

RUBENS CRUZ GATTO

**A INOVAÇÃO E O SETOR PÚBLICO NO BRASIL
O PAPEL DO ESTADO NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS
NO INPE**

Paulo César Negreiros de Figueiredo
Coordenador Acadêmico

Conceição Aparecida Vedovello
Orientadora

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em Gestão Estratégica da
Ciência e Tecnologia em Instituições Públicas de Pesquisa de Pós-Graduação *latu sensu*,
Nível de Especialização, do Programa FGV-In Company, requisito para obtenção do título de
especialista.

TURMA INPE

São José dos Campos-SP
2010

Trabalho de Conclusão de Curso

**A INOVAÇÃO E O SETOR PÚBLICO NO BRASIL
O PAPEL DO ESTADO NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS
NO INPE**

Elaborado por RUBENS CRUZ GATTO e aprovado pela Coordenação Acadêmica foi aceito como pré-requisito para conclusão do curso MBA em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em Instituições Públicas de Pesquisa de Pós-Graduação *latu sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV-In Company.

Data da aprovação em: _____ de _____ de _____

Paulo César Negreiros de Figueiredo
Coordenador Acadêmico

Conceição Aparecida Vedovello
Orientadora

Agradecimentos

Primeiramente à Connie pela orientação e pelo carinho e atenção que dedicou à leitura e comentário das várias "versões finais" deste trabalho.

Agradeço também a todos os colegas da turma INPE, pelas discussões, debates e momentos que passamos durante o correr do curso.

E não poderia deixar de agradecer à Célia pela dedicação a nós alunos e - sobretudo - pelos "inovadores" *coffe-breaks*.

Resumo

Inovação é um conceito chave para o desenvolvimento econômico de um país. Diversos países desenvolveram sistemas nacionais para promover o relacionamento entre diversos atores associados a atividades de inovação em produtos, serviços e processos, de forma a promover a competitividade das suas empresas em um cenário de mercado globalizado. Se por um lado este conceito está bem definido e estudado no âmbito do setor privado, por outro lado, em relação ao setor público, os estudos ainda não estão suficientemente consolidados de forma a caracterizar adequadamente o conceito de inovação no âmbito do Estado e de governos. Neste trabalho, é apresentado o conceito de inovação tal como considerado nos dois contextos: público e privado. Através da comparação das atividades espaciais dos EUA e do Brasil, são identificadas e comentadas as ações de inovação do poder público em uma área em que a interação efetiva entre tecnologia avançada, economia e políticas públicas é fundamental para a promoção de inovações no setor público que consolidem desenvolvimento do país.

Sumário

1. Introdução.....	6
2. O Conceito de Inovação	8
2.1. O Sistema de Inovação Brasileiro	11
2.2. Política de Inovação no Brasil: A Lei de Inovação Tecnológica	13
3. Inovação no Setor Público.....	16
4. Missões espaciais e o setor público	24
5. INPE e a Inovação no contexto público	33
6. Conclusão	42
7. Referências Bibliográficas.....	46

1. Introdução

O papel de uma instituição pública de pesquisa (IPP), na condição de ator dentro de um sistema de inovação, é o de gerar conhecimento que, de diversas formas, é transmitido às empresas para que estas o utilizem na geração de produtos e serviços inovadores, aumentando assim sua competitividade em um mundo globalizado. Sendo mais competitivas, essas empresas ampliam o mercado para seus produtos/serviços e, crescendo, geram mais oportunidades de emprego e maior arrecadação de impostos. Assim, a sociedade se beneficia dessas inovações por ter à disposição, direta e indiretamente, melhores produtos e serviços; pelo aumento da oferta de emprego e por melhorias nos serviços públicos promovidas pelo aumento da arrecadação decorrente.

O aumento de competitividade proporcionado pela inovação se propaga também para outras empresas, indiretamente, uma vez que elas também fazem uso de produtos/serviços inovadores ainda que não tenham utilizado diretamente o conhecimento gerado por IPPs, e são afetadas também pelos efeitos positivos nos serviços públicos.

Governos também são positivamente afetados pela propagação dos efeitos da inovação pela utilização de produtos e serviços privados inovadores e evidentemente pelo aumento na arrecadação de impostos decorrente do aumento do valor das empresas que inovam. Por esses motivos, criam e mantêm entidades de coordenação, financiamento, articulação e execução que, através de suas relações com os setores empresariais, constituem o que se denomina Sistema Nacional de Inovação (SNI).

O cenário descrito acima, de modo genérico, define o papel das IPPs dentro de um sistema nacional de inovação voltado para promover a inovação no setor privado. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais é uma IPP, e como tal, gera e transmite conhecimento, exercendo seu papel no sistema nacional de inovação. Entretanto, é uma IPP mais complexa e, por além de realizar pesquisas, exercer atividades operacionais e de desenvolvimento tecnológico, extrapola o seu papel no sistema nacional de inovação. O INPE atua nesse sistema também como receptor de conhecimentos para o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores para a sociedade, empresas e governos, e também – é importante ressaltar – para si mesmo, o que contribui ainda mais para a geração de serviços inovadores.

Como instituição pública da administração direta, os produtos e serviços inovadores gerados no INPE não podem ser comercializados e, portanto, não faz sentido avaliar como a inovação interfere no aumento de sua competitividade, pois não há disputa de mercado

envolvida. Entretanto, a inovação no âmbito do INPE pode ser considerada dentro de outro aspecto do sistema nacional de inovação se considerarmos seus efeitos para o setor público e não apenas para o setor privado.

Este trabalho tem como objetivo descrever o papel dual que o INPE exerce – mais especificamente pelas atividades de Engenharia e Tecnologia Espacial - por estar inserido nos dois contextos: como instituição de pesquisa que gera conhecimento e fomenta inovação no e para o setor privado; e como ele próprio gerador de inovações para o setor público. Para isso, os conceitos de inovação e de sistema nacional de inovação são abordados nos capítulos 2 e 3. No capítulo 4 são apresentadas as considerações a respeito da inovação nos setores públicos e como esta se diferencia da inovação no âmbito do setor privado. Esses três primeiros capítulos fecham a primeira seção que se concentra na fundamentação dos conceitos que serão utilizados nas seções subseqüentes.

Na segunda seção, no capítulo 4, é apresentada uma descrição da área de tecnologia espacial, a partir da experiência dos EUA, levando em conta a inovação e a política pública para o espaço e seus efeitos nos setores privado e público americanos.

O desenvolvimento das atividades espaciais no Brasil através da atuação do INPE e a influência das inovações e políticas públicas são apresentados no capítulo 5.

O capítulo 6 traz as considerações finais, comentários e sugestões do autor para os desafios futuros da área espacial no Brasil.

Esta monografia foi elaborada a partir de pesquisa em artigos e livros que abordam a inovação, tanto sob o ângulo do setor privado como do setor público; e documentação sobre a história e trajetória do INPE, relacionando materiais e conceitos abordados pelas diversas disciplinas que foram oferecidas ao longo do curso.

2. O Conceito de Inovação

Este capítulo tem como propósito estabelecer uma definição do termo *inovação* que seja adequada independentemente do contexto no qual esteja sendo abordada. A saber, os contextos dos setores privado e público das atividades econômicas, administrativas e políticas no país. Este propósito, por si só, já sugere uma re-interpretação deste termo, uma vez que a literatura disponível (por exemplo, Figueiredo, 2009; Manual de Oslo, 2005; entre outros), o associa ao sucesso de mercado e, por conseguinte, aderido ao setor privado. Primeiramente é necessário distinguir *inovação* de *invenção*. Ambos os termos remetem à idéia de algo "novo". Invenção é a criação, modificação ou aperfeiçoamento de um dispositivo, produto, processo ou sistema concreto, ou melhor, tangível, de autoria identificável e, deste modo, passível de patenteamento ou de registro de propriedade intelectual; mas não necessariamente *transformadora*.

Inovação está relacionada à transformação, que pode ser advinda da *aplicação* ou uso de uma invenção. Transformação esta para melhor, conforme a *percepção* de parcela significativa do público atingido pelos seus efeitos. Isso posto, observamos que os termos *transformação*, *aplicação* e *percepção* nos levam à idéia de que para algo ser considerado uma *inovação* deve haver o envolvimento de vários atores que a aplicam, percebem as transformações e efeitos; conseqüentemente, há um grau de coletividade na inovação em contrapartida ao grau de pessoalidade da invenção. Basicamente, várias pessoas ou empresas que geraram uma idéia nunca foram capazes de capitalizar essa idéia. Outras pessoas e empresas é que realmente inovaram ao explorar a nova idéia para gerar um produto ou serviço que tenha real impacto no mundo (Schrage, 2005).

Como síntese, o termo *inovação* poderia ser definido pela seguinte fórmula: *Inovação* = *invenção* + *exploração* (Ijuri e Kuhn, 1988).

Os benefícios da inovação para o crescimento industrial e o progresso econômico já vêm sendo percebidos por pensadores desde o final século XVIII. No início do século XX, J. Schumpeter trouxe a inovação tecnológica para o centro do debate sobre desenvolvimento econômico (Figueiredo, 2009). Ele associou diretamente a inovação tecnológica com os ciclos do sistema capitalista e suas sucessivas crises e superações. As idéias de Schumpeter ajudaram a consolidar a relação da inovação tecnológica com o desenvolvimento econômico das empresas e a ampliação do mercado no setor privado.

Empresas com maior acúmulo de capacidade tecnológica são mais propensas às inovações, que proporcionam seu desenvolvimento econômico e aumentam a sua competitividade perante os concorrentes. Para que empresas atinjam um grau de capacidade tecnológica que as tornem inovadoras, entretanto, é necessário conhecimento. A busca, aquisição e retenção de conhecimento, em particular o tecnológico, tornam-se então atividades estratégicas para o desenvolvimento das empresas. Com o objetivo de se apropriar do conhecimento tecnológico, empresas passam a investir na contratação de pessoal qualificado, na formação e capacitação de seu corpo técnico e em processos e tecnologias para codificação, registro, armazenamento e segurança do conhecimento gerado internamente - tácito - considerado de extrema importância; e em ações mais arrojadas, na implementação de centros internos de pesquisa e desenvolvimento.

O custo de organizações internas de P&D e mais o risco e incertezas inerentes a essas atividades, associado ao comportamento dinâmico do mercado no mundo capitalista levaram muitas empresas, que não suportariam arcar com esses encargos, à porta das universidades e institutos de pesquisas com vista ao estabelecimento de parcerias com organizações propriamente vocacionadas à pesquisa e à disseminação de conhecimentos para subsidiar e/ou complementar seu desenvolvimento. É evidente que nos relacionamentos empresa-universidade ou empresa-instituto de pesquisas não há uma comunhão total de interesses, e muitas relações podem ser comprometidas por conflitos tais como a universidade priorizar a divulgação ampla dos conhecimentos gerados por ela, e a empresa exigir o sigilo estratégico para vencer a concorrência e estabelecer sua competitividade no mercado. Atentos ao crescente papel da inovação no desenvolvimento econômico das empresas e os benefícios que esse desenvolvimento proporciona à economia em geral, com melhores produtos, processos e serviços; aumento e manutenção do nível de oferta de empregos, aumento de arrecadação de impostos, etc..., os governos de países desenvolvidos, como os membros da OCDE, passaram a estimular o estabelecimento de redes de relacionamentos através do fomento à pesquisa, da criação de políticas dirigidas à inovação, e da atuação na coordenação, articulação e mobilização dos diversos atores participantes das atividades e ações envolvidas no processo de inovação.

Enquanto a competitividade entre empresas se dava no mercado interno, em certos casos, como no Brasil, assegurado por medidas protecionistas, e desde que os processos competitivos não levassem à formação de monopólios, os níveis de emprego da população e a arrecadação não eram seriamente afetados. A globalização e a queda de barreiras

protecionistas alteraram esse quadro e motivaram maior interesse e atuação dos governos em seus sistemas nacionais de inovação. Se estes não participassem efetivamente como um ator importante nos processos inovadores o efeito da perda de competitividade das empresas do país poderia acarretar em diversos problemas, tais como déficits em balanças comerciais, instabilidade cambial, redução do nível de emprego.

Os relacionamentos entre os diversos atores participantes do processo de inovação, desde sua concepção até sua utilização e impacto, constituem o que se denomina “sistema de inovação”. Sistemas de inovação envolvem instituições relacionadas com a articulação, a coordenação, o financiamento e a execução das atividades de inovação, dando o apoio e moldando os caminhos nos quais a inovação é incorporada nas/pelas sociedades. O estabelecimento e manutenção de sistemas nacionais de inovação são, portanto, fundamentais para a sustentabilidade do desenvolvimento econômico de um país.

Esse desenvolvimento, que vem a promover a prosperidade da sociedade, depende do dinamismo com que as empresas e organizações transformam seus esforços e conhecimentos em ações inovadoras. Deter, produzir e difundir conhecimentos científicos e tecnológicos, em uma época marcada pelo impacto das tecnologias de informação e de comunicação, passam necessariamente a ser objetivos estratégicos para o desenvolvimento de um país e sua afirmação perante o cenário internacional globalizado.

Vários autores se dedicaram a estudar e compreender como se formam e funcionam os sistemas nacionais de inovação. Algumas definições são relacionadas abaixo:

Rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias (Freeman, 1987, apud Soete, 2009). *Todas partes e aspectos da estrutura econômica e arranjo institucional que afetam o aprendizado, a pesquisa e exploração.* (Lundvall, 1992, apud Soete, 2009).

Conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador das empresas de um país. (Nelson, 1993, apud Soete, 2009).

Conjunto de instituições que individual ou conjuntamente contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e que provêm o framework no qual governos formam e implementam políticas para influenciar o processo de inovação. (Metcalf, 1995, apud Soete, 2009).

Todos fatores econômicos, sociais, políticos organizacionais e institucionais que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações. (Edquist, 1997, apud Soete, 2009).

Como pode ser observado nessas definições, os sistemas inovação “emergem” das interações e relacionamentos entre os diversos atores pré-existentes, envolvidos com a inovação. Ou seja, um sistema de inovação não é algo que um país que os identifique como necessário e estratégico, estabeleça criando seus elementos e definindo o papel de cada um dentro desse sistema. Pelo contrário, é o resultado de ações constantes de busca e identificação de pessoas, grupos e organizações públicas e privadas que exercem, ou que possam vir a exercer, atividades e ações inerentes ao processo inovador; e do estabelecimento e fortalecimento de uma rede de interações e relacionamentos entre esses atores. As únicas exceções nesse modo de organização de um sistema de inovação são os atores dedicados às atividades de articulação, cujo papel é identificar atores e promover a rede de relacionamentos entre eles.

Esse modo emergente de estabelecimento dos sistemas de inovação, através de redes de relacionamentos, permite que o sistema cresça dinamicamente com a incorporação, nessa rede, de mais e mais atores, em especial na execução e no financiamento de atividades de P,D&I. Por outro lado, esses relacionamentos nem sempre são de implementação simples, considerando não somente os conflitos políticos associados a cada ator, mas também os diversos estágios de desenvolvimento tecnológico e capacidade de assimilação de novos conhecimentos, cultura organizacional, valores, visão e expectativa do que significa inovação e de seu papel neste processo. Os interesses podem ser bastante conflitantes.

2.1. O Sistema de Inovação Brasileiro

O Sistema de Inovação no Brasil – aqui nomeado como Sistema Nacional de Inovação - começa a emergir na década de 70 com a elaboração do I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND), seguido dos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I, II e III PBDCTs).

Nos anos 90, o Ministério da Ciência e Tecnologia, criado em 1985, promoveu um amplo estudo a respeito dos componentes de que se constituía o sistema científico e tecnológico do país, em vista de atingir um desenvolvimento sustentável. Este estudo resultou, em 2001, no lançamento do Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação, propondo a busca de caminhos e soluções de C,T&I que pudessem contribuir para a construção de uma sociedade

mais dinâmica, competitiva e socialmente justa, dentro de um horizonte temporal entre 2002 e 2012. De acordo com Rezende e Vedovello (2006), o Sistema Nacional de Inovação atual é constituído por organizações e instituições envolvidas com a articulação, coordenação, financiamento e execução de atividades de inovação, as principais comentadas a seguir.

Atividades de Coordenação	
Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia – CCT	Vinculado à Presidência da República, atua na formulação e acompanhamento da política nacional para o desenvolvimento científico e tecnológico, promovendo a integração de C&T na política de desenvolvimento; definindo prioridades, programas, instrumentos e recursos; e avaliando os resultados dessa política.
Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT	Formula, coordena e implementa a política de C&T&I, promovendo o desenvolvimento e gestão do patrimônio científico e tecnológico do país.
Atividades de Financiamento	
Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP	Vinculada ao MCT, atua na promoção e financiamento da inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de pesquisa e demais instituições públicas e privadas, através da mobilização de recursos financeiros não-reembolsáveis e da integração de instrumentos para fortalecer a infraestrutura de P&D do país e estimular a inovação no tecido empresarial.
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES	Vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, atua no financiamento de longo prazo para iniciativas empresariais que contribuam para o desenvolvimento do país, provendo recursos financeiros reembolsáveis para atender às necessidades de empresas de qualquer dimensão e setor produtivo.
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq	Vinculado ao MCT, apóia financeiramente a formação e treinamento de recursos humanos e desenvolvimento de pesquisas, através de bolsas para de pós-graduação e de iniciação científica e apoio a grupos de pesquisa.
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES	Vinculada ao Ministério da Educação, apóia financeiramente a formação e o treinamento de recursos humanos altamente qualificados.
Atividades de Execução	
Universidades, Institutos e Centros de Pesquisa, e Escolas Técnicas	Atuam na formação e treinamento qualificados, na pesquisa científica e tecnológica e em atividades de extensão, provendo o sistema de recursos humanos especializados em todas as áreas do conhecimento, executando as atividades de pesquisa e difundindo seus resultados.
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE	Vinculado ao MCT, promove, implementa e avalia estudos de prospecção e pesquisa em C&T&I.
Atividades de Articulação e Mobilização	
Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras – ANPEI	Atua na difusão da inovação tecnológica junto ao setor produtivo, promovendo eventos, gerando publicações, bases de dados, e projetos vinculados à inovação no setor produtivo.
Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC	Estimula avanços tecnológicos através de eventos, publicações, estudos e projetos vinculados às atividades de C&T&I.
Academia Brasileira de Ciências – ABC	Apóia o desenvolvimento de atividades científicas no Brasil através do desenvolvimento de programas e eventos científicos; de convênios nacionais e internacionais, etc...

Adaptado de Rezende e Vedovello, 2006, pelo autor.

Além dessas organizações, há outras atuando na regulamentação e normatização das relações entre esses atores, considerando a esfera federal, bem como as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) que atuam no fomento e financiamento de atividades de C,T&I na esfera

estadual. Nesse contexto, a FAPESP, criada em 1962, no Estado de São Paulo, exerce um papel de destaque e tem sido modelo para a criação de organizações similares nos demais estados. Atualmente, apenas Rondônia, Roraima e Tocantins não possuem instituições desta natureza. Interessante notar que após a FAPESP, a FAPERGS foi criada em 1964 e, somente após um hiato de 20 anos (com exceção da FAPERJ em 1980), com a redemocratização do país, é que o movimento de criação das FAPs retomou fôlego e estabeleceu essas fundações nos demais estados, em um nítido trajeto via nordeste, sul e centro-oeste e finalizando atualmente no norte do país, onde a mais recente – FAPEAP – foi criada no Amapá, em janeiro de 2010.

Ainda de acordo com Rezende e Vedovello (2006), a consolidação de uma grande rede envolvendo todos ou uma grande maioria desses atores que efetive o Sistema Nacional de Inovação depende de: 1) ampliar a compreensão dos aspectos que influenciam a produção, a disseminação e o uso de informações, conhecimento e tecnologia no contexto das atividades produtivas; 2) identificar e remover os obstáculos a esse fluxo de informações no sistema; 3) estimular a capacidade dos atores em gerar, ter acesso e difundir informação, conhecimento e tecnologia relevantes aos seus objetivos; e 4) desenhar políticas voltadas para a promoção do desenvolvimento, que requeiram e estimulem a inovação em termos de política industrial.

2.2. Política de Inovação no Brasil: A Lei de Inovação Tecnológica

A Lei de Inovação Tecnológica – LIT (Lei Federal n.º 10.973 de 02.12.2004) estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País. De acordo com Matias-Pereira e Kruglianskas (2005), o modelo de desenvolvimento adotado nas últimas décadas no Brasil não vem criando os estímulos e condições para que empresas implementem setores de P&D em sua estrutura. Apesar da capacidade do país em produzir ciência de fronteira, não se tem obtido o sucesso esperado em atingir um grau de interação adequado com o setor produtivo. Conforme a Constituição Federal, o Estado deve atuar como articulador, promotor e incentivador de C,T&I, através de ações do Ministério da Ciência e Tecnologia, no tratamento dos desafios institucionais e no estabelecimento dos arcabouços legal e institucional que garantam a atuação do Estado no cumprimento do seu papel estabelecido na Constituição.

A existência de políticas nessa área é relevante e necessária, embora parcela significativa da comunidade científica brasileira discorde da necessidade de políticas de

C,T&I, temendo uma limitação na liberdade do pesquisador na determinação do objeto e escopo de sua pesquisa (Matias-Pereira e Kruglianskas, 2005).

Tomando como princípio que há a necessidade do Brasil construir um modelo de desenvolvimento de C,T&I autônomo que garanta as condições nacionais de participação na acirrada disputa pela apropriação da informação, do conhecimento e do desenvolvimento da inovação do mundo contemporâneo; e do conceito consagrado de inovação, Matias-Pereira e Kruglianskas (2005) tentam responder à seguinte pergunta: *A Lei de Inovação Tecnológica (LIT) poderá fomentar adequadamente a criação de novos ambientes propícios à geração e absorção de inovações?*

O Brasil ainda não possui o arcabouço institucional ideal na área de C,T&I que possa definir adequadamente quais os reais interesses tecnológicos nacionais. Experiências de alguns países pertencentes à OCDE (Japão, EUA, França e Coréia do Sul) justificam por que esse arcabouço é essencial. De um modo geral, é constatado que as políticas adotadas por esses países enfocam de modo diferenciado as pequenas e grandes empresas, dão ênfase ao investimento para setores intensivos em tecnologia procurando mitigar os efeitos da abertura dos mercados e redução das tarifas alfandegárias. A eficiência tecnológica foi e continua sendo essencial para o desenvolvimento econômico e social dos países avaliados, e os países que consideram C,T&I como atividade estratégica construíram sistemas legais para estimular adequadamente o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação no setor industrial. Entre as leis analisadas dos países citados, a que mais se assemelha à LIT é a Lei de Inovação e Pesquisa da França.

Uma pesquisa realizada pela ANPEI, em 2004, citada por Pereira e Kruglianskas (2005), revelou que pouco menos de um terço das 72 mil empresas pesquisadas - sem citar o universo pesquisado - no Brasil realizaram algum tipo de inovação de produto/serviço entre os anos de 1998 e 2000, sendo que destas 4% lançaram algo realmente novo no mercado neste período. Observa esta pesquisa também que 67% das empresas não dão importância à inovação.

Em outra pesquisa, esta qualitativa, Matias-Pererira e Kruglianskas (2005) entrevistaram membros do poder executivo, do legislativo, juristas, empresários e pesquisadores, com o objetivo de identificar características e fragilidades da LIT.. Constatou-se que a LIT apresenta várias imperfeições e carências, e que há a necessidade de criar mecanismos jurídicos e financeiros mais eficientes para empresas, universidades e pesquisadores interagirem adequadamente.

Um aspecto importante levantado nesta segunda pesquisa foi o de que a LIT ainda está limitada mais ao estabelecimento de regimes de comercialização de inovações geradas nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) do que a gerar os estímulos adequados para criação de departamentos de P&D nas empresas. Parcela da comunidade de C,T&I vê dois riscos no afastamento de pesquisadores-empendedores para desenvolvimento de atividade industrial decorrentes de suas atividades de pesquisa: um que seria a incapacidade das ICTs de controlar essas atividades invertendo a prevalência dos interesses entre pesquisador e ICT; e outro que seria o de esvaziamento das ICTs. Reforça ainda a opinião dessa comunidade que o papel das ICTs não é o de fornecer mão-de-obra e infraestrutura a custo-zero para a iniciativa privada.

A LIT é um passo para facilitar a criação da cultura de inovação no país, mas não é suficiente. Há a necessidade de mais comprometimento dos atores envolvidos. Um dos desafios futuros para a consolidação de um Sistema Nacional de Inovação eficaz que atenda aos reais interesse do país na área de C,T&I é tentar equalizar a relação entre a oferta de conhecimento tecnológico das universidades e ICTs e a demanda por inovações das empresas no país. Atualmente, essa oferta – considerando também o potencial de oferta – é muito maior que a demanda. Como citam Matias-Pereira e Kruglianskas (2005), *“a empresa só inova se necessitar e não pela existência de subsídios”*.

Um dos recursos da LIT para aumentar a demanda por inovação é incentivar a criação de empresas inovadoras a partir do próprio berço. Ou seja, se as empresas consolidadas no país têm pouco interesse em inovar, criam-se as condições legais e institucionais para incubação de empresas que surgem motivadas pela inovação em produtos/processos, onde a inovação é gerada: nas universidades e ICTs.

Podemos concluir que a LIT é um mecanismo pelo qual o governo procura incentivar a atividade inovadora em empresas de duas maneiras: uma, criando incentivos para que as empresas tragam para si o conhecimento tecnológico, que pode ser adquirido através de parcerias com universidades e ICTs, e implementem atividades de P&D&I para aplicarem esses conhecimentos na geração de novos produtos, serviços e processos, contribuindo assim para maior competitividade no mercado; e outra que seria a incubação de empresas no seio de universidades e ICTs, transformando pesquisadores em empreendedores.

Tanto uma forma como outra podem resultar em sucessos com também em problemas, principalmente na segunda forma identificada, se o Estado não ficar atento e estabelecer políticas contínuas de reposição e capacitação de recursos humanos em ICTs.

3. Inovação no Setor Público

O Capítulo anterior apresentou o conceito de inovação, do modo como é considerado dentro do contexto do setor privado. Apesar das diversas definições para o termo, há um razoável consenso entre os autores na diferenciação entre invenção e inovação, considerando que esta é o resultado da exploração e implementação com sucesso de uma invenção, seja uma nova idéia, processo, produto ou serviço. No caso do setor privado, entende-se por sucesso o ganho de vantagem competitiva de uma empresa sobre a concorrência e o seu fortalecimento organizacional, tanto nacional com internacionalmente.

Quando trazemos este tema para o contexto do setor público, considerando que o interesse do setor público pela inovação é razoavelmente recente, é natural a profusão de definições, conceitos e critérios com os quais diversos autores abordam a inovação neste novo contexto. O Manual de Oslo (2005:16) cita: *“Inovação também é importante no setor público. Entretanto sabe-se muito menos sobre os processos inovadores em setores não-orientados ao mercado. Muito trabalho ainda há de ser feito para estudar a inovação e desenvolver uma metodologia para a coleta de dados sobre inovação no setor público. Esse trabalho deverá servir de bases para um manual à parte.”*

Em uma definição genérica, *governança* é o exercício da autoridade, controle, administração e poder de um governo (Banco Mundial, *Governance and Development*, apud Gonçalves, 2006). É a maneira pela qual o poder é exercido na administração dos recursos sociais e econômicos de um país visando o desenvolvimento, implicando ainda na capacidade dos governos de planejar, formular e implementar políticas e cumprir funções. Para que um país conquiste um desenvolvimento sustentável, incorporando direitos humanos e equidade social ao crescimento econômico, é imprescindível buscar a excelência em governança.

Aspectos como o formato institucional do processo decisório, a articulação público-privado na formulação de políticas ou, ainda, a abertura maior ou menor para a participação dos setores interessados ou de distintas esferas de poder passam a ser considerados na definição dos procedimentos e práticas para a consecução das metas de governo.

Cabe aqui distinguir governança de governabilidade. Governabilidade refere-se às condições sistêmicas e institucionais sob as quais se dá o exercício do poder (Santos, 1997, apud Gonçalves, 2006). Governabilidade envolve a capacidade do governo para identificar problemas críticos e formular políticas adequadas ao seu enfrentamento; capacidade

governamental de mobilizar os meios e recursos necessários para execução e implementação de políticas; e capacidade de liderança do Estado (ibid.,2006).

Para Santos (1997), citado em Gonçalves (2006), governança tem um caráter mais amplo. Vai além das dimensões presentes na governabilidade. Refere-se a padrões de articulação e cooperação entre atores sociais e políticos e arranjos institucionais que coordenam e regulam transações dentro e através das fronteiras do sistema econômico. Incluem-se não apenas os mecanismos tradicionais de agregação e articulação (partidos e grupos de pressão), mas também redes sociais informais e associações de diversos tipos. Ou seja, enquanto a governabilidade tem um caráter essencialmente estatal, a governança opera em um plano mais amplo, englobando a sociedade como um todo.

Não resta dúvida que a inovação tal como concebida no setor privado traz benefícios ao setor público - quando este atua como consumidor/usuário dos produtos e serviços gerados por empresas privadas, ou quando o fortalecimento e consolidação das empresas privadas nacionais colaboram para maior oferta de empregos e oportunidades, e para melhor arrecadação de tributos associados à produção e comercialização de bens e serviços. Entretanto, as organizações do setor público também são geradoras de produtos e serviços que devem responder às demandas da sociedade - incluindo cidadãos e empresas - e às mudanças e complexidades crescentes no ambiente mundial. A partir desse contexto, inovar torna-se também uma atitude fundamental para o desempenho do setor público de um país.

Inovações no governo estão restritas em escopo; entretanto, elas têm o potencial de disparar grandes processos de transformação do Estado, com seus efeitos impactando tanto o setor público como o setor privado. Por ser um assunto associado diretamente com o fortalecimento organizacional e com a sobrevivência de empresas inseridas em uma economia global altamente competitiva, o estudo e prática da inovação tem sido tradicionalmente associado ao setor privado. Mulgan e Albury (2003 apud Sandamas, 2005) afirmam que enquanto um corpo substancial de pesquisas sobre inovação no setor privado emergiu nos últimos 40 anos, há uma grande lacuna a respeito da inovação no setor público.

A inovação não tem sido tradicionalmente considerada um fator crítico determinante para a sobrevivência de organizações no setor público. Em comparação com o setor privado, estas organizações operam sob um conjunto de interesses, pressões, demandas e restrições completamente distintos, que fazem com que o setor público seja reconhecidamente um sistema aberto e mais complexo que o setor privado. Assim, os serviços públicos caracteristicamente não atribuem alta prioridade a atividades de inovação. Os riscos associados a inovações levam

à redução no incentivo à inovação em organizações do setor público (Bhatta, 2003, apud Sandamas, 2005). Ainda assim, governos e serviços públicos podem e devem inovar para desenvolver soluções para velhos problemas; para utilizar recursos e satisfazer necessidades de modo mais efetivo; e reajustar estratégias e táticas. A inovação nos serviços públicos é encarada mais como uma opção ou "fardo" extra do que como uma atividade central que é ao mesmo tempo necessária e de valor essencial, embora um valor distinto daquele buscado pelo setor privado (Mulgan e Albury, 2003 apud Sandamas, 2005). A idéia de que o mercado – e, mais particularmente o setor privado, sozinhos - pode acelerar o desenvolvimento, liderar o crescimento, eliminar as desigualdades e tornar a vida melhor para todos vem paulatinamente sendo desmistificada. As sociedades estão se voltando cada vez mais para os governos e administração pública como recurso catalizador para realizar essas transformações, exercendo pressão para que respondam às demandas dos cidadãos e às mudanças e complexidades crescentes no ambiente global.

Por outro lado, governos precisam resolver um número de questões econômicas e sociais complexas, incluindo redução da pobreza, saúde pública, manutenção e aumento do nível de emprego, melhoria em sistemas educacionais e combate à degradação ambiental, ao mesmo tempo em que precisam reajustar suas políticas e habilidades para se integrarem efetivamente no mundo econômico globalizado. Para isso, vêm introduzindo inovações em suas estruturas organizacionais, práticas e capacidades em como mobilizar, prover e utilizar recursos humanos, financeiros, materiais, de informação e de tecnologia para prestação de serviços aos cidadãos.

Alberti e Bertucci (in ONU, 2006) distinguem três desafios domésticos principais para os governos:

- Operar e prover serviços de maior qualidade e de maior alcance social, com recursos reduzidos e capacidade operacional limitada. Com mais criatividade, por exemplo, solicitando o suporte do setor privado e da sociedade civil na prestação de serviços.
- Necessidade de promover a *accountability* das instituições públicas.
- Necessidade de responder adequadamente às demandas dos cidadãos por maior participação. Eles não mais percebem a si mesmos como consumidores passivos dos serviços de governo, mas como parte da solução para tratar mais efetivamente questões emergentes.

Uma vez que o conceito de inovação no setor público não está suficientemente desenvolvido como o de inovação no setor privado, existem diferentes definições sobre o que significa a inovação em governança e administração pública. De acordo com Mulgan e Albury (2003 apud Sandamas, 2005:5), *"inovação de sucesso (sic) é a criação e implementação de novos processos, produtos, serviços e métodos de entrega que resultam em significantes melhorias nos resultados de eficiência, efetividade e qualidade"*. Leadbeater (2003 apud Sandamas, 2005:5) comenta que o *"processo de inovação é longo, interativo e social; resultante da união de várias pessoas com diferentes talentos, habilidades e recursos"*. Para Borins (2001 apud Sandamas, 2005:5), *"inovação é um fenômeno multifacetado que emerge no contexto de diversas variáveis, sem uma fórmula simples e universal que possa ser aplicada a todos os casos para assegurar seu sucesso"*.

Os processos que culminam em inovação no contexto do setor público são diferentes dos processos do setor privado. Em geral, os fatores que deflagram o processo inovador não se iniciam pela decisão de inovar. Pessoas decidem resolver um problema e acabam chegando a uma solução que outras pessoas e organizações reconhecem como inovadora. Entre os fatores que podem desencadear um processo que leva à inovação podemos citar:

Iniciativas resultantes de sistemas e processos políticos: eleições e pressões políticas
Mudança em lideranças
Crise: atual ou antecipada, particularmente com potencial de publicidade negativa
Problemas internos diversos: fracasso em responder a alterações de ambiente; inabilidade de atender à população; inabilidade de cumprir metas de programas; restrição de recursos; ou inabilidade de coordenar políticas
Novas oportunidades: criadas pela tecnologia ou outros fatores

Diante da complexidade proporcionada pelos diferentes interesses, pela diversidade organizacional, e pelas demandas e restrições inerentes ao setor público, não há uma sistemática única para classificar as diversas formas com as quais as ações de inovação se manifestam no âmbito do setor público. Diversos autores classificam a inovação de acordo com dimensões distintas - quanto à natureza, quanto ao impacto, quanto a níveis, dentre outras.

De acordo com Alberti e Bertucci (in ONU, 2006), a inovação pode ocorrer de diversos modos no setor público. Esses autores distinguem quatro tipos de inovação no âmbito da administração pública:

Inovações institucionais	Foco na renovação das instituições estabelecidas e/ou criação de novas instituições
Inovações organizacionais	Introdução de novos processos ou técnicas de gerenciamento na administração pública
Inovações em processos	Foco na melhoria da qualidade dos serviços públicos
Inovações conceituais	Foco na introdução de novas formas de governança (formulação interativa de políticas, participação popular, dentre outras)

Baker (2002) e Hartley (2005), conforme Sandamas (2005) acrescentam a essa lista os seguintes tipos de inovação:

Produto/serviço	Novos produtos/serviços, ou aprimoramentos em produtos/serviços pré-existent
Posição	Novos contextos, novos usuários para os produtos/serviços
Estratégicas	Novas metas e propósitos da organização
Governança	Novas formas de participação da população (conceitual para Alberti e Bertucci, 2006)
Entrega	Novas formas de prestar serviços ou de relacionamento com clientes
Interação de sistemas	Novas formas de interagir com outros atores e repositórios de conhecimento

Quanto ao impacto provocado, Christensen e Laergreid (2001, apud Sandamas, 2005) classificam as inovações no setor público em dois níveis:

Sustentadoras	Mantém a organização em trajetória estabelecida por aprimoramento no desempenho dos sistemas/serviços existentes
De ruptura ou descontínuas	Nova trajetória de desempenho pela introdução de novas dimensões, novos serviços e novos processos

Mulgan e Albury (2003), por sua vez, classificam a inovação em três níveis:

Incremental	Pequenas alterações em produtos e serviços
Radical	Novos serviços ou formas de prestar serviços, novos processos, sem alterar a dinâmica do setor
Transformadora/Sistêmica	Novas estruturas de pessoal, novos tipos organizacionais, novas relações inter-organizações

Glor (2001, apud Alberti e Bertucci, in ONU, 2006) identifica padrões de inovação baseados em três dinâmicas: motivação individual, cultura organizacional e desafios. Muitas das inovações ocorrem por motivação individual que, ainda de acordo com Glor (2001), pode ser considerada *intrínseca*, quando parte do indivíduo por comprometimento com o programa, devido a uma identificação pessoal; ou *extrínseca*: quando promovida por agente externo, por

exemplo, hierarquicamente superior, através de incentivos ou formas de recompensa. Diversas organizações, entretanto, incorporam a inovação em sua cultura organizacional, promovendo-a seja em uma visão *top-down*, na qual as instâncias superiores, de acordo com estratégias definidas, elegem e definem as ações de inovação de maior vulto; ou *bottom-up*, na qual as inovações de pequena escala, muitas vezes de motivação individual, são incorporadas e assimiladas pela estrutura organizacional. Já o padrão classificado como "desafio" pode aparecer em determinados momentos da vida da organização, quando o contexto global ou político dentro de um cenário de curto-médio prazo apresentam algum tipo de risco para a instituição.

Independentemente da classificação em que se enquadre uma inovação em particular, há um conjunto de fatores que são determinísticos para que novas práticas, originadas em uma instituição governamental venham a se tornar inovações. Entre eles podemos citar:

Liderança efetiva (mas "invisível", despersonalizada)
Participação e comprometimento de todos <i>stakeholders</i>
Estabelecimento de metas e criação de condições para que estas as mesmas sejam atingidas
Mecanismos de monitoração para aferir as mudanças perante " <i>benchmarks</i> "
Sistemas de recompensas

A efetividade de novas práticas depende de vários fatores intangíveis, tais como parcerias e envolvimento da comunidade. Inovações devem ser institucionalizadas para assegurar que não serão perdidas com a troca de liderança. Ao mesmo tempo, o ambiente no qual a inovação ocorre também requer atenção.

Uma característica particular da inovação no setor público que - por motivos compreensíveis - não se apresenta no contexto do setor privado é a transferibilidade. Inovações implementadas em um país podem, e sempre que possível, devem, ser replicadas em outro país. Entretanto, essa transferência, ou replicação, quase nunca se dá de maneira simples e imediata. A capacidade de uma organização adaptar, implementar e institucionalizar inovações que tiveram sucesso em outros países é um aspecto crítico muitas vezes negligenciado. Circunstâncias diferentes exigem soluções diferentes e, conseqüentemente, a transferência de políticas públicas entre países podem falhar por alguns motivos: são incompletas ou inapropriadas; a incapacidade do receptor para implementar a inovação; a informação sobre inovação ou política é inadequada; elementos cruciais da política não são

introduzidos; ou diferenças na economia, contextos históricos, políticos, ideológicos e sociais não são levados em consideração. A replicação de uma inovação não ocorre apenas entre países. Pode ocorrer também entre esferas administrativas - federal, estadual e municipal - dentro de um país. Nesse caso em particular, os contextos sociais e políticos locais têm influência considerável para o sucesso da transferência de inovações.

De um modo geral, a inovação na administração pública ocorre como uma resposta única, efetiva e criativa para novos problemas, ou uma nova resposta para problemas antigos. A integração de serviços; a descentralização da prestação de serviços; a formação de parcerias e o engajamento dos cidadãos; e, principalmente, o aproveitamento das tecnologias de informação e comunicação (TICs) são alguns dos princípios que conduzem os processos de inovação neste setor.

Vários resultados positivos podem ser obtidos pela introdução de inovações em governança. Notadamente, o auxílio na maximização do uso de recursos e capacidades para criar valor público e encorajar uma cultura mais participativa no governo, o que vem a proporcionar a desejada *accountability* pela melhoria na imagem e serviços do setor público, ajudando o governo na recuperação da confiança e legitimidade perante a sociedade. Esse reconhecimento público tem impacto direto na moral dos servidores públicos e estimula a cultura do melhoramento contínuo.

Inovações em algumas áreas da ação governamental podem produzir um “efeito dominó” no qual o êxito obtido em um setor pode alavancar inovações em outras áreas. Inovações em pequena escala têm o potencial de criar oportunidades para uma série de outras inovações, levando a um ambiente favorável a mudanças positivas na transformação do Estado.

Da mesma forma que o setor público apresenta complexidades e diversidade de questões propícias para o surgimento de inovações, características inerentes à esfera pública podem dificultar, comprometer ou até mesmo inviabilizar a implementação de soluções inovadoras. Toda adoção de idéia nova, criativa, que venha a gerar inovações de quaisquer dos tipos já relacionados, traz em seu bojo certa dose de risco. Quando os resultados esperados não são atingidos, as falhas podem ser desastrosas para organizações que se baseiam em continuidade e certo grau de estabilidade ou *accountability* estrita. Isso tem a tendência de restringir a inovação em setores sensíveis da atuação governamental de maneira proporcional ao efeito direto sobre a sociedade.

Entre os diversos fatores que podem impedir ou dificultar inovações, podemos citar:

Aprovação sem comprometimento ou apenas por formalismo administrativo: adota-se a inovação por que é "moderno", mas sem sustentação nas reais necessidades
Legislação e restrições orçamentárias
Adoção de práticas sem referência ao contexto político-econômico-social
Planejamento de curto prazo: planejamento de governo em vez de planejamento de Estado
Barreiras estruturais/institucionais/orçamentárias que inibem a implementação
Aversão ao risco
Personalização da inovação

São diversos os motivos que fazem com que um país, ou uma instituição pública, deseje replicar uma inovação externa. Alguns desses motivos têm menos conexão com as circunstâncias locais do que com interesses menores relativos aos resultados esperados: inovar apenas por inovar, personalismo e aquisição de prestígio, por exemplo. Um dos principais motivadores para inovação é a redução de custos. Entretanto, a consideração de que um gerente ou uma organização é "má-gastadora" por solicitar mais recursos orçamentários do que os efetivamente utilizados é um fator que inibe qualquer tentativa de inovação nesse sentido.

A alternância de grupos no poder em países onde o personalismo e os interesses políticos/partidários ainda interferem significativamente nas instituições inviabiliza o planejamento de Estado, ou seja, a adoção de inovações com resultado de médio-longo prazo que extrapolem calendários eleitorais. A estabilidade institucional ou a permanência de determinada parcela do espectro político em um horizonte maior, permitem a adoção de inovações menos imediatas e mais estruturais ou transformadoras, de interesse do Estado.

Por princípio, os governos atuam sempre baseados em minimizar perdas e não maximizar ganhos - como é a regra no setor privado. Esse princípio leva a uma cultura de aversão a riscos que é mais um fator que restringe muitas iniciativas inovadoras. Curiosamente, um fator que não é relacionado como impedimento à inovação é a falta de recursos financeiros. Pelo contrário, muitos casos provam que é exatamente a falta desses recursos que disparam a criatividade e levam à inovação no setor público.

4. Missões espaciais e o setor público

Na primeira parte deste trabalho foram apresentados os conceitos de inovação e de sistemas nacionais de inovação, no contexto do setor privado e no contexto do setor público. Neste capítulo pretende-se ilustrar, através de diversos fatos e acontecimentos, a influência e o comprometimento do setor público no desenvolvimento das atividades espaciais, normalmente vinculadas ao setor público.

Na ex-União Soviética, pelo regime comunista, com o controle estatal da economia, e de todos os demais aspectos da vida no país, qualquer política era pública. Entretanto, ou melhor, talvez por esse mesmo motivo, por razões de Estado não se tem detalhes de como ocorreram exatamente os processos no programa espacial soviético. Muito mais acessíveis e documentados, os relatos sobre a evolução do programa espacial dos Estados Unidos serão abordados neste capítulo, como exemplo da influência das políticas do setor público no uso da tecnologia espacial para fins de mercado. O modelo europeu, com cada país mantendo sua própria agência espacial, mas com programas conjuntos controlados pela ESA – Agência Espacial Européia, é por demais diversificado e complexo e, por esse motivo, não será abordado neste trabalho.

Em 1957 foi um ano dentro de um período de máxima atividade solar. Com objetivo de congregar os esforços científicos de diversos países no sentido de proporcionar uma maior e melhor compreensão dos fenômenos relacionados à Terra, a ONU declarou aquele ano como o "Ano Geofísico Internacional", incentivando diversas atividades de pesquisa do ambiente espacial. Entre elas, o lançamento dos primeiros satélites artificiais. Quando todos acreditavam que os EUA liderariam a exploração espacial, em 4 de outubro do mesmo ano, a União Soviética surpreendeu toda comunidade internacional com o lançamento do Sputnik-I, se antecipando e ultrapassando os EUA, que se deparavam com problemas no projeto de seu satélite - o Vanguard-I - lançado somente em março de 1958. Até esse dia, poucas pessoas, nos países desenvolvidos, pensavam no uso do espaço para propósitos práticos. A partir deste dia, abruptamente, praticamente todas as pessoas nesses países mudaram de idéia. Neste dia, a União Soviética deflagrou a corrida espacial.

Separadamente, os dois blocos político-econômicos – União Soviética e os Estados Unidos - já trabalhavam no desenvolvimento de foguetes para aplicação militar desde o fim da Segunda Guerra, quando as equipes de cientistas e engenheiros alemães que projetaram as bombas V1 e V2 se dispersaram para os dois blocos. Contudo, a finalidade era a construção e

manutenção crescente dos arsenais de ICBMs (Mísseis Balísticos Intercontinentais) e ogivas nucleares, o que constituía o fator de dissuasão e equilíbrio entre as duas superpotências.

O primeiro satélite americano - o Explorer I, veio 3 meses depois, e a concepção de satélites de comunicações passou a ser assunto urgente. Nessa época, surgiram nos EUA diversas visões conflitantes sobre como realizar missões dessa categoria. Como a linha de desenvolvimento de foguetes até então era estritamente militar, essa visão foi a que prevaleceu inicialmente. Apenas o poder público possuía a capacidade de mobilização econômica para responder a essa demanda tão rapidamente, e o que se viu foi uma busca por inovação exatamente nos moldes do setor privado: por competitividade, não econômica, mas político-estratégica. Em 1960, estabeleceu-se o programa *Advent* para colocar um satélite de comunicações geostacionário em órbita. Era um programa muito ambicioso para a época e, em dois anos, após serem gastos US\$ 170 milhões e diversos problemas e atrasos, o programa foi cancelado pelo próprio DOD (Departamento de Defesa dos EUA). O constrangimento causado pelo fracasso precoce teve grande impacto no pensamento dos militares sobre satélites de comunicação, que cederam a liderança para o setor civil por 20 anos.

No início dos anos 60, a administração Kennedy viu a oportunidade de usar a tecnologia espacial dos EUA para integrar o mundo em uma interdependência pacífica baseada em satélites de comunicação. Ela considerou isto primeiramente como política exterior. Uma vez que o governo dos EUA planejava internacionalizar o uso de satélites de comunicação, perguntava-se quem iria representar os interesses americanos.

Empresas da área de comunicação (telefonía) consideravam satélites de comunicação como uma simples extensão da tecnologia de telecomunicação, ou seja, uma inovação incremental, e que este assunto deveria ser assumido pelos operadores já estabelecidos. O governo dos EUA considerava que restringir a propriedade para os operadores estabelecidos resultaria em atraso no desenvolvimento da nova tecnologia, uma vez que haveria relutância natural das empresas de comunicação em apressar a introdução de novas tecnologias que tenderiam a destruir o valor econômico de seus sistemas pré-existentes. Como solução foi criada a COMSAT, uma empresa pública incumbida de promover a tecnologia de satélites de comunicação e criar um consórcio internacional de telecomunicação.

A COMSAT iniciou suas atividades com ativo suporte federal e fortemente comprometida com o estabelecimento de uma cooperativa internacional de telecomunicações. Foi proposto um sistema único que servisse tanto para as necessidades militares como as civis. Muitos advertiram que isso não seria possível, pois o setor civil não concordaria em

arcar com os custos proporcionados pelas características específicas apenas para uso militar. A proposta fracassou após discussão no congresso dos EUA. Como sucessora da COMSAT, surgiu a Intelsat, de caráter essencialmente civil, criada pelo Communications Satellites Act, de 1962.

De acordo com Wheelon (1989), satélites de comunicação foram as primeiras e continuam sendo as mais importantes aplicações comerciais de tecnologia espacial. Relativamente a satélites desse tipo, a tecnologia é parte essencial deste assunto, mas apenas uma entre três dimensões importantes: tecnologia, economia e política pública.

O desenvolvimento de satélites de comunicação demonstrou ser um dos poucos inequívocos sucessos de tecnologia de uso dual (civil e militar). Inicialmente orientado pelas necessidades militares e programas públicos, revolucionou o campo de comunicações comerciais a longa distância. As relações entre políticas públicas com o mundo comercial e vice-versa se tornam extremamente claras nos programas espaciais. Isso porque aplicações comerciais de satélites tornarem-se fundamentais para a ação do poder público em um país com as características dos EUA, e porque os mesmos grandes fornecedores provêm equipamentos para ambos os usuários: defesa e indústria/comércio.

Tendo o programa espacial americano se iniciado com aplicações em telecomunicação, e sendo estas aplicações de interesse fundamental ao Estado, tanto para aspectos de política interna, como externa; a interação entre o poder público, a economia e a tecnologia espacial, estabelecida logo no início da corrida espacial, se consolidou e se desenvolveu para outros setores e áreas de aplicação da tecnologia espacial.

Uma das áreas da tecnologia espacial onde é fortemente sentida a influência das decisões do poder público é o segmento de lançadores. O custo não-recorrente de desenvolvimento de sistemas de lançamento gira em torno de centenas de milhões, podendo chegar a bilhões de dólares. É extremamente difícil recuperar esse investimento com o lucro de vendas recorrentes de lançadores em um mercado restrito. Nos EUA, como em todos outros países, o custo do desenvolvimento é pago pelo governo e conseqüentemente a inovação nesse setor é de extremo interesse do Estado.

Quando foi anunciado o projeto dos *Space Shuttles* (ônibus espaciais), a intenção da NASA foi a de estabelecer um monopólio de lançamentos sobre veículos re-utilizáveis, em contrapartida ao uso de foguetes não recuperáveis e de alto custo não-recorrente. A partir de 1977, quando o DOD concordou em lançar todos os satélites militares futuros com o *shuttle*,

este monopólio foi conquistado e o financiamento público para produção de foguetes lançadores foi cessado um ano após a operacionalização dos lançamentos pelo *shuttle*. Para conciliar com a concepção da administração federal no uso comercial do espaço, a NASA concordou e permitiu que os construtores continuassem com a produção de foguetes por sua conta e risco para atender missões comerciais, e o governo, pela edição do *Commercial Space Launch Act*, em 1984, determinou ao Departamento de Transportes, a facilitação, licenciamento e regulamentação da nova indústria de veículos lançadores que se esperava que emergisse. Entretanto, as dificuldades enfrentadas pelos fabricantes de foguetes, tais como a competição por um número insuficiente de clientes comerciais com o *shuttle*, que oferecia lançamentos por 50% do custo de lançamento com foguetes descartáveis, e problemas contratuais na locação de infraestrutura do governo para os lançamentos. No mesmo ano, a produção de lançadores descartáveis comerciais foi interrompida.

Em 1986, com o acidente da *Challenger*, a situação voltou a mudar. O governo dos EUA decidiu cancelar todos os lançamentos comerciais com o *shuttle*, e os subsídios para lançamentos com este veículo. Isso criou nova oportunidade para a indústria de lançadores reativar a idéia de um mercado de lançamentos comerciais. Em 1988, a Casa Branca emitiu um decreto que encorajava esse mercado privado e proibia a competição do governo em lançamentos comerciais. Mas isso não foi suficiente, pois a demanda por lançamentos comerciais continuava insuficiente para cobrir os custos de produção e da estrutura de lançamentos; e havia a concorrência de lançamentos subsidiados pela França, Rússia e China. O que manteve o mercado de lançadores comerciais foi o compromisso de grandes contratos da força aérea que suportou o segmento até que se estabelecesse uma demanda satisfatória para a sustentabilidade do mercado.

Satélites de observação da Terra, inicialmente de uso unicamente militar em missões de reconhecimento, tornaram-se de fundamental importância para a ciência, segurança nacional e comércio. Inúmeras aplicações surgiram a partir desse tipo de satélites tais como meteorologia, monitoramento ambiental, planejamento urbano, planejamento agrícola, prospecção mineral, estudos da atmosfera, monitoramento territorial, avaliação de danos causados por queimadas, inundações e terremotos, entre diversas outras. Também nessas aplicações o poder público atua no controle da resolução espacial entre aplicações militares e civis; e utiliza as informações geradas como subsídio técnico para formulação de diversas políticas públicas voltadas para a agricultura, segurança, meio-ambiente, urbanismo, dentre outros.

O uso de satélites para observação da Terra teve início na segunda metade da década de 60, sendo o principal programa, o *Landsat*, iniciado a partir de 1975. O sucesso desse programa motivou a construção de estações de recepção de imagens em diversas nações, a um custo estimado de US\$ 20 milhões cada uma, com um custo operacional anual médio de US\$3 milhões.

O governo dos EUA considerava que aplicações desse tipo podiam ser mais bem exploradas pela iniciativa privada e, em 1984 emitiu um decreto - o *Landsat Sensing Act* - que efetivou a transferência para o setor privado. Entretanto, problemas de atraso na reposição dos satélites da família *Landsat* geraram incertezas no mercado sobre a continuidade dos serviços e motivara os usuários a modificarem suas estações de recepção para receberem também dados dos satélites SPOT (França). Essas incertezas contribuíram para o aprofundamento dos problemas e se confirmaram. Atualmente, há uma lacuna no fornecimento de imagens *Landsat*, uma descontinuidade iniciada em 2004 que deverá durar até 2011. Após terem exercido a liderança tecnológica e integrado o mundo em uma iniciativa cooperativa pacífica, os EUA cederam essa oportunidade à Europa e outros países.

Nos últimos 50 anos, a tecnologia espacial tem servido às necessidades políticas, militares, científicas e comerciais dos EUA que, como nação, sempre foi considerado fundamental o envolvimento um amplo setor da população nas decisões básicas sobre os rumos do programa espacial americano. O uso comercial do espaço é um componente útil de políticas públicas se reconhecermos alguns pontos importantes, entre eles a dificuldade de comercializar serviços para os quais não há demanda estabelecida. Aplicações comerciais em telecomunicações obtiveram êxito porque havia já um mercado estabelecido para o serviço. Outro empecilho é o alto custo. O custo não-recorrente de um foguete que coloque em órbita satélites úteis é enorme e só pode ser suportado por governos nacionais.

Wheelon (1989) comenta que a política espacial americana é o resultado de decisões ora acertadas, ora equivocadas de presidentes sucessivos (até 1989). Eisenhower decidiu sabiamente manter os programas espaciais civil e militar completamente separados. Ainda que o uso de foguetes não testados em detrimento da tecnologia militar já existente motivou fracassos no lançamento de satélite científico para o Ano Geofísico Internacional, enquanto União Soviética ultrapassava os EUA utilizando foguetes militares.

Kennedy recuperou a liderança americana e o orgulho dos EUA usando tecnologia espacial para levar o homem à Lua em apenas uma década. Produziu extraordinários sucessos políticos e tecnológicos. Uma decisão, em especial, foi importante para o uso militar do

espaço: transferiu as decisões do DOD para a USAF (Força Aérea Americana), de modo a ter um único agente responsável pelas atividades. Entretanto, criou-se uma situação de competitividade entre as duas instituições pelo reconhecimento público, o que induziu uma evolução tecnológica limitada apenas pela criatividade humana, replicando em instituições públicas as motivações de inovação presentes no setor privado.

Lyndon Johnson seduziu-se pela possibilidade de missões espaciais militares tripuladas. Houve a proposta do programa do Laboratório Espacial Tripulado que acabou cancelado em 1969. O Departamento de Defesa (DOD) americano, a indústria de telecomunicações e a comunidade científica compartilhavam a visão que a presença humana nesse tipo de missão não era necessária, nem desejada. Mas isso não impediu o êxito das missões Apollo, que iniciaram e terminaram durante os dois mandatos do presidente Nixon, seu sucessor. Durante seu governo, além da participação em convênios internacionais, as políticas públicas também se voltavam a missões espaciais internas. A política de "*open skies*" (1969), pela qual qualquer organização financeiramente qualificada poderia solicitar e obter autorização para operar sistemas de satélites domésticos, propiciou programas bem sucedidos que deram aos EUA o reconhecimento internacional em satélites, tornando-se um fator estabilizante durante a guerra fria. Nesse mesmo período, as duas sondas *Viking* pousaram em Marte; a NASA propôs a construção da estação espacial e o programa dos *shuttle* reutilizáveis, para ir e vir e futuramente enviar o homem a Marte. Os programas da estação espacial e das missões a Marte foram indeferidos por razões orçamentárias, mas o programa dos *shuttle* prosseguiu sob fortes restrições financeiras.

Como se pode observar, pelos erros e acertos, a influência do setor público no desenvolvimento de programas espaciais americano sempre foi muito forte. Essa influência foi exercida inicialmente pelo NASC-*National Aeronautics and Space Council*, instituído pelo presidente Eisenhower e que era chefiado pelo próprio presidente da república. Outros participantes eram o Secretário de Estado da Defesa, o Administrador da NASA, o chefe da Comissão de Energia Atômica e outros membros escolhidos a critério do presidente dos EUA. Vigorou de 1958 a 1973. O NSC – *National Space Council* foi um órgão dentro o escritório executivo da presidência dos EUA, existindo de 1989 a 1993, durante o Governo Bush-pai, sendo uma versão modificada do Conselho Nacional de Aeronáutica e Espaço-NASC. O NSC era chefiado pelo vice-presidente dos EUA e incluía os seguintes membros: Secretário de Estado, Secretário do Tesouro, Secretário de Comércio, Secretário de Defesa, Secretário de Transportes, Diretor do Bureau de Planejamento e Orçamento (OMB), Chefe de Gabinete da

Presidência, Assistente da Presidência para Segurança Nacional, Assistente da Presidência para Ciência e Tecnologia, Diretor da CIA e Administrador da NASA.

Em 1993, o NSC foi dissolvido e suas atribuições foram assumidas pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia.

De acordo com Abbey e Lane (2009), as questões de segurança nacional, um legado dos confrontos entre as duas alianças globais durante a Guerra Fria, que dominou a segunda metade do século XX, motivou os governos das principais nações a suportar os riscos e custos envolvidos em operações espaciais. O fim dessa era e a progressiva expansão da utilização comercial do espaço criaram uma nova situação, mas a reformulação importante nos propósitos básicos e políticas operacionais requeridas por essa mudança ainda não foi alcançada plenamente.

Em 2004, o presidente George Bush-filho lançou uma nova política para área espacial denominada “Visão para Exploração Espacial” (VSE), e mudou os rumos da NASA e o programa espacial civil dos EUA. A VSE apresentou um plano para completar a estação espacial internacional (ISS) e cancelar os vôos dos ônibus espaciais até 2010. A VSE definiu o projeto e construção de um substituto para os ônibus espaciais em 2008, com os primeiros vôos a partir de 2014; o retorno das missões à Lua em 2020; e a preparação para missões a Marte. Em resposta à VSE a NASA prontamente reviu suas prioridades, colocando a ciência, incluindo pesquisas ambientais no fim da lista.

Os críticos dessa política afirmaram que a VSE era incompleta e fora da realidade. O ponto mais criticado foi a interrupção dos vôos dos ônibus espaciais, gerando uma dependência de 4 a 10 anos de dependência da Rússia e de outros países para o acesso ao espaço.

Para que a proposta de Bush-filho dos vôos tripulados para a Lua e Marte tivesse sucesso, seria preciso que os EUA apoiassem fortemente a competitividade de sua indústria espacial, expandissem a cooperação internacional e reforçassem o foco em ciência básica tanto no programa espacial como no conjunto da economia. Para Abbey e Lane, em artigo de 2005, há quatro barreiras que precisam ser superadas para que os EUA concretizem novamente a sua vocação na ciência e exploração espacial:

- O impacto negativo do controle de exportações sobre as cooperações espaciais e comerciais internacionais. As restrições impostas pelo *ITAR-International Traffic in Arms Regulation*, para o comércio exterior de tecnologia sensível, promoveram a

evolução tecnológica em outros países da Europa e Ásia que agora desafiam o papel dominante dos EUA no espaço.

- O déficit previsto em recursos humanos qualificados. O Programa Apollo cativou a imaginação de milhares de jovens que vieram a se tornar cientistas, matemáticos e engenheiros – um impulso que abasteceu o progresso americano por três décadas. Entretanto, esse impulso não se verifica mais. Os problemas atuais prementes, tais como mudanças climáticas, estão drenando as vocações para outras áreas que não as necessárias para a manutenção dos recursos humanos em tecnologia espacial, ainda que esta seja fundamental para mitigação desses problemas. Muitos dos estudantes estrangeiros que vêm estudar nos EUA sofrem restrições de trabalho e retornam a seus países levando o conhecimento e alimentando a concorrência internacional. De acordo com Abbey e Lane (2009), atualmente a taxa de doutorandos nos EUA procedentes de outros países está em torno de 53% e vem crescendo. Ainda segundo os autores, 58% dos profissionais em atividades espaciais nos EUA já passaram dos 50 anos. Em 2008, 27% dos engenheiros estavam em condições de requerer aposentadoria, sendo que nos próximos dez anos o número de pessoas com graduação em ciência e engenharia em idade de se aposentar irá triplicar.
- O planejamento inadequado da NASA. Com as restrições da VSE, muitos receiam que a NASA torne-se uma agência de uma só missão.
- A visão de que os EUA devem conduzir seu programa espacial sozinho e não depender de parcerias vem levando à perda de confiança e cooperação internacional no espaço.

Atualmente, o Presidente Obama pretende restabelecer o NASC e reintegrar as agências espaciais civil e militar dos EUA. Nos trechos de um discurso perante cientistas, engenheiros, executivos, funcionários públicos e astronautas, realizado no Kennedy Space Center, em Abril de 2010 podemos identificar nas palavras de Obama vários dos aspectos de inovação no setor público relacionados no capítulo anterior:

- “... acima de tudo, eu gostaria de agradecer à deputada Suzanne Kosmas, porque toda vez que eu a encontro,..., ela me lembra de como são importantes os projetos da NASA e como a própria NASA é importante....”. (engajamento de *stakeholders*, promoção da *accountability*)

- “...acredito que a exploração espacial não é uma extravagância...” (aversão ao risco em justificar o volume de recursos para os programas espaciais)
- “... porque ampliando nossas capacidades no espaço, continuaremos a servir `a sociedade de formas inimagináveis...” (novos serviços, novas formas de governança)
- “se falharmos ...cederemos em um elemento essencial do caráter dos EUA...” (elevação da moral das pessoas envolvidas na exploração espacial)
- “...NASA como fonte de recursos e orgulho e senso de comunidade da Flórida...” (accountability e motivação de stakeholders)
- “... pessoas em Washington menos orientadas pela visão e mais pela política, negligenciaram a missão da NASA e minaram o trabalho das pessoas que a cumpriam. Isto é notável nas variações observadas no orçamento da NASA, de acordo com os interesses políticos...” (rejeitando a visão de curto prazo, condicionada a fatores eleitorais).

Os fatos citados e comentados neste capítulo demonstram inequivocamente que a inovação na área espacial está intimamente associada tanto ao setor privado como ao setor público, com mais intensidade no segundo.

5. INPE e a Inovação no contexto público

Neste capítulo são abordadas as atividades desenvolvidas no INPE e como elas estão inseridas no contexto das relações entre os diversos atores que constituem o sistema nacional de inovação. Inicialmente, é apresentado um histórico das atividades espaciais dentro das quais o INPE está inserido, desde 1961 até os dias de hoje, considerando uma segmentação desse período em três fases. As ações e fatos citados nessas fases são analisados sob o foco da inovação e comparados, dentro de certos limites, com as ações descritas no exemplo americano. No final deste capítulo, as atividades do INPE são comentadas considerando os contextos de inovação tanto no setor público quanto no privado.

As atividades espaciais têm início no Brasil em 1961, quatro anos após o lançamento do Sputnik 1. Antes, em 1957, atentos à movimentação internacional em torno da conquista, Fernando de Mendonça e Júlio Alberto de Moraes Coutinho, estudantes do ITA, captaram os sinais do primeiro satélite artificial da Terra através da adaptação de uma estação de recepção que fora adquirida dos EUA, inicialmente configurada para receber os sinais do satélite Vanguard-1, mas que ainda não havia sido lançado.

Em 1960, o Comitê Interamericano de Pesquisas Espaciais estabeleceu como meta que cada grupo em seu respectivo país deveria incentivar a formação de comissões nacionais para uma maior atuação nas áreas de pesquisas espaciais. Assim, o presidente Jânio Quadros recebe do Prof. Luiz Gonzaga Bevilacqua, ex-presidente do Aeroclube de Bauru, SP, e seu amigo pessoal (Escada,2005), uma carta (assinada por ele e pelo então presidente da SIB - Sociedade Interplanetária Brasileira Thomas Pedro Bun) sugerindo a criação de uma instituição dedicada à pesquisa espacial no país. De acordo com Oliveira (1991:16) essa carta discorria sobre a importância do desenvolvimento das atividades espaciais em todo mundo, afirmava que o Brasil deveria participar dessas atividades e concluía dizendo: “... *Este seria o primeiro passo, a primeira manifestação objetiva e pública do interesse do Governo do Brasil pelos problemas fascinantes da astronáutica, exatamente quando a humanidade se encontra no 4º ano da Era do Espaço*”.

O pedido é atendido em maio de 1961 com a criação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais – GOCNAE, uma comissão composta de civis e militares incumbida de estudar e sugerir a política e o programa de investigação espacial brasileira e propor medidas para a implementação de pesquisas neste campo.

Do início das atividades espaciais no Brasil até os dias de hoje, a história do INPE pode ser dividida em três fases distintas:

1. Fase de viabilização (1961-1968)
2. Fase de institucionalização (1968-1993)
3. Fase de consolidação (1993 até os dias atuais)

A fase de viabilização foi fortemente marcada pela iniciativa individual e pelo entusiasmo de diversos cientistas e engenheiros com o início da exploração do espaço pelo homem, como comprova a carta enviada ao presidente Jânio Quadros. As propostas científicas apresentadas nas discussões do GOCNAE abordavam aeronomia, investigação da ionosfera, entre outras áreas. O Ministério da Aeronáutica, alegando que as áreas de pesquisa não eram de interesse da pasta, não teve interesse em adotar a CNAE, a nova instituição que se originaria dos trabalhos deste grupo, por ser uma “despesa a mais” (Escada, 2005). Foi sugerido, então, contatar o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (então nomeado como Conselho Nacional de pesquisas – CNPq), órgão que poderia oferecer facilidades para conseguir os recursos necessários.

A política institucional conduzida pela CNAE priorizava a viabilização da pesquisa básica e aplicada pela participação em grandes projetos internacionais. De acordo com Escada (2005), havia um grande interesse por parte de grupos de pesquisa estrangeiros em estudos sobre a alta atmosfera no Hemisfério Sul do planeta. O Brasil reunia condições e características favoráveis para desenvolver parcerias, devido à grande extensão territorial abrangendo regiões do Equador e do Trópico de Capricórnio, ainda desconhecidas cientificamente no que se referia aos fenômenos da alta atmosfera. A formalização de parcerias com esses grupos, com o Brasil fornecendo a infraestrutura territorial em troca do acesso aos dados resultantes dos experimentos científicos realizados, proporcionou a formação de um corpo científico respeitável e bem relacionado internacionalmente. Essas parcerias levaram a CNAE a propor ao Ministério da Aeronáutica a construção de uma base próxima ao equador, para lançamento de foguetes com cargas-úteis científicas. Dessa forma, foi instalado o CLFBI – Centro de Lançamentos da Barreira do Inferno, próximo a Natal, no Rio Grande do Norte. Em pouco tempo, devido à política de parcerias da CNAE, este centro chegou a ser considerado um dos mais ativos no mundo. Ainda que os lançamentos fossem realizados com foguetes estrangeiros, a CNAE já iniciava o projeto e construção de cargas-úteis e tomava a iniciativa de contratar empresas privadas para o desenvolvimento de seus

próprios foguetes. Isso foi o suficiente para incomodar os militares e estes perceberem que o desinteresse inicial havia comprometido a prerrogativa militar sobre o espaço aéreo brasileiro. Nesta altura, o Brasil já se encontrava há 6 anos sob o regime militar. Em janeiro de 1971, o Presidente Médici emitiu um decreto criando a COBAE - Comissão Brasileira de Atividades Espaciais, subordinada ao EMFA – Estado Maior das Forças Armadas, com o objetivo de assessorar o presidente na implementação das diretrizes da Política nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - PNDAE. A COBAE era constituída pelo chefe do EMFA e representantes dos ministérios do Exército, Marinha, Aeronáutica, Relações Exteriores, Fazenda, Educação, Planejamento, Comunicações, do Conselho de Segurança Nacional e do CNPq. Sendo a CNAE subordinada a este último, efetivamente a influência da civil foi reduzida sensivelmente na formulação das futuras diretrizes para atividades espaciais. Três meses após a criação da COBAE, a CNAE foi extinta e em seu lugar foi criado o INPE, permanecendo subordinado ao CNPq. Dizia o decreto: “*O INPE é o principal órgão de execução para o desenvolvimento das pesquisas espaciais, no âmbito civil, de acordo com orientação da COBAE*” (Oliveira, 1991:43).

A segunda fase, de institucionalização, se inicia em meados de 1968. A autonomia civil que foi característica dos primeiros anos foi substituída pela submissão às diretrizes, interesses e resoluções militares predominantes na COBAE. A CNAE se transforma em INPE em 1971.

Durante esse período, o governo lança os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PBDCTs. O I PBDCT (1972-1974) estabeleceu, de maneira muito clara, as diretrizes para quase todos os segmentos industriais, científicos e tecnológicos, contemplando a pesquisa entre outras áreas e propondo colocar a ciência e tecnologia a trabalhar pelos grandes objetivos nacionais. O II PBDCT (1976) apresentou uma política de C&T para o país e identificou a pesquisa espacial entre os programas setoriais prioritários, delineando a política de desenvolvimento científico e de capacitação em pesquisa. O III PBDCT (1980-1985) apresentou diferenças em relação aos dois planos anteriores, tirando do centro programas, projetos e prioridades e focando em diretrizes, definindo linhas gerais a serem completadas por “*um processo de seleção de programas e atividades prioritárias a serem implementadas em diversos setores*” (Salles Filho, 2003:408). Este plano apresentou determinação voltada para a formação de recursos humanos tanto para a pesquisa científica, como para a capacitação tecnológica industrial básica. Enquanto que nos dois primeiros planos era nítido o pulso do governo federal na definição da política industrial, científica e

tecnológica, por meio de um ministério de planejamento forte, no III PBDCT percebe-se o retorno do comando dessas políticas à Academia (Salles Filho, 2003). De acordo com Salles Filho, o III PBDCT inicia a perda da capacidade de planejamento sistêmico que levou o vínculo entre C&T e desenvolvimento a “assumir retórica visivelmente artificial”. A partir da redemocratização do país, em 1985, a Academia se consolida na coordenação do sistema nacional de C&T, e o papel do Ministério do Planejamento na definição de políticas e diretrizes vai sendo cada vez menor. A desintegração do planejamento (Salles Filho, 2003), apenas com fragmentos espasmódicos de planejamento em algumas áreas, sem coesão e direcionamento é uma realidade que perdura até os dias de hoje. Não que a C&T no Brasil não tenha evoluído. Evoluiu muito, mas sob outra ótica, com políticas, leis e diretrizes geradas por debates, conferências, sem a interferência efetiva dos interesses diretos do Estado.

É sob esse cenário que a institucionalização das atividades do INPE toma corpo. A característica que marca mais fortemente essa fase é o princípio do retorno dos investimentos do Estado. Começam as atividades de pós-graduação e formação/capacitação de recursos humanos; começam as atividades de sensoriamento remoto e a produção e distribuição de imagens do território brasileiro; e o INPE investe na tecnologia espacial para educação através do projeto SACI. Dentro das diretrizes apontadas no PBDCT-II, a COBAE estabelece a Missão Espacial Completa Brasileira – MECB, que previa o desenvolvimento pelo INPE de dois satélites de coleta de dados e dois satélites de sensoriamento remoto, enquanto que o desenvolvimento do foguete lançador e da base de lançamentos ficaria sob responsabilidade da Aeronáutica.

A resistência militar em admitir o desenvolvimento de lançadores civis gerou incertezas sobre a finalidade pacífica do programa espacial brasileiro na comunidade internacional e criou, e ainda cria, diversas dificuldades para o desenvolvimento de missões espaciais, notadamente na aquisição de tecnologia sensível de uso dual. Além dessas dificuldades, as crises econômicas entre os anos 70 e 90 contribuíram para atrasar os cronogramas estabelecidos para a MECB.

O acordo de cooperação com a China, para o desenvolvimento dos satélites de sensoriamento remoto da série CBERS, foi concebido como uma forma alternativa de continuar o desenvolvimento de missões espaciais perante as dificuldades proporcionadas pelos embargos tecnológicos sofridos. Este foi o primeiro grande acordo mundial entre dois países em desenvolvimento na área espacial.

Apesar das dificuldades, a estabilidade institucional e política vigente até a década de 80, ainda que não democrática, viabilizou o planejamento de Estado de médio e longo prazo e é nesta fase que o INPE cresce com a entrada de recursos humanos para atender as demandas da MECB e para tornar efetivos os serviços de fornecimento de imagens de sensoriamento remoto, e de previsão meteorológica, como resultado das políticas traçadas nos PBDCTs I e II. O apoio do governo e a valorização do corpo técnico contribuíram para a elevação da moral dos funcionários. Em 1987 é inaugurado o LIT - Laboratório de Integração e Testes de Satélites, o único no hemisfério sul. No final desta fase, as atividades de sensoriamento remoto fornecem regularmente ao governo dados sobre desflorestamento e de monitoração de queimadas.

As iniciativas originadas na criação do GOCNAE, em 1961, começam então a serem percebidas como inovação pelo governo e por algumas empresas e setores da sociedade. Começam as inovações em serviços e processos e as inovações organizacionais que viriam a sustentar as atividades para a próxima fase. Convém observar que essas inovações ocorrem no contexto do setor público brasileiro.

A terceira fase inicia com o lançamento do primeiro satélite brasileiro da Missão MECB - o SCD1, em 1993. As dificuldades enfrentadas pela área militar em relação ao lançador - o VLS - Veículo Lançador de Satélites, previsto para a MECB, causaram uma defasagem entre os cronogramas das partes civil e militar da missão. Já sob o governo Sarney, os militares ainda mantinham o comando sobre as atividades espaciais e rejeitaram o lançamento do SCD1 por um veículo estrangeiro para preservar a missão "completa e brasileira" (Escada, 2005). Após a posse do primeiro presidente eleito, Fernando Collor de Melo, a COBAE recuou e aceitou o lançamento do SCD1 pelo foguete *Pegasus*, americano, a partir de uma base nos EUA. Com esse lançamento inicia o declínio da influência militar sobre as atividades espaciais civis do INPE. Um ano depois a COBAE é extinta e em seu lugar o governo cria a AEB - Agência Espacial Brasileira.

Nesse mesmo ano, 1994, é criado no INPE o CPTEC - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos. Através desse Centro, o INPE passa a ser conhecido e reconhecido nacionalmente pela divulgação de seus serviços pela mídia. Curiosamente, a *accountability* proporcionada pela prestação desses serviços na mídia acabou por levar muitas pessoas a considerar que todos os funcionários do INPE eram meteorologistas.

Seguem-se os lançamentos do SCD-2(1998), e dos primeiros satélites em cooperação com a China, CBERS-1(1999) e CBERS-2(2003), ambos a partir de base chinesa e com

lançador chinês. O acordo com os chineses proporcionou também a implementação de uma política industrial para o fornecimento dos subsistemas e equipamentos de carga-útil para os satélites. O sucesso dessas missões fortaleceu a prestação de serviços baseados em aplicações de satélites. Em 2005 o INPE passa a ser o maior distribuidor mundial de imagens de satélite, tendo, inclusive, os EUA como usuários das imagens geradas pelos satélites CBERS. Mais recentemente, o INPE expande suas atividades pelo Brasil através da criação de centros regionais no sul, norte e nordeste.

Os sucessos advindos com a consolidação institucional não estão desacompanhados de problemas, antigos e novos, e que demandam soluções inovadoras. A questão do desenvolvimento de lançadores dentro da esfera militar, e o próprio acordo com a China, mantiveram o pleno acesso às tecnologias sensíveis fora do alcance; além da transferência de tecnologia esperada com esse acordo não ter ocorrido como esperado, fazendo com que o INPE, após 20 anos, ainda dependa dessa cooperação para desenvolver satélites estabilizados em 3 eixos, fundamental para qualquer missão de imageamento do planeta. Em função do contexto político no país, começaram a aparecer dificuldades de outras naturezas.

A política setorial, desde os anos 70, esteve sob forte influência dos militares, em especial do EMFA. Se no regime militar, e mesmo no governo Sarney (1985-1990), as atividades espaciais encontraram apoio político, mas com dificuldades de aporte financeiro, nos governos civis de Fernando Collor de Mello e Fernando Henrique Cardoso, período que o programa MECB exigiria maior volume de recursos, o setor não foi visto sob uma perspectiva especial e merecedor de intervenções orçamentárias diferenciadas. Com isso, a perspectiva estratégica, seja militar, tecnológica ou desenvolvimentista, em relação às atividades espaciais não estaria mais presente nestes governos ou não estaria mais sendo privilegiada. A análise comparativa dos posteriores e atuais planos de C&T com os PBDCTs da década de 70 e 80 demonstra isso claramente (Escada, 2005).

O INPE já estava, desde 1985, sob a responsabilidade do MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. Com a perda de prestígio das atividades espaciais no governo Fernando Henrique, a busca por recursos passaria a obedecer aos trâmites normais previstos pela política de fomento à C&T. Desta forma, a área espacial deixaria de receber tratamento institucional especial e estratégico como acontecia nos governos militares, ou o apoio mais político e menos orçamentário do governo Sarney. A contenção de despesas da máquina administrativa atingiu igualmente toda a estrutura de C&T do País. Sob o comando do MCT, implementou-se uma política de gestão de C&T que tinha como objetivo alavancar e oferecer

maior dinamicidade aos agentes deste setor. A inovação, termo agregado à sigla C&T, passou a ser o elemento estratégico desejado a partir de um novo modelo proposto que deveria implicar maior dinamicidade e capacidade ao setor de Ciência e Tecnologia com vistas no desenvolvimento econômico do País. Essa política estimularia a maior interação e abertura institucional dos agentes responsáveis pela produção de P&D, tendo em vista as novas exigências de competitividade do mercado globalizado (Escada, 2005).

O volume de entrada de recursos humanos no INPE, que teve seu ápice na década de 80, com a MECB, foi sendo reduzido gradativamente. Durante o governo Collor, ao passar a integrar a administração direta sob o Regime Jurídico Único – RJU, a entrada de pessoal passou a ser por concurso. Entretanto, poucos foram os concursos realizados e neles as vagas pleiteadas pelo INPE eram contempladas muito aquém da quantidade necessária solicitada. O resultado dessa política se reflete em um cenário futuro preocupante. Mais da metade dos funcionários do INPE já passou dos 50 anos de idade e a maior parte deles estará em condições de se aposentar em menos de 5 anos.

Em relação à inovação, em ambos os casos – brasileiro e americano – a atuação do poder público foi fundamental para o estabelecimento das atividades espaciais. A criação de entidades específicas para atacar os problemas do acesso ao espaço remete a inovações institucionais. Entretanto, os fatores que promoveram as atividades espaciais dos dois países foram bem distintos. No caso americano facilmente identificamos uma “crise” como fator desencadeador dos processos inovadores no programa espacial. Não estava em jogo apenas uma questão de competitividade de orgulhos nacionais. Satélites em órbita alterariam toda logística militar. Aumentariam a rapidez de comunicação e de mobilização de tropas/esquadras, poderiam carregar armamentos e poderiam ser usados para espionagem. Os soviéticos largaram na frente e os EUA precisavam senão superar, garantir o equilíbrio no domínio do espaço.

E no Brasil? Crise ou ameaça não havia. Não havia tampouco uma visão da aplicabilidade de tecnologias espaciais para resolução de diversos problemas nacionais – muitos dos quais persistem até hoje. Nesta primeira fase, nenhum problema nacional foi sequer atacado. A transcrição de notícia do jornal Folha de São Paulo, de 27 de abril de 1953, redigida por um dos fundadores da SIB, nos permite identificar os fatores que motivaram essa organização a interceder junto ao governo pelo início das atividades espaciais no país.

“Foi fundada em meados de fevereiro do corrente ano em São Paulo, a Sociedade Interplanetária Brasileira, associação que tem por finalidade reunir

homens de ciência, escritores e pessoas direta ou indiretamente interessadas nas futuras viagens para outros planetas, com o objetivo de manter o mais a par de tudo aquilo que seja feito, no mundo, no tocante às possibilidades de excursões pelo espaço sideral.... ... A Sociedade Interplanetária Brasileira já está entrosada com entidades congêneres de todo o mundo sendo, pois, no Brasil, a pioneira do interplanetarismo. Seus fundadores acreditam que, se as viagens para Lua, para Marte ou Saturno, vierem a concretizar-se, nosso país também estará na vanguarda do movimento, ocasião em que também aqui poderemos vir a ter uma agência de passagens para os astros... ...E, desde que a bucólica Carapicuíba foi escolhida para sede de campo da Sociedade Interplanetária Brasileira, nada mais lícito que supor-se que de lá sairão, de futuro, os transportes brasileiros para a lua.”

Nacionalismo diletante totalmente desacoplado da realidade econômica, industrial e científico-tecnológica do país na época. O Comitê Interamericano de Pesquisas Espaciais, citado anteriormente, e que recomendou a criação de organizações atuantes em pesquisas espaciais, foi criado a partir de uma reunião de sociedades similares à SIB, ocorrida na Argentina em 1960. A representatividade desse comitê não pôde ser avaliada por não haver maiores referências a esse comitê na bibliografia disponível. Podemos assim ver traços característicos inerentes aos processos de inovação no setor público – alguns deles dificultadores: iniciativa individual, intrínseca no caso, personalismo e falta de sustentação nas reais necessidades e capacidades tecnológicas do país. Convém notar que as iniciativas começaram em 1961, quatro anos após o lançamento do Sputnik-1, quando as discussões e projetos de satélites de telecomunicações há muito já se haviam estabelecido internacionalmente.

Evidentemente que o grupo que, por atendimento à determinação presidencial, constituiu o GOCNAE, reconheceu que o país não tinha base tecnológica para uma aventura dessa envergadura e sabiamente indicou que a forma do Brasil participar de atividades espaciais seria através de parcerias científicas com outros países nas quais teria acesso aos dados em troca da permissão do uso de seu território para as atividades de pesquisa espacial desses países, até que a tecnologia envolvida nessas atividades fosse assimilada em grau suficiente para o país partir para ações mais efetivas rumo ao espaço. Nesse caso, triunfou a visão estratégica para uma inovação em longo prazo. Convém ressaltar que inovação está associada à percepção. As ações adequadas foram tomadas, mas a percepção da inovação só viria mais tarde. A estratégia da CNAE funcionou até o ponto em que o poder civil esboçou a competência no desenvolvimento de lançadores, sendo então abafado pela interferência militar constituída pela COBAE.

Se compararmos com os EUA, as estratégias foram bem distintas. Enquanto que no Brasil as atividades espaciais foram seccionadas mantendo sob os militares a prerrogativa de desenvolvimento de lançadores e construção e administração de bases de lançamentos, nos EUA há muito já se havia estabelecido dois programas espaciais, um civil (NASA) e o outro militar (DOD), sem nenhum problema quanto a prerrogativas. Isso proposto por um militar na presidência dos EUA (General Dwight D. Eisenhower).

Posteriormente, já na segunda fase, as inovações em serviços começaram a surgir nas aplicações de sensoriamento remoto, meteorologia e tele-educação. A assinatura do acordo de cooperação Brasil – China pode ser considerada uma inovação estratégica. Para cumprir a parte brasileira do acordo foram estabelecidos diversos contratos com empresas nacionais para suprir os equipamentos e subsistemas para os satélites da família CBERS previstos, sob especificação e controle de qualidade do INPE. A formação de recursos humanos e a difusão de conhecimentos inseriram o INPE como ator no emergente Sistema Nacional de Inovação.

A partir da terceira fase, diversos processos foram criados para garantir a qualidade dos serviços prestados pela indústria para o desenvolvimento de satélites. O LIT ampliou suas atividades, prestando serviços de validação e testes a um número grande de indústrias nacionais e internacionais. E não apenas em produtos de aplicação espacial. Iniciado na segunda fase, o papel do INPE no Sistema Nacional de Inovação se estabelece e dessa forma tanto o setor público quanto o setor privado são beneficiários das inovações geradas no INPE.

6. Conclusão

Como foi visto, perante a complexidade e alto custo das missões espaciais, muitas das quais realizáveis apenas através de parcerias internacionais, a participação do poder público é condição *sine qua non* para o seu sucesso. A experiência americana demonstra o quanto o papel do Estado, no financiamento e na tomada de decisões, é, e nunca deixará de ser, fundamental para o desenvolvimento das atividades espaciais. A condição de potência capitalista, que cultua a livre iniciativa e a não-interferência do Estado no mercado e na economia reforça, paradoxalmente, a importância do poder público no apoio à exploração do espaço.

Analisando a evolução das atividades espaciais, tanto dos EUA como de outros países, poderíamos encadeá-las na seguinte sequência de estágios, cada um deles gerando as condições e demandas para as inovações do estágio subsequente.

Foguetes e mísseis	Armas Experimentos sub-orbitais em micro gravidade Sondagens da alta atmosfera
Satélites e sondas	Telecomunicações Imageamento e Sensoriamento Remoto (incluindo sondas) Navegação Aplicações científicas Missões não tripuladas ao espaço exterior, à Lua e outros planetas Investigação de vida fora da Terra
Vôos tripulados	Veículos retornáveis Experimentos científicos Ônibus espacial Lançamentos especiais
Estações espaciais	Permanência humana no espaço Experimentos em ausência de gravidade Desenvolvimento de novos materiais e processos
Viagens interplanetárias	Prospecção e exploração Colonização de outros planetas

A ida à Lua ocorreu antes da manutenção de estações espaciais. A descontinuidade do projeto Apollo provavelmente se deveu a essa inversão de estágios, levando a um custo altíssimo devido à falta de infra-estrutura intermediária proporcionada por estações espaciais, sem o retorno econômico compatível (ausência de demandas). O retorno político/estratégico para os EUA, contudo, é inquestionável, ainda que toda a capacidade tecnológica para realizar essas viagens tenha sido perdida.

Considerando as atividades e capacidades técnicas envolvidas em uma missão espacial, podemos categorizar essas atividades nos seguintes segmentos:

1 – Segmento de lançamento - A	Construção, operação, administração e manutenção de bases de lançamentos
2 - Segmento de lançamento - B	Projeto, desenvolvimento e construção de veículos lançadores
3 – Segmento espacial	Projeto, desenvolvimento e construção de artefatos orbitais
4 – Segmento solo	Construção, operação, administração e manutenção de estações de controle e de recepção de dados
5 – Segmento de aplicações	Recepção, processamento, armazenamento, distribuição e utilização dos dados e informações gerados

Apesar da literatura evidenciar a recepção de sinais do Sputnik-1 e do Explorer-1 por Mendonça e Coutinho – uma atividade de solo relacionada a satélites – as atividades espaciais definidas pelo GOCNAE inicialmente – no que este autor considerou como primeira fase - focaram parte dos segmentos de lançamento-A e de aplicações: construção e uso de bases e recepção e utilização dos dados de missões em pesquisas proporcionadas por parcerias internacionais em missões sub-orbitais, e não de satélites como já se fazia em outros países. O Brasil na época não dispunha de capacidade econômica, tecnológica e industrial para suportar os outros segmentos, e conseqüentemente, realizar ou participar de missões envolvendo satélites. O GOCNAE então escolheu corretamente, na opinião deste autor, o caminho inverso (primeiro os dados, depois as bases e demais tecnologias) para viabilizar as atividades espaciais no Brasil.

Atualmente, a consolidação do papel do INPE em C&T&I e a excelência atingida nos serviços prestados permitem que o Instituto, conjuntamente com outras instituições governamentais, opere e promova serviços de qualidade e de maior alcance social, superando restrições de custo e de capacidade operacional, com mais criatividade, através de parcerias com o setor privado e com a sociedade civil.

O modo de relacionamento com o setor privado no desenvolvimento de satélites ainda precisa ser melhorado. É preciso capacitar as empresas do setor aeroespacial para que estas possam competir no mercado espacial internacional. Atualmente, a participação da indústria brasileira se limita ao fornecimento de equipamentos, subsistemas espaciais e à prestação de serviços. As áreas rentáveis do segmento espacial, como a de telecomunicação, são escassas e

os nichos de mercado vinculados a estas são dominados pelas indústrias dos países mais avançados, sob o incentivo de seus governos (Escada, 2005). Uma retração da participação do Estado no apoio ao desenvolvimento de tecnologia espacial fulminaria qualquer empresa contratada que atuasse exclusivamente na área espacial.

Para que o Brasil definitivamente desenvolva o ciclo completo de missões espaciais, a grande inovação que está latente é a afirmação plena e incontestável do caráter civil e pacífico do programa espacial brasileiro. Para tal é necessária uma corajosa inovação institucional que poderia ser realizada de duas maneiras:

- Incorporação do Instituto de Aeronáutica e Espaço – IAE/CTA, responsável pelo desenvolvimento dos veículos lançadores ao INPE;
- Criação de uma divisão no âmbito da Coordenação Geral de Engenharia e Tecnologia Espacial – ETE incumbida do desenvolvimento de veículos lançadores voltados ao uso civil do espaço.

Tal como ocorre nos EUA, é possível a existência concomitante de dois programas espaciais.

Com o deslocamento das atividades espaciais para o mesmo patamar de prioridades das demais áreas científicas e tecnológicas, um dilema paira sobre o programa espacial brasileiro: não está mais claro para a sociedade e nem para aqueles mais estreitamente ligados à execução dessas atividades ao quê e a quem exatamente ele atende. Não existe mais uma definição clara de prioridades e tampouco há preocupação em se estabelecer indicadores adequados para uma avaliação uniforme de todos os segmentos das atividades espaciais. O MCT incumbiu recentemente o próprio INPE de definir um planejamento estratégico para si mesmo no qual seus objetivos, sua missão e visão de futuro fossem redefinidas. Se, por um lado, foi uma experiência positiva, proporcionando um auto-conhecimento institucional e situacional por ter envolvido grande parte do quadro de funcionários, por outro lado soa como se o Estado estivesse abrindo mão de suas prerrogativas no planejamento e no uso de aplicações espaciais para o desenvolvimento do país.

Pela política atual de C&T&I, o papel que o INPE vem desempenhando como ator dentro do Sistema Nacional de Inovação cada vez mais se aproxima do modelo adequado ao setor privado, como fornecedor de conhecimento e serviços para inovação em empresas. Por esse modelo, o desenvolvimento de tecnologia espacial para satélites se tornaria um meio para sustentar essa prestação de serviços. O INPE seria o próprio usuário de seus satélites; que

poderiam ser substituídos por tecnologia comprada de outros países ou pelo fornecimento dos dados através de parcerias internacionais. Se continuar nesse rumo, o INPE seguirá inexoravelmente para uma situação semelhante a dos primeiros anos de sua existência, recebendo, processando e alimentando suas pesquisas com dados fornecidos pelas atividades espaciais desenvolvidas por parceiros internacionais, só que em uma escala muito maior, para dar continuidade aos serviços prestados à sociedade. O Brasil, por sua dimensão territorial e por todos os problemas que esta dimensão provoca, não pode prescindir de implementar um programa espacial completo.

Com o déficit de recursos humanos na área espacial aumentando a cada ano, o tempo conspira contra quaisquer grandes inovações que possam ser implementadas no futuro. É preciso que o governo reassuma, com urgência, as atividades de planejamento do Estado levando em consideração todas as tecnologias que possam favorecer a inovação em governança e na prestação de melhores serviços à sociedade; e provendo o INPE continuamente com recursos humanos e orçamentários para que, através da excelência das tecnologias espaciais, dos serviços de meteorologia e de sensoriamento remoto, e de futuras missões espaciais, contribua para o desenvolvimento do país.

7. Referências Bibliográficas

- ABBEY, George, LANE Neal; *United States Space Policy: Challenges and Opportunities Gone Astray* ; American Academy of Arts and Science, 2009.
- BRASIL; Ministério da Ciência e Tecnologia; *Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Plano de Ação 2007-2010* ; Brasília, 2007.
- BRASIL; Ministério da Ciência e Tecnologia; *Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – Plano de Ação 2007-2010 – Documento Síntese* ; Brasília, 2009.
- BRASIL; Ministério da Ciência e Tecnologia; *PACTI 2007-2010 – Resultados e Avanços* ; Brasília, 2010.
- BRASIL; Ministério da Ciência e Tecnologia; *3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: síntese das conclusões e recomendações*; Brasília, 2005.
- DE NARDIN, Clézio M.; ANDRADE, Maria C. R., ALVES, Maria V. ; GATTO, Rubens C.; *O papel do INPE no Sistema de Inovação Brasileiro (Visão de futuro)*; Curso de Pós-graduação em Gestão Estratégica da Ciência e da Tecnologia em IPP's ; INPE-FGV; São José dos Campos, Junho, 2010.
- ESCADA, Paulo A. S.; *"Origem, institucionalização e desenvolvimento das Atividades Espaciais Brasileiras (1940-1980)"*; Dissertação de mestrado em Ciência Política ,Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas,2005.
- FOLHA DE SÃO PAULO; *“Reportagem sobre a criação da Sociedade Interplanetária Brasileira”*, abril, 1953, disponível em http://almanaque.folha.uol.com.br/ciencia_27abr1953.htm
- GATTO, Rubens C.; *O Sistema Nacional de Inovação: considerações sobre o setor público e o setor privado*; Curso de Pós-graduação em Gestão Estratégica da Ciência e da Tecnologia em IPP's ; INPE-FGV; São José dos Campos, Fevereiro, 2010.
- GONÇALVES, Alcindo.: *O Conceito de Governança*; Anais do XV Congresso Nacional do CONPEDI; Manaus, 2006
- INPE; *Plano Diretor 2007-2011*; São José dos Campos, 2007.
- INPE; *Programação do INPE para o II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PBDCT* ; São José dos Campos, Dezembro de 1974.
- LAMBERT, Brett; HAGEMEIER, Hal; DENNIS, Vincent; ADKINS William; *The Future of Space Industrial Base* ; George Marshall Institute, Whashington DC, May, 2010.
- LOURO, Arcélio C.; GALSKI, Roberto L.; GATTO, Rubens C.; SILVA, Sérgio L. A.; RABAY, Silvana; *Trabalho Final da Disciplina: Criação da Inteligência em Institutos de Pesquisa* ; Curso de Pós-graduação em Gestão Estratégica da Ciência e da Tecnologia em IPP's ;INPE-FGV; São José dos Campos, Abril, 2010.
- MATIAS-PEREIRA, José; Kruglianskas, Isak; *“Gestão de Inovação: A Lei de Inovação Tecnológica como Ferramenta de Apoio às Políticas Industrial e Tecnológica do Brasil”*; *RAE-eletrônica*, v. 4, n. 2, Art. 18, FGV-EAESP, jul./dez. 2005
- OBAMA, Barack H.; *Remarks By The President on Space Exploration in the 21st Century* ; John F. Kennedy Space Center, Merritt Island, Florida; April, 2010.
- OCDE, *Oslo Manual: guidelines for collectiong and interpreting innvation data*, Oslo, 2005.

OCDE, *Governance of Innovation Systems: voll-Synthesis Report*, 2005.

NASA; *The Vision for Space Exploration* ; February, 2004.

OLIVEIRA, Fabíola; *"Caminhos para o Espaço - 30 anos do INPE"*; Editora Contexto, 1991

RESENDE, Sérgio. M.; VEDOVELLO; C. A., *Agências de financiamento como instrumento de política pública em ciência, tecnologia e inovação: o caso da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP*, 2006

SALLES FILHO, Sérgio; *Política de Ciência e Tecnologia no II PBDCT – 1976* ; Revista Brasileira de Inovação, Volume 2, Número 1; Janeiro / Junho 2003.

SALLES FILHO, Sérgio; *Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972-74) e I PBDCT (1973-74)* ; Revista Brasileira de Inovação, Volume 1, Número 2; Julho/Dezembro de 2002.

SALLES FILHO, Sérgio; *Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT(1980-85)*; Revista Brasileira de Inovação, Volume 2, Número 2; Julho/Dezembro de 2003.

SANDAMAS, Claire; *" Innovation in Public Services – Literature Review"*; *Innovation Forum*, 2005; disponível em <http://www.idea.gov.uk/idk/aio/1118552>; em Julho de 2010

SOETE,L., VERSPAGEN,B., WEEL, B.; *System of Innovation*; United Nations University, 2009.

UETA, Antonio Y.; Matos, Priscila C.; GATTO, Rubens C.; SILVA, Sérgio L. A.; *O INPE no contexto dos Planos de desenvolvimento no Brasil* ; Curso de Pós-graduação em Gestão Estratégica da Ciência e da Tecnologia em IPP's ;INPE-FGV; São José dos Campos, Fevereiro, 2010.

UNITED KINGDOM; *Innovation in Public Services* ; Center for Management and Policy Studies, National School of Government; 2005.

UNITED NATIONS ORGANIZATION; *Innovations in Governance and Public Administration: Replicating What Works* ; Department of Economic and Social Affairs; New York, 2006.

WHELLON, Albert D.; *Space Policy: How Technology, Economics and Public Policy Intersects*; Working Paper Number 5-Part I, Program in Science, Technology and Society, Massachussets Institute of Technology, 1989.

WHELLON, Albert D.; *Space Policy: How Technology, Economics and Public Policy Intersects*; Working Paper Number 5-Part II, Program in Science, Technology and Society, Massachussets Institute of Technology, 1989.

IJURI, Yuri and KUHN, Robert L., *New Directions in Creative and Innovative Management: Bridging Theory and Practice*, Ballinger Publishing (1988).