

MILTON KAMPEL

**A LEI DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE
DESENVOLVIMENTO NO INPE:**

**Oportunidades de interação direta do Sensoriamento Remoto com o setor
produtivo**

Prof. Paulo N. Figueiredo – Coordenador Acadêmico

Prof. Roberto Silveira Reis – Orientador do TCC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em IPP's de Pós-Graduação *latu sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV *in company* requisito para a obtenção do título de Especialista

TURMA INPE

São José dos Campos – SP

2010

O Trabalho de Conclusão de Curso

**A LEI DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DE
DESENVOLVIMENTO NO INPE:**

**Oportunidades de interação direta do Sensoriamento Remoto com o setor
produtivo**

Elaborado por Milton Kampel e aprovado pela Coordenação Acadêmica foi aceito como pré-requisito para obtenção do curso MBA em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em IPP's de Pós-Graduação *latu sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV *in company*

Data de aprovação: ____ de _____ de 2010.

Prof. Paulo N. Figueiredo – Coordenador Acadêmico

Prof. Roberto Silveira Reis – Orientador do TCC

*“O futuro pertence àqueles que acreditam
na beleza de seus sonhos”.*

(Eleanor Roosevelt)

*“O único lugar onde sucesso vem antes do trabalho
é no dicionário”.*

(Einstein)

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Roberto, pela atenção, paciência e orientação dispensadas neste período de elaboração do trabalho de conclusão do curso.

Ao INPE, por promover um curso de especialização na área de gestão de ciência e tecnologia em IPP's e por dar a oportunidade de participar. Em especial, aos colegas do Setor de Treinamento pela dedicação e esmero na organização.

Aos professores da FGV *in company* que se esforçaram para transmitir conhecimentos e passar suas experiências para a turma INPE.

A todos os colegas da turma INPE 2010 pelo compartilhamento, solidariedade, amizade e bons momentos vividos juntos.

Aos amigos que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento dos trabalhos.

RESUMO

O tema interação Instituição Científica e Tecnológica (ICT) - Empresa tem sido amplamente discutido no intuito de descobrir novos caminhos que permitam a transmissão do conhecimento gerado nas ICTs para as empresas e a sociedade. As ICTs têm buscado uma participação mais ativa na sociedade e as empresas precisam de inovação para se diferenciar em um mercado cada vez mais competitivo. Neste sentido, o presente trabalho explora oportunidades de interação direta da área de Sensoriamento Remoto com o setor produtivo. Como resultado, foi proposta a criação de uma Gerência de Interações ICT – Empresas no âmbito do Núcleo de Inovação Tecnológica do INPE (NIT-INPE) e de um sistema de informação tecnológica. Espera-se com estas ações fortalecer a atuação pró-inovação no INPE e estimular os pesquisadores e tecnologistas ao desenvolvimento de novas pesquisas e inovações.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVO.....	9
1.2	ESTRUTURA.....	9
2.	BASE CONCEITUAL.....	10
2.1	INOVAÇÃO	10
2.2	INTERAÇÕES ENTRE ICT - EMPRESA.....	11
2.3	BREVE HISTÓRICO E DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	15
2.3.1	Missão e Áreas de Atuação do Sensoriamento Remoto	16
3.	MÉTODO.....	17
3.1	DIAGNÓSTICO	17
3.2	PLANO DE AÇÃO	19
4.	RESULTADOS	20
4.1	COMO O NIT-INPE OPERA ATUALMENTE.....	21
4.2	SUGESTÕES PARA OPERACIONALIZAÇÃO DO NIT-INPE.....	21
4.3	PARCERIA I: MONITORAMENTO AMBIENTAL DO PRÉ-SAL POR SENSORIAMENTO REMOTO.....	24
4.3.1	Demandas do setor produtivo.....	24
4.3.2	Atendimento da missão organizacional e contribuição com a visão de futuro.....	25
4.3.3	Tipo de parceria.....	26
4.3.4	Benefícios e sacrifícios	27
4.4	PARCERIA II: SISTEMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL LIMNOLÓGICO-METEOROLÓGICO	29
4.4.1	Demandas do setor produtivo.....	29
4.4.2	Atendimento da missão organizacional e contribuição com a visão de futuro.....	30
4.4.3	Tipo de parceria.....	32
4.4.4	Benefícios e sacrifícios	32
5.	CONCLUSÕES	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagnóstico da situação atual do Sensoriamento Remoto.....	18
Figura 2 - (A) Localização da Bacia de Santos e da Área do Pré-Sal.	
(B) No detalhe visualiza-se a região do empreendimento Tupi.....	24
Figura 3 - Benefícios percebidos para a interação INPE – PETROBRAS.....	27
Figura 4 - Sacrifícios percebidos para a interação INPE – PETROBRAS.....	28
Figura 5 - Sistema de monitoramento ambiental limnológico-meteorológico na versão bóia instrumentada fundeada.....	31
Figura 6 - Benefícios percebidos para a interação INPE – Empresa Hidroelétrica....	32
Figura 7 - Sacrifícios percebidos para a interação INPE - Empresa Hidroelétrica.....	33

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, é um órgão da Administração Direta ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Como tal, está sujeito a restrições de natureza orçamentária, limitações de sua autonomia financeira e administrativa e baixa flexibilidade em procedimentos de compra e licitatórios.

As atividades de maior porte do ponto de vista orçamentário do INPE estão ligadas ao plano nacional de Atividades Espaciais – PNAE, através das ações do Plano Plurianual – PPA, para o segmento Satélites e Aplicações. Estas ações respondem por mais de 50% do orçamento anual do Instituto. O INPE, pelo alto grau de desenvolvimento técnico neste setor e pela credibilidade nacional e internacional conquistada com o reconhecimento da excelência dos seus resultados científicos e produtos tecnológicos, tem liderado o estabelecimento das diretrizes do PNAE em todas as suas revisões. Ademais, o INPE possui no Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC, o único centro de previsão numérica da América Latina e os serviços que entrega à sociedade são reconhecidos por sua alta qualidade. Similarmente, o serviço de monitoramento por satélites da Amazônia tem sido citado como referência mundial em revistas científicas de alto impacto como a *Science* (KINTISCH, 2007).

Desta forma, pode-se concluir que não se aplica ao INPE a premissa de baixa flexibilidade na definição tanto das atividades e serviços ligados ao PNAE, como nas ações ligadas a Amazônia e Clima. Reconhece-se que o INPE efetivamente participa de sua negociação orçamentária, possui accountability, estabelece compromissos de gestão e investe na comunicação de seus resultados.

O INPE criou seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT-INPE) em 28/06/2007 (INPE, 2007a), por força da Lei de Inovação, e de seu respectivo Grupo Gestor (INPE, 2007b) composto por quatro servidores. Publicou Comunicações Normativas complementares, tais como, as Resoluções de Diretrizes sobre Propriedade Intelectual (INPE, 2007c) e sobre a Remuneração para Equipe Executora de Projetos Prevista pela Lei de Inovação (INPE, 2009). Entretanto, argumenta-se que o Instituto não esteja aproveitando integralmente as oportunidades de interação direta com o setor produtivo e empresas previstas pela Lei de Inovação.

1.1 OBJETIVO

Este trabalho explora oportunidades de interação direta da área de Sensoriamento Remoto na Coordenação de Observação da Terra do INPE com o setor produtivo como exemplos de um plano de ação para inovar a gestão de interações Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) – Empresas no instituto. Foram elencadas duas disponibilidades de tecnologias/produtos que podem ser objeto de parcerias com o setor privado. Como resultado final, foi proposta a criação de uma Gerência de Interações ICT – Empresas no âmbito do NIT-INPE, assim como, a criação de um sistema de informação tecnológica para disponibilizar informações sobre este tema. Espera-se com estas iniciativas fortalecer a atuação pró-inovação no INPE estimulando os tecnologistas e pesquisadores à realização de novas pesquisas e inovações.

1.2 ESTRUTURA

O capítulo 2 começa destacando a importância da inovação, seus conceitos e sua importância na competitividade de setores, países e organizações. A seguir, é apresentada uma análise sobre as motivações que levam uma Instituição de Ciência e Tecnologia a almejar a inovação. Na sequência, é apresentado um breve histórico da Área de Sensoriamento Remoto e Observação da Terra do INPE, sua importância, missão, áreas de atuação e estrutura organizacional. Essas informações serviram como base para o desenvolvimento do diagnóstico. No capítulo 3 é apresentada a metodologia e o diagnóstico, que foi embasado na Análise do Campo de Forças, em reuniões e entrevistas com pesquisadores e tecnologistas do INPE. Em seguida, é abordado o Plano de Ação. O capítulo 4 apresenta uma análise sobre o funcionamento do NIT-INPE, fazendo-se sugestões de modificações em sua operacionalidade. São expostos dois casos concretos de interação ICT - Empresas na área de Sensoriamento Remoto seguidos das conclusões e bibliografia consultada.

2. BASE CONCEITUAL

2.1 INOVAÇÃO

Significativas mudanças econômicas, sociais e políticas têm ocorrido a nível mundial influenciando as atividades de ciência, tecnologia e inovação, apresentando novos desafios, inclusive de gestão, para as instituições. A inovação tecnológica tem sido considerada cada vez mais, como um importante instrumento de crescimento da produtividade das instituições e de impulso para o desenvolvimento econômico sustentável local e regional. Este desenvolvimento deve ser baseado em um processo de transformação da estrutura produtiva capaz de incorporar novos produtos e processos à produção (TIGRE, 2006).

O cenário atual de incentivo à inovação tem na Governança de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) a principal ferramenta de transferência dos benefícios da pesquisa para a sociedade e diminuição dos desequilíbrios regionais (OLIVEIRA e RAMOS, 2008). Com o advento da economia do conhecimento, a inovação vem sendo estudada globalmente considerando-se que o conhecimento é um aspecto central para a produção de produtos que abocanham boa parte da renda (SALERNO e KUBOTA, 2008).

De modo a impulsionar a inovação tecnológica e a competitividade no mercado nacional e internacional do País, o governo brasileiro procura estabelecer programas e leis, podendo-se destacar a promulgação da Lei 10.973 (BRASIL, 2004), em 2 de dezembro de 2004, e regulamentada em 11 de outubro de 2005 (BRASIL, 2005a), conhecida como Lei de Inovação. A lei federal brasileira estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, promovendo a capacitação, autonomia tecnológica e desenvolvimento industrial do País. A Lei de Inovação estimula um diálogo mais intenso entre as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e o setor produtivo, apresentando-se como mais um instrumento facilitador da criação de uma cultura de inovação no Brasil.

O presidente Luiz Inácio Lula da Silva editou no último dia 19 de julho, a Medida Provisória nº. 495 (BRASIL, 2010), publicada no Diário Oficial da União em 20 de julho. Trata-se de um documento que altera dispositivos de várias leis, dentre elas a Lei 8.666/93 (BRASIL, 2003), que dispõe sobre as licitações e contratos

administrativos, a Lei 8.958/94 (BRASIL, 1994), que trata das relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio e a Lei 10.973/04 (BRASIL, 2004), que regula os incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.

Desta forma, o Governo Federal prepara todo um arcabouço legal (Lei do Bem, Lei da Inovação, Lei Rouanet da Pesquisa) e utiliza suas agências de fomento para direcionar esforços, no sentido de promover a inovação e incluí-la na agenda regular das organizações brasileiras, principalmente por meio do mecanismo de editais para submissão de projetos para financiamento. De maneira análoga, os governos estaduais estruturam, reforçam e consolidam os sistemas estaduais de CT&I, promulgam suas leis da inovação locais e aportam recursos na mesma direção.

Este esforço ocorre a partir do momento em que há a consciência de gestores públicos de que os investimentos em CT&I têm dimensões econômica, social e política. Econômica em razão da geração de riqueza com produtos gerados por empresas de base tecnológica, visto que 60% do comércio internacional é dominado por produtos de alta tecnologia (DE NEGRI, 2006). Social uma vez que influi na rotina dos cidadãos desde questões simples até as mais complexas. Política porque não há país desenvolvido e emergente que não faça investimentos em CT&I (SALERNO e KUBOTA, 2008).

Diante dos estímulos do governo para a interação entre empresas, institutos de pesquisa e universidades, cabe questionar: O que leva um instituto de pesquisa a decidir por interagir com uma empresa para gerar inovação? Da mesma forma, há inúmeras formas de uma ICT tratar as possibilidades de interação com o setor produtivo quanto com uma empresa em particular. Quanto mais preparada a ICT estiver para decidir, maiores as chances da interação ser bem sucedida.

2.2 INTERAÇÕES ENTRE ICT - EMPRESA

Segundo KLEVORICK et al. (2005), SUZIGAN et al. (2005), entre outros, as análises dos sistemas nacionais de inovação identificam o papel fundamental da interação entre a produção científica e a tecnológica. Nos sistemas de inovação dos países desenvolvidos é possível caracterizar a existência de circuitos de retroalimentação positiva entre esses dois universos. Fluxos de informação e de

conhecimento trafegam nos dois sentidos. Enquanto as universidades e institutos de pesquisa geram conhecimento, parte dele é absorvido pelas empresas e pelo setor produtivo. Ao mesmo tempo, as empresas acumulam conhecimento tecnológico e orientam questões desafiadoras para o desenvolvimento técnico-científico.

RAPINI (2007) resume as contribuições das universidades (ou ICTs) para o processo de inovação nas empresas da seguinte forma: fonte de conhecimento genérico necessário para a pesquisa básica (NELSON, 1990); fonte de conhecimento tecnológico na área de especialização da empresa (KLEVORICK et al., 1995); formação e treinamento de engenheiros e cientistas capazes de lidar com problemas associados ao processo inovador nas empresas (PAVITT, 1998); criação de novos instrumentos e de técnicas científicas (ROSENBERG, 1992); criação de novas empresas (*spin-offs*) a partir da academia (ETZKOWITZ, 1999).

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, uma primeira distinção em se tratando de interação ICT - Empresa reside no baixo nível de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) desenvolvidas pelo setor produtivo. Conseqüentemente, com raras exceções, as empresas não têm como rotina e estratégia de concorrência e crescimento, a geração interna de conhecimento. A maior parte das atividades de P&D é realizada pelo setor público, via empresas estatais, instituições de pesquisa e universidades federais (SUTZ, 2000).

Uma investigação da base de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq fornece algumas evidências acerca da articulação recente entre universidades e empresas no Brasil (RAPINI, 2007). Pode se destacar a predominância dos fluxos de conhecimentos e serviços oriundos dos grupos de pesquisa para as empresas, sendo os mesmos voltados para atividades rotineiras, de pouca complexidade e sofisticação (consultoria técnica, engenharia não-rotineira e treinamento de pessoal).

As universidades e instituições de pesquisa brasileiras são potencialmente capazes de contribuir para a solução de problemas técnicos e em avanços tecnológicos na indústria (QUENTAL et al., 2000), sendo importante não apenas a existência de mecanismos efetivos e eficientes de interação com o setor produtivo, mas também a demanda pelos mesmos nos últimos.

Podemos afirmar que as ICTs possuem um conjunto de competências humanas e organizacionais que geram pesquisas em diferentes níveis de desenvolvimento, artigos científicos, teses, dissertações, *know how* e patentes. Entretanto, apesar do País estar construindo um sistema cada vez mais robusto de

inovação nas últimas décadas, o avanço científico observado nas ICTs brasileiras, talvez não esteja refletido em um crescimento correspondente dos indicadores de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas (SALERNO e KUBOTA, 2008). Desta forma, pode-se concluir que a primeira motivação para uma ICT interagir com uma empresa é externa, ou seja, estabelecida pelo Governo de modo a fomentar a inovação através da interação entre as ICTs e o setor produtivo da economia. Exemplo disto é a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), de 2003 (PEREIRA, 2010). Entretanto, apenas dizer aos dirigentes das ICTs que esta interação é imprescindível no momento atual não é suficiente. Outras motivações também se fazem necessárias para que diferentes grupos interajam com as empresas.

Muitos pesquisadores e tecnologistas almejam que suas pesquisas resultem em aplicações práticas e benefícios para a sociedade. Antes da Lei de Inovação, institutos de pesquisa e universidades percorriam vias alternativas para se aproximar do setor produtivo. Esta situação melhorou após a Lei de Inovação, mesmo com a existência de entraves burocráticos indesejáveis, na medida em que oficializou a possibilidade dos servidores auferirem ganhos nas interações com o setor produtivo. Desta forma, pesquisadores e tecnologistas se sentem motivados a dar continuidade às suas linhas de pesquisa que alcancem interesse no mercado e pela possibilidade de recebimento de bolsas, retribuição pecuniária ou royalties.

Contudo, alguns setores entendem que a burocracia da Lei de Inovação limitou a operacionalização de contratos que eram firmados através das chamadas Fundações de Apoio à Pesquisa.

De certa forma, pode-se dizer que a Lei de Inovação foi voltada para as universidades, legalizando a prestação de serviços e fundações de apoio. Foi majoritariamente discutida no âmbito do MCT, sem envolvimento maior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio exterior (MIDIC) e das empresas privadas. A Lei de Inovação tecnológica afastou do conceito de ICT as instituições universitárias privadas e comunitárias. Tal dispositivo recebeu inúmeras críticas e pressões por parte das universidades privadas para que sua redação seja alterada. Desta forma, tais instituições não estão amparadas pela Lei de Inovação para auferir investimentos públicos do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (VETTORATO, 2008).

Por outro lado, percebe-se a intenção de se formalizar um meio de

desenvolvimento nacional através da interação entre os agentes geradores de conhecimento e aqueles transformadores desse conhecimento em produtos e serviços inovadores com diferencial mercadológico.

Para que tal interação se efetive, a Lei de Inovação prevê a celebração de contratos e convênios pelas ICTs com instituições públicas e com a iniciativa privada, para a realização de pesquisas conjuntas, visando a transferência de tecnologia desenvolvida nos seus laboratórios e o respectivo licenciamento para exploração e direito de uso (LACERDA, 2007).

Ainda segundo LACERDA (2007), a Lei da Inovação representa um estágio em direção a um modelo de desenvolvimento do país, podendo provocar efeitos positivos na produtividade nacional e no avanço do País em direção ao seu desenvolvimento e à sua autonomia. Contudo, para que os objetivos principais sejam alcançados, é necessário que se faça dela uma utilização eficaz, o que só é possível a partir do seu amplo conhecimento pelos interessados e da apropriação dos benefícios por ela disponibilizados em conjunto com a Lei do Bem e com o Decreto nº 5.798/06.

A Lei da Inovação estabelece três patamares para a inovação, quais sejam: ICTs, empresas e inventor independente. A seguir, serão apresentados resumidamente os mecanismos disponibilizados para as ICTs (LACERDA, 2007).

- Compartilhamento de infra-estrutura entre os setores público e privado;
- Contratos de transferência de tecnologia;
- Publicação de edital para transferência de tecnologia com exclusividade;
- Prestação de serviços especializados voltados para a inovação de instituições públicas e privadas;
- Parceria com instituições públicas e privadas para pesquisa científica e tecnológica de desenvolvimento de tecnologia, produtos ou processos;
- Titularidade da Propriedade Intelectual dos resultados atingidos.

Por parte das ICTs é importante o conhecimento sobre as flexibilidades apresentadas pela legislação mais recente, inclusive na relação público/privada, no Regime Jurídico Único, Lei 8.112/90, por exemplo.

A Lei 10.973/04 prescreve em seu art. 16º que as ICTs deverão dispor de um

Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), próprio ou em associação com outras ICTs, com a finalidade de gerir a sua política de inovação tecnológica. Como mencionado anteriormente, o INPE criou seu NIT em 2007. Mas até hoje, mesmo tendo se observado um avanço na produção científica, ainda não se produziu um aumento correspondente nos indicadores de inovação.

2.3 BREVE HISTÓRICO E DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

A criação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) há 49 anos marcou o início das atividades espaciais no Brasil, uma área considerada estratégica para o desenvolvimento do Brasil. Atualmente, o INPE é reconhecido pelo governo e pela sociedade brasileira como um centro de excelência nacional em Sensoriamento Remoto, Observação da Terra, Meteorologia, Ciências Espaciais e Engenharia Espacial. O instituto é responsável por modelos operacionais de previsão de tempo e clima para o país e é um dos oito centros que fazem previsão para todo o planeta. Também, realiza o monitoramento do desmatamento da Amazônia por satélite e os satélites sino-brasileiros de sensoriamento remoto (série CBERS) são considerados como um modelo de cooperação tecnológica avançada entre países em desenvolvimento.

A história do Sensoriamento Remoto no INPE se confunde com passagens relevantes da história do próprio instituto. Por exemplo, em 1969, com a criação do projeto SERE, o INPE deu início às atividades de sensoriamento remoto. Esta fase envolveu a capacitação de recursos humanos nos Estados Unidos e atividades como o mapeamento dos recursos naturais do território brasileiro e a recepção de dados do *Earth Resources Technology Satellite* (ERTS), que deu origem à série de satélites Landsat. O que se procurava na época era dotar o país de autonomia tecnológica na obtenção de imagens de sensoriamento remoto e dados meteorológicos, eliminando ou diminuindo a dependência de serviços externos.

O interesse do INPE nas questões ambientais foi sendo evidenciado através de projetos e programas de Sensoriamento Remoto, entre os quais destacamos, entre outros, o Projeto Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), o sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER) e o Projeto Mapeamento da cana via imagens de satélite de observação da Terra (CANASAT).

Entende-se também, que as atividades de observação do ambiente terrestre (superfície) utilizando técnicas de sensoriamento remoto, medidas *in situ* e esforços de pesquisa voltados para a disseminação de dados e informações derivadas de dados de satélites, incluídas no Plano Diretor 2007-2011, sejam atribuições da Divisão de Sensoriamento Remoto na Coordenação de Observação da Terra.

Uma das conclusões mais relevantes do processo de planejamento estratégico, é que o INPE, além de seguir buscando a autonomia tecnológica, disseminar novos conhecimentos e formar recursos humanos, deve focar o fornecimento de serviços que atendam as demandas da sociedade para ampliar a percepção do valor do instituto.

É muito interessante notar que a percepção acima é o que sempre norteou a atuação da área de Sensoriamento Remoto e Observação da Terra. Como exemplos, podemos citar as estimativas de desmatamento realizadas de maneira sistemática desde 1988, a participação no Zoneamento Ecológico e Econômico, nos projetos de estimativa de safras agrícolas, no acompanhamento da expansão e práticas de colheita de cana-de-açúcar, nos projetos de planejamento urbano e regional, no desenvolvimento da tecnologia pesqueira apoiada em imagens de satélites e tantos outros. Para uma relação ampliada (não exaustiva) ver em www.obt.inpe.br, www.dsr.inpe.br e www.dpi.inpe.br.

2.3.1 Missão e Áreas de Atuação do Sensoriamento Remoto

As instituições modernas apresentam-se para a sociedade e para si mesmas através da explicitação de suas missões. Em coerência com os princípios básicos adotados pela Coordenação de Observação da Terra e pelo INPE, a missão do Sensoriamento Remoto pode ser resumida como: *“Produzir e disseminar conhecimento técnico e científico em sensoriamento remoto e suas aplicações em benefício da sociedade”*.

Esta missão define a sua função institucional e justifica o seu papel a serviço da sociedade. Para fazer cumprir sua missão, o Sensoriamento Remoto deve atuar em determinadas direções estratégicas. As diretrizes básicas são: Pesquisa científica na área de Sensoriamento Remoto; Aplicação de dados de satélites na solução de problemas brasileiros em meio ambiente e mudanças globais; Formação de recursos humanos; e Ambiente de trabalho propício ao comprometimento da

equipe de colaboradores no cumprimento de sua missão.

O público alvo é formado por órgãos governamentais, privados, entidades multilaterais e empresas privadas nacionais e internacionais. Para atender a demanda a divisão de Sensoriamento Remoto conta com um corpo de servidores públicos em Regime Jurídico Único, constituído de pesquisadores e tecnologistas, doutores, mestres e técnicos de nível superior, cuja atuação compreende diferentes campos das Geociências, tais como: Geologia, Oceanografia, Limnologia, Agricultura, Planejamento e gestão territorial, Biologia, Geografia, Mapeamento e monitoramento de ecossistemas, entre outros.

3. MÉTODO

Com base nas informações levantadas anteriormente, foi elaborado um diagnóstico embasado na Análise do Campo de Forças, em reuniões e entrevistas com pesquisadores e tecnologistas do INPE. As entrevistas seguiram um roteiro básico procurando aplicar a Teoria do Campo de Forças de Lewin. A partir do diagnóstico, é discutido um plano de ações.

3.1 DIAGNÓSTICO

Atualmente, os desafios na área de Sensoriamento Remoto são muitos, assim como, surgem novas oportunidades a cada dia. A dinâmica e a rapidez em que as mudanças vêm ocorrendo requerem o desenvolvimento de novas pesquisas e a atualização constante do corpo de pesquisadores e tecnologistas. Ainda mais, considerando-se a proximidade de aposentadoria de diversos profissionais da área.

Constata-se que o processo de mudança é uma passagem do hoje para o amanhã, que envolve forças positivas e negativas, as quais devem ser identificadas e tratadas adequadamente, permitindo que a mudança se efetive. A Teoria do Campo de Forças de Kurt Lewin sugere que o comportamento organizacional é resultante da confrontação entre Forças Impulsionadoras, que promovem mudanças e as Forças Restritivas, que procuram manter o status quo, evitando qualquer situação de mudança. A Teoria da Mudança propõe que, embora as forças impulsionadoras possam ser mais facilmente afetadas, alterá-las poderia aumentar a oposição, tensão e ou conflito dentro da organização, acrescentando forças

restritivas. Portanto, pode ser mais eficaz eliminar forças restritivas para criar a mudança. A seguir (Figura 1), é apresentado o resultado de um esforço de aplicação deste modelo de análise.

Figura 1 – Diagnóstico da situação atual do Sensoriamento Remoto.

Forças Impulsoras	Forças Restritivas
I. Ambientais	
Ambiente prazeroso	Pressões normais externas
Equipamentos adequados	Interferências / interrupções
Recursos suficientes	Espaço físico limitado
Liberdade de expressão / ação	Competição por recursos
Excelência reconhecida	Falta de contratações / renovação
Possibilidade de crescimento pessoal / profissional	Falta de liberdade administrativa para premiação / reconhecimento
Acesso à informação	Burocracia
Cooperação nacional e internacional	Organização tida como “Administração Direta”
II. Grupais	
Desejo de mudar	Desejo de ficar
Vontade de melhorar	Vontade de manter o status quo
Novas idéias	Velhas idéias
Motivação	Defensividade
Cordialidade	Apatia
Aceitação das diferenças individuais	Hostilidade
Liderança	Dependência do coordenador
Confiança recíproca	Silêncio
Espontaneidade	Desorganização
Interdependência	Facções
Relações de cooperação	Relações de competição
III. Individuais	
Inconformismo	Conformismo
Empreendedorismo	Inércia
Criatividade / Inovação	Conservantismo / Rotina
Competência	Dominação / manipulação
Ouvir os outros	Evasão
Empatia	Objetivos conflitantes
Troca de experiências	Disputa pelo poder
Suporte emocional	Rigidez/intransigência
Busca de informações	Timidez
Facilitação de comunicação	Divergências pendentes
Espírito de equipe	Alianças em “subgrupos”

Atuando no ambiente profissional, observamos que existem forças presentes e atuantes. Por exemplo, colaboradores que normalmente apóiam as iniciativas de mudança, o chefe que incentiva, são pessoas que exercem forças positivas, contribuindo para a realização dos objetivos. Da mesma forma, exercem forças

positivas os elementos que, propositalmente ou não, contribuem para dar sua “força”, como por exemplo, a tecnologia já dominada, a facilidade de obtenção de informações ou os recursos existentes na instituição.

Por outro lado, também existem componentes que exercem forças negativas. Essas forças, que de forma alguma devem ser subestimadas, contribuem negativamente para o resultado. Elas estão presentes nos recursos insuficientes, na falta de informações e principalmente nas pessoas, na forma de desmotivação, resistência às mudanças, conflitos internos, interesses contraditórios, etc.

3.2 PLANO DE AÇÃO

De modo geral, as mudanças provocam algum efeito sobre as pessoas. A simples expectativa de mudar pode ocasionar atitudes de aceitar, ignorar ou de resistir às transformações. Segundo KOTTER e SCHLESINGER (1986) todas as pessoas que são afetadas pela mudança experimentam algum tipo de tumulto emocional. Assim, mesmo que as mudanças pareçam ser positivas, elas despertam algumas incertezas, levando a reações de indivíduos ou grupos, de forma passiva, agressiva ou aceitação.

O estudo de WAGNER III e HOLLENBECK (1999) conclui que: “Não existe maneira universal e infalível de superar os fatores de resistência identificados numa análise do campo de força. (...) existem seis que são adotadas com mais frequência”. Estas seis opções são: Educação e comunicação; Participação e envolvimento; Facilitação e apoio; Barganha e negociação; Persuasão oculta e Coerção explícita e implícita.

Para organizar o processo pelo qual a produção de uma mudança bem sucedida seja possível, KOTTER (1997) afirma que oito etapas devem ser utilizadas e seguidas em seqüência, uma vez que ignorar uma etapa ou “atropelar” outras irá fragilizar consideravelmente o processo: Estabelecer um senso de urgência para aumentar o nível de interesse das pessoas; Criar uma coalizão administrativa que inclua um grupo de pessoas competentes e de confiança; Desenvolver uma visão estratégica que alinhe as atividades do dia-a-dia com a orientação de onde se quer chegar; Comunicar a visão da mudança de modo a assegurar a compreensão, pois esta é diretamente ligada com o comprometimento; Investir de empowerment os colaboradores para ações abrangentes de modo a decidirem e apoiarem as

mudanças; Realizar conquistas de curto-prazo que sustentem o processo maior; Consolidar os ganhos de produção de mais mudanças de modo a evitar a complacência; e Estabelecer novos métodos na cultura entendendo que a nova cultura vem no final do processo e não no seu início.

No caso do Sensoriamento Remoto, além de seguir estas orientações, poderíamos elaborar uma lista de ações que incluam, não exaustivamente, o que segue: Redesenhar a organização do processo de trabalho de forma a torná-lo mais dinâmico; Detectar as relações conflitantes entre os colaboradores internos e externos à Divisão; Adotar modelo de gestão mais participativo; Descentralizar o processo decisório, criando uma visão integralizada; Melhorar a comunicação, criando meios mais eficazes para atingir os objetivos propostos; A área técnica possui o poder do conhecimento e da competência técnica, mas, deverá discutir com as administrações superiores, as decisões estratégicas. Todos devem se ver e ser vistos nos processos existentes. A mobilização dos profissionais da área técnica (pesquisadores e tecnologistas), que são a mola propulsora do Sensoriamento Remoto (ou até mesmo da Instituição) deve ser integrada positivamente com a área de Gestão.

As mudanças geram incertezas, transformam as relações de poder, mudam a estrutura das forças que sustentam o status quo, e obrigam a procurar novas formas para a resolução dos conflitos que advém com a nova era. De qualquer forma, acreditamos que a Teoria do Campo de Forças aliada a modelos de mudança e estratégias adequadas constituem ferramentas importantes para um processo de mudança bem sucedido. Não se esquecendo de poder contar com o feeling do(s) Gestor(es).

4. RESULTADOS

A seguir, é feita uma apresentação crítica de como funciona o Núcleo de Inovação Tecnológica do INPE. A partir desta descrição, sugerem-se modificações na operacionalidade deste NIT, complementadas pela análise de duas interações ICT – Empresas na área de Sensoriamento Remoto. Procura-se, desta forma, ilustrar o aproveitamento de janelas de oportunidades das ICTs (como o INPE), de modo a fortalecer a sua atuação pró-inovação.

4.1 COMO O NIT-INPE OPERA ATUALMENTE

O NIT-INPE está hoje sob a Coordenação de Gestão Tecnológica (TEC). Além das atribuições estabelecidas na Lei de Inovação e sua Regulamentação, são também atribuições do NIT-INPE: Interagir com as Coordenações do INPE para elaborar e implementar uma política institucional de inovação de potencial competitivo; Propor diretrizes e normas, para a aprovação do Diretor do INPE, para regulamentar e orientar as atividades previstas na Lei de Inovação e sua Regulamentação; Acompanhar, junto aos setores competentes do INPE, a aplicação das diretrizes e normas aprovadas; Gerir os recursos orçamentários e financeiros advindos de atividades relativas às Leis de Inovação; Monitorar as atividades de invenção, auxiliando os envolvidos na rota inovativa; Estimular a capacitação institucional em gestão da inovação tecnológica, propriedade intelectual e transferência de tecnologia; Atuar na preparação, submissão, registro e acompanhamento dos processos de proteção à criação intelectual e transferência de tecnologia; Manter relacionamentos com organismos nacionais e internacionais de gerenciamento e licenciamento de tecnologias; Identificar oferta e demanda de tecnologias por meio de interações e parcerias com universidades, parques tecnológicos, empresas e sociedade; Manter cadastro de empresas qualificadas e desenvolver produtos para o INPE, bem como manter uma carteira de projetos de interesse do INPE; Prospectar mecanismos de apoio financeiro, bem como parcerias e convênios, para desenvolver projetos de interesse institucional; Estimular o setor produtivo a participar de projetos conjuntos de capacitação tecnológica.

Todas essas atribuições devem ser desenvolvidas pelo Grupo Gestor do NIT-INPE. Logicamente, que um pequeno grupo de quatro servidores tem dificuldade ou não consegue dar conta de tudo.

4.2 SUGESTÕES PARA OPERACIONALIZAÇÃO DO NIT-INPE

Além de se ter um Grupo Gestor do NIT-INPE mais numeroso e organizado, argumenta-se que pudesse ter parte de suas atribuições sob a Coordenação de Planejamento Estratégico e Avaliação. Entre estas, pode-se citar, entre outras: Interação com as Coordenações do INPE para elaborar e implementar uma política

institucional de inovação de potencial competitivo; Identificar oferta e demanda de tecnologias por meio de interações e parcerias com universidades, parques tecnológicos, empresas e sociedade; e Promover a cooperação com universidades e instituições de pesquisa de C&T de modo a manter o nível de excelência científico e tecnológico da instituição nas áreas espacial e do ambiente terrestre.

Na década de 1980, já havia no INPE um Núcleo de Inovação Tecnológica, associado ao Núcleo de Ensino e Pesquisa em Política Científica e Tecnológica. A então Divisão de Transferência e Difusão Tecnológica realizava pesquisas relevantes sobre temas como P&D e o processo de inovação, difusão tecnológica, sistema de C&T, todos relacionados ao setor espacial, principalmente. Uma produção bibliográfica importante desta época pode ser encontrada em BANZATO (1984), onde além de uma revisão conceitual sobre vários dos tópicos mencionados acima, são discutidos os efeitos econômicos indiretos dos programas espaciais.

Para que seja possível encontrar um arranjo satisfatório para as organizações, a geração de acordos, como fruto de processos orgânicos de tomada de decisão, deve ser conscientemente construída através da interação de diversas partes da ICT (CHANARON e PARRIN, 1987), incluindo a área técnica e o NIT.

A elaboração de acordos de parceria é um processo onde se aproveitam os ativos intelectuais para firmar relacionamentos que tragam benefícios para os envolvidos na negociação (SPESER, 2006). As organizações devem focar no uso das tecnologias para benefício mútuo e criação de valor para elas e para a sociedade. Este tipo de preocupação é relevante para as organizações de P&D no País, que ainda não adquiriram muita experiência na interação com o setor produtivo e ainda precisam estruturar melhor seus respectivos NITs. O NIT deve gerar acordos de transferência de tecnologia (e interação ICT – Empresas) que atendam os diversos interesses entre as partes envolvidas, internas e externas, incluindo os interesses da sociedade, dos tecnologistas e pesquisadores e da própria ICT. Cabe mencionar o papel das pequenas e médias empresas no cenário previsto pela Lei de Inovação, como agentes novos no processo de inovação pela aquisição de tecnologias desenvolvidas nas ICTs públicas.

O processo de construção de acordos de parceria deve considerar as fases de preparação, discussão, exposição de propostas, negociação entre as partes e tomada de decisão (WIPO, 2005). De modo geral, pode-se resumir que um acordo de parceria ou transferência de tecnologia: É constituído de uma parte formal –

contrato, e uma informal – envolvendo o relacionamento interinstitucional; Deve ser ajustado de acordo com as circunstâncias; Costuma ser feito de forma incompleta, pondo em risco o seu sucesso; Deve criar valor para as organizações envolvidas (PEREIRA, 2010).

Ainda segundo PEREIRA (2010), as seguintes questões devem ser consideradas: Os objetivos estratégicos da ICT e empresa devem orientar a tomada de decisão; Os gestores, tecnologistas e pesquisadores, assim como, todos os envolvidos no processo de interação ou transferência de tecnologia, devem ter conhecimento da missão e visão de futuro das organizações; Discussões internas devem ocorrer dentro da normalidade, respeitando-se a hierarquia estabelecida institucionalmente e os prazos existentes; As áreas envolvidas devem ser consultadas; A ICT não deve desprezar os benefícios que poderá auferir.

Como já mencionado, existem diferentes formas de uma ICT lidar com as potenciais interações com o setor produtivo ou empresas. O ponto inicial é a exploração das oportunidades de interação. Nesta fase são analisados os valores percebidos de cada opção, bem como, de suas consequências, de modo que os tomadores de decisão possam elencar prioridades. Na fase de pré-negociação, são levantadas informações que sejam úteis para a negociação. Em seguida, é elaborado o planejamento da parceria, que deve contar com os planos de execução e gestão.

Desta forma, sugere-se que o NIT-INPE desenvolva análises e estudos de autoconhecimento, como ações exploratórias. Espera-se com isso, alavancar atividades de P&D em áreas específicas de interesse; Desenvolver a economia local e a política industrial; Realizar a função social do INPE; e Contribuir para que o INPE seja referência em P&D na sua área de atuação.

Considerando que o INPE talvez não tenha grande prática na identificação formal de potenciais interações com o setor produtivo na área de sensoriamento remoto, sugere-se operacionalizar esta ação através de formulários a serem preenchidos nas áreas de P&D. De posse destes formulários, o NIT pode fazer incursões no mercado em busca de potenciais parceiros. A seguir, devem ser analisados os benefícios e custos (ou sacrifícios) de cada opção de interação. Esta análise, mesmo que qualitativa, pode ser útil para os tomadores de decisão. Aqui também, se recomenda a aplicação de questionários de busca de opiniões de especialistas e pesquisadores ou tecnologistas considerados “chave” no instituto.

Para a fase seguinte de negociação, deve-se contar com uma equipe bem preparada de gestores e equipe técnica. No INPE, assim como em muitas ICTs, o pesquisador ou tecnologista costuma ser o contato nas relações com o setor produtivo. Mas, recomenda-se que a especialização dos profissionais ligados ao NIT seja estimulada.

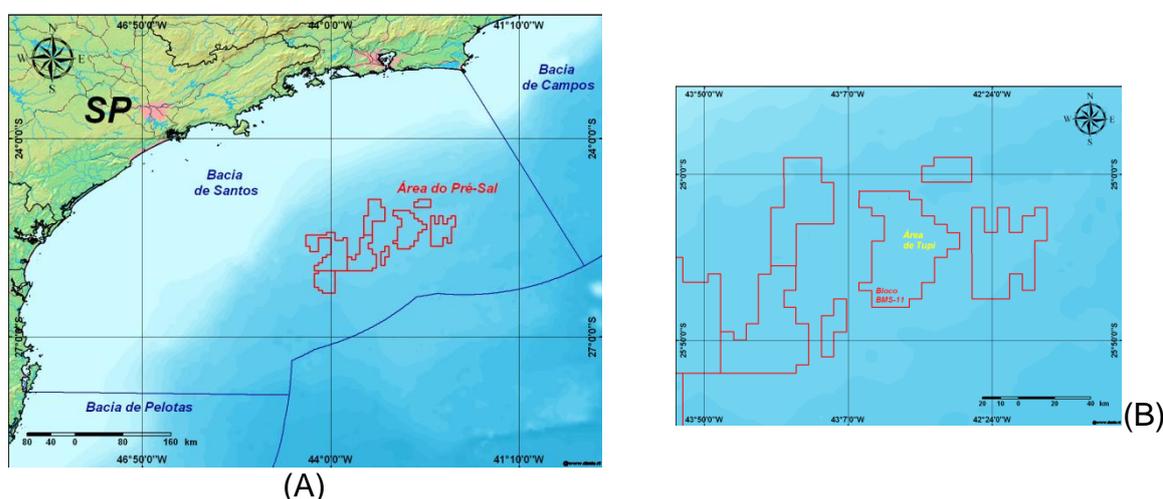
Para incrementar a inovação na área de Sensoriamento Remoto, foram elencadas, como exemplo, duas tecnologias como objeto de parcerias com o setor produtivo. Para cada uma a seguir, são explicitadas as demandas do respectivo setor, são descritas como estas interações atendem a missão institucional e visão de futuro, sugerindo-se o melhor tipo de parceria potencial. São relacionados também, os benefícios e sacrifícios percebidos para o INPE e para cada empresa identificada como potencial parceira.

4.3 PARCERIA I: MONITORAMENTO AMBIENTAL DO PRÉ-SAL POR SENSORIAMENTO REMOTO

4.3.1 Demandas do setor produtivo

Recentemente, a PETROBRAS implantou o Teste de Longa Duração (TLD) do empreendimento Tupi, localizado no Bloco BM-S-11 da Área do Pré-Sal, na Bacia de Santos (Figura 2).

Figura 2 – (A) Localização da Bacia de Santos e da Área do Pré-Sal. (B) No detalhe visualiza-se a região do empreendimento Tupi.



A Bacia de Santos é uma bacia sedimentar localizada na plataforma continental brasileira. Limita-se a norte com a Bacia de Campos, através do Alto de Cabo Frio e, a sul, com a Bacia de Pelotas através do alto de Florianópolis. Do ponto de vista meteorológico, esta é uma região de transição dos climas das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Do ponto de vista oceanográfico, a região está sob influência do regime da Corrente do Brasil – a corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul.

O monitoramento e a análise das condições meteorológicas e oceanográficas em regiões oceânicas é bastante dificultada devido à escassez de dados in situ. A baixíssima densidade de pontos de coleta de dados, normalmente realizada por navios e bóias, dificulta a caracterização do comportamento espacial da atmosfera e do oceano. Neste contexto os dados provenientes de sensoriamento remoto são essenciais para auxiliar o monitoramento das condições meteorológicas e oceanográficas, além de proporcionar uma base de dados para análise e caracterização em diversas escalas temporais nas regiões oceânicas, especialmente em áreas remotas ou mais distantes da costa.

4.3.2 Atendimento da missão organizacional e contribuição com a visão de futuro

Como exposto no Plano Diretor 2007-1011 do INPE, as competências científicas e tecnológicas do Instituto estão concentradas nas seguintes áreas: (i) Ciências Espaciais e Atmosféricas, (ii) Ciências Ambiental e Meteorológica e (iii) Engenharia e Tecnologias Espaciais. As atividades de observação do ambiente terrestre (superfície) utilizando técnicas de sensoriamento remoto, medidas in situ e esforços de pesquisa voltados para a disseminação de dados e informações derivadas de dados de satélites, incluídas em (ii), são atribuições da Coordenação Geral de Observação da Terra (OBT), incluindo a Divisão de Sensoriamento Remoto.

Através de um projeto de infra-estrutura da Rede Temática PETROBRAS - Monitoramento Ambiental Marinho, o INPE instalou uma estação de aquisição de dados de sensoriamento remoto orbital para o monitoramento costeiro e oceânico em tempo quase real no campus do INPE em Cachoeira Paulista. O sistema de

processamento está capacitado a processar dados dos sensores ASAR e MERIS do satélite ENVISAT. Está sendo instalada capacidade adicional para processamento de dados do sensor MODIS dos satélites TERRA e AQUA. Além disso, a estação poderá ser complementada para a aquisição de dados de outros sensores orbitais de interesse oceânico e meteorológico.

Portanto, para o INPE e para o Brasil, e em especial para as aplicações oceanográficas, é muito importante estabelecermos projetos de P&D estruturantes, integrando o desenvolvimento de processador SAR (radar de abertura sintética), de técnicas de extração de feições de interesse, como manchas de óleo na superfície do mar e florações de algas, campo de vento marinho, ondas, frentes e feições oceânicas, cor do oceano e variáveis associadas. Um projeto neste contexto pode atender a estas necessidades de forma integrada e contribuir significativamente para as diversas atividades *offshore* da PETROBRAS que demandam dados ambientais marinhos de alta qualidade e em tempo quase real. O produto esperado é um sistema de extração de feições de superfície e meteo-oceanográficas para uso operacional pela Petrobrás e subsidiárias da cadeia do petróleo *offshore*.

4.3.3 Tipo de parceria

De acordo com PEREIRA (2010), a melhor forma jurídica para a parceria tende a ser definida em razão do tipo de ativo envolvido (patente, capacidades ou competências da instituição), do estágio de desenvolvimento tecnológico (fase inicial, fase de testes, prototipagem, fase madura ou declínio), da detenção dos direitos sobre o ativo e dos recursos necessários para lançar a tecnologia no mercado.

Até o momento, não se tem concluída uma análise exploratória completa, que sirva de suporte para responder mais concretamente as várias questões que se colocam diante deste Exercício de parceria ICT (INPE) – Empresa (PETROBRAS). Entretanto, os dados levantados e discutidos até aqui, nos permitem considerar que para o monitoramento ambiental por sensoriamento remoto orbital da Bacia de Santos, incluindo também, as análises oceanográficas concentradas na Área do Pré-Sal - empreendimento Tupi sugere-se a seguinte forma jurídica de interação, como definida na Lei de Inovação:

- Acordo de parceria para realização de atividades

conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, com instituição pública e privada (BRASIL, 2004, Art. 9º).

4.3.4 Benefícios e sacrifícios

Segundo PEREIRA (2010), a identificação e análise, mesmo que qualitativa, dos benefícios e custos (ou sacrifícios) são úteis para os tomadores de decisão como diagnóstico preliminar das conseqüências para o Instituto da parceria em questão.

A seguir, são relacionados alguns benefícios (Figura 3) e sacrifícios (Figura 4) percebidos em função da celebração de um Acordo de Parceria (ou Convênio) entre o INPE e a PETROBRAS, como descrito acima.

Figura 3 – Benefícios percebidos para a interação INPE - PETROBRAS.

BENEFÍCIOS	INPE	PETROBRAS
Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da visibilidade institucional • Agregação de recursos humanos • Incremento orçamentário 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhora da imagem pública • Investimento em organização nacional • Economia de recursos orçamentários
Mercadológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamento de P&D • Demanda de grande empresa por tecnologia do instituto 	<ul style="list-style-type: none"> • Opção metodológica com bom custo/benefício • Associação com centro de excelência em P&D
Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de C&T para o mercado • Aumento da capacidade de C&T 	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso a novas capacidades • Acesso a novos conhecimentos • Aplicação prática de C&T
Relacionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação em gestão de projetos e convênios com empresa • Aprender fazendo 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação em gestão de novos projetos e convênios com IPP • Associação com ICT federal
Equipes Envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsa de incentivo • Reconhecimento de mérito • Projeção nacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Otimização de recursos • Reconhecimento de mérito • Projeção interna

Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Motivação de RH • Fomento de P&D • Incremento de infraestrutura • Reconhecimento da capacidade tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomento de P&D • Cumprimento de legislação ambiental • Economia de recursos orçamentários
Jurídicos	<ul style="list-style-type: none"> • Dispensa de licitação • Contratação temporária de RH sem concurso público 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispensa de licitação • Simplificação da contratação

Figura 4 – Sacrifícios percebidos para a interação INPE - PETROBRAS.

SACRIFÍCIOS	INPE	PETROBRAS
Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenças entre políticas de distribuição de dados 	<ul style="list-style-type: none"> • Não incentiva pequena e média empresa nacional
Mercadológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Associação com empresa auditada por outros órgãos governamentais • Receber menos recursos do que por contrato de serviços 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar fornecedores alternativos
Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometimento de RH com este projeto • Diminuição do esforço de P&D em outras áreas correlatas 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependência tecnológica
Relacionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Criar dependência dos recursos da empresa • Sem garantia de faturamento integral (orçamento previsto) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem garantia do recebimento do serviço / produto
Equipes Envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de fornecer assistência técnica permanente • Elaboração de relatórios e documentação • Responsabilidade pelo sucesso da parceria 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependência da assistência técnica • Responsabilidade pelo sucesso da parceria
Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Criar disputas internas • Arcar com custos indiretos e administrativos 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar desenvolvimento tecnológico
Jurídicos	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia 	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia

4.4 PARCERIA II: SISTEMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL LIMNOLÓGICO-METEOROLÓGICO

4.4.1 Demandas do setor produtivo

Mais de 80% da energia elétrica consumida no Brasil é gerada por usinas hidroelétricas, cujas vantagens em relação às demais fontes convencionais eram quase unanimidade até algum tempo atrás. Atualmente, especialistas internacionais argumentam que os reservatórios de usinas hidroelétricas localizados em áreas tropicais também emitem grande quantidade de gases de efeito estufa (GEE), principalmente metano e ainda dióxido de carbono, similarmente às fontes de origem fóssil.

Resultados de pesquisas indicam que as emissões de metano variam entre reservatórios e nos próprios reservatórios em função do tipo de vegetação existente, velocidade do vento, temperatura, saturação de oxigênio e nível da água. Entretanto, não há informações suficientes sobre a parcela de contribuição dessa fonte nos inventários globais de emissões nem ferramentas ou modelos que permitam simular as emissões de reservatórios planejados e auxiliar na adoção de medidas de mitigação das emissões e/ou impactos gerados. Não há uma relação bem estabelecida e universalmente aceita da taxa de produção e liberação de metano com a taxa de renovação da água, a geometria do reservatório e as características da cobertura vegetal da área alagada. Não há, também, consenso entre os cientistas sobre os métodos de medição, parâmetros de controle e critérios de agrupamento, entre outros elementos críticos relacionados ao processo de mensuração das emissões. Os estudos têm utilizado metodologias diferentes, gerando resultados não comparáveis e inconclusivos.

Assim, torna-se imprescindível, entre outros, quantificar e caracterizar melhor a representatividade temporal e espacial das emissões líquidas de GEE em reservatórios de usinas hidroelétricas. Faz-se necessário ampliar o escopo das medições e desenvolver metodologias de mensuração úteis ao monitoramento das emissões de GEE em reservatórios de usinas hidroelétricas.

4.4.2 Atendimento da missão organizacional e contribuição com a visão de futuro.

Como já mencionado anteriormente, é missão do INPE adquirir, processar e disseminar dados in situ e de satélites, e desenvolver esforços de pesquisa voltados para a observação do sistema terrestre e estudos ambientais em benefício da sociedade.

No início da década de 1980, o grupo de oceanografia no INPE implementou pioneiramente no Brasil, a instrumentação oceanográfica, desenvolvendo e lançando bóias meteo-oceanográficas no mar. Já na década de 1990, pesquisadores e engenheiros do INPE, em parceria com a Universidade do Vale do Paraíba, desenvolveram uma bóia fundeada instrumentada meteo-oceanográfica. Posteriormente, esta tecnologia foi transferida para a empresa de engenharia Neuron Eletrônica Ltda., de São José dos Campos e vem sendo continuamente aprimorada.

Inicialmente, o Sistema de Monitoramento Ambiental Limnológico-Meteorológico (Figura 5) foi concebido como uma plataforma autônoma para a coleta automática e transmissão de dados limnológicos-meteorológicos via enlace de satélites. O sistema era composto de uma bóia toroidal, construída em fibra de vidro reforçada internamente por anéis de aço inox, com torre de alumínio naval onde são instalados os sensores meteorológicos, antena de transmissão, painéis solares para o suprimento de energia do sistema e sinalização.

Mais recentemente, a bóia de fibra pode ser substituída por uma plataforma de maior porte, construída modularmente em alumínio, facilitando o seu transporte. O sistema contém um compartimento estanque onde estão montadas a eletrônica do sistema, bússola magnética e bateria elétrica. Abaixo da linha da água são instalados sensores de temperatura da água em diferentes níveis e uma sonda multi-parâmetros para a aquisição de dados de qualidade da água. Os parâmetros de qualidade da água normalmente medidos são: pH, oxigênio dissolvido, condutividade, clorofila, turbidez, temperatura, nitrato, amônia, entre outros. Os seguintes dados meteorológicos são coletados: radiação solar incidente, pressão atmosférica, direção e intensidade do vento, temperatura e umidade do ar.

Figura 5 – Sistema de monitoramento ambiental limnológico-meteorológico na versão bóia instrumentada fundeada.



O sistema é normalmente ancorado em local previamente escolhido, onde pode ficar adquirindo todos os dados ambientais durante longos períodos de tempo. Os dados são coletados em intervalos previamente definidos (normalmente a cada 10 minutos), com possibilidade de transmissão via satélites NOAA (e CBERS/SCD, se disponíveis) e dos valores médios horários. Os dados em alta frequência (10 minutos) são armazenados em memória interna para downloads periódicos.

O sistema é complementado por um módulo de recepção, processamento, armazenamento em banco de dados relacional e disponibilização dos dados via Internet. O gerenciamento, manutenção e operação do banco de dados são realizados na Divisão de Sensoriamento Remoto do INPE. O sistema vem sendo utilizado na aquisição de dados ambientais em diversos corpos de água no país. Por exemplo, foram fundeadas bóias nos lagos Amazônicos de Mamirauá e Curuai e nos seguintes reservatórios hidrelétricos: Tucuruí (PA), Serra da Mesa (GO), Corumbá (GO), Itumbiara (GO), Furnas (MG), Estreito (SP/MG), Delfinópolis (SP), Manso (MT) e Funil (RJ).

A perspectiva é realizar parcerias para incrementar o sistema de modo a se poder estudar o papel dos reservatórios hidrelétricos na emissão de gases do efeito estufa.

4.4.3 Tipo de parceria

As formas jurídicas de interação do INPE com empresas como FURNAS, CHESF e ELETRONORTE, estão definidas na Lei de Inovação e podem compreender neste caso:

- Contrato de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou exploração de criação desenvolvida pelo INPE.
- Contrato de prestação de serviço a instituições públicas ou privadas nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.
- Acordo de parceria para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, com instituições públicas e privadas.

Contatos preliminares com as empresas FURNAS, CHESF e ELETRONORTE sinalizaram mais na direção de um contrato de serviço.

4.4.4 Benefícios e sacrifícios

Figura 6 - Benefícios percebidos para a interação INPE - Empresa Hidroelétrica.

BENEFÍCIOS	INPE	FURNAS, CHESF, ELETRONORTE
Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da visibilidade institucional • Agregação de recursos humanos • Incremento orçamentário • Inovação tecnológica e estímulo à área de instrumentação ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhora da imagem pública • Investimento em organização nacional • Avaliação criteriosa do impacto de reservatórios quanto aos GEE
Mercadológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamento de P&D • Demanda de grandes empresas por tecnologia do instituto 	<ul style="list-style-type: none"> • Associação com centros de excelência em P&D • Comparação quantitativa com outras formas de energia quanto aos GEE

Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de C&T para o mercado • Aumento da capacidade de C&T 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do escopo de medidas de GEE • Quantificação de impactos de reservatórios quanto aos GEE • Proposta de medidas mitigadoras quando necessárias
Relacionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação em gestão de projetos e convênios com empresas e outras ICTs • Aprender fazendo 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação em gestão de novos projetos e contratos com ICTs • Possibilidade de adquirir conhecimento e tecnologia
Equipes Envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Retribuição pecuniária • Reconhecimento de mérito • Projeção nacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento de mérito • Projeção internacional • Definição de estratégias
Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Motivação de RH • Fomento de P&D • Aporte de recursos financeiros • Reconhecimento da capacidade tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomento de P&D • Cumprimento de legislação • Dirimir dúvidas quanto à “fonte de energia limpa”
Jurídicos	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação temporária de RH sem concurso público • Incremento orçamentário sem passar pela LOA 	<ul style="list-style-type: none"> • “Blindagem” contra possíveis contestações na justiça

Figura 7 - Sacrifícios percebidos para a interação INPE - Empresa Hidroelétrica.

SACRIFÍCIOS	INPE	FURNAS, CHESF, ELETRONORTE
Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> • Não prioriza o uso do sensoriamento remoto, ainda que utilize tecnologia espacial e geoinformação 	<ul style="list-style-type: none"> • Possível comprovação do impacto de reservatórios quanto aos GEE
Mercadológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Associação com outras ICTs • Receber menos recursos ou <i>royalties</i> do que o esperado 	<ul style="list-style-type: none"> • Perder o direito de considerar a energia hidrelétrica como “fonte limpa”

Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometimento de RH com este projeto • Diminuição do esforço de P&D em outras áreas correlatas • Dependência de fornecedores de sensores 	<ul style="list-style-type: none"> • Não se convergir para uma metodologia robusta e amplamente reconhecida como eficaz
Relacionamento	<ul style="list-style-type: none"> • Criar dependência dos recursos da empresa para desenvolvimento do setor 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem garantia do sucesso do projeto
Equipes Envolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de fornecer assistência técnica permanente • Elaboração de relatórios e documentação • Responsabilidade pelo sucesso da parceria • Participação em trabalhos de campo (viagens) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependência tecnológica • Responsabilidade pelo sucesso do projeto e alcance dos resultados esperados
Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Criar disputas internas • Arcar com custos indiretos e administrativos • Necessidade de espaço físico 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar desenvolvimento tecnológico interno
Jurídicos	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia 	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia

5. CONCLUSÕES

De modo a melhor aproveitar as janelas de oportunidades em uma ICT (como o INPE), fortalecendo a sua atuação pró-inovação, propõe-se a criação de uma Gerência de Interação ICT – Empresa no NIT-INPE. Entendemos que, para a criação desta Gerência é importante dispor de uma estrutura adequada para dar suporte aos tecnologistas e pesquisadores no que diz respeito à legislação vigente, procedimentos internos e externos de submissão e análise de propostas, definição do tipo de parceria mais adequado e operacionalização propriamente dita. Esta Gerência deverá dispor também, de um sistema de informação tecnológica para dar suporte à equipe, manter atualizada uma carteira de clientes internos e externos de modo a trabalhar o capital de relacionamento e gerenciar as parcerias em

andamento. Recomenda-se elaborar e disponibilizar internamente, um manual para dar suporte aos servidores do INPE que inclua conceitos e definições importantes, marco legal em vigor, modelos de documentos e procedimentos necessários à submissão de propostas, entre outros.

Uma ação como esta terá como principal benefício a oferta de um novo serviço prestado aos tecnologistas e pesquisadores do INPE visando aumentar o número e a relevância de parcerias com o setor produtivo geradas a partir de suas pesquisas. Conseqüentemente espera-se contribuir pro-ativamente com a inovação.

O esforço desenvolvido neste trabalho permitiu o aprendizado sobre a legislação existente e as resoluções institucionais. Junto com os conceitos, estudos e pesquisas assimilados durante o curso de especialização da FGV no INPE, foi possível construir um embasamento teórico e prático e também, aplicar ferramentas de gestão de CT&I em uma ICT (como o INPE).

Atualmente, observa-se através de ações do Governo e diversas iniciativas noticiadas abertamente, um grande esforço para estruturação de um Sistema de Inovação capaz de incentivar e manter o fluxo de conhecimento e a geração de riqueza para a sociedade brasileira. PEREIRA (2010) sustenta que o objetivo principal das políticas públicas deva focar na criação de ambientes propícios ao desenvolvimento tecnológico do País. Segunda a mesma autora, os dirigentes das ICTs deveriam reconhecer seu papel fundamental neste sistema, assumindo uma atitude pró-inovação, reconhecendo, valorizando e facilitando a formação de parcerias com o setor produtivo.

Entretanto, o que se observa é certo receio por parte de alguns dirigentes, que temendo perder parte da força de trabalho na condução de programas institucionais, acabam não incentivando e/ou facilitando a implantação de projetos em parcerias pró-inovação, prejudicando assim, o estabelecimento de um ambiente mais favorável para que a cultura de inovação se desenvolva satisfatoriamente.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se dar continuidade as propostas iniciadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZATO, M.A., 1984, Efeitos econômicos indiretos dos programas espaciais. Dissertação de Mestrado, Texto para Discussão n^o5, São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 89p.
- BRASIL, 1994, LEI 8.958 de 20 de dezembro de 1994. Diário Oficial da União, 21 dez. 1994, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8958.htm. Acesso em: 03 ago. 2010.
- BRASIL, 2003, LEI 8.666 de 21 de junho de 1993. Diário Oficial da União, 6 jul. 1994, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm. Acesso em: 03 ago. 2010.
- BRASIL, 2004, LEI 10.973 de 02 de dezembro de 2004. Diário Oficial da União, 3 dez. 2004, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 03 ago. 2010.
- BRASIL, 2005a, DECRETO 5.563 de 11 de dezembro de 2005. Diário Oficial da União, 13 out. 2005, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm. Acesso 03 ago. 2010.
- BRASIL, 2005b, LEI 11.196 de 21 de novembro de 2005. Diário Oficial da União, 22 nov. 2005, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/L11196.htm. Acesso 03 ago. 2010.
- BRASIL, 2010, MEDIDA PROVISÓRIA 495 de 19 de julho de 2010. Diário Oficial da União, 20 jul. 2010, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Mpv/495.htm. Acesso 03 ago. 2010.
- CAVALCANTE, V., 2009, Gestão de pessoas e comportamento organizacional. Apostila de curso. Rio de Janeiro: FGV.
- CHANARON, J., PERRIN, J., 1987, The transfer of research, development, and design to developing countries: analysis and proposals, *Futures: The Journal of Forecasting and Planning*, v. 19, n. 5, p. 503-512.
- CHIAVENATO, I., 2003, Introdução à teoria geral de administração. 7^a ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier.
- DE NEGRI, J.A., 2006, Rendimentos crescentes de escala e o desempenho exportador das firmas no Brasil. In: DE NEGRI, J.A., ARAÚJO, B.C.P.O (orgs.), *As empresas brasileiras e o comércio internacional*, Brasília: IPEA, cap. 7, p. 189-214.
- ETZKOWITZ, H., 1999, Bridging the gap: the evolution of industry-university links in

- the United States. In: Branscombs, L.M., Kodama, F., Florida, R. (orgs.), *Industrializing knowledge – university-industry linkages in Japan and the United States*, Cambridge: The MIT Press, p. 203-233.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), 2007a, INPE-DE/DIR-546 – Núcleo de Inovação Tecnológica do INPE – NIT, São José dos Campos. Disponível em: http://intranet.inpe.br/comunicacao_normativa/RE/RE546.pdf. Acesso em: 10 ago. 2010.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), 2007b, INPE-DE/DIR-2165 – Grupo Gestor do Núcleo de Inovação Tecnológica do INPE - NIT, São José dos Campos. Disponível em: http://intranet.inpe.br/comunicacao_normativa/DE/DE2165.pdf. Acesso em: 10 ago. 2010.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), 2007c, INPE-DE/DIR-553 – Diretrizes sobre Propriedade Intelectual, São José dos Campos. Disponível em: http://intranet.inpe.br/comunicacao_normativa/DE/DE2165.pdf. Acesso em: 1 ago. 2010.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), 2009, INPE-DE/DIR-567 – Remuneração para equipe Executora de Projetos Prevista pela Lei de Inovação, São José dos Campos. Disponível em: http://intranet.inpe.br/comunicacao_normativa/RE/RE567.pdf. Acesso em: 1 ago. 2010.
- KINTISCH, E., 2007, Carbon emission: improved monitoring of rainforests helps pierce haze of deforestation. *Science*, v. 316, n. 5824, p. 536-537.
- KLEVORICK, A.K., LEVIN, R., NELSON, R., WINTER, S., 1995, On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities, *Research Policy*, v. 24, n. 2, p. 185-205.
- KOTTER, J. P., 1997, *Liderando mudança*. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus.
- KOTTER, J. e SCHLESINGER, L., 1986, *A escolha de estratégia para mudanças*. Coleção Haward de Administração. São Paulo: Nova Cultural, v.7.
- LACERDA, N., 2007, Focalizando a Lei de Inovação, *Revista Jurídica Consulex/Dialex*, Brasília, Edição 73, Ano XXV, p. 1-7.
- NELSON, R., 1990, Capitalism as an engine of progress, *Research Policy*, v. 19, p. 193-214.
- OLIVEIRA, J.A.; RAMOS, F.B.A., 2008, Os desafios para a governança de CT&I no

Estado do Amazonas. T&C Amazônia, v. VI, n. 15, p. 1-7.

PAVITT, K., 1998, Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, v. 13, n. 6, p. 343-373.

PEREIRA, A.G., 2010, Interação IPPs-Empresas-Governo. FGV, Notas de aula, Pós-Graduação em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em IPP's, São Paulo, 85p.

QUENTAL, C., GADELHA, C.A., FIALHO, B.C., 2000, Brazilian health innovation system, In: *Third Triple Helix International Conference: The Endless Transition*, Rio de Janeiro.

RAPINI, M.S., 2007, O diretório dos grupos de pesquisa do CNPq e a interação universidade-empresa no Brasil: uma proposta metodológica, *R. Econ. contemp.*, Rio de Janeiro, 11(1): 99-117.

ROSENBERG, N., 1992, Scientific instrumentation and university research, *Research Policy*, v. 21, p. 381-390.

SALERNO, M.S.; KUBOTA, L.C., 2008, Estado e inovação. In: *Políticas de incentivo à inovação no Brasil*. Brasília: IPEA, p. 13-66.

SPESE, P., 2006, *The art and science of technology transfer*, 1.ed, New Jersey:Wiley.

SUTZ, J., 2000, The university- industry-government relations in Latin América, *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 279-290.

SUZIGAN, W., CERRÓN, A.P.M., DIEGUES JUNIOR, A.C., 2005, Localização, inovação e aglomeração: o papel das instituições de apoio às empresas no Estado de São Paulo, *São Paulo em Perspectiva*, 19 (2):86-100.

TIGRE, P.B., 2006, *Gestão da inovação: A economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier.

VETTORATO, J.L., 2008, Lei de inovação tecnológica: Os aspectos legais da inovação no Brasil. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM*, v.3, p.60-76.

WAGNER III, J. A.; HOLLENBECK, J. R., 1999, *Comportamento Organizacional*. São Paulo: Saraiva. 496p.

WIPO – World Intellectual Property Organization, 2005, *Exchanging value: Negotiating technology licensing agreements – A training manual*. Disponível em: http://www.wipo.int/export/sites/www/sme/en/documents/pdf/technology_licensing.pdf