



Workshop dos Resultados dos Estudos Temáticos  
13-14 de dezembro de 2006

# Potencial de demanda para atividades espaciais no Brasil

## Grupo Temático 1 – Demandas

# Grupo Temático 1 – GT1 – DEMANDAS

## Equipe:

- **Coordenador:** Odylio D. Aguiar <[odylio@das.inpe.br](mailto:odylio@das.inpe.br)> ,
- **Relator:** Wilson Yamaguti <[yamaguti@dss.inpe.br](mailto:yamaguti@dss.inpe.br)> ,
- Demétrio Bastos Netto <[demetrio@lcp.inpe.br](mailto:demetrio@lcp.inpe.br)> ,
- Gilvan Sampaio <[sampaio@cptec.inpe.br](mailto:sampaio@cptec.inpe.br)> ,
- Inaldo S. Albuquerque <[inaldo@dss.inpe.br](mailto:inaldo@dss.inpe.br)> ,
- João A. Lorenzzetti <[loren@ltid.inpe.br](mailto:loren@ltid.inpe.br)> ,
- João Paulo B. M. <[joaopaulo@las.inpe.br](mailto:joaopaulo@las.inpe.br)> ,
- José Carlos Becceneri <[becce@lac.inpe.br](mailto:becce@lac.inpe.br)> ,
- Leila M. G. Fonseca <[leila@dpi.inpe.br](mailto:leila@dpi.inpe.br)> ,
- Marcio Santana <[msantana@cptec.inpe.br](mailto:msantana@cptec.inpe.br)> ,
- Marco A. Strobino <[strobino@lit.inpe.br](mailto:strobino@lit.inpe.br)> ,
- Nivaldo Hinckel <[hinckel@dem.inpe.br](mailto:hinckel@dem.inpe.br)> ,
- Polinaya Muralikrishna <[murali@dae.inpe.br](mailto:murali@dae.inpe.br)> ,
- Sergio P. Pereira <[spereira@cptec.inpe.br](mailto:spereira@cptec.inpe.br)> ,
- Valcir Orlando <[valcir@ccs.inpe.br](mailto:valcir@ccs.inpe.br)> .

# Sumário

- 1. Objetivo**
- 2. Principais métodos**
- 3. Conclusões dos estudos contratados**
- 4. Blocos de demandas e painel de especialistas**
- 5. Principais achados e considerações**
- 6. Idéias-força, desafios e oportunidades, diretrizes e ações**

## Tema: Potencial de demanda para atividades espaciais no Brasil

**Objetivo: Identificar e analisar as demandas atuais e futuras (próximos 10 anos) dos diversos segmentos da sociedade brasileira (governo, indústrias, sociedade civil) por produtos e serviços relacionados às atividades espaciais. Observar desafios para o INPE, as demandas nacionais estratégicas e as demandas da comunidade mundial.**

# Principais métodos

## **1) Contratação de consultoria ad hoc**

- **Estudo 1 – Panorama do Universo de Satélites**
- **Estudo 2 – Panorama de Utilização de Produtos e Serviços da Área Espacial pelas Empresas, Estado Brasileiro e Academia.**

## **2) Levantamento de dados primários e secundários sobre oferta e demanda relacionadas às atividades espaciais**

## **3) Painel Estruturado de especialistas em 8/11/2006 com participantes externos e do INPE.**

# Conclusões do Estudo 1

## Levantamento do panorama atual e futuro do universo de satélites

- **Dos 879 satélites pesquisados: 48% são comerciais (comunicações), 30% são militares, 20% são governamentais e 2% são civis.**
- **Dos 175 satélites governamentais: 26% são de navegação, 18% são científicos, 17% são de comunicações, 15% são de observação da terra, 13% são meteorológicos e 10% são de desenvolvimento tecnológico.**
- **Demanda crescente por novos serviços de mídia digital (TV/vídeo, rádio/áudio, etc.);**
- **Demanda crescente por serviços em regiões remotas (telefonia celular, internet, etc);**
- **Demanda crescente por serviços estratégicos do governo;**

## Conclusões do Estudo 2

**Panorama de Utilização de Produtos e Serviços da Área Espacial pelas Empresas, Estado Brasileiro e Academia.**

**“sistemas espaciais constituídos por satélites e estações terrestres devem ser encarados como infraestrutura da mesma forma que as obras tradicionais, como estradas, usinas, etc., em função do rápido retorno à sociedade em forma de impostos e empregos”.**

**Além da incrementar a inclusão digital, o efeito multiplicador da oferta de meios de transmissão por satélite para TV e internet é significativo. Os ganhos com os impostos arrecadados com o aumento de venda de TV e de computadores ultrapassam os investimentos feitos.**

# Blocos de demandas e Painel de Especialistas

## **Bloco1 – Demanda por imagens/dados de satélites de Observação da Terra**

- **Monitoramento da Vegetação**
- **Entendimento dos sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas**
- **Tecnologia de geoprocessamento**
- **Monitoramento da ocupação dos espaços urbanos**
- **Aplicações Geológicas**

## **Bloco2 – Demanda por serviços de Coleta de Dados Ambientais**

- **Serviços de coleta, processamento e disseminação de dados**
- **Ampliação da região de cobertura do sistema**
- **Apoio ao usuário do sistema**
- **Continuidade e reposição de satélites do sistema**
- **Redução dos tempos de revisita dos satélites do sistema**



# Blocos de demandas e Painel de Especialistas

## **Bloco3 – Demanda por Previsão de Tempo e Clima e produtos e serviços de satélites ambientais**

- **Previsão Meteorológica, Ambiental e Oceânica**
- **Monitoramento e Vigilância Ambiental**
- **Previsão e Monitoramento do Clima para o Brasil, América do Sul e Global, e Estudos e Previsões de Mudanças Climáticas**
- **Geração e Disseminação de imagens e produtos de satélites ambientais**
- **Instalação, manutenção e calibração de instrumentação meteorológica/ Ambiental**

## **Bloco4 – Demanda por serviços de Telecomunicações**

- **Serviços de telecomunicações para Segurança do Estado**
- **Serviços de telecomunicações para Integração Nacional**
- **Serviços de telecomunicações para a área de educação à distância**
- **Geração de tecnologias avançadas em satélites de telecomunicações**

# Blocos de demandas e Painel de Especialistas

## **Bloco5 – Demanda por Satélites/plataformas para adquirir competência tecnológica e conhecimento científico**

- **Experimentos em satélites científicos**
- **Experimentos em satélites tecnológicos**
- **Experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas suborbitais lançada por foguetes sonda**
- **Experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas recuperáveis**
- **Experimentos científicos e/ou tecnológicos na estação espacial internacional**

## **Bloco6 – Demanda por serviços de Ensaios e Testes de equipamentos**

- **Serviços de caracterização, qualificação e testes de propulsores de satélites**
- **Serviços de montagem, integração e verificação funcional**
- **Serviços de testes ambientais, climáticos, vibração e compatibilidade eletromagnética**
- **Serviços de calibração, mecânica e de sensores**
- **Serviços de alinhamento, propriedades de massa, propriedades magnéticas e contaminação**

# Blocos de demandas e Painel de Especialistas

## **Bloco7 – Demanda por Formação de RH e Difusão do conhecimento na área espacial**

- **Artigos e notícias de divulgação científica/tecnológica**
- **Visita ao Centro de Visitantes e os outros centros/lab/observatórios**
- **Cursos relacionados à área espacial e cursos de treinamento**
- **Estágios no INPE**
- **Cursos de pós-graduação**

# Painel de Especialistas

**Atividade 1 – DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE DEMANDAS**

**Atividade 2 – QUALIFICAÇÃO DAS SUBDEMANDAS**

**Atividade 3 – SUBDEMANDAS CRITICAS**

**Cerca de 64 pessoas divididas em 4 grupos**

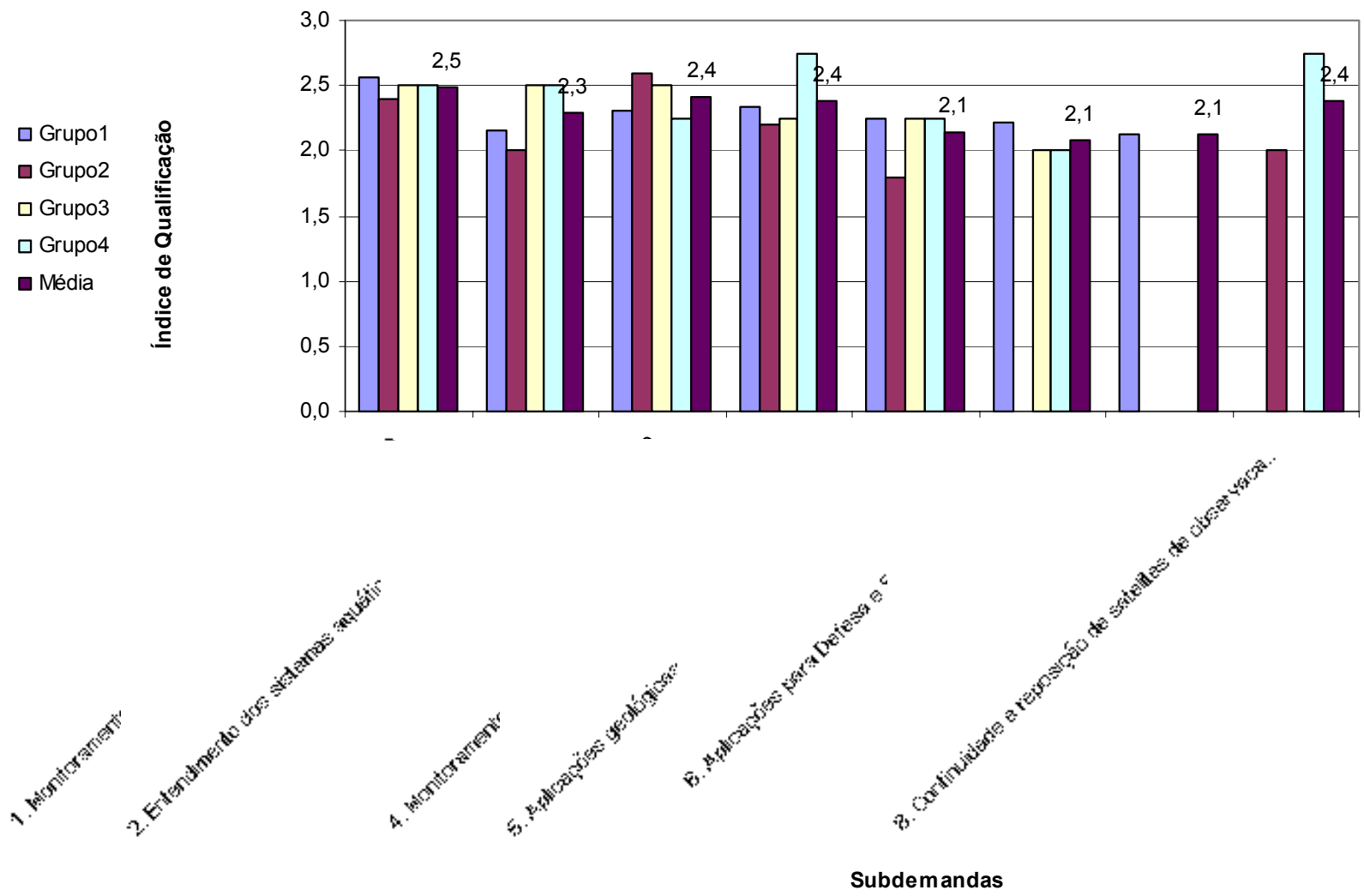
## **Critérios de Qualificação:**

- **Avanços no Conhecimento Científico e Desenvolvimento Tecnológico.**
- **Desenvolvimento de Produtos e Serviços que possam ser apropriados por organizações privadas .**
- **Formulação, planejamento e execução de políticas públicas.**
- **Atendimento de necessidades diretamente percebidas pela população.**
- **Atendimento de necessidades da população**

# Exemplo de qualificação Ativ 2 do Painel de Especialistas

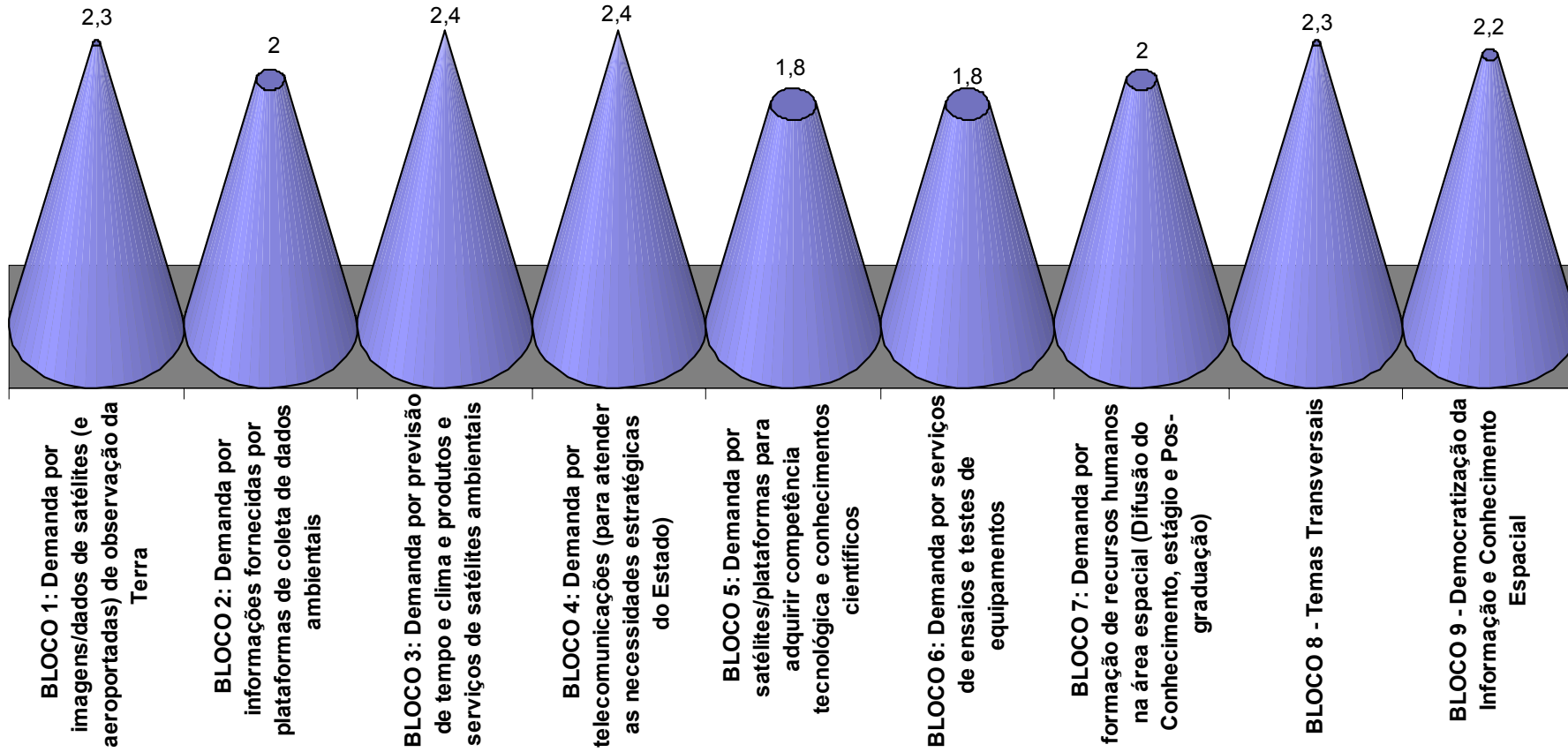
Painel Demandas - GT1

Bloco 1 : Demanda por imagem/dados de satélites (e aeroportadas) de Observação da Terra



# Resultados do Painel de Especialistas

Painel Demandas - GT1 (Índice de Qualificação Geral - 0 a 3)



# Síntese dos resultados do Painel de Especialistas

***BLOCO 1 – Demanda por imagens/dados de satélites (e aeroportadas) de observação da Terra: 94% (por OBT no óptico) e 60%(por OBT em microondas)***

***(10 citações)  $(2,28+2,17+2,33+2,43)/4= 2,30 (2,3)$***

**1/2/3/4 - Monitoramento da Vegetação (Agricultura e Florestas)**

**4 - Entendimento dos sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas**

**2/4 - Tecnologias de geoprocessamento**

**4 - Monitoramento da ocupação dos espaços territoriais municipais (urbano e rural)**

**3 - Monitoramento e Vigilância**

**4 - Novos satélites e sensores de Observação da Terra**

# Síntese e conclusões do Painel de Especialistas

***BLOCO 2 – Demanda por informações fornecidas por plataformas de coleta de dados ambientais: 69%***

***(2 citações)  $(2,08+1,88+2,33+2,13)/4= 2,11$  (2,0)***

**2 - Serviços de coleta, processamento e disseminação de dados**

**3 - Continuidade do sistema de coleta de dados**

***BLOCO 3 – Demanda por previsão de tempo e clima e produtos e serviços de satélites ambientais: 83%***

***(6 citações)  $(2,30+2,46+2,30+2,90)/4= 2,49$  (2,4)***

**1/2/3/4 - Previsão Meteorológica, Ambiental e Oceânica**

**1/4 - Previsão e Monitoramento do Clima para o Brasil, América do Sul e Global, e Estudos e Previsões de Mudanças Climáticas.**



# Síntese e conclusões do Painel de Especialistas

***BLOCO 4 – Demanda por telecomunicações (para atender as necessidades estratégicas do Estado): 57%***

***(3 citações)  $(2,30+2,55+2,20+2,67)/4= 2,43 (2,4)$***

**3 - Serviços de Telecomunicações para Segurança do Estado**

**4 - Serviços de telecomunicações para integração nacional**

**1 - Serviços de telecomunicações da área de educação à distância**

***BLOCO 5 – Demanda por satélites/plataformas para adquirir competência tecnológica e conhecimentos científicos: 29%***

***(1 citação)  $(1,92+1,77+1,58+1,70)/4= 1,74 (1,8)$***

**3 - Identificação, desenvolvimento e qualificação de componentes de sistemas espaciais, em que o Brasil possa desenvolver capacidade de competição internacional**

***BLOCO 6 – Demanda por serviços de ensaios e testes de equipamentos: (nenhuma citação)***

***$(NA+1,68+1,75+2,00)/3= 1,81 (1,8)$***

**não houve demanda crítica**

# Síntese e conclusões do Painel de Especialistas

***BLOCO 7 – Demanda por formação de recursos humanos na área espacial (Difusão do Conhecimento, estágio e Pós-graduação): (uma citação)  $(1,97+1,89+2,00+1,85)/4= 1,93 (2,0)$***

**2 - Cursos de pós-graduação do INPE**

***BLOCO 8 – NOVO BLOCO DE TEMAS TRANSVERSAIS: 2,31 (2,3)***

**1 - Desastres Naturais e Eventos Extremos**

***BLOCO 9 – DEMOCRATIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO ESPACIAL: 2,20 (2,2)***

**2 - Aplicativos de uso popular**

**2 - Formação para uso de aplicativos de uso popular**

# Principais achados

## Potencial de Demanda para Observação da Terra (OECD, 2004)

Table 4.5. Potential demand for Earth observation applications (*Source: OECD*).

	Scenario 1 Smooth sailing	Scenario 2 Back to the future	Scenario 3 Stormy weather
Meteorology	High	High	High
Oceanography, climate change	High	Medium	Low
Precision farming	High	High	Medium
Fisheries	High	Medium	Medium
Forestry management	High	Medium	Medium
Exploration ( <i>e.g.</i> oil, gas)	High	High	High
Urban planning	High	High	High
Natural disaster prevention and management	High	High	Medium
Defence/security	Medium	High	High
Treaty monitoring ( <i>e.g.</i> environment,			

# Principais achados

## Potencial de Demanda para Observação da Terra (OECD,2004)

As aplicações de Observação da Terra mais promissoras nos próximos 30 anos (excluindo aplicações militares) são\*:

- **Aplicações Ambientais (meteorologia, oceanografia, mudanças climáticas).**
- **Gerenciamento do Uso da Terra (*p.ex.planejamento urbano, agricultura de precisão*).**
- **Exploração (p.ex. Petróleo, gás).**
- **Gerenciamento e prevenção de desastres Naturais.**
- **Monitoramento de Tratados (p.ex. Ambiental, desarmamento).**

**>>>Dados coerentes com as conclusões do Painel Estruturado**

\* FONTE: OECD,2004.

## Principais achados

- **as demandas críticas identificadas no painel de especialistas, que estão em grande parte em concordância com os resultados obtidos pelo documento “Space 2030: Exploring the Future of Space Applications” da OECD,**
- **a demanda por revisitas mais freqüentes para certas aplicações de satélites sobre o território nacional, tais como monitoramento hidrometeorológico por rede de superfície e embarcações, e imageamento de regiões sujeitas à alta cobertura de nuvens,**
- **a demanda pela redução da desigualdade econômico-financeira da sociedade brasileira, refletida na falta de inserção digital das classes D e E, crítica em um mundo globalizado na sociedade do conhecimento e da informação,**

# Considerações

- **característica de país-continente do Brasil, que refletem, em grande parte, o perfil de demandas críticas identificadas,**
- **importância da floresta amazônica no cenário mundial da biodiversidade e das mudanças climáticas,**
- **localização predominantemente equatorial da nação brasileira, uma das poucas nações dessa região com competência na área espacial,**
- **existência de uma base de lançamento brasileira em posição privilegiada para lançamentos em órbita equatorial,**

## Idéias-Força

### **11. aprimorar e ampliar os produtos e serviços fornecidos à sociedade nas áreas de:**

- monitoramento da vegetação,
  - previsão meteorológica e oceânica,
  - monitoramento, previsão e vigilância ambiental,
  - previsão e monitoramento do clima para o Brasil, América do Sul e global, e estudos e previsões de mudanças climáticas,

### **22. incentivar a pesquisa básica e o desenvolvimento tecnológico de ponta nas várias áreas de atuação do INPE, considerados como pré-requisitos indispensáveis para garantir a excelência do INPE no atendimento de demandas para a área espacial;**

# Oportunidades e Desafios

- **garantir um programa nacional de satélites para viabilizar as demandas críticas identificadas, tendo em vista (PNAE).**
- **atender de forma transversal (integrando as várias áreas de competência do INPE e de outras instituições brasileiras públicas ou privadas) as demandas identificadas pelos vários usuários de produtos e serviços na área espacial.**
- **construir a liderança do Brasil nas atividades espaciais da região equatorial, disponibilizando produtos e serviços na área de previsão de tempo, clima e eventos extremos, observação da terra e telecomunicações para inclusão digital e atendimento de políticas públicas a todos os países da região equatorial que possam contribuir com recursos financeiros e/ou humanos para o desenvolvimento desses sistemas,**



## Oportunidades e Desafios (cont.)

- **contribuir para promover a democratização da informação e conhecimento espacial por meio:**
  - da inserção digital,
  - da difusão do conhecimento,
  - do ensino à distância,
- **organizar e integrar as informações ambientais com ferramentas de geoprocessamento para atender as demandas explicitadas como idéias força,**
- **ampliar competência e capacidade de apoio às políticas de telecomunicações de interesse estratégico do Estado que utilizem recursos espaciais,**
- **garantir os serviços de lançamento para os satélites desenvolvidos.**

## Diretrizes/Ações

- **realizar projetos de satélites em órbita LEO que forem adequados para órbitas de baixa inclinação e GEO, que atendam as demandas críticas identificadas, e satélites científicos e tecnológicos.**
- **criar um Programa Institucional transversal integrando as várias áreas do INPE para o atendimento de demandas externas explicitadas no item “Idéias Força” referente a “produtos e serviços fornecidos à sociedade”.**
- **desenvolver capacidade interna em radares de abertura sintética (SAR) em todos os seus aspectos tecnológicos para atender requisitos de monitoramento em condições de alta cobertura de nuvens e aplicações oceânicas.**
- **fazer gestões para que a disponibilização de satélites, o segmento solo e aplicativos, inclusive na área de telecomunicações, sejam vistos como infra-estrutura estratégica para o Estado Brasileiro.**

## Diretrizes/Ações (cont.1)

- **dar continuidade e melhorar a qualidade dos serviços de coleta de dados, avaliando a reposição dos satélites atualmente em uso por novos satélites de coleta de dados tecnologicamente mais avançados, que possibilitem o melhor atendimento dos requisitos dos usuários, buscando a maximização do envolvimento da indústria nacional na área de fabricação.**
- **promover a atualização contínua dos recursos computacionais (hardware e software) e da infraestrutura de solo para recepção, rastreamento e controle de satélites e processamento dos seus dados nas áreas de previsão do tempo, clima e ambiente, vigilância, questões ambientais (monitoramento de eventos extremos e desastres naturais) e observação da Terra dos satélites atuais e novos (tais como NPP, NPOES, GPM, SGB, GOES-R, ENVISAT, RADARSAT-2, ALOS),**

## Diretrizes/Ações (cont.2)

- **desenvolver aplicativos de processamento e integração de dados espaciais e ambientais de uso popular e promover programas de capacitação para seus usos pela sociedade,**
- **estudar com o apoio do MRE e AEB a viabilidade de formação de uma rede, que integre os países da América Latina e Caribe, África e Ásia Equatorial, para difusão e uso dos produtos e serviços disponibilizados por satélites projetados, construídos e lançados por esses países.**
- **desenvolver uma estação de rastreamento móvel para posicionamento em regiões estratégicas de modo a viabilizar o fornecimento de suporte a atividades dependentes do rastreamento (aquisição de telemetria e atividades de controle em órbita, incluindo a execução de manobras orbitais e o atendimento de situações de emergência).**

# Referências Bibliográficas

**CPA-006-2006. Termos de Referência dos Estudos Temáticos.**

**CPA-022-2006. Panorama/Diagnóstico de Satélites Desenvolvidos e Operantes ao Longo dos Últimos Cinco Anos e Tendências Futuras.**

**CPA-027-2006. Painel “Demandas da Sociedade Brasileira na área espacial e suas prioridades”.**

**CPA-045-2006. Estudo sobre o panorama atual de utilização e serviços da área espacial no Brasil: Empresa, Estado e Academia.**

**SCD-ETD-002. O Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais: Estado Atual, Demandas e Estudos de Propostas de Continuidade da Missão de Coleta de Dados. INPE. 2006.**

**OECD. Space 2030: Exploring the Future of Space Applications. OECD, 2004.**

**\_\_\_\_\_. Space 2030: Tackling Society’s Challenges. OECD, 2005.**