, dedicada às missões científicas e tecnológicas do PNAE ou outras missões científicas em cooperação internacional.

#### **b) Monitor e Imageador de Raios X – MIRAX**

O PNAE prevê o desenvolvimento do MIRAX, satélite de pequeno porte com cerca de 200 kg de massa destinado à astronomia de raios X. Este será o primeiro satélite astronômico brasileiro e colocará o país no seleto clube de nações que já construíram e colocaram em órbita satélites para observar o Universo.

### **c) Plataformas Suborbitais**

As plataformas suborbitais são lançadas por foguetes de sondagem, cuja tecnologia é inteiramente dominada pelo Brasil. Constituem recursos extremamente úteis e de baixo custo para a realização de pesquisas da atmosfera, da ionosfera e de campos gravimétricos e magnéticos, e também, para a realização de pesquisas de novos materiais e processos em ambiente de microgravidade. O PNAE 2005 a 2014 prevê que estes recursos serão utilizados rotineiramente para a realização de experimentos científicos e tecnológicos de interesse das comunidades acadêmica e industrial brasileiras.

### **d) Plataformas Orbitais Recuperáveis**

As plataformas orbitais ou satélites recuperáveis são alternativas inovadoras para a realização de experimentos em ambiente de microgravidade. Durante o período decenal, o PNAE prevê a execução do Projeto de Satélite de Reentrada Atmosférica - SARA, que consiste no desenvolvimento de uma plataforma orbital recuperável, capaz de levar até 55 kg de carga útil e de propiciar até dez dias de microgravidade, com a vantagem de ser reutilizável em outras missões.

### **e) Balões Estratosféricos de Longa Duração**

O PNAE 2005 a 2014 estimula a utilização de balões estratosféricos como uma alternativa de baixo custo para experimentos científicos em satélites. As plataformas de balões estratosféricos, além de propiciar a condução de experimentos científicos, podem desempenhar um papel muito importante para testes de diversos equipamentos e tecnologias espaciais.

### **f) Estação Espacial Internacional**

A participação do Brasil no programa Estação Espacial Internacional – EEI está prevista no PNAE 2005 a 2014. Este programa conta com a participação de 16 países, envolvendo as agências espaciais dos Estados Unidos, Rússia, Canadá, Japão, Itália, além da Agência Espacial Européia – ESA. Trata-se do maior laboratório montado em órbita e vai inserir o Brasil no contexto das missões tripuladas, com o treinamento e vôo do astronauta brasileiro, e da experimentação científica em microgravidade de longa duração.

### **g) Programa Microgravidade**

As condições de microgravidade permitem a realização de experimentos nas áreas de biotecnologia, fabricação de medicamentos, fisiologia humana, combustão, aperfeiçoamento dos processos de geração de energia na Terra, e materiais, incluindo processos de produção de semicondutores, vidros, ligas metálicas e cerâmicas, entre outras. Este Programa é

desenvolvido em regime de colaboração entre a AEB, INPE, IAE/CTA e Academia Brasileira de Ciências – ABC – e conta, também, com a participação das universidades brasileiras.

### **3.3 Telecomunicações**

#### **a) Satélite Brasileiro de Telecomunicações**

O PNAE 2005 a 2014 prevê o desenvolvimento, no Brasil, de satélites geoestacionários que visam atender aos objetivos e necessidades do Governo nas áreas de comunicações seguras, meteorologia, e controle de tráfego aéreo.

#### **b) Posições Orbitais Geoestacionárias**

Devido ao caráter abrangente do PNAE, no documento também está previsto que quaisquer decisões relativas à utilização de órbitas geoestacionárias são de interesse da Agência Espacial Brasileira – AEB e por este motivo, caberá à AEB acompanhar o controle do uso de posições orbitais brasileiras para os serviços comerciais de telecomunicações, ainda que as telecomunicações sejam de competência da Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL.

### **3.4 Meteorologia**

#### **a) Geoestacionário**

Para eliminar a dependência da rotina operacional e das regras de disseminação de informações meteorológicas, adotadas pelas instituições estrangeiras, no âmbito de previsão de tempo, monitoramento climático e alerta de tempestades severas, o PNAE 2005 a 2014 prevê o desenvolvimento de satélites geoestacionários, capazes de realizar o imageamento do território nacional com alta frequência temporal (15 minutos), nas faixas do visível e do infravermelho.

#### **b) Monitoramento Global da Precipitação**

O PNAE prevê o desenvolvimento de um satélite equipado com um sensor na faixa do espectro eletromagnético, em órbita equatorial, para medição da precipitação atmosférica, de fundamental importância para o monitoramento de tempo e clima. Esse satélite poderá ser inserido na participação brasileira no programa internacional *Global Precipitation Measurement - GPM*, o que permitirá ampliar a capacidade nacional de monitorar a precipitação.

#### **c) Coleta de Dados**

Conforme o PNAE 2005 a 2014, todos os satélites brasileiros, a serem desenvolvidos no âmbito do PNAE, principalmente os de órbita equatorial, tais como o SSR, o EQUARS e o

satélite GPM, serão equipados com cargas úteis de coleta de dados, necessárias para manter a capacidade satelital de retransmitir dados hidrometeorológicos e ambientais coletados pelas Plataformas de Coleta de Dados - PCD, instaladas em terra ou em bóias oceanográficas e meteorológicas.

### **3.5 Acesso ao Espaço**

#### **a) Veículos de Sondagem**

O PNAE 2005 a 2014 prevê uma demanda maior de veículos de sondagem, devido à política de envolvimento crescente das universidades e centros de pesquisa no programa espacial. Dessa forma é necessária a continuidade de sua produção, estimada em, no mínimo, dois veículos por ano. O PNAE também prevê que a produção desses veículos, para atender às demandas de missões científicas e tecnológicas, deverá ser gradualmente transferida à indústria nacional.

#### **b) Lançadores de Pequeno Porte - VLS-1 e VLS-1B**

O VLS-1 é um veículo da classe de lançadores de pequenos satélites, capaz de lançar de 100 a 350 kg, em altitudes de 200 a 1.000 km. Encontra-se em fase de estudos, uma versão aperfeiçoada do VLS-1, denominado VLS-1B, com utilização de combustível líquido em seu terceiro estágio, possibilitando a injeção de satélites pesando até 800kg, em órbita baixa, de até 750 km.

#### **c) Lançadores de Médio e Grande Porte**

O PNAE prevê o desenvolvimento de veículos de médio porte para a satelização em órbitas baixas, posteriormente, em órbitas médias e de transferência geostacionária, no intuito de atender ao programa de satélites do PNAE e competir com produtos semelhantes, disponíveis no mercado internacional.

### **3.6 Infra-Estrutura**

Conforme disposto no PNAE 2005 a 2014, as ações do programa de Infra-Estrutura visam, principalmente, aos seguintes objetivos (AEB, 2005, p. 49):

- “1. Dotar o País de um centro de lançamento totalmente operacional que, explorando as vantagens decorrentes de sua localização equatorial, possa, também, oferecer ampla gama de serviços em condições comercialmente competitivas no âmbito internacional;
2. Prover as atividades espaciais brasileiras de instalações laboratoriais e meios de produção atualizados, com capacidade para atender às necessidades básicas e de caráter estratégico do Programa nacional;
3. Garantir a operacionalidade e a modernização de centros dedicados ao lançamento de cargas úteis suborbitais correspondentes a experimentos de caráter científico ou tecnológico;
4. Consolidar a infra-estrutura necessária às atividades de montagem, integração e testes de satélites;



5. Promover a utilização intensiva da infra-estrutura espacial brasileira, inclusive em apoio a outros setores de atividades, tendo em conta os elevados investimentos iniciais e a rápida obsolescência que, rotineiramente, caracterizam tais instalações;
6. Viabilizar meios de acesso e serviços, de qualidade compatível com os padrões internacionais, necessários à plena utilização de informações, imagens e dados espaciais em geral pela sociedade.”

**a) Laboratório de Integração e Testes – LIT**

De acordo com o PNAE, cabe ao LIT desenvolver esforços constantes de atualização e capacitação para permitir a adequada execução de suas atividades, que podem englobar desde a engenharia, suprimento, qualificação e aceitação de componentes e materiais até a qualificação e a aceitação de sistemas completamente integrados.

**b) Laboratório Associado de Combustão e Propulsão – LCP**

Para apoio às necessidades do programa espacial, o PNAE 2005 a 2014 considera como principais ações a implementação de um programa de garantia da qualidade dedicado aos bancos de testes e laboratórios, e a implementação de uma rotina de manutenção e constante atualização dos equipamentos e *softwares* empregados no LCP. Também considera importante, aumentar a capacidade dos bancos de testes e adequá-los para testes de motores que empregam combustíveis não poluentes.

**c) Centro de Rastreo e Controle de Satélites – CRC**

O CRC é constituído pelo Centro de Controle de Satélites, em São José dos Campos - SP, e por duas estações terrenas, a de Cuiabá - MT, e a de Alcântara – MA. O PNAE 2005 a 2010 prevê a instalação de mais uma dessas estações em Alcântara - MA, que se dedicará ao controle dos satélites científicos, e a aquisição de nova estação terrena para suporte aos satélites CBERS 3 e 4. Todas estas instalações estarão conectadas entre si pela Rede Dedicada de Comunicação de Dados – RECDAS.

**d) Centro Espacial de Alcântara - CEA/AEB e Centro de Lançamento de Alcântara - CLA/DEPED**

O PNAE 2005 a 2014 prevê que as atividades de lançamento e rastreo de veículos espaciais, para atender as missões governamentais previstas no PNAE, estarão a cargo do Centro de Lançamento de Alcântara, vinculado ao Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento - DEPED, do Comando da Aeronáutica.

Para o suporte às atividades de lançamentos comerciais previstos no PNAE, será implantado o Centro Espacial de Alcântara - CEA, subordinado diretamente à AEB. As instalações do CEA fornecerão insumos e utilidades necessárias aos sítios de lançamento, tais como energia elétrica, água, gás, acesso por estradas e terminal portuário e proverá o suporte à hospedagem e serviços correlatos, como residências de funcionários, escolas e hospitais às

equipes técnicas nacionais e internacionais envolvidas nas operações de lançamento. Também abrigará as representações locais de órgãos governamentais que intervêm diretamente nas atividades e operações, inclusive para recebimento, inspeção e preparação de partes e componentes de foguetes e satélites, centros avançados de universidades, laboratórios, usinas de biomassa e biodiesel, além de empresas ligadas ao setor espacial e a outras atividades tecnológicas. Estão previstas, também, ações de preservação ambiental e estímulo ao turismo, além de instalações para suporte aos moradores da região, que contribuirão para o desenvolvimento local.

**e) Centro de Lançamento da Barreira do Inferno - CLBI/DEPED**

O PNAE 2005 a 2014 prevê a manutenção e modernização dos sistemas operacionais, de apoio técnico e de logística do CLBI, requeridas para operar com foguetes de sondagem.

**f) Usina de Propelentes Coronel Abner – UCA**

A Usina Coronel Abner, de produção de propelentes sólidos compósitos, foi planejada para atender à demanda dos propulsores dos veículos previstos no início do programa espacial. O projeto original previa, entretanto, a possibilidade de ampliação da usina, para fabricação de propulsores de maior diâmetro ou para uma maior cadência de produção. Esta ampliação será feita de modo coerente com as necessidades dos veículos lançadores previstos na programação atual (AEB, 2005).

**g) Implantação e Melhorias Laboratoriais**

Para dar suporte às atividades previstas para o período decenal do PNAE, estão previstas as instalações, no Instituto de Aeronáutica e Espaço - IAE, do Laboratório de Propulsão Líquida e do Laboratório de Aerodinâmica da Alta Velocidade. Também estão previstas a realização de melhorias e atualizações nos Laboratórios de Qualificação de Proteções Térmicas de Alto Desempenho, de Simulação Híbrida e Ensaio de Sensores Inerciais, de Medidas de Propriedades de Massa e no Sistema para Ensaio de Vibração de 105 kN.

**h) Complementação da Infra-Estrutura Geral do Centro de Lançamento de Alcântara**

Conforme a AEB (2005), os atuais entendimentos entre o Brasil e países interessados na comercialização dos serviços prestados pelo CLA abrem perspectivas de cooperação na área de veículos espaciais com alta capacidade de carga e a comercialização do Centro de Lançamento de Alcântara. Esta opção representa uma fonte de receitas importante para complementar o financiamento do CLA e contribuir, também, para viabilizar ações de pesquisa e desenvolvimento.

### 3.7 Pesquisa e Desenvolvimento – P&D

As ações e atividades de P&D espaciais visam o atendimento dos seguintes objetivos específicos (AEB, 2005, p. 57-58):

- “1. Fomentar pesquisas destinadas ao desenvolvimento e à aplicação de tecnologias de caráter estratégico para os sistemas espaciais de interesse nacional.
2. Estabelecer parcerias com universidades brasileiras para desenvolver tecnologias, produtos e processos inovadores necessários à concretização das missões previstas no PNAE, sobretudo as que incluem o desenvolvimento de satélites tecnológicos e qualificação de novas tecnologias de lançadores nacionais.
3. Fomentar pesquisas em Ciências Espaciais e Atmosféricas, de modo particular nas áreas de Aeronomia, Astrofísica, Geofísica, Física de Plasma Espacial e Física Solar.
4. Fomentar experimentos científicos e tecnológicos que explorem as características do ambiente orbital e suborbital, particularmente a microgravidade.
5. Consolidar linhas de pesquisa sobre fenômenos e processos de impacto global definidos como de particular interesse para o país.
6. Desenvolver projetos de pesquisa em áreas correlatas à espacial, tais como física de materiais, plasma e matemática aplicada e computacional, que possam diretamente contribuir para o avanço da ciência e da tecnologia espaciais.”

#### a) Tecnologias Estratégicas

Para garantir ao setor espacial capacitação adequada e melhor competitividade, de forma a atender às demandas do mercado internacional, o Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE considera indispensável a ampliação do conhecimento em tecnologias estratégicas e sua transferência para o setor industrial.

Na área de plataformas espaciais, conforme o PNAE 2005 a 2014, são prioritárias as tecnologias necessárias ao desempenho e requisitos exigidos, as quais incluem o controle de atitude, sensores e atuadores espaciais, além de nanotecnologias, que permitirão reduções drásticas de massa e consumo dos equipamentos de satélite.

Pelo seu caráter crítico, o PNAE considera urgente a aquisição das tecnologias referentes a cargas úteis, incluindo os imageadores ópticos de alta resolução e o radar de abertura sintética.

Na área de veículos espaciais, é considerado indispensável a aquisição das tecnologias de guiagem e controle, de sistemas inerciais, de materiais e processos, de sistemas computacionais e de propulsão líquida.

#### b) Ciências Espaciais e Atmosféricas

Para suporte às pesquisas mencionadas, o PNAE 2005 a 2014 prevê que sejam efetuadas as seguintes atividades: desenvolvimento, construção, qualificação e lançamento de cargas úteis científicas a bordo de balões estratosféricos, de foguetes de sondagem atmosférica e de satélites; desenvolvimento de instrumentação especializada; e estabelecimento e manutenção de laboratórios, observatórios e outras instalações de apoio.

### **c) Mudanças Globais**

O PNAE estabelece esta linha de ação com a finalidade de apoiar, em âmbito nacional, aqueles projetos de pesquisa cujos temas se relacionem com mudanças globais que se baseiem na utilização de meios, técnicas ou produtos espaciais. Neste caso, as ações sempre obedecem à orientação de atuar em consonância com as prioridades estabelecidas pelo Inter-American Institute for Global Change Research - IAI, sediado no Brasil.

### **d) Microgravidade**

Fomentar e coordenar projetos de pesquisa e de desenvolvimento baseados na realização de experimentos em ambiente de microgravidade também é um dos objetivos do PNAE. O ambiente de microgravidade proporciona experimentos em várias áreas como as ciências biológicas e pesquisa de materiais.

### **e) Geoposicionamento**

As aplicações de navegação por satélites tendem a se multiplicar, se sofisticar e, cada vez mais, possibilitar a otimização de sistemas como transportes públicos, movimentação de cargas e navegação aérea em todas as fases de vôo. O Brasil tem buscado firmar o interesse em contribuir ativamente para a consecução, concepção e implementação de sistemas internacionais novos que aumentem a precisão e a garantia de disponibilidade para usos civis.

### **f) Programa Uniespaço**

Tem a finalidade de incentivar a formação e consolidação de núcleos especializados, situados em universidades e instituições congêneres, capazes de realizar estudos, pesquisas e desenvolvimento de interesse do setor espacial.

## **3.8 Recursos Humanos**

O PNAE 2005 a 2014 reconhece a carência de profissionais e técnicos capacitados nas áreas de materiais e processos, radares de abertura sintética – SAR, controle de atitude e órbita, nanotecnologias, sensores e atuadores espaciais, propulsão líquida e imageadores ópticos de alta resolução. Também reconhece que o sucesso de todo o Programa depende, não só da disponibilidade de recursos materiais, mas principalmente da disponibilidade de recursos humanos capacitados. Para tanto, o PNAE prevê as seguintes estratégias (AEB, 2005, p. 64-65):

- “1. Realizar o levantamento detalhado, em termos quantitativos e qualitativos, dos recursos humanos necessários ao desenvolvimento das missões e demais projetos previstos no PNAE 2005-2014, e criar mecanismos para a sua contratação.
2. Investir, em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –

CAPES, na formação de mestres e doutores, incrementando o número de bolsas para o setor espacial nos programas nacionais de pós-graduação.

3. Investir na formação e capacitação de talentos, por meio de cursos profissionalizantes e estágios em instituições e empresas de relevância no país e no exterior.

4. Dar continuidade e ampliar os recursos necessários à viabilização dos programas Uniespaço e Microgravidade, para transformá-los em instrumentos efetivos de participação das universidades brasileiras no PNAE.

5. Privilegiar, em todas as estratégias anteriormente elencadas, o desenvolvimento de itens tecnológicos naquelas áreas identificadas acima, onde há carência de competências no Programa.

6. Investir na formação dos futuros talentos da área espacial, mediante ações de capacitação de professores e de divulgação científica voltadas para as instituições de Ensino Superior, Médio e Fundamental.”

### 3.9 Política Industrial

O PNAE aponta a necessidade de se adotar estratégias para o fortalecimento da indústria espacial e prevê algumas diretrizes a implementar no período 2005 a 2014 no intuito de incrementar a participação industrial no PNAE (AEB, 2005, p. 68):

“1. Contratar, primordialmente na indústria nacional, sistemas e subsistemas completos de satélites e lançadores.

2. Contemplar, no conjunto de missões e demais projetos previstos no PNAE, os aspectos de aplicação, capacitação e participação industrial, ouvindo-se todos os setores envolvidos.

3. Considerar, antes da decisão por novos investimentos em instalações, a utilização da infraestrutura espacial pertencente ao setor industrial.

4. Realizar gestões, junto aos órgãos competentes de CT&I, tendo em vista a utilização de programas tais como o Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas – PIPE, o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas – PAPPE – e o Programa de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas – RHAE, na capacitação da indústria espacial brasileira em tecnologias consideradas estratégicas para o PNAE.

5. Realizar levantamentos periódicos das tecnologias passíveis de transferência, dos institutos de pesquisa do SINDAE para a indústria espacial brasileira. Definir e implementar mecanismos para viabilizar essa transferência.

6. Utilizar, sempre que possível, a flexibilidade das regras de contratação da indústria para viabilizar a fixação de especialistas recém-formados na área espacial e propiciar o surgimento de inovações no ambiente industrial.

7. Investir em programas de melhoria da qualidade, normalização e certificação de produtos espaciais.

8. Utilizar os mecanismos previstos na Lei de Inovação para promover a circulação de especialistas e de conhecimentos no âmbito das instituições do SINDAE.

9. Realizar, periodicamente, estudos e pesquisas para definir estratégias e mecanismos de atualização tecnológica da indústria.”

### 3.10 Temas Transversais

Reúne as atividades de Normalização, Certificação, Licenciamento e Autorizações e as de Divulgação e Educação realizadas no âmbito do Programa.

#### a) Normalização e Certificação:

Muitos projetos espaciais são desenvolvidos por meio de cooperação internacional, por este motivo, deve-se adotar normas técnicas comuns, como as estabelecidas pela *International Organization for Standardization - ISO*.

O Sistema Nacional de Avaliação da Conformidade na Área Espacial – SINACESPAÇO tem o objetivo de promover a qualidade e a segurança das atividades espaciais no Brasil, proporcionando mecanismos de certificação voluntária ou obrigatória mediante a avaliação de conformidade com normas e regulamentos técnicos. Quanto a normas para o setor espacial, foi criado o Programa de Apoio às Atividades de Normalização e à Qualidade na Área Espacial – QUALIESPAÇO, cujo objetivo é a elaboração de documentos normativos e a sua utilização, com vistas à qualidade, à segurança e à confiabilidade dos produtos (bens e serviços) relacionados com as atividades espaciais.

#### **b) Divulgação e Educação**

Têm por objetivo disseminar conhecimento sobre a atividade espacial e sensibilizar a sociedade quanto à importância e aos benefícios da atividade espacial, para estimular o desenvolvimento de pesquisas espaciais e formar as futuras gerações.

O próximo Capítulo trata do INPE, suas áreas de atuação, seus programas principais, sua composição e seus recursos humanos.

## **4. O INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE surgiu em 1961, a partir da criação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais – GOCNAE, conforme já mencionado. Desde o início de suas atividades, ficou estabelecido como estratégia produzir conhecimento científico com excelência e aplicações para o desenvolvimento e qualidade de vida da sociedade brasileira. Ao longo de sua trajetória o INPE manteve esta estratégia, atendendo às demandas nacionais de interesse público sendo o Governo Federal seu principal parceiro.

Apesar das instituições de Ciência e Tecnologia terem surgido tardiamente no Brasil, com relação a alguns países desenvolvidos, atualmente o INPE é reconhecido internacionalmente pela capacidade de produzir pesquisa e desenvolvimento. Esta capacidade vem sendo demonstrada ao longo destes 49 anos de existência. Conforme o Dr. Gilberto Câmara, atual Diretor do INPE, a revista *Science* publicou recentemente um editorial reconhecendo que “o sistema de monitoramento do desmatamento do INPE é invejado pelos outros países do mundo” (INPE, 2007, p. 9).

O INPE desenvolve várias atividades científicas, tecnológicas e de gestão relativas às suas competências em Meteorologia e Mudanças Climáticas, Sensoriamento Remoto,

Ciências Espaciais e Atmosféricas, Engenharia Espacial, Ciência da Computação e Física de Materiais. Além disso, o INPE mantém o fornecimento contínuo de serviços operacionais de previsão do tempo e clima, monitoramento ambiental da Amazônia Legal, de queimadas, poluição do ar, testes e ensaios industriais. Nesse sentido, o INPE é uma organização que combina o avanço do conhecimento científico, com o desenvolvimento de artefatos espaciais e o fornecimento de serviços de interesse público.

O INPE também atua na formação de recursos humanos, com cursos de mestrados e doutorados, nas áreas de Astrofísica, Engenharia e Tecnologia Espaciais, Geofísica Espacial, Computação Aplicada, Meteorologia, Sensoriamento Remoto e Ciência do Sistema Terrestre (BRASIL, 2008).

Atualmente, possui 532 alunos matriculados em seus cursos, sendo 255 alunos em doutorados, 187 em mestrados e 90 alunos em disciplinas isoladas. Para tanto, são 228 professores, sendo que 209 são pesquisadores e tecnologistas do próprio INPE e 19 são professores convidados.

No momento, o INPE é responsável pela execução de ações dos seguintes Programas do Governo Federal:

- Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE;
- Programa de Meteorologia e Mudanças Climáticas;
- Programa de Prevenção e Combate a Desmatamento, Queimadas e Incêndios Florestais - FLORESCER;
- Programa de Promoção da Pesquisa e do Desenvolvimento Científico e Tecnológico; e
- Programa Nacional de Atividades Nucleares.

Alguns destes Programas estão previstos no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação – PACTI 2007 a 2010 (MCT, 2007), lançado em novembro de 2007 e que está inserido no conjunto de planos elaborados para o segundo mandato do Governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

Em 2007, seguindo o exemplo do MCT, o INPE editou o primeiro Plano Diretor do INPE (INPE, 2007), que é resultado do Planejamento Estratégico, ocorrido entre 2006 e 2007, no intuito de capacitá-lo para os desafios futuros.

Na elaboração do Plano Diretor foram mobilizados vários servidores do Instituto, além de pessoas externas. Um dos principais resultados do Planejamento Estratégico foi o estabelecimento de nove Objetivos Estratégicos para o período de 2007 a 2011, conforme Quadro 1, a seguir:

<b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DO INPE PARA O PERÍODO DE 2007 A 2011</b>
• <b>OE1:</b> Ampliar e consolidar competências em ciência, tecnologia e inovação nas áreas espacial e do ambiente terrestre para responder a desafios nacionais.
• <b>OE2:</b> Desenvolver, em âmbito mundial, liderança científica e tecnológica nas áreas espacial e do ambiente terrestre enfatizando as especificidades brasileiras.
• <b>OE3:</b> Ampliar e consolidar competências em previsão de tempo e clima e em mudanças ambientais globais.
• <b>OE4:</b> Consolidar a atuação do INPE como instituição singular no desenvolvimento de satélites e tecnologias espaciais.
• <b>OE5:</b> Promover uma política espacial para a indústria visando atender às necessidades de desenvolvimento de serviços, tecnologias e sistemas espaciais.
• <b>OE6:</b> Fortalecer o relacionamento institucional do INPE em âmbitos nacional e internacional.
• <b>OE7:</b> Prover a infra-estrutura adequada para o desenvolvimento científico e tecnológico.
• <b>OE8:</b> Estabelecer uma política de recursos humanos para o INPE, baseada na gestão estratégica de competências e de pessoas.
• <b>OE9:</b> Identificar e implantar modelo gerencial e institucional, adequado às especificidades e desafios que se apresentam para o INPE.

Quadro 1 – Objetivos Estratégicos do INPE

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em INPE, 2007, p.21

O Objetivo Estratégico 9, trouxe a necessidade de discutir e identificar um modelo de gestão para o INPE. Diante do exposto, foi elaborado o documento CPA-067-2008, intitulado Proposta de Modelo de Gestão e Estrutura Organizacional do INPE (INPE, 2008) que propôs a institucionalização de novas figuras de gestão dentro do Instituto, conforme abaixo:

- Programas Internos: são as estruturas que executam as ações prioritárias do Instituto que envolvem mais de uma Coordenação, permitindo atender às grandes metas do INPE, utilizando recursos humanos de várias áreas.
- Plano de Gestão do Programa Interno: é o instrumento de gerenciamento dos programas internos, que detalha suas atividades, seus indicadores de desempenho e suas metas.
- Plano de Gestão da Unidade Organizacional: é o instrumento onde a Unidade Organizacional descreve anualmente suas atividades, seus indicadores de desempenho suas metas.
- Diretoria Colegiada: é o fórum que toma as decisões do Instituto, isto é, permite uma gestão compartilhada. É como se o Diretor do INPE contasse com outros Diretores, para auxiliá-lo na tomada de decisões.
- Comitê de Programas: tem entre suas funções aprovar o planejamento dos Programas Internos, dos Planos de Gestão das Unidades Organizacionais e dos Planos de Gestão dos Programas Internos e avaliar os seus resultados.

Desta forma, atualmente o INPE está dividido funcionalmente em programas internos e unidades organizacionais, conforme Quadro 2, a seguir:



<b>PROGRAMAS INTERNOS E UNIDADES ORGANIZACIONAIS DO INPE</b>
• Programa Monitoramento Ambiental da Amazônia – PAMZ;
• Programa Missão e Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres – CBERS – PCBS;
• Programa Clima Espacial – PCLÉ;
• Programa Espaço e Sociedade – PESS;
• Programa Mudanças Climáticas – PMCL;
• Programa Desenvolvimento de Plataformas de Satélites e Missões Espaciais – PPLM;
• Programa Sistemas de Solo e Operações – PSSO;
• Programa Desenvolvimento de Tecnologias Críticas – PTCR;
• Programa Tempo e Clima – PTCL;
• Unidade Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – UCPT;
• Unidade Coordenação-Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas – UCEA;
• Unidade Coordenação-Geral de Observação da Terra – UOBT;
• Unidade Coordenação-Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial – UETE;
• Unidade Centro de Ciência do Sistema Terrestre – UCST;
• Unidade Centro de Rastreo e Controle de Satélites – UCRC;
• Unidade Laboratório de Integração e Testes – ULIT;
• Unidade Coordenação de Laboratórios Associados – UCTE;
• Unidade Coordenação dos Centros Regionais – UCCR;
• Unidade Coordenação de Gestão Interna – UCGI; e
• Unidade Coordenação de Execução Orçamentária e Financeira - UCOF

Quadro 2 – Programas Internos e Unidades Organizacionais do INPE

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em INPE, 2010

Tanto os programas internos, como as unidades organizacionais apresentam anualmente seus planos de gestão e suas metas específicas, que são acompanhadas trimestralmente. Os resultados de cada programa e unidade são avaliados ao final de cada ano, quando um Comitê de Programas, presidido pelo Diretor do INPE e constituído pelos gerentes dos programas e unidades, aprova os planos de gestão e delibera sobre a avaliação de seus resultados. Além do Plano Diretor, os programas internos e unidades estão relacionados ao Plano de Ações do MCT 2007 a 2010 (MCT, 2007) e ao Plano Plurianual da União.

Por meio do sistema de informações gerenciais “Portal do Planejamento Colaborativo do INPE”, é possível acompanhar o grau de cumprimento das metas planejadas ao longo do ano, e também, informações relativas à execução física e financeira dos programas, projetos e atividades que estão em andamento. Este modelo, além de facilitar a execução orçamentária, proporciona ao Diretor do INPE contar com a colaboração dos gerentes dos programas e unidades para a tomada de decisões.

A participação em diferentes programas tem contribuído para a manutenção do orçamento do INPE no patamar de R\$ 140 milhões, salvo as reduções ocorridas no PPA de 2000-2003. Nos últimos anos a conjuntura de crescimento e estabilização econômica favoreceu a continuidade dos projetos de satélites e das atividades de pesquisa.

Além dos recursos orçamentários, o INPE capta recursos de diversas fontes para realização de projetos tecnológicos e de pesquisa em parceria com organizações públicas e privadas, entre as quais se destacam: Petrobrás, Fapesp, Finep e CNPq. Por outro lado, os testes e ensaios realizados pelo Laboratório de Integração e Testes – LIT, para a indústria instalada no país, são fonte significativa de receita. Em 2008, as parcerias possibilitaram a captação de R\$ 33 milhões, o que representa uma relação de receita própria de 30%, comparada ao orçamento executado.

A Figura 3, abaixo, mostra as principais fontes de financiamento dos projetos de pesquisa e desenvolvimento do INPE. Nota-se que em 2008, a Finep foi a maior financiadora seguida pelos testes e ensaios do LIT.

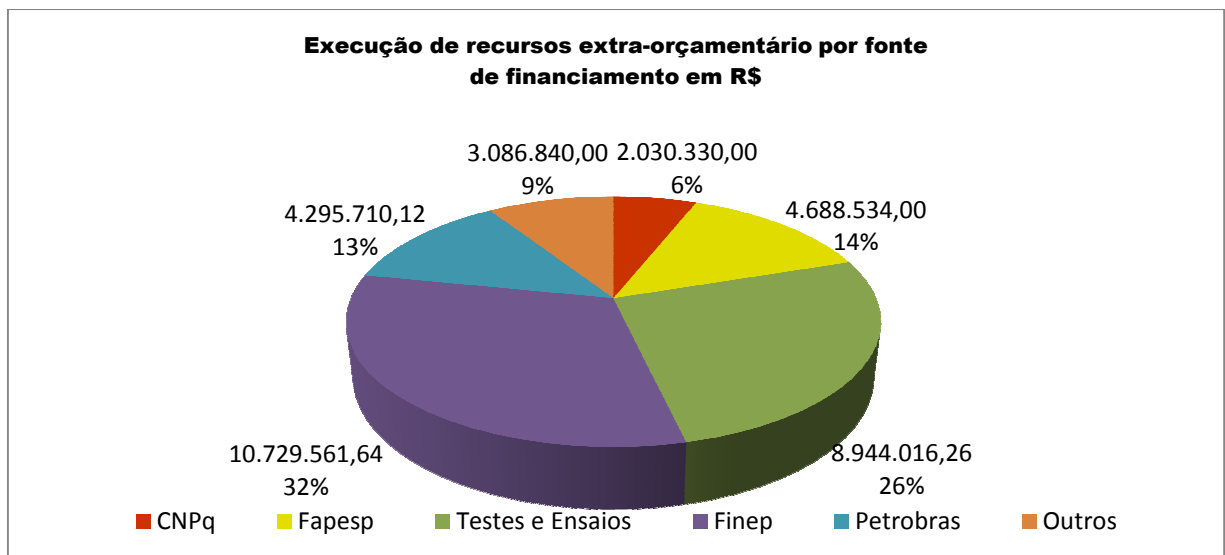


Figura 3: Execução de recursos extra-orçamentário por fonte de financiamento em R\$  
Fonte: INPE, 2010

Atualmente, o Instituto mantém uma série de cooperações nacionais e internacionais de cunho científico, tecnológico e de participação em políticas públicas. As cooperações servem para viabilizar novos projetos tecnológicos com alto grau de complexidade e custos elevados, captar recursos extra-orçamentários e atuar em sinergia com uma rede de órgãos do Estado. A Figura 4 mostra um crescimento do número de cooperações nos últimos anos.



Figura 4: Indicadores de Cooperação Nacional e Internacional  
Fonte: INPE, 2010

Além dos relacionamentos com agências espaciais de outros países e com órgãos do Estado brasileiro, o INPE promove a capacitação tecnológica da indústria instalada no país para o desenvolvimento de satélites e da infra-estrutura de solo. Algumas empresas têm sido contratadas para desenvolver e fabricar subsistemas, para o Instituto. Com a continuidade do programa CBERS foi possível ampliar o número de tecnologias desenvolvidas na indústria local. Nos últimos anos, o INPE tem destinado mais de R\$ 60 milhões/ano para o desenvolvimento de subsistemas de satélites na indústria. Desse montante, cerca de 70% dos recursos são gastos com a indústria instalada no país.

Atualmente, o INPE conta com 1.086 servidores efetivos, sendo que 311 são doutores, 149 são mestres, 578 são especialistas e 48 possuem segundo grau completo, conforme Quadro 3, a seguir. Seus funcionários são regidos pelo Regime Jurídico Único, Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990 (Lei do Funcionalismo Público Federal), e pertencem a Carreira de Ciência e Tecnologia, regulamentada pela Lei nº 8.691, de 28 de julho de 1993.

CARGO	TITULAÇÃO				Total Geral
	Doutorado	Mestrado	Especialização	Sem Titulação	
Analista em C&T	8	19	91	1	119
Assistente em C&T		1	166	20	187
Auxiliar em C&T			22	4	26
Pesquisador	189	7			196
Tecnologista	113	119	93	6	331
Técnico	1	3	204	17	225
Auxiliar Técnico			2		2
<b>Total Geral</b>	<b>311</b>	<b>149</b>	<b>578</b>	<b>48</b>	<b>1.086</b>

Quadro 3 – Funcionários efetivos do INPE

Fonte: Elaborado pelo autor

Além destes servidores, o INPE conta com 125 funcionários contratados por tempo determinado – CDT, em consonância com a Lei nº 8.745, de 09 de dezembro de 1993, 195 funcionários terceirizados, 180 estagiários, 204 bolsistas de Programas de Capacitação Institucional - PCI de longa duração e 471 prestadores de serviço contínuo.

O INPE possui sua sede em São José dos Campos – SP e unidades em São Luís – MA, Eusébio – CE, Natal – RN, Cachoeira Paulista – SP, Atibaia – SP, São Paulo – SP, Cuiabá – MT, Brasília – DF, São Martinho da Serra – RS e Santa Maria – RS, conforme Figura 5, a seguir:

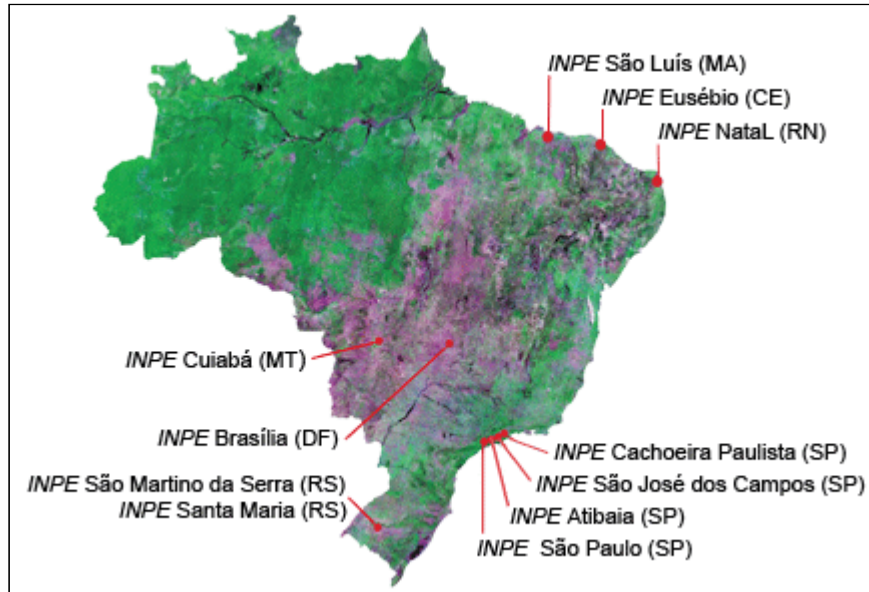


Figura 5: Unidades do INPE no Território Nacional  
 Fonte: INPE, 2010

O INPE está implantando o Centro Regional da Amazônia - CRA, em Belém – PA, e transferindo algumas atividades para os Centros Regionais de Natal e do Rio Grande do Sul com o objetivo de atender às demandas regionais, em articulação com as instituições públicas locais. Planeja-se implantar no CRA um laboratório de monitoramento global de florestas tropicais. A expansão das instalações e atividades do Instituto está em sintonia com o objetivo do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT de promover a descentralização da C&T no país para reduzir as desigualdades regionais e em consonância com o PNAE. Os resultados são apresentados seguindo a estrutura de programas e ações do Plano Plurianual - PPA e por meio de um conjunto de indicadores pactuados com o MCT.

No momento, está sendo realizada a revisão do Planejamento Estratégico do INPE e do seu Plano Diretor para o período de 2011 a 2015. Esta revisão está coordenada pelo Grupo Gestor, constituído pela Diretoria Colegiada, pelo Comitê de Programas e secretariado pela Coordenação de Planejamento – CPA. Os coordenadores do INPE são participantes do Grupo Gestor e estão encarregados da disseminação interna e de realizar discussões nas suas respectivas unidades. Os contatos externos estão a cargo da Diretoria Associada. Os trabalhos deverão estar concluídos até novembro de 2010 e o novo plano de ações e capacidades deverá estar pronto até 30 de abril de 2011. Deste trabalho também sairão novas propostas de ações para o PPA de 2012 a 2014.

## 5. CONCLUSÕES

Dos anos de 1930 até o final dos anos de 1950, as forças armadas compreendiam um único segmento social com interesse na fabricação de foguetes e mísseis para fins militares, entretanto, estas atividades eram consideradas extensão das atividades militares de pesquisa e desenvolvimento e não foram consideradas atividades espaciais.

As atividades espaciais no Brasil tiveram início efetivo em 1961, por meio da atuação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais – GOCNAE, que deu origem ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, que sempre foi uma instituição civil. Em 1963, criou-se no âmbito do Estado Maior da Aeronáutica – EMAER, o Grupo de Projetos Espaciais - GTEPE com o propósito de se dedicar às pesquisas espaciais, porém, a política espacial brasileira só passou a ser atribuição da área militar em 1971, com a criação da Comissão Brasileira de Atividades Espaciais – COBAE, como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional, com a finalidade de assessorar o Presidente da República apresentando propostas de diretrizes para a consecução e atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE. Em 1994 a COBAE foi substituída por uma nova instituição civil, a Agência Espacial Brasileira – AEB, vinculada à Presidência da República. Em 1999 a AEB perdeu força política ao ter sido desvinculada da Presidência da República para ser vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT.

A Missão Espacial Completa Brasileira – MECB, iniciada em 1980, foi o primeiro programa espacial brasileiro de grande porte. Possuía uma visão estratégica bem definida que estabelecia como metas o desenvolvimento de pequenos satélites de coleta de dados ambientais e de sensoriamento remoto, e de um veículo lançador compatível com o porte e missão desses satélites, bem como a implantação da infra-estrutura espacial básica. O principal complexo de infra-estrutura previsto na MECB foi o Centro de Lançamento de Alcântara – CLA, no Maranhão.

As diferenças culturais entre os institutos de pesquisas do SINDAE, um civil e o outro militar, são obstáculos para um melhor desempenho das atividades espaciais no Brasil. A adoção de uma estrutura unificada que vincula, em uma mesma estrutura hierárquica, todos os órgãos públicos envolvidos no sistema, poderia ser uma ótima solução. Este tipo de estrutura permite criar uma linha de comando clara, reforçando a orientação estratégica, e atualmente, parece ser uma tendência do setor espacial internacional, pois foi adotada pela *National*

*Aeronautics and Space Administration - NASA* e pelo *Center National d'Etudes Spatiales – CNES* (RIBEIRO, 2007).

A partir do ano de 2005, os recursos orçamentários destinados ao conjunto de ações do PNAE passaram a ser coordenados sistematicamente pela AEB. Para que este tipo de controle não seja prejudicial ao desenvolvimento das atividades espaciais, no âmbito do PNAE, é necessário um sistema efetivo de acompanhamento de metas e resultados, o qual deve ser pré-requisito para repasse de recursos.

Atualmente, o INPE, como as outras organizações do SINDAE, convive em um ambiente desfavorável à geração do conhecimento e inovação na área espacial, devido às dificuldades advindas da gestão centralizada dos recursos orçamentários e humanos, da rigidez excessiva das normas que regem a gestão de pessoal, de compras e de contratações aplicáveis à administração pública federal. Todos esses fatores prejudicam o cumprimento dos prazos estabelecidos, provocando atrasos no desenvolvimento dos projetos. Também não existem mecanismos de recompensa aos servidores, o que poderia incentivar o melhor desempenho dos servidores.

As exigências dos Órgãos de controle e prestação de contas do Governo Federal também são empecilhos à execução dos projetos do INPE e das organizações no âmbito do SINDAE, pois limitam a capacidade de gestão e de improvisação dos servidores públicos.

O modelo de gestão adotado pelo INPE permite uma gestão compartilhada e favorece a tomada de decisões. O Portal do Planejamento Colaborativo permite acompanhar o grau de cumprimento das metas planejadas, e também, fornece informações relativas à execução física e financeira dos programas, projetos e atividades que estão em andamento, além de favorecer a transparência, pois qualquer pessoa pode consultar e acompanhar as ações realizadas no âmbito do Instituto.

No contexto institucional, observa-se que o INPE sempre atuou de forma intensa no desenvolvimento das atividades espaciais no Brasil. Conseguiu, por meio de cooperações internacionais, criar e fortalecer laços importantes com a comunidade científica internacional. Ultimamente, o INPE tem intensificado suas parcerias, e vem adquirindo credibilidade nacional e internacional, haja vista a publicação de um editorial na revista *Science* reconhecendo a excelência do sistema de monitoramento do desmatamento desenvolvido pelo INPE.

O Governo do Presidente Lula tem dado bastante importância e projeção às atividades espaciais no Brasil. Em 2008 aprovou a reestruturação da carreira de Ciência e Tecnologia e se mantém como principal parceiro do INPE que, no âmbito nacional, com exceção do

Governo Federal, tem a FINEP como a maior financiadora dos projetos de pesquisa e desenvolvimento do INPE, seguida pelos testes e ensaios do LIT.

Observa-se que, atualmente, a grande maioria das atividades espaciais previstas no PNAE, está sob responsabilidade do INPE. Desta forma, constata-se que o INPE é o principal executor das atividades espaciais brasileiras e é o órgão brasileiro que tem conseguido maior destaque internacional na área espacial.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEB. **Política espacial**. Disponível em:

<[http://www.aeb.gov.br/index.php?secao=politica\\_espacial](http://www.aeb.gov.br/index.php?secao=politica_espacial)>. Acesso em 27 jul 2010.

\_\_\_\_\_. **Programa Nacional de Atividades Espaciais: PNAE / Agência Espacial Brasileira**. Brasília: 2005, 114 p.

AUCÉLIO, José Gilberto; SANT'ANA, Paulo José Péret de. Trinta anos de políticas públicas no Brasil para a área de Biotecnologia. **Revista Parcerias Estratégicas**. Brasília: n. 23, p. 251-267, dezembro/2006.

BOURGON, Jocelyne. Finalidade pública, autoridade governamental e poder coletivo. **Revista do Serviço Público**. Brasília: Ano 61, n. 1, p. 5-33, jan-mar 2010.

BRASIL, Decreto nº 3.131, de 09 de agosto de 1999. Extingue o cargo de Ministro Extraordinário de Projetos Especiais e vincula a Agência Espacial Brasileira - AEB ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3131.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3131.htm)>. Acesso em 09 abr 2010.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 1.953, de 10 de julho de 1996. Institui o Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - SINDAE. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1996/D1953.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/D1953.htm)>. Acesso em 09 abr 2010.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 1.332, de 08 de dezembro de 1994. Aprova a atualização da Política de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - PNDAE. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/D1332.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1332.htm)>. Acesso em 09 abr 2010.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 85.118, de 03 de setembro de 1980. Aprova o III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – III PBDCT, definindo as diretrizes e prioridades para o setor até 1985. Disponível em <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=199517>>. Acesso em 02 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 77.355, de 31 de março de 1976. Aprova o II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – II PBDCT, para o quinquênio de 1976 a 1979. Disponível em <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=191755>>. Acesso em 02 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 72.527, de 25 de julho de 1973. Aprova o Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PBDCT, para o biênio 1973/1974. Disponível em <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=186422>>. Acesso em 09 abr 2010.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 68.099, de 20 de janeiro de 1971. Cria a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE). Disponível em <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=181978>>. Acesso em 29 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Decreto nº 51.133, de 03 de agosto de 1961. Cria o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE). Disponível em <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=217942>>. Acesso em 29 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm)>. Acesso em 27 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Lei nº 9.994, de 24 de julho de 2000. Institui o Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Setor Espacial. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19994.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19994.htm)>. Acesso em 27 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Lei nº 8.854, de 10 de fevereiro de 1994. Cria a Agência Espacial Brasileira. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18854.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18854.htm)>. Acesso em 27 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Lei nº 8.745, de 09 de dezembro de 1993. Dispõe sobre a contratação por tempo determinado. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8745cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8745cons.htm)>. Acesso em 26 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Lei nº 8.691, de 28 de julho de 1993. Dispõe sobre o Plano de Carreiras para a área de Ciência e Tecnologia da Administração Federal. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8691.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8691.htm)>. Acesso em 27 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8112cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8112cons.htm)>. Acesso em 26 jul 2010.

\_\_\_\_\_, Lei nº 5.727, de 04 de novembro de 1972. Dispõe sobre Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), para o período de 1972 a 1974. Disponível em <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=96356>>. Acesso em 09 abr 2010.

CASTRO, Antônio Maria Gomes de; LIMA, Suzana Maria Valle; BORGES-ANDRADE, Jairo Eduardo. **Metodologia de planejamento estratégico das unidades do MCT**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2005.



CTA. **Histórico do CTA**: uma idéia ambiciosa. Disponível em: <[http://www.cta.br/historico\\_ideia.html](http://www.cta.br/historico_ideia.html)>. Acesso em 29 jul 2010.

ESCADA, Paulo Augusto Sobral. **Construção e usos sociais da pesquisa científica e tecnológica**: um estudo de caso da Divisão de Processamento de Imagem do INPE. São Paulo, 2010, p. 231. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas.

\_\_\_\_\_. **Origem, institucionalização e desenvolvimento das atividades espaciais brasileiras (1940/1980)**. Campinas, 2005, p. 123. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

FIGUEIREDO, Argelina Maria Cheibub. Resenha de estudos sobre o Executivo. **Revista do Serviço Público**. Brasília: Ano 55, n. 1 e 2, p. 5-48, jan-jun 2004.

IAE. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/historico.php>> . Acesso em 29 jul 2010.

IAEV. **Histórico do IAEv**. Disponível em: <<http://www.ieav.cta.br/historico.php>>. Acesso em 22 jul 2010.

IFI. **Institucional**: Histórico. Disponível em: <[http://www.ifi.cta.br/institucional\\_historico.php](http://www.ifi.cta.br/institucional_historico.php)>. Acesso em 29 jul 2010.

INPE. **Portal de Planejamento Colaborativo do INPE**. Disponível em: <<http://www.inpe.br/planejamento>>. Acesso em 26 jul 2010.

\_\_\_\_\_. **História**. Disponível em: <<http://www.inpe.br/institucional/historia.php>>. Acesso em 29 jul 2010.

\_\_\_\_\_. **Prestação de Contas Ordinária Anual – Relatório de Gestão do Exercício de 2009**. São José dos Campos: 2010, 56 p.

\_\_\_\_\_. **Modelo de Gestão e Estrutura Organizacional do INPE**, v. 7, 2008. Disponível em: <[http://www.inpe.br/dspace/bitstream/123456789/878/1/CPA-067-2008\\_v7\\_09-06-08.pdf](http://www.inpe.br/dspace/bitstream/123456789/878/1/CPA-067-2008_v7_09-06-08.pdf)>. Acesso em: 31 ago 2009.

\_\_\_\_\_. **Plano diretor do INPE 2007-2011**: Planejamento Estratégico do INPE. São José dos Campos: 2007, 55 p.

\_\_\_\_\_. **Relatório de acompanhamento dos planos nacionais de desenvolvimento**: 1º semestre de 1974. São José dos Campos: INPE, 1974. (INPE-520-RI/221).

MCT. **Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Plano de Ação 2007 – 2010 – Documento Síntese**. Brasília: 2007, 72 p.

PEREIRA, Guilherme Reis. **Ciência e Sociedade - institucionalização do INPE**. São Carlos: RiMa Editora, 2009.

RIBEIRO, Ludmila Deute. **Avaliação do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais**. Rio de Janeiro, 2007, p. 157. Dissertação (Mestrado), Fundação Getúlio Vargas.

SALLES FILHO, Sérgio. Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980/85), **Revista Brasileira de Inovação**. Rio de Janeiro: v. 2, n. 2, p. 407-432, jul-dez 2003a.

SALLES FILHO, Sérgio. Política de Ciência e Tecnologia no II PBDCT (1976), **Revista Brasileira de Inovação**. Rio de Janeiro: v. 2, n. 1, p. 179-211, jan-jun 2003b.

SALLES FILHO, Sérgio. Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74), **Revista Brasileira de Inovação**. Rio de Janeiro: v. 1, n. 2, p. 297-419, jul-dez 2002.

SANTOS, Isabel. Cristina.; LUZ, M. S. Ciência, tecnologia e pesquisa tecnológica. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional - G&DR**, Taubaté: v. 2, n. 3, p. 4-31, set-dez 2006.

SARAVIA, Enrique; FERRAREZI, Elisabete (orgs.). **Políticas Públicas**. Coletânea. Brasília: ENAP, 2006, p. 21-42, jan/abr 1997.

SOUZA, Antônio Ricardo de. As trajetórias do planejamento governamental do Brasil: meio século de experiências na administração pública. **Revista do Serviço Público**. Brasília: Ano 55, n. 4, p. 5-29, out-dez 2004.

WILSON, Woodrow. **Congressional Government**. New York: Houghton Mifflin, 1885, p. 290.