

Referência:
CPA-064-2007



Versão:
2.0

Status:
Ativo

Data:
10/abril/2007

Natureza:
Aberto

Número de páginas:
30

Origem:

GEOPI

Revisado por:

CPA

Aprovado por:

Grupo Gestor

Título:

**Exercício de Cenários:
Ciência, Tecnologia e Inovação na Área Espacial no Brasil**

Lista de Distribuição

Organização	Para	Cópias
-	Participantes do evento Cenários para Ciência, Tecnologia e Inovação na Área Espacial no Brasil.	-
INPE	Grupos Temáticos, Grupo Gestor, Grupo Orientador e Grupo Consultivo do Planejamento Estratégico do INPE.	-

Histórico do Documento

Versão	Alterações
1.0	Versão elaborada pelo GEOPI em 06 de março de 2007.
2.0	Versão elaborada pelo GEOPI em 10 de abril de 2007, para inclusão da trajetória INPE e dos indicadores de acompanhamento.

Sumário

Introdução.....	5
Primeira Etapa: preparação do material básico do exercício de cenários	5
Segunda Etapa: desdobramentos das possibilidades	14
Terceira Etapa: análise dos resultados	15
<i>Cenário 1</i>	16
<i>Cenário 2</i>	19
<i>Cenário 3</i>	21
<i>Indicadores</i>	23
Trajetória estratégica do INPE	24
Anexo 1 – Lista de Participantes do exercício de cenários	27
Anexo II – Programação do exercício de cenários.....	29

Lista de Quadros e Figuras

Quadro 1: Dimensão “Políticas sociais no Brasil”	6
Quadro 2: Dimensão “Desafios relacionados às mudanças climáticas”	7
Quadro 3: Dimensão “Ciência do Sistema Terrestre”	8
Quadro 4: Dimensão “Desafios do desenvolvimento econômico”	8
Quadro 5: Dimensão “Desafios ambientais”	9
Quadro 6: Dimensão “Evolução da cadeia produtiva espacial no Brasil”	10
Quadro 7: Dimensão “Relações dos Institutos de Pesquisa com o Estado”	11
Quadro 8: Dimensão “Defesa e segurança”	12
Quadro 9: Dimensão “Tecnologias e missões espaciais”	12
Quadro 10: Dimensão “Relações internacionais”	13
Quadro 11: Distribuição das dimensões entre os Grupos	14
Quadro 12: Modelo de planilha preenchida pelos grupos	14
Figura 1: Dimensões do exercício de cenários para o INPE	6

Introdução

Este documento apresenta os principais resultados do exercício de cenários realizado no âmbito do processo de Planejamento Estratégico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O exercício consistiu em reunir, durante um dia de trabalho, especialistas para debater questões relacionadas às trajetórias para ciência, tecnologia e inovação na área espacial no Brasil e, particularmente, sobre o futuro do INPE.

Dessa forma, o objetivo principal do exercício foi construir cenários alternativos para o planejamento estratégico do INPE visando identificar os pontos de inflexão que podem impactar o futuro do Instituto nos próximos 10 anos.

O processo de preparação, realização e análise do exercício foi conduzido em três etapas. A primeira foi dedicada à definição e descrição das dimensões de análise e das respectivas incertezas críticas, bem como à elaboração do documento de apoio e à escolha dos especialistas convidados a participar do evento. A segunda etapa, que contou com a participação de especialistas externos e internos ao INPE, focou a proposição dos desdobramentos possíveis nos próximos dez anos para todas as incertezas críticas definidas na primeira etapa. Já a última etapa teve por objetivos definir os cenários e os respectivos indicadores de acompanhamento e estabelecer a trajetória estratégica do INPE. A descrição e os resultados de cada uma destas etapas são descritos e detalhados a seguir.

Primeira Etapa: preparação do material básico do exercício de cenários

A primeira etapa foi realizada pelo Grupo Gestor e levou aproximadamente um mês para ser concluída, contando com cerca de cinco reuniões preparatórias. O trabalho nesta fase consistiu na elaboração de uma planilha com as principais dimensões que deveriam ser tratadas no exercício de cenários, assim como suas respectivas incertezas críticas. A escolha dessas dimensões pautou-se na identificação de temas relacionados à ciência, tecnologia e inovação na área espacial com elevado impacto sobre o futuro do INPE.

Conforme mostrado na Figura 1 a seguir, o Grupo Gestor definiu 10 dimensões de análise, totalizando um conjunto de 30 incertezas críticas. Nos Quadros 1 a 10 são apresentadas, além das dimensões e das respectivas incertezas críticas, duas colunas adicionais, contendo a explicação sobre o significado de cada incerteza crítica e a breve descrição de sua situação atual.



Figura 1: Dimensões do exercício de cenários para o INPE

A primeira dimensão trabalhada foi a de “Políticas sociais no Brasil”. O Quadro 1 abaixo apresenta as quatro incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 1: Dimensão “Políticas sociais no Brasil”

POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Evolução das políticas de educação no Brasil	refere-se às expectativas de evolução das políticas educacionais no Brasil	Nos últimos dez anos houve expressiva ampliação do acesso ao ensino fundamental e médio no Brasil. Entretanto, a qualidade do ensino vem caindo. Avaliação recente do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) mostrou piora nos níveis de conhecimento dos alunos entre 1995 e 2005. Os níveis de analfabetismo funcional estão acima de 30% da população. O uso do ensino à distância começa a tomar impulso. Há políticas dirigidas especificamente para isto no país. No ensino superior também se registra aumento da oferta de vagas, mais no setor privado que público. A qualidade é muito heterogênea. Governo aprova o Fundeb em 2006.
Evolução das políticas de saúde no Brasil	refere-se às expectativas de evolução das políticas de saúde no Brasil	O sistema único e universal de saúde trouxe progressos expressivos para o país. Os indicadores dos anos 1990 e 2000 são positivos. Há três grandes desafios: o financiamento do sistema, cujos custos são crescentes; a necessidades de infra-estrutura e de oferta de profissionais, hoje ainda deficiente; baixa integração entre as três esferas públicas (federal, estadual e municipal) e a privada e deficiência no modelo de gestão. Os serviços de atendimento à distância começam a ser empregados e já apresentam grande demanda. Avanços também são registrados nas ações preventivas para controle de endemias e epidemias. Crescimento da população idosa (aumento de custo pela especialização dos serviços).

Evolução das políticas de segurança pública no Brasil	refere-se às expectativas de evolução das políticas de segurança pública no Brasil	Trata-se de um dos maiores desafios das políticas públicas no Brasil de hoje. Os indicadores mostram uma situação muito ruim, ocorrendo índices localizados de mortalidade por ato violento superiores aos de países em conflito deflagrado. Há extrema carência de tecnologia e de profissionais bem preparados. Os sistemas de segurança pública carecem de integração e coordenação.
Evolução das políticas de desenvolvimento urbano	refere-se as políticas de ocupação territorial das cidades (urbanização, habitação, transporte urbano) e seu ordenamento	Pouca disponibilidade de ferramentas e dados para gestão territorial. Empresas particulares dominando a área e elevando o custo para utilização de ferramentas de gestão territorial. Carência aguda de recursos humanos capacitados.

A segunda dimensão trabalhada foi a de “Desafios relacionados às mudanças climáticas”. O Quadro 2 abaixo apresenta as três incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 2: Dimensão “Desafios relacionados às mudanças climáticas”

DESAFIOS RELACIONADOS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Implicações das políticas globais relacionadas às mudanças climáticas	refere-se à evolução da importância qualitativa e quantitativa que o tema mudanças climáticas deve assumir nas relações entre os países e nas políticas nacionais	O último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é contundente em afirmar a aceleração do aquecimento (até +3 graus em 2100). A atividade humana seria a principal responsável pelo processo de aquecimento global. Há pressão para mudanças de regulação e legislação nos países nos próximos anos. Grandes emissores de CO ₂ já colocam o tema na agenda política. Os instrumentos de governança mundial estão na sua infância.
Mudanças climáticas e políticas públicas no Brasil	refere-se à evolução da importância do tema mudanças climáticas na formulação de políticas públicas no Brasil e sua integração com os demais temas balizadores de políticas (política econômica, social, ambiental etc.)	Brasil sempre teve postura ativa nas negociações internacionais. Internamente, existe uma posição de conflito entre política ambiental e política de desenvolvimento. As mudanças climáticas não são os principais balizadores da formulação de políticas públicas. A visão sistêmica buscada pelos cientistas ainda não alcançou, de forma abrangente, os tomadores de decisão envolvidos com a elaboração e a implementação de políticas no país.
Mudanças climáticas e estratégias empresariais no Brasil	refere-se à evolução da percepção e do posicionamento do setor privado no Brasil frente aos estudos e previsões de mudanças climáticas	Conservação ambiental tem mais força do que as mudanças climáticas nas estratégias empresariais, o que está particularmente relacionado ao quadro regulatório. Entretanto existe uma heterogeneidade na posição das empresas. A participação de empresas brasileiras no mercado de crédito de carbono está crescendo.

A terceira dimensão trabalhada foi a de “Ciência do sistema terrestre”. O Quadro 3 abaixo apresenta a incerteza desta dimensão, com sua respectiva descrição.

Quadro 3: Dimensão “Ciência do Sistema Terrestre”

CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Evolução institucional da Ciência do Sistema Terrestre no Brasil	refere-se às possibilidades de evolução da Ciência do Sistema Terrestre no Brasil, sob a perspectiva dos atores envolvidos e dos formatos institucionais que podem ser assumidos (possíveis modelos de organização do tema no país)	Embora a organização da Ciência do Sistema Terrestre seja uma tendência internacional, no Brasil as competências relacionadas ao tema ainda estão dispersas e inexistem programas integrados para estudos do sistema terrestre. Há financiamento da CAPES e CNPq por meio dos comitês multidisciplinares, mas ainda há muito a evoluir (não há cultura estabelecida para isso). A FAPESP com o Biota e o Programa de Mudanças Climáticas e a FINEP, com o Programa de Apoio a Projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (Pró-MDL) têm contribuído para a evolução da área. Entretanto, as ações estão mais voltadas ao desenvolvimento científico do que ao desenvolvimento tecnológico.

A quarta dimensão trabalhada foi a de “Desafios do desenvolvimento econômico”. O Quadro 4 abaixo apresenta as quatro incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 4: Dimensão “Desafios do desenvolvimento econômico”

DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Matriz energética global	refere-se às expectativas relacionadas à evolução da composição da matriz energética em âmbito global	O petróleo vem apresentando instabilidade de fornecimento e tendência de alta nos preços internacionais. Há crescimento do investimento em fontes alternativas e renováveis em diversas direções (nuclear, biodiesel, fontes celulósicas para produção de etanol etc.). Grande dependência de alguns países em relação à fontes exógenas.
Matriz energética no Brasil	refere-se às expectativas relacionadas à evolução da composição da matriz energética em âmbito nacional	Tendência de crescimento relativo de fontes alternativas e renováveis. Previsão de déficit de energia no Brasil e conseqüente necessidade de investimento para o aumento da oferta. Crescimento de iniciativas de exploração de energia na Amazônia. Ampliação da produção nacional de petróleo (próxima da auto-suficiência).
Recursos naturais não renováveis no Brasil	refere-se às perspectivas de posicionamento do Brasil em relação ao mapeamento e exploração (depleção) de recursos naturais não renováveis	É um dos principais eixos da pauta de desenvolvimento do Brasil, havendo expectativa de crescimento no futuro e grande interação com a questão indígena, ambiental e de fronteira. Há conhecimento incompleto sobre reservas minerais. Há exploração ilegal, com fortes impactos ambientais e sociais.

Agronegócio brasileiro	refere-se às perspectivas de evolução do agronegócio brasileiro nos mercados interno e externo	O agronegócio nos últimos dez anos vem respondendo por cerca de 30% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Expansão da produção nas regiões centro-oeste e norte. Diversidade de extratos sociais na produção agrícola e crescimento de investimento em agricultura familiar. Influência dos movimentos sociais na organização da produção agrícola. Falta de infra-estrutura para escoamento da produção. Baixa disponibilidade de informação meteorológica (tempo e clima) para a organização e gestão da produção agrícola brasileira. Falta rede de observação meteorológica, tanto no solo como espacial. É necessário aumentar a precisão espacial e temporal das redes. Impasse nas negociações do comércio agrícola internacional. Barreiras técnicas e ambientais como elemento de disputa comercial e de influência nos níveis de competitividade.
-------------------------------	--	--

A quinta dimensão trabalhada foi a de “Desafios ambientais”. O Quadro 5 abaixo apresenta as duas incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 5: Dimensão “Desafios ambientais”

DESAFIOS AMBIENTAIS	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Perspectivas das políticas ambientais globais	refere-se às perspectivas de evolução das políticas ambientais globais resultantes de acordos multilaterais	Poluição e depleção de recursos naturais em âmbito global. Água, biodiversidade, recursos florestais, energias alternativas e novos modelos de desenvolvimento são grandes balizadores atuais das políticas ambientais globais. Há concentração do conhecimento e do uso de recursos globais em países do primeiro mundo, com competição por recursos entre os países e assimetria na sua distribuição. Percepção de que os países não atuam segundo uma política ambiental global, com distância entre discurso e prática. Existe pressão internacional e nacional para que o Brasil desempenhe um papel específico em questões como, por exemplo, a Amazônia. Variabilidade muito grande em termos de disponibilidade de recursos naturais (ex. água). A capacitação das equipes que atuam na área ambiental não é suficiente atualmente para atender as demandas existentes. Existe uma processo de construção de uma política ambiental global. Os grandes temas relacionados ao ambiente estão inter-relacionados, demandando soluções integradas. Existe uma grande incerteza com relação aos impactos das políticas ambientais.

<p>Perspectivas da política ambiental no Brasil</p>	<p>refere-se às possíveis trajetórias da política ambiental brasileira</p>	<p>O Brasil é signatário dos seguintes acordos: Protocolo de Kyoto, Convenção sobre Diversidade Biológica, Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, Convenção de RAMSAR (conservação e uso racional de zonas úmidas). Existe uma tendência de ampliação do acesso a informações na área ambiental (conforme previsto na política), embora ainda haja deficiência na sua implantação. Há controvérsias não resolvidas entre políticas de desenvolvimento econômico, social (assentamentos) e políticas ambientais. O Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) demanda decisões mais ágeis da área ambiental. Os principais eixos da política ambiental no Brasil são a recuperação de passivos ambientais e orientações para uso sustentável dos recursos naturais e para o desenvolvimento de mecanismos regulatórios para minimizar danos ambientais causados pelas atividades humanas. Os mecanismos regulatórios têm ganhado força no país. Há um descompasso entre a formulação e a implantação da política (ações pontuais). Conservação versus pesquisa e desenvolvimento do conhecimento, com decisões na área ambiental tomadas sem grande embasamento no conhecimento. Participação significativa do terceiro setor em demanda, formulação e verificação da implementação de políticas ambientais, além deste setor ser favorecido em financiamentos internacionais.</p>
--	--	---

A sexta dimensão trabalhada foi a de “Evolução da cadeia produtiva espacial no Brasil”. O Quadro 6 abaixo apresenta as quatro incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 6: Dimensão “Evolução da cadeia produtiva espacial no Brasil”

EVOLUÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA NO BRASIL	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
<p>Perspectivas para o contratante principal</p>	<p>refere-se às expectativas de como poderá se configurar a indústria espacial em âmbito nacional com destaque a quem pode caber o papel de contratante principal</p>	<p>INPE atua como o principal contratante da cadeia para satélites, assim como o CTA é o principal contratante para lançadores. Empresas são altamente dependentes do setor público. Há número reduzido de encomendas. No caso de satélites, há hoje dois projetos, PMM (Plataforma Multi-Missão) e CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite), aos quais as empresas do setor estão dedicadas. Patamares anteriores de baixos investimentos vêm prejudicando tanto a implementação de atividades de construção de satélites como a qualificação da indústria para atuar como "main contractor".</p>
<p>Atração de capitais, de investimentos, de competências e de novos "stake-holders" ligados a outros setores</p>	<p>refere-se às expectativas de atração de capitais para investimento no setor espacial (desenvolvimento de satélites e sub-sistemas, segmento solo, aplicações e lançadores)</p>	<p>A indústria espacial tem fraca interação com outros setores industriais. Há baixa articulação com a cadeia aeronáutica e com a indústria de instrumentação. Usuário do segmento de aplicações não participa dos investimentos na cadeia. Competências (e tecnologias) de outros setores não vêm sendo utilizadas pela área espacial.</p>
<p>Desenvolvimento de nichos de mercado (segmentos satélite e sub-sistemas, lançadores e solo)</p>	<p>refere-se às expectativas de desenvolvimento, por parte da indústria nacional, de nichos de mercado competitivos em âmbito global, nos segmentos satélite e sub-sistemas, lançadores e solo)</p>	<p>Atores privados estão orientados para o desenvolvimento de instrumentação e equipamentos e centrados no poder de compra do Estado. Fornecedores de componentes e serviços para o desenvolvimento de satélites e de lançadores são empresas de pequeno e médio porte. Participação em âmbito global praticamente inexistente.</p>

<p>Desenvolvimento de nichos de mercado (segmento aplicações)</p>	<p>refere-se às expectativas de desenvolvimento, por parte da indústria nacional, de nichos de mercado competitivos em âmbito global, no segmento de aplicações</p>	<p>Atuação de empresas de consultoria na prestação de serviços em meteorologia e processamento de imagens, com potencial de crescimento. Participação do Estado como usuário de dados de satélites. A política atual do INPE de distribuição de dados tem gerado um movimento empreendedor neste segmento, especialmente no processamento de imagens em território nacional. Há participação das empresas nacionais no mercado da América Latina. Por outro lado, existem empresas estrangeiras vendendo serviços/aplicativos no mercado nacional.</p>
--	---	--

A sétima dimensão trabalhada foi a de “Relações dos Institutos de Pesquisa com o Estado”. O Quadro 7 abaixo apresenta as quatro incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 7: Dimensão “Relações dos Institutos de Pesquisa com o Estado”

<p>RELAÇÕES DOS INSTITUTOS DE PESQUISA COM O ESTADO</p>	<p>DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS</p>	<p>BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL</p>
<p>Modelo institucional da pesquisa pública federal</p>	<p>refere-se às possibilidades de mudança das condições de inserção das organizações públicas de pesquisa na estrutura de Estado (administração direta, indireta, outras formas possíveis)</p>	<p>Atualmente, a maioria dos órgãos de pesquisa federais são vinculados à administração direta, inclusive o INPE. Todavia há experiências diversas, tais como empresas públicas, empresas de economia mista, organizações sociais, autarquias e fundações. Há debates para mudanças da natureza jurídica de institutos de pesquisa.</p>
<p>Financiamento público para C,T&I</p>	<p>refere-se à capacidade do Estado brasileiro em financiar atividades de ciência, tecnologia e inovação (fontes e volumes de recursos)</p>	<p>Nos últimos 7 anos houve um salto de volume de recursos públicos (ex.: fundos setoriais) aplicados a P&D e inovação, atualmente estabilizado. Há crescimento do investimento privado, embora ainda modesto. O quadro legal de incentivos para o desenvolvimento de C,T&I no setor privado foi ampliado, implementando-se inclusive a subvenção para empresas.</p>
<p>Política de contratação de recursos humanos pelo setor público para P&D</p>	<p>refere-se às expectativas de reposição e crescimento do quadro funcional do setor público voltado a P&D no Brasil</p>	<p>A reposição e, ainda mais, a ampliação do quadro de pessoal, são hoje um gargalo para a expansão das atividades de P,D&I nas organizações públicas de pesquisa. Há grande dificuldade para contratações em Regime Jurídico Único e as alternativas (terceirizados e bolsistas) são importantes mas insuficientes. Além disto, os órgãos de controle da União pressionam contrariamente ao uso de terceirizados para reposição de recursos humanos. Debate-se também o papel de fundações na contratação de pessoal.</p>
<p>Política governamental para a descentralização territorial da pesquisa</p>	<p>refere-se às perspectivas de descentralização territorial da pesquisa pública e privada no Brasil</p>	<p>A concentração da pesquisa nas regiões Sul e Sudeste é expressiva. Há uma tendência (fomentada pelo governo) para promover a descentralização, como por exemplo, a criação de unidades regionais de institutos de pesquisa do MCT, e universidades federais fora dos grandes centros. A obrigatoriedade de aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico nas regiões menos desenvolvidas do país já vem alterando a distribuição regional.</p>

A oitava dimensão trabalhada foi a de “Defesa e segurança”. O Quadro 8 abaixo apresenta as duas incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 8: Dimensão “Defesa e segurança”

DEFESA E SEGURANÇA	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Comunicação para defesa nacional	refere-se às expectativas de demandas de defesa e inteligência pelo provimento e transação de dados e informações para comunicação	Há preocupação da defesa e inteligência em função da eventual falta de segurança na comunicação de dados e informações por meio de satélites. Atualmente existe uma proposta de um satélite geoestacionário para atender as comunicações de defesa, governo e tráfego aéreo (SGB). O SGB está orçado em 650 milhões de dólares para 2 satélites (incluindo o lançamento e 3 estações de controle).
Vigilância e integridade territorial	refere-se às expectativas de demandas de defesa e inteligência pelo provimento e transação de dados e informações voltados à vigilância e integridade territorial no Brasil, por meio da observação da Terra	Não há homogeneidade da infra-estrutura disponível no Brasil. Há demandas pela integração de dados e informações que existem nas diversas instâncias.

A nona dimensão trabalhada foi a de “Tecnologias e missões espaciais”. O Quadro 9 abaixo apresenta as quatro incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 9: Dimensão “Tecnologias e missões espaciais”

TECNOLOGIAS E MISSÕES ESPACIAIS	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Disponibilidade de lançadores nacionais	refere-se às expectativas sobre a capacidade nacional de desenvolver e operar lançadores de satélites em prazo hábil e com a capacidade requerida para atender às necessidades do país	O Brasil tem um programa de desenvolvimento de lançadores desde a década de 1970. Até o momento nenhum satélite foi lançado com sucesso por meio de lançadores nacionais. Já foi constituída legalmente uma empresa binacional (com a Ucrânia) para serviços comerciais de lançamento de satélites. O Brasil possui uma base de lançamento em posição geográfica estratégica. A falta de lançadores nacionais coloca restrições ao programa espacial brasileiro, afetando especialmente os programas de satélites de mais baixo custo, como os científicos e tecnológicos.
Acesso a serviços de lançamento estrangeiros	refere-se às expectativas de acesso do Brasil a serviços de lançamento em âmbito global	O Brasil tem utilizado serviços estrangeiros de lançamento, inclusive com a utilização de mecanismos de carona (satélite SACI, quando do lançamento do CBERS 1).
Acesso a Dados de Satélites	refere-se à disponibilidade e a regularidade de dados de satélites meteorológicos e ambientais de natureza operacional	Atualmente o Brasil disponibiliza produtos meteorológicos derivados de dados dos satélites METEOSAT, NOAA, GOES e TERRA/AQUA, entre outros. No caso específico do satélite GOES, em função de situações conflituosas ou situações extraordinárias, os serviços para o hemisfério sul podem ser interrompidos.

Tecnologias sensíveis	refere-se às expectativas de acesso do Brasil a tecnologias e componentes sensíveis	Na situação atual, há restrições de acesso a componentes eletrônicos com qualificação espacial (principalmente resistentes a radiação). Isto é particularmente grave no caso dos EUA. O acesso aos componentes europeus existe, mas há um forte controle e são mais caros. Além desses, outros componentes já tradicionalmente classificados como sensíveis (giroscópios, detectores infra-vermelho etc) sofrem restrições de acesso particularmente críticas. As restrições são mais críticas quando os equipamentos devem ser embarcados em satélites desenvolvidos em parcerias internacionais ou lançados por meio de lançadores estrangeiros. Há também restrições aplicadas a softwares. Há possibilidade de comprar componentes de outros mercados (Ásia, por exemplo).
------------------------------	---	--

A décima dimensão trabalhada foi a de “Relações internacionais”. O Quadro 10 abaixo apresenta as duas incertezas desta dimensão, com suas respectivas descrições.

Quadro 10: Dimensão “Relações internacionais”

RELAÇÕES INTERNACIONAIS	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL
Cooperação com a China	refere-se às possibilidades de evolução do programa de cooperação espacial entre Brasil e China	Existe acordo de continuidade do CBERS até 2012 para o desenvolvimento dos satélites CBERS 3 e 4. Neste 2007 já se prevê início das discussões para eventual continuidade do programa para novos satélites, podendo incluir outros tipos de satélites e possibilidade de mudança na proporcionalidade de execução de tarefas.
Cooperação internacional	refere-se às possibilidades de evolução de cooperação internacional para as atividades espaciais no Brasil	Há cooperação com a China (para o desenvolvimento de satélites), com a Rússia (para o desenvolvimento de lançadores), com a Ucrânia (para serviço comercial de lançamentos), entre outras. A cooperação com a China pode vir a gerar conflitos ou entraves com Europa e EUA. Nos segmentos de desenvolvimento de satélite e lançadores a cooperação com EUA e UE tem sido restrita, o que não ocorre na área científica.

Após a definição e caracterização das dimensões e incertezas críticas, a equipe do GEOPI e um grupo de trabalho do INPE produziu um Documento de Apoio ao exercício de cenários, contendo conceitos e informações obtidos em distintas fontes e relacionadas aos temas tratados em cada uma das dimensões. Este documento (CPA-060-2007), disponível em <http://planejamento.sir.inpe.br/documentos/arquivos/referencias> foi encaminhado aos especialistas convidados para o exercício com alguns dias de antecedência, no intuito de subsidiar as discussões.

Nesta etapa também foram identificados especialistas ligados a C,T&I e à área espacial no Brasil, internos e externos ao INPE, para participar do exercício de cenários ocorrido na segunda etapa, descrita a seguir.

Segunda Etapa: desdobramentos das possibilidades

A segunda etapa foi realizada no dia 14 de fevereiro de 2007 em São José dos Campos e contou com a participação de 55 especialistas internos e externos ao INPE, representando diferentes segmentos relacionados à C,T&I e à área espacial no Brasil. A lista de participantes completa encontra-se no Anexo I e programação do evento encontra-se no Anexo II.

Conforme indicado no Quadro 11 a seguir, os participantes foram divididos em quatro grupos de trabalho, cada qual contando com um coordenador e um relator.

Quadro 11: Distribuição das dimensões entre os Grupos

Dimensão	Grupo de Trabalho
Políticas sociais no Brasil	Grupo 1
Desafios relacionados às mudanças climáticas	
Ciência do Sistema Terrestre	
Desafios do desenvolvimento econômico	Grupo 2
Desafios ambientais	
Evolução da cadeia produtiva espacial no Brasil	Grupo 3
Relações dos Institutos de Pesquisa com o Estado	
Defesa e segurança	Grupo 4
Tecnologias e missões espaciais	
Relações internacionais	

Dessa forma, os grupos trabalharam sobre agendas diferentes e complementares com a tarefa de especular e descrever os possíveis desdobramentos de cada uma das incertezas críticas em um horizonte de 10 anos. Para tal, cada grupo preencheu uma planilha semelhante ao modelo abaixo.

Quadro 12: Modelo de planilha preenchida pelos grupos

CENÁRIOS PARA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA ÁREA ESPACIAL NO BRASIL							
No.	Grupo	DIMENSÕES DE ANÁLISE E INCERTEZAS CRÍTICAS	DESCRIÇÃO DAS INCERTEZAS CRÍTICAS	BREVE DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL	POSSIBILIDADE DE DESDOBRAMENTO DA INCERTEZA CRÍTICA NOS PRÓXIMOS 10 ANOS (1)	POSSIBILIDADE DE DESDOBRAMENTO DA INCERTEZA CRÍTICA NOS PRÓXIMOS 10 ANOS (2)	POSSIBILIDADE DE DESDOBRAMENTO DA INCERTEZA CRÍTICA NOS PRÓXIMOS 10 ANOS (3)
1	G1	Dimensão 1					
1.1	G1	Incerteza crítica 1.1	refere-se às...				
1.2	G1	Incerteza crítica 1.2	refere-se às...				
1.n	G1	Incerteza crítica 1.n	refere-se às...				
2	G1	Dimensão 2					
2.1	G1	Incerteza crítica 2.1	refere-se às...				
2.2	G1	Incerteza crítica 2.2	refere-se às...				
2.3	G1	Incerteza crítica 2.n	refere-se às...				

Ao final, cada coordenador apresentou brevemente os resultados obtidos pelo grupo para o conjunto dos participantes. Posteriormente, coube ao Grupo Gestor fazer a consolidação dos cenários construídos pelos grupos, conforme descrito na terceira etapa a seguir.

Terceira Etapa: análise dos resultados

A terceira etapa foi dedicada à análise dos resultados obtidos pelos grupos. Para tal, foi empregada a análise morfológica, que consiste na combinação coerente dos desdobramentos das incertezas críticas de modo a construir possíveis cenários. A partir deste trabalho foram identificados e descritos três cenários. A análise morfológica e a identificação dos cenários foi realizada pelo Grupo Gestor. Já a descrição dos cenários e de suas implicações para o INPE, assim como a identificação dos indicadores de acompanhamento, foi realizada por um subgrupo do Grupo Gestor, formada pelos coordenadores dos quatro grupos de trabalho do exercício de cenários e a CPA/INPE.

O primeiro cenário tem um perfil **tendencial**, no qual são mantidas as características da situação atual e que exige do INPE um reforço de suas capacidades atuais. O segundo cenário traz uma **mudança positiva e radical** no que se refere ao encaminhamento dos grandes desafios nacionais e da evolução do ambiente de C,T&I na área espacial no Brasil, colocando novos desafios para o INPE. O terceiro cenário, alternativamente, aponta para uma **frustração das iniciativas atuais**, implicando na revisão do papel do INPE nos próximos anos. Vejamos a seguir os três cenários identificados.

Cenário 1

Políticas sociais no Brasil	→	Há uma melhoria incremental da qualidade da educação e da saúde no país, com manutenção do nível de investimentos. Na área de educação, alguns gargalos se mantêm (tanto em relação ao número de vagas quanto à diferenciação da qualidade entre o ensino público e o privado) e há maior ênfase no uso de educação formal a distância. Na saúde, o modelo atual se consolida e há atuação em consonância com as políticas globais. Na área de desenvolvimento urbano, mantém-se a situação atual de desconhecimento e baixa gestão da ocupação territorial. O INPE fortalece sua atuação multissetorial nas áreas da saúde, educação e desenvolvimento urbano com o fornecimento de dados, ferramentas de análise e desenvolvimento de competências.
Desafios relacionados às mudanças climáticas	→	O tema de mudanças climáticas é reconhecido na agenda política e econômica mundial e brasileira, mas as ações decorrentes são mais voltadas à medidas de mitigação do que à prevenção e ao aproveitamento de oportunidades comerciais. No Brasil, mantém-se a dicotomia entre a política de desenvolvimento e a política ambiental, sem prevalência de uma sobre a outra. As relações e interfaces entre clima, meio ambiente, sociedade e desenvolvimento se acentuam. O INPE consolida seu papel de fonte de dados e análises para suportar as decisões governamentais de políticas para as áreas citadas.
Ciência do Sistema Terrestre	→	Há iniciativas pontuais e descoordenadas das organizações envolvidas com o tema CST, com competição por recursos escassos e há descolamento das iniciativas científicas e tecnológicas. INPE fortalece suas competências e sua estrutura organizacional na área e busca parcerias internacionais institucionais. O Instituto usa sua competência para articular a organização da CST no âmbito nacional.
Desafios do desenvolvimento econômico	→	Há um ambiente de escassez de energia em âmbito global e a matriz energética evolui por meio da exploração de combustíveis poluentes. Aumenta a oferta de energia no Brasil por meio da utilização de regiões ainda não exploradas, com manutenção das proporções atuais das fontes da matriz energética. A agroenergia impulsiona a expansão da fronteira agrícola e há constante incorporação de novas tecnologias levando ao aumento da produtividade. Agronegócio continua com papel importante na economia do país. Há ampliação da exploração das reservas naturais por meio de novas tecnologias, mudança na legislação e avanço para novas áreas. A competitividade crescente do agronegócio e o conflito ambiental gerado nas fronteiras agrícolas levam a um incremento na demanda por dados satelitários. O INPE explora estas oportunidades, desenvolvendo novas tecnologias e satélites e distribuindo dados e análises demandadas pelo setor, tanto na área governamental, quanto privada.
Desafios ambientais	→	Ausência de uma política ambiental global. Dessa forma, as relações são caracterizadas por situações de conflito e as interações são estabelecidas com base em interesses comuns e pontuais (p.e. gás natural). A assimetria em termos de possuir e ter acesso aos recursos naturais se mantêm. O INPE continua produzindo e difundindo conhecimento na área ambiental para subsidiar as tomadas de decisão governamentais e promover as articulações regionais.

<p>Evolução da cadeia produtiva no Brasil</p>	<p>→ O INPE atua como o principal contratante da cadeia para satélites, assim como o CTA o é para lançadores. Empresas são altamente dependentes do setor público. Há número reduzido de encomendas. A indústria espacial tem fraca interação com outros setores industriais. Há baixa articulação com a cadeia aeronáutica e com a indústria de instrumentação. Usuário do segmento de aplicações não participa dos investimentos na cadeia. Fornecedores de componentes e serviços para o desenvolvimento de satélites e de lançadores são empresas de pequeno e médio porte, sem participação em âmbito global. Atuação de empresas de consultoria na prestação de serviços em meteorologia e processamento de imagens com potencial de crescimento. O INPE trabalha para incentivar o crescimento dos negócios ligados à meteorologia e processamento de imagens, mantendo uma distribuição universal e regular de dados de satélite. O INPE mantém sua política industrial e trabalha para fomentar gradativamente um <i>main contractor</i> de satélites e subsistemas na indústria.</p>
<p>Relações dos institutos de pesquisa com o estado</p>	<p>→ A maioria dos órgãos de pesquisa federais mantém-se vinculada à administração direta, inclusive o INPE. Mantém-se a estratégia atual de financiamento público (tendência de aumento do volume de recursos públicos aplicados a P&D e inovação). Há crescimento do investimento privado, embora modesto. A reposição e a ampliação do quadro de pessoal continuam sendo um gargalo para a expansão das atividades de P,D&I nas organizações públicas de pesquisa. Há restrições explícitas ao uso de terceirizados para reposição de recursos humanos. Permanece a concentração da pesquisa nas regiões Sul e Sudeste, mas há iniciativas de descentralização com unidades regionais de institutos de pesquisa do MCT e universidades federais fora dos grandes centros. O INPE tem redução de recursos financeiros e humanos viabilizados pelo Estado. O Instituto se prepara para restringir e focalizar suas atividades, sem perda de competências essenciais. Amplia a captação de recursos, por meio de parceria com fundações, assim como a alavancagem de recursos em fontes internacionais. Adicionalmente, o INPE fortalece a atuação de seus centros regionais.</p>
<p>Defesa e segurança</p>	<p>→ Brasil adquire o sistema completo de satélite de telecomunicações no mercado internacional e mantém o centro de rastreamento, controle e manutenção no país. Permanece a situação de compra de produtos e serviços em âmbito global para atividades de vigilância e integridade territorial. O INPE dá suporte em termos de treinamento e consultoria para o estabelecimento das competências necessárias para a operação do sistema de comunicações para a defesa nacional. No tocante à vigilância territorial, o INPE se concentra em apoiar o Estado para que haja articulação, compartilhamento e padronização de dados, com o objetivo de reduzir os impactos desta deficiência no fornecimento de produtos e serviços.</p>
<p>Tecnologias e missões espaciais</p>	<p>→ O Brasil continua buscando no exterior opções comerciais para lançamento e não consegue desenvolver lançadores adequados para as missões do país. Há acesso a informações meteorológicas e ambientais em âmbito global e ampliação da restrição de acesso a componentes sensíveis nos EUA e países de sua esfera de influência. Brasil busca diversificar as fontes de suprimento fora desta esfera e realizar desenvolvimento interno. O INPE concentra-se no desenvolvimento de tecnologias sensíveis relacionadas à sua missão, no intuito de ampliar sua autonomia. O Instituto concentra-se também no desenvolvimento de sistemas espaciais em parcerias para superar as restrições para o acesso a lançadores. O INPE tenta adaptar as especificações das suas missões, de seus satélites e do seu gerenciamento de forma a maximizar as oportunidades de lançamento como carga útil secundária de lançadores comerciais.</p>

Relações internacionais

A cooperação entre Brasil e China se estende para uma nova família de satélites, mantendo-se os moldes atuais de transferência de tecnologia. Além da China, Brasil tem cooperações seletivas com outros países, principalmente os desenvolvidos. O INPE amplia o número de satélites e sua capacidade de fornecimento de dados e, com isso, aumenta sua inserção internacional dentre as organizações congêneres nos campos de ciência, tecnologia, clima e meio-ambiente.

Cenário 2

Políticas sociais no Brasil	→	Prioridade para políticas públicas sociais e grandes investimentos públicos em educação, segurança pública e desenvolvimento urbano. A agenda de telecomunicações pública por satélites é fortalecida e há aumento da demanda de dados de observação da Terra (com aumento da concorrência pela prestação de serviços). INPE se consolida como desenvolvedor e operador de satélites, desenvolvedor de ferramentas de gestão e gestor de dados de observação da Terra. O Instituto usa sua liderança em satélites para definição de missões de telecomunicações e para participar da integração, controle e operação desses satélites. Há aproximação institucional do INPE com outros ministérios e órgãos governamentais para planejar as respostas às demandas.
Desafios relacionados às mudanças climáticas	→	Mudanças climáticas influem positivamente para diminuição das tensões entre as políticas ambientais e de desenvolvimento no Brasil e para a geração de oportunidades de exploração de novos negócios e tecnologias. O INPE fortalece e amplia suas competências científicas e tecnológicas para atuar nessa área. O Instituto concentra-se no desenvolvimento de pesquisas e fornecimento de informações relativas à questão climática, informações estas essenciais para a viabilização de novos negócios.
Ciência do Sistema Terrestre	→	Há um programa nacional estruturado de CST com uma agenda científica, tecnológica, de inovação e de formação de pessoal balanceada e executada de forma coordenada. O INPE se prepara para ser protagonista do programa nacional estruturado em CST.
Desafios do desenvolvimento econômico	→	Exploração de energia, recursos minerais e agricultura com baixos prejuízos ao meio ambiente. Desenvolvimento de tecnologias limpas para geração de energia, exploração dos recursos minerais e aumento da produtividade agrícola. Observações mais frequentes e com melhor resolução espacial são necessárias. O INPE atua para ampliar pontos de observação na superfície terrestre e transmissão de dados via satélites, assim como o uso de sensoriamento remoto por radar, para contribuir na manutenção do desenvolvimento econômico equilibrado. INPE explora as oportunidades abertas pela expansão do agronegócio por meio do desenvolvimento de novas ferramentas de análise de dados, produtos e serviços. Aproximação institucional do INPE com outros ministérios e órgãos governamentais para planejar as respostas às demandas é necessária.
Desafios ambientais	→	Implantação efetiva de políticas ambientais em âmbitos nacional e global. Valorização do conhecimento como subsídio para definição de políticas. Maior articulação regional para o desenvolvimento sustentável, com protagonismo do Brasil na região da América do Sul. O INPE continua produzindo e difundindo conhecimento na área ambiental para subsidiar as tomadas de decisão governamentais e promover as articulações regionais.
Evolução da cadeia produtiva no Brasil	→	Fortalecimento da indústria espacial nacional com atração de investimentos, competências e capital e inserção no mercado global. Utilização da indústria como <i>main contractor</i> . Participação de empresas de outros setores no setor espacial e menor dependência das empresas de demandas derivadas apenas do complexo espacial. O INPE passa a ter oportunidades de diversificação das suas missões espaciais, dedicando-se mais à inovação científica e tecnológica. O Instituto amplia sua base de fornecedores com empresas da área aeronáutica. O INPE atua para viabilizar a consolidação de empresas como <i>main contractor</i> .

Relações dos institutos de pesquisa com o estado	→	Fortalecimento da CT&I no Brasil com provimento de recursos financeiros e humanos e de infra-estrutura. Criação e fortalecimento de centros regionais ampliam capilaridade do sistema de C,T&I nacional. O INPE pode se apresentar como protagonista para promover uma nova institucionalidade dos institutos públicos de pesquisa. O INPE tem oportunidade para estabelecer modelos flexíveis para o desenvolvimento e gestão de projetos, incluindo a mobilização de competências. O Instituto utiliza esse novo contexto para consolidar os programas existentes e ampliar o escopo de suas atividades de acordo com as demandas identificadas nas outras dimensões deste cenário. Com a expansão dos centros regionais, o Instituto atua mais fortemente em rede, potencializando a utilização de recursos e obtenção de resultados.
Defesa e segurança	→	A área de defesa e inteligência se organiza e se fortalece especificando demandas por dados de observação da Terra e sustentando o desenvolvimento do projeto SGB. O INPE se organiza para participar no projeto do SGB, principalmente na concepção da missão, na integração e operação do satélite. O INPE também amplia a sua atuação no desenvolvimento de sistemas e produtos de observação da Terra que atendam às necessidades da área de inteligência.
Tecnologias e missões espaciais	→	O Brasil tem disponibilidade de lançadores nacionais adequados às missões de satélites previstas pelo INPE e há opções comerciais para lançamento fora do Brasil, inclusive com disponibilidade de caronas. Há acesso irrestrito a dados e informações meteorológicas e ambientais e total ou parcial a componentes sensíveis de interesse para o Brasil. O INPE aproveita as oportunidades de lançamento e disponibilidade de dados e componentes, para se firmar em nível mundial como um ator de peso na área de desenvolvimento e operação de satélites avançados para aplicações na região equatorial, bem como para a gestão de seus dados.
Relações internacionais	→	Há ampliação da cooperação com a China para outros tipos de satélites ou ainda um incremento das bases do acordo no que se refere a construção conjunta de satélites. O Brasil passa a cooperar com outros países em desenvolvimento na área espacial, com especial atenção às oportunidades relacionadas ao desenvolvimento sustentável e conservação da Amazônia. O INPE amplia o número de satélites e sua capacidade de fornecimento de dados e, com isso, aumenta sua inserção internacional dentre as organizações congêneres nos campos de ciência, tecnologia, clima e meio-ambiente.

Cenário 3

Políticas sociais no Brasil	→	Ausência de políticas públicas sociais no Brasil, com crescente participação do setor privado nas áreas de educação, saúde e segurança pública. O INPE faz parcerias com o setor privado para fornecer seus dados e informações e aprimorar os serviços prestados nas áreas sociais. Além disso, o INPE alavanca recursos junto ao setor privado para o desenvolvimento de suas atividades.
Desafios relacionados às mudanças climáticas	→	Ausência de respostas aos desafios impostos pelas mudanças climáticas e não internalização do tema na esfera do comércio internacional. INPE intensifica sua atuação na área e auxilia no desenvolvimento da conscientização acerca dos desafios relacionados às mudanças climáticas.
Ciência do Sistema Terrestre	→	No cenário internacional, ocorre uma aglutinação em centros mundiais, que cooptam recursos humanos das áreas relacionadas a CST, desestruturando a organização no âmbito nacional. INPE fortalece suas competências e sua estrutura organizacional na área e busca parcerias internacionais institucionais. O Instituto usa sua competência para articular a organização da CST no âmbito nacional.
Desafios do desenvolvimento econômico	→	Escassez de energia e aumento da exploração dos recursos naturais não renováveis, com forte impacto ambiental (além dos sociais e econômicos), demandando o desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil, particularmente na área espacial (p.e. observação do oceano, gestão de recursos minerais na Amazônia). INPE atua para ampliar pontos de observação na superfície terrestre e transmissão de dados via satélites, assim como o uso de sensoriamento remoto por radar, em função do aumento da demanda por informações.
Desafios ambientais	→	As políticas ambientais globais tornam-se instrumentos de dominação geopolítica e econômica. No Brasil, as políticas ambientais perdem força em relação às políticas de desenvolvimento. O INPE continua produzindo e difundindo conhecimento na área ambiental visando garantir a soberania nacional, subsidiar as tomadas de decisão governamentais e estabelecer parcerias com a sociedade civil.
Evolução da cadeia produtiva no Brasil	→	Neste cenário, há descontinuidade nas encomendas do Estado para a indústria espacial nacional, demonstrando desinteresse do setor público no fomento dessa indústria. Como consequência, a indústria se desinteressa pela área espacial. Duas possibilidades complementares se abrem para o INPE: (1) o Instituto mantém competência suficiente em engenharia de satélites e quando houver demanda, ele adquire as partes fora; (2) INPE foca suas competências em engenharia no desenvolvimento científico e tecnológico (inclusive com satélites científicos e tecnológicos), procurando impulsionar o setor no futuro.
Relações dos institutos de pesquisa com o estado	→	Neste cenário, há redução geral das atividades de CT&I promovidas pelo Estado. Centros nacionais adquirem novo papel com a redução dos centros regionais (aumento da demanda). INPE tem redução de recursos financeiros e humanos, viabilizados pelo Estado. O Instituto deve restringir e focalizar suas atividades, sem perda de competências essenciais. Deve ainda ampliar a captação de recursos, por meio de parceria com fundações, e a alavancagem de recursos em fontes internacionais.

Defesa e segurança	→	O serviço de comunicação para a defesa nacional passa a ser realizado por multinacionais e não existe disponibilidade para aquisição de produtos e serviços para vigilância e integridade territorial. O INPE se concentra em apoiar o Estado para que haja articulação, compartilhamento e padronização de dados, com o objetivo de reduzir os impactos desta deficiência no fornecimento de produtos e serviços.
Tecnologias e missões espaciais	→	Programa espacial brasileiro com acesso restrito a lançadores (e sem lançadores nacionais), dados e componentes sensíveis. INPE deve concentrar-se no desenvolvimento de tecnologias sensíveis relacionadas à sua missão, no intuito de ampliar sua autonomia. O Instituto concentra-se no desenvolvimento de sistemas espaciais em parcerias para superar as restrições para o acesso a lançadores.
Relações internacionais	→	Interrupção da cooperação com a China e restrições para a cooperação com outros países. INPE deve reduzir sua dependência tecnológica e vulnerabilidade orçamentária. Para esse enfrentamento, o INPE reforça cooperações multilaterais e, para tanto, busca uma diferenciação para tornar-se <i>player</i> mundial e adequar-se institucionalmente para participar desses programas (p.e. utilizando mecanismos de proteção da propriedade intelectual).

Indicadores

Abaixo são apresentadas propostas para indicadores, as quais consistem em um conjunto de referências para o acompanhamento da evolução das dimensões de análise dos cenários para Ciência, Tecnologia e Inovação na área espacial no Brasil. Devem, neste sentido, fazer parte da prática de planejamento e gestão estratégica do INPE.

Políticas sociais no Brasil	→ 1) Investimentos públicos e privados nas áreas de educação, saúde e segurança pública no Brasil 2) Indicadores geográficos relacionados ao investimento em educação, saúde e segurança pública 3) Número de empresas de processamento de dados e imagens de satélites no Brasil 4) Uso de recursos de telecomunicações pelas políticas de educação, saúde e segurança pública no Brasil
Desafios relacionados às mudanças climáticas	→ 1) Evolução dos acordos e iniciativas internacionais relacionados às mudanças climáticas (incluindo mercado de carbono) 2) Evolução dos indicadores do IPCC em âmbitos global e nacional (a definir) 3) Ocorrência, caracterização e frequência de eventos naturais extremos 4) Investimentos públicos e privados para prevenção e mitigação dos efeitos antropogênicos sobre o clima
Ciência do Sistema Terrestre	→ 1) Estabelecimento e manutenção dos centros mundiais e nacionais de CST (infra-estrutura, financiamento e competências) 2) Iniciativas das agências de fomento com relação ao tema CST no Brasil
Desafios do desenvolvimento econômico	→ 1) Investimentos públicos e privados para geração de energia, prospecção e produção mineral no Brasil 2) Grau de controle do Estado brasileiro sobre a exploração de recursos minerais 3) Oferta e demanda por recursos naturais e energia em âmbito global 4) Evolução das matrizes energéticas brasileira e global 5) Expansão da fronteira agrícola no Brasil
Desafios ambientais	→ 1) Evolução dos marcos regulatórios internacionais e nacionais relativos a impactos ambientais, suas causas e metas 2) Grau de autonomia do Brasil para produção de informação ambiental (produção e acesso a informações ambientais de origem espacial)
Evolução da cadeia produtiva espacial no Brasil	→ 1) Volume de recursos dedicados ao Programa Espacial Brasileiro 2) Grau de dependência das empresas espaciais brasileiras em relação às encomendas públicas 3) Custo da contratação local e custo da contratação em âmbito global (setor espacial) 4) Vendas externas das empresas espaciais nacionais 5) Evolução da política de fomento tecnológico da indústria nacional (subvenção, encomendas, etc.)
Relações dos institutos de pesquisa com o estado	→ 1) Investimentos públicos federais e estaduais em CT&I 2) Evolução do quadro de recursos humanos nas organizações públicas de pesquisa, incluindo as formas contratuais mais utilizadas 3) Quantidade e qualificação de recursos humanos dedicados à pesquisa em institutos de pesquisa no Brasil (incluindo frequência de concursos)
Defesa e segurança	→ 1) Evolução do projeto do Satélite Geoestacionário Brasileiro (SGB) 2) Demanda por dados e imagens para aplicações na área de inteligência no Brasil 3) Evolução das encomendas militares com relação no setor aeroespacial

Tecnologias e missões espaciais

- 1) Evolução da conjuntura internacional relacionada à disponibilidade de lançadores estrangeiros, dados de satélites e tecnologias sensíveis

Relações internacionais

- 1) Grau da aproximação da China com outras nações com programas espaciais avançados
2) Evolução de programas espaciais multilaterais em âmbito mundial
3) Evolução dos acordos do Itamaraty com outros países com potencial em áreas e setores afins ao espacial
4) Participação de países em programas espaciais em âmbito mundial

Trajetória estratégica do INPE

A descrição de cada uma das dimensões nos diferentes cenários e as decorrentes implicações para o INPE trazem a tona uma série de questões para o planejamento do Instituto nos próximos anos. Trata-se, especialmente, de identificar qual o posicionamento adequado que deve ser adotado pelo Instituto frente às distintas possibilidades dos cenários e quais as iniciativas que devem ser empreendidas para alcançar o referido posicionamento. O conjunto de respostas à estas questões é aquilo que se denomina trajetória estratégica do INPE para o enfrentamento dos cenários futuros.

Políticas sociais no Brasil

- O INPE, por meio do provimento de dados e informações espaciais, desenvolvimento de ferramentas de viabilização, análise e difusão de conhecimento e soluções, fortalece sua atuação nas áreas da saúde, educação, segurança pública e desenvolvimento urbano, de maneira a informar e auxiliar a gestão de políticas públicas.
- Para fortalecer essa atuação, o INPE deve buscar aproximação institucional com outros ministérios e órgãos governamentais e fazer parcerias com o setor privado para planejar as respostas às demandas sociais e captar recursos para o desenvolvimento de algumas de suas atividades.

Desafios relacionados às mudanças climáticas

- O INPE deve consolidar seu papel no desenvolvimento e operação de modelos e previsões numéricas de tempo e clima para suportar os sistemas de decisões governamentais relacionadas às questões de mudanças climáticas, com impactos nacional e regional. Para tal, o Instituto deve articular-se com os demais atores envolvidos com o tema.
- O Instituto deve procurar inovação no desenvolvimento de sistemas de coleta de informações meteorológicas, com base em plataformas orbitais.
- Além disso, o INPE deve trabalhar para a conscientização da sociedade e do governo acerca dos desafios relacionados às mudanças climáticas.

Ciência do Sistema Terrestre

- O INPE deve fortalecer suas competências e sua estrutura organizacional na área de CST e buscar parcerias institucionais nacionais e internacionais. O Instituto deve trabalhar para ser protagonista no desenvolvimento de atividades nesta área em âmbito nacional.

Desafios do desenvolvimento econômico



O INPE deve explorar as oportunidades abertas pelo desenvolvimento do agronegócio, exploração de energia e de recursos naturais por meio de:

- desenvolvimento de novas tecnologias e satélites (p.e. observação do oceano, gestão de recursos minerais na Amazônia)
- desenvolvimento de novas ferramentas de análise de dados, produtos e serviços
- distribuição de dados, ferramentas e análises demandadas pelos setores
- ampliação de pontos de observação na superfície terrestre e transmissão de dados via satélites, assim como o uso de sensoriamento remoto por radar.

O Instituto também deve se aproximar institucionalmente de outros ministérios e órgãos governamentais para planejar as respostas e atender as demandas.

Desafios ambientais



O INPE deve aprimorar e ampliar suas atividades de produção, análise e difusão do conhecimento sobre a área ambiental de forma a contribuir para qualificar o Brasil como uma potência ambiental e para subsidiar as tomadas de decisão governamentais. Para tal, entre outras ações, deve promover articulações regionais e parcerias com a sociedade civil.

Evolução da cadeia produtiva no Brasil



O Instituto deve ampliar sua competência em engenharia de satélites, por meio do desenvolvimento científico e tecnológico (inclusive com satélites científicos e tecnológicos), e atuar na indução e no aproveitamento de oportunidades de diversificação das suas missões espaciais. O INPE deve trabalhar também para fomentar gradativamente um *main contractor* de satélites e subsistemas na indústria e para aumentar a competitividade da indústria espacial nacional. Além disso, o Instituto precisa ampliar sua base de fornecedores com empresas da área aeronáutica.

O INPE deve trabalhar para incentivar o crescimento de modelo de negócios relacionados a dados e informações de observação da Terra, mantendo uma distribuição universal e regular de dados de satélites.

Em caso de haver uma reversão do quadro (descontinuidade da demanda por satélites), o Instituto deve manter competência suficiente em engenharia de satélites, focando principalmente em atividades de P&D, de forma a impulsionar o setor no futuro.

Relações dos institutos de pesquisa com o estado



O INPE deve atuar pró-ativamente na construção da institucionalidade das áreas científica e tecnológica, espacial e meteorológica, melhorando sua inserção junto ao Estado para o cumprimento de sua missão e para adequação à sua dimensão e aos novos desafios que se colocam para o futuro. A melhoria da institucionalidade deverá ocupar-se dos seguintes pontos:

- participação na definição e implementação de políticas na área espacial
- desenvolvimento de competências em níveis satisfatórios
- obtenção e gestão de recursos financeiros e humanos
- articulação com outras organizações públicas e privadas (incluindo centros regionais) e atuação em redes

O INPE deve atuar continuamente para não perder competências essenciais e, em situações mais restritivas, prioriza suas atividades.

Adicionalmente, o INPE também deve fortalecer a atuação de seus centros regionais.

Defesa e segurança



O INPE deve fortalecer e ampliar sua capacidade técnica para apoiar e participar da concepção da missão e definição das estratégias de desenvolvimento, integração e operação de satélites de telecomunicações estratégicas e observação da Terra com alta resolução espacial e temporal para a defesa e segurança. Além disso, o INPE deve atuar institucionalmente para participar formalmente junto às instâncias de discussão do tema.

No caso de observação da Terra, o INPE deve se concentrar em apoiar o Estado para a geração de dados e informações relevantes para a área de vigilância.

Tecnologias e missões espaciais



O INPE deve manter uma busca ativa por opções de lançamento no exterior (i. opções comerciais; ii. desenvolvimento de sistemas espaciais em parcerias para superar as restrições para o acesso a lançadores; iii. adaptação das especificações das suas missões, de seus satélites e do seu gerenciamento de forma a maximizar as oportunidades de lançamento como carga útil secundária de lançadores comerciais) e apoiar o desenvolvimento de lançadores nacionais. Além disso, o INPE deve se programar para aproveitar a potencialidade de lançamentos simultâneos de seus próprios satélites.

O INPE deve superar gargalos relativos ao acesso a tecnologias sensíveis (especialmente componentes e materiais) relacionadas à sua missão, mobilizando competências existentes no Instituto e no Brasil (inclusive por meio de parcerias), no intuito de ampliar a autonomia do país. Para tal, o INPE deve:

- desenvolver componentes internamente (no INPE e no país)
- adequar projetos de sistemas, subsistemas e equipamentos para serem apropriados ao desenvolvimento no Brasil e também para ampliar as possibilidades de fornecedores internacionais
- ampliar cooperações internacionais multilaterais para possibilitar o acesso
- buscar a convergência tecnológica entre sistemas, subsistemas e equipamentos dos satélites, otimizando a utilização de recursos

O INPE deve aprofundar e reforçar a parceria com a NOAA e com outros organismos internacionais (por exemplo, o GEOSS) para garantir o acesso a dados e informações meteorológicas.

O INPE deve apoiar soluções que permitam a inclusão de uma carga útil meteorológica no sistema brasileiro de telecomunicações que faz uso de satélites geostacionários.

Relações internacionais



INPE deve definir uma política de propriedade intelectual e transferência de tecnologia e profissionalizar a gestão nestas áreas, garantindo as condições de formalização de acordos internacionais com restrições tecnológicas.

O INPE deve incluir nas cooperações aspectos de desenvolvimento de competências, além do desenvolvimento tecnológico conjunto.

O INPE deve aumentar sua inserção internacional nos campos de ciência e tecnologia, clima e meio-ambiente. Para tal, trabalha para ampliar o número de satélites e sua capacidade de geração, recebimento e fornecimento de dados.

O INPE deve identificar oportunidades para tornar-se *player* mundial em competências diferenciadas (por exemplo, aspectos tecnológicos, tratamento de dados e informações ambientais, apoio cruzado para operação e rastreamento de satélites e lançadores, etc.).

INPE deve investir para ampliar sua capacitação em todo o ciclo tecnológico e produtivo, de forma a consolidar outros projetos de satélites completos no âmbito nacional, incluindo o esforço de viabilização de seu lançamento. Essa estratégia responderá ainda a uma possível reversão de rumos no cenário de cooperação internacional.

Anexo 1 – Lista de Participantes do exercício de cenários

GRUPO 1 (G1)	
Nome	Organização
Antonio Divino Moura	INMET
Antonio Lopes Padilha (coord)	INPE/CEA
Antonio Miguel V. Monteiro	INPE
Daniel Joseph Hogan	IFCH/UNICAMP
Enos Josué Rose	Ministério das Cidades
Fausto Carlos de Almeida	INPE
Haroldo Fraga Campos Velho	INPE/CTE
Jairo Panetta	Consultor
Jorge do Carmo Pimentel	Sec. Nac. Defesa Civil/Min.da Integ. Nac.
José Paulo Bonatti	INPE/CPT
José Ricardo G. Mendonça	FAPESP/Diretoria Científica
Luiz Henrique Proença Soares	IPEA
Maria Assunção F.S. Dias	INPE/CPTEC
Maria Cristina Maciel Lourenço	Centro Nac. de Ger. Riscos e Des./Min.da Integ.Nac.
Osmar Pinto Junior (*)	INPE/CEA-DGE
Paulo Eduardo Artaxo Netto	Instituto de Física/USP
Pedro Leite da Silva Dias	Universidade de São Paulo/IAG
Rafael Petroni (relat)	GEOPI/UNICAMP
(*) período da tarde	

GRUPO 2 (G2)	
Nome	Organização
Dalton de Morisson Valeriano	INPE/OBT
Enio Bueno Pereira	INPE
Ennio Candotti	SBPC
Hilton Silveira Pinto	Cepagri/UNICAMP
João Viane Soares	INPE/OBT
Luiz Carlos de Miranda Joels	Serviço Florestal Brasileiro
Manoel Jozeane M. Carvalho	INPE/CRN
Maria Virginia Alves (coord)	INPE/CTE
Miriam Medeiros da Silva	Sec. Acomp. de Estudos Institucionais
Morris Scherer Warren	ANA
Osmar Pinto Junior (*)	INPE/CEA-DGE
Paule Jeanne (relat)	GEOPI/UNICAMP
(*) período da manhã	

GRUPO 3 (G3)	
Nome	Organização
Amauri Silva Montes (coord)	INPE/ETE
André T. Furtado	IG/UNICAMP
Carlos Oití Berbert	MCT/SCUP
Celso Arami Marques da Silva	INPE/CRS
Geilson Loureiro	INPE/LIT
George André Galvão Esteves	Embraer
João Furtado	BNDES e POLI/USP
Leonel Fernando Perondi	INPE/CTE
Mário Antonio Stefani	Optoeletrônica
Miguel Henze	AEB/Diretoria de Satélites, Aplic. e Desenvolvimento
Ricardo Cartaxo Modesto de Souza	INPE/CBE
Thyrso Villela Neto	INPE/CEA-DAS
Valéria Cristina S. Ribeiro	INPE/GB-STD
Rui Albuquerque (relat)	GEOPI/UNICAMP

GRUPO 4 (G4)	
Nome	Organização
Antonio F. Bertachini A. Prado	INPE/ETE
Fernando Manuel Ramos	INPE
George Shingi Fujita (Ten Cel Eng)	IAE
Geraldo Lesbat Cavagnari Filho	NEE/UNICAMP
João Braga (coord)	INPE/CIE
José Alberto Cunha Couto	Sec. Acomp. de Estudos Institucionais
José Carlos Argolo	Parque Tecnológico de São José dos Campos
José Monserrat Filho	Jornal da Ciência - SBPC
Luiz Augusto Toledo Machado	INPE/CPT
Luiz Nicolaci da Costa	Observatório Nacional
Mário Luiz Selingardi	INPE/ETE
Paulo Mourão Pietrolungo (Cel. Eng)	Divisão de Projetos Especiais/MD
Pawel Rozenfeld	INPE/CRC
Walter Bartels	AIAB
Adriana Bin (relat)	GEOPI/UNICAMP

Anexo II – Programação do exercício de cenários

DATA: 14 de fevereiro de 2007

HORÁRIO: das 08h30 às 18h00

LOCAL: Novotel São José dos Campos
Av. Dr. Nelson D'Avila, 2200
Vila das Acácias
Tel: (12) 3928-1011

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta a programação do Exercício de Cenários a ser realizado no âmbito do planejamento estratégico do INPE. O exercício consiste em reunir, durante um dia de trabalho, especialistas para debater questões relacionadas às trajetórias para ciência, tecnologia e inovação na área espacial no Brasil e, particularmente, ao futuro do INPE.

OBJETIVOS DO EXERCÍCIO DE CENÁRIOS

Construir cenários alternativos para o planejamento estratégico do INPE visando identificar os pontos de inflexão que impactam o futuro do instituto nos próximos 10 anos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Debater incertezas críticas para o futuro das atividades de C,T&I na área espacial.
- ✓ Caracterizar cenários alternativos para os próximos 10 anos.

RESULTADOS ESPERADOS

- ✓ Resultado do dia (exercício coletivo): cenários possíveis construídos
- ✓ Resultado final: documento com a descrição dos cenários possíveis, seus indicadores e as possíveis ações estratégicas para acompanhá-los

DINÂMICA DE TRABALHO

O exercício será realizado em um dia de trabalho, com agenda estruturada. Os trabalhos serão conduzidos por grupos de especialistas. Haverá coordenadores e relatores por grupo. Os grupos vão trabalhar sobre agendas (incertezas críticas) diferentes e complementares e construirão, em conjunto, cenários futuros e alternativos para orientar as atividades do planejamento do INPE. Posteriormente, caberá à equipe gestora do Planejamento Estratégico do INPE fazer a consolidação dos cenários construídos pelos grupos.

PROGRAMAÇÃO

Horário	Atividade
08h30 – 09h00	Abertura
09h00 – 09h30	Apresentação da dinâmica de trabalho e formação dos grupos
09h30 – 09h50	Café
09h50 – 13h00	Trabalho em grupos – desdobramentos das incertezas críticas
13h00 – 14h00	Almoço
14h00 – 16h30	Trabalho em grupos – desdobramentos das incertezas críticas
16h30 – 16h50	Café
16h50 – 18h00	Apresentação dos resultados
18h00	Encerramento