

Referência:
CPA-027-2006



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Versão:
1.0

Status:
Ativo

Data:
28/novembro/2006

Natureza:
Aberto

Número de páginas:
31

Origem:
Geopi

Revisado por:
CPA

Aprovado por:
CPA

Título:
Painel "Demandas da Sociedade Brasileira na área espacial e suas prioridades"

Lista de Distribuição

Organização	Para	Cópias
INPE	Grupos Temáticos e Grupo Gestor	

Histórico do Documento

Versão	Alterações
1.0	<p>Versão elaborada por Geopi em 20 de novembro de 2006.</p> <p>Sem alteração da versão, foram feitas correções editoriais e acréscimo à lista de presenças das páginas 21 e 22 em 28/novembro/2006.</p>

Sumário

Sumário	3
1. Introdução.....	4
2. Carta Convite.....	5
3. Programação do Painel.....	6
4. Documento de Apoio	8
5. Lista de Presença.....	21
Apêndice: Resultados do Painel de Demandas	23

1. Introdução

O presente documento contém uma compilação do material utilizado na divulgação e condução do Painel "Demandas da Sociedade Brasileira na Área Espacial e suas Prioridades". O Painel foi realizado em 08 de novembro de 2006, no INPE, inserido nas atividades do GT01– Demandas, no âmbito do Planejamento Estratégico do Instituto. O documento contém (i) a carta convite enviada aos convidados do Painel; (ii) a programação do Painel enviada aos participantes confirmados; (iii) o documento de apoio utilizado no dia do evento para subsidiar as questões estruturadas e (iv) a lista de presença do evento.

2. Carta Convite

São José dos Campos, 9 de outubro de 2006

Prezado(a) Sr.(a),

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), reconhecendo V.Sa. como um especialista na sua área de atuação, tem a satisfação de convidá-lo (a) para participar do Workshop/Painel Estruturado Demandas da Sociedade na Área Espacial e suas Prioridades.

O painel consistirá na reunião de especialistas dos segmentos acadêmico, estatal e empresarial envolvidos com a utilização de produtos e serviços da área espacial. A agenda de trabalho identificará as principais prioridades nas demandas hoje existentes, assim como nas demandas futuras para um horizonte de 10 anos, fortemente relacionadas ao desenvolvimento social, econômico e ambiental do Brasil.

Este evento faz parte do processo de Planejamento Estratégico do INPE, cujo objetivo geral é identificar as transformações necessárias para ampliar a efetividade e a eficiência das ações do INPE junto à sociedade brasileira, bem como capacitá-lo para as incertezas e demandas do futuro, internalizando e sistematizando a cultura do planejamento e da prática estratégica.

Este painel será realizado no dia 8 de novembro de 2006, com início às 8h30 e término às 18h00, no Auditório Sérgio Sobral de Oliveira, no INPE, em São José dos Campos. Pedimos, contudo, a gentileza de confirmar sua participação, assim como a eventual necessidade de passagens aéreas ou transporte terrestre o mais rapidamente possível. Informamos, ainda, que o material de apoio será enviado previamente à realização do painel.

Eventuais dúvidas poderão ser esclarecidas com Mônica Oliveira (12) 3945-7100 – monica@dir.inpe.br ou João Ávila (12) 3945-6864 – avila@ltid.inpe.br, das 8h às 17h.

Atenciosamente,

Gilberto Câmara
Diretor do INPE

3. Programação do Painel

Apresentação

Este documento apresenta a proposta de realização de um Painel estruturado para posicionamento sobre as principais demandas relacionadas ao setor espacial no Brasil, considerando os próximos 10 anos (horizonte 2016).

Este evento faz parte do processo de Planejamento Estratégico do INPE, cujo objetivo geral é identificar as transformações necessárias para ampliar a efetividade e a eficiência das ações do INPE junto à sociedade brasileira, bem como capacitá-lo para as incertezas e demandas do futuro, internalizando e sistematizando a cultura do planejamento e da prática estratégica no Instituto.

Data

08 de novembro de 2006 – 8h30 às 18h00

Local

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos

Objetivo Geral do Painel

Reunir especialistas envolvidos com a geração e o uso de produtos e serviços derivados de tecnologias espaciais para auxiliar na identificação e priorização de demandas – atuais e futuras – pelos vários segmentos da sociedade brasileira: acadêmico, empresarial e estatal.

Objetivos Específicos

- Identificar demandas atuais e futuras relacionadas ao setor espacial
- Indicar possíveis prioridades para as demandas de acordo com critérios selecionados
- Apontar fatores críticos para o atendimento das demandas

Resultados Esperados

- Matriz com demandas priorizadas
- Fatores críticos para atendimento das demandas
- Criação de networking entre os participantes

Dinâmica de Trabalho

O Painel será realizado em um dia, com agenda estruturada e com trabalhos em grupos. A dinâmica de trabalho será a seguinte:

1. Atividade Coletiva: apresentação do objetivo do Painel e da agenda de trabalho do dia. Esclarecimento de dúvidas
2. Atividade em Grupos: discussão de questões estruturadas
3. Atividade Coletiva: Apresentação dos resultados e encerramento

Programação

Horário	Atividade
08h30 – 09h:00	Recepção e distribuição do material
09h00 – 09h30	Abertura
09h30 – 10h00	Apresentação dos objetivos, agenda de trabalho, metodologia e formação dos grupos
10h00 – 10h20	Café
10h20 – 13h00	Trabalho em grupos
13h00 – 14h00	Almoço
14h00 – 15h30	Trabalho em grupos
15h30 – 15h50	Café
15h50 – 16h50	Trabalho em grupos
16h50 – 18h00	Apresentação dos Resultados dos Grupos
18h00	Encerramento

4. Documento de Apoio

Apresentação

O presente documento apresenta a descrição dos sete blocos de demandas da sociedade brasileira cujo atendimento envolve a área espacial. Para cada bloco há uma explicação geral sobre o significado da demanda e uma descrição das demandas específicas (ou sub-demandas) existentes em cada bloco.

Bloco 1: Demanda por imagens/dados de satélites de Observação da Terra (ópticos e microondas)

Satélites de observação da terra operando nas faixas do visível e do infravermelho termal vêm sendo utilizados, desde a década de 70, para o monitoramento e estudo de sistemas terrestres (vegetação, cobertura e ocupação do solo, geologia, agricultura, monitoramento dos ecossistemas terrestres) e processos da hidrosfera (qualidade d'água, sedimentos dissolvidos, plantas aquáticas, produtividade primária, campos de temperatura da superfície aquática etc.) em rios, lagos, reservatórios, zona costeira e oceanos. As resoluções espacial, espectral, temporal e radiométrica dos sensores devem ser compatíveis com as escalas dos fenômenos observados no tempo e espaço e com as nuances de variação dos campos de radiação refletidos ou emitidos pelos alvos de interesse. A escolha do número de bandas espectrais e sua localização no espectro são fundamentais para a caracterização e detecção dos diferentes alvos. As frequências de revisita são importantes para descrever as principais taxas temporais de variabilidade dos alvos, assim como para maximizar a probabilidade de obtenção de imagens em um contexto de cobertura de nuvens realístico. Assim, uma análise de demandas para um determinado tipo de sensor/imagem de satélite deve contemplar, mesmo que de modo simplificado, as características dos alvos e dos sensores acima mencionadas.

Por outro lado, os sensores orbitais operando na faixa de microondas podem ser classificados genericamente em ativos ou passivos, imageadores ou não imageadores. Os sensores ativos emitem pulsos de radiação eletromagnética e captam o sinal retro-espalhado pelos alvos. Os sensores não ativos, embora operando em microondas, somente recebem o sinal nessa faixa do espectro emitido pela superfície. Além dos sensores imageadores, como os Radares de Abertura Sintética, que possibilitam a geração de imagens da superfície, também são utilizados sensores de microondas não imageadores, do tipo Radar Altimétrico e Escaterômetro, que apenas medem com grande precisão a distância entre o sensor e a superfície, ou o nível do sinal retro-espalhado, respectivamente. Esses dois últimos sensores têm sido usados basicamente em aplicações oceânicas. Uma das grandes vantagens no uso de sensores operando em microondas é a quase nula influência atmosférica sobre o sinal e a possibilidade de se coletar dados em qualquer horário do dia. Nessa faixa de espectro, além das resoluções espacial e radiométrica e o intervalo de revisita, tem-se também a possibilidade de escolha da polarização do sinal. Particularmente, para os radares de abertura sintética, as respostas dos alvos dependem fortemente da polarização na recepção dos dados. Assim, poderemos ter polarizações verticais (V) ou horizontais (H) diversas de emissão e recepção do tipo: HH, VV, VH e HV. Cada tipo de polarização pode contribuir de forma diferente na interpretação ou identificação de alvos. O sinal de retorno depende também do ângulo de incidência do pulso no solo e para uma dada aplicação é desejável que se escolha a faixa de ângulos de incidências que maximizem o contraste entre os alvos desejados em relação às suas vizinhanças. A escolha da banda de operação de um sensor em microondas (X, C, L, P,

etc.), em diferentes comprimentos de onda, também é uma variável importante a ser considerada em função de cada aplicação preferencial a ser realizada.

Embora as técnicas de geração e extração de informações para os dados ópticos e de microondas sejam diferentes, as aplicações e objetivos são similares. Exemplos de tais aplicações são: geração de modelos de elevação, monitoramento e mapeamento da superfície terrestre, extração de parâmetros ambientais da cobertura vegetal, identificação de coberturas rochosas, identificação de ecossistemas tropicais, determinação de parâmetros estruturais de florestas e suas implicações no mapeamento da bio-diversidade, produtividade primária oceânicas, processos da zona costeira, erosão costeira etc.

As demandas por dados de satélites estão organizadas da seguinte forma:

1. Demandas por Monitoramento da Vegetação (Agricultura e Florestas): A superfície brasileira é majoritariamente coberta por agricultura e vegetação (nativa nos suas diversas categorias, ou cultivada), com poucas áreas que não pertencem a esses dois grupos (como desertos, etc.). Dada a importância tanto da agricultura como dos diversos tipos de vegetação nas dimensões sociais, econômicas e ambientais, o conhecimento e monitoramento por satélites são cada vez mais requisitados e necessários. Para uma eficiente geração de informação a respeito desses dois grandes grupos de objetos, que possuem uma grande variedade de problemas intrínsecos, é necessária uma ampla gama de características espaciais, espectrais, temporais e radiométricas dos sensores e satélites, e um esforço contínuo no desenvolvimento e aprimoramento dos sistemas de análise e processamento dos dados.
2. Demandas por entendimento dos sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas: Os estudos e o monitoramento de sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas buscam avançar o conhecimento do funcionamento e evolução desses ambientes de tal modo a orientar o melhor uso dos recursos hídricos para que o crescimento econômico se faça de forma a não romper o equilíbrio entre os componentes bióticos e abióticos do sistema em resposta à pressão humana. Os impactos sociais, ambientais e econômicos desses processos tendem a ser agravar com tempo. Grande parte das principais cidades brasileiras está localizada na linha da costa. Dados de satélites devem ser utilizados, em conjunto com técnicas de modelagem meteorológica e oceanográficas, para estudar esses processos e contribuir para ações governamentais com vistas a diminuir seus efeitos. Todas as atividades de exploração, produção e transporte no mar realizadas pela indústria petrolífera (Petrobrás) dependem de dados ambientais do oceano (vento, ondas, correntes, temperatura do mar, etc.) que somente podem ser disponibilizados em tempo real sobre grandes áreas por meio de satélites.
3. Demandas por tecnologias de geoprocessamento (geotecnologias): As geotecnologias têm como foco principal processar e agregar informações aos dados adquiridos pelos diversos sistemas de coleta e aquisição de dados (satélites, plataforma de coleta de dados, bóias oceânicas, sondas, censos econômicos e demográficos, dados de evolução climática) e disponibilizá-los para toda a comunidade de usuários. Estes dados são apresentados da seguinte forma: produtos de dados CBERS, indicadores de saúde ambiental, taxa de desmatamento, focos de incêndios, e assim por diante. A disponibilização de dados com informação agregada traz benefícios ao meio-ambiente e à sociedade brasileira, em particular, por meio do monitoramento constante, integrando os dados não apenas sobre as condições do Brasil, mas de todo o Planeta.
4. Demandas por monitoramento da ocupação dos espaços urbanos: A maior parte da população brasileira (aproximadamente 81 %, segundo o Censo 2000) vive em áreas

urbanas. Por isto, é fundamental estudar e modelar o ambiente urbano para subsidiar uma gestão adequada e eficiente deste ambiente e de seus recursos, visando o desenvolvimento e a qualidade de vida dessa população. Dados de satélites, em particular aqueles de alta resolução espacial, são de grande importância no monitoramento e acompanhamento da dinâmica de ocupação dos espaços urbanos.

5. Demandas por Aplicações Geológicas: A área de Geologia é uma das que mais demandam dados de sensoriamento no Brasil. Cabe lembrar que a própria introdução dessa tecnologia em nosso país foi uma requisição de demanda geológica. Atualmente, quase todas as grandes empresas de mineração em nosso país têm seus setores de sensoriamento remoto, para apoio não somente em pesquisa, mas também com relação à questão ambiental, decorrente da exploração das minas. Na área de petróleo e gás essa demanda, que no início foi mais restrita, vem se ampliando com muita rapidez. Tanto a Petrobrás como as empresas que participam da exploração de nossas bacias sedimentares, através de concessões fornecidas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), utilizam cada vez de maneira mais intensa a tecnologia de sensoriamento remoto como apoio aos seus projetos de pesquisa e exploração, tanto nas bacias onshore quanto offshore. No caso da Petrobrás, essa demanda envolve também a questão do transporte de óleo e gás, através de polidutos. A demanda hoje existente foi criada pelo Grupo de Geólogos do INPE e para que o Instituto continue seu papel de desenvolver metodologias de uso desses dados como ferramenta exploratória auxiliar é imprescindível a capacitação continuada em face ao contínuo avanço da tecnologia do sensoriamento remoto orbital.

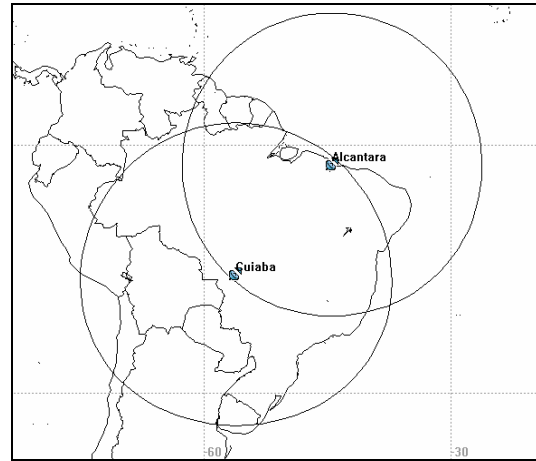
Bloco 2: Demanda de serviços de Coleta de Dados Ambientais

O Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais é constituído atualmente pela constelação de satélites SCD-1 e SCD-2, pelas diversas redes de plataformas de coleta de dados espalhadas pelo território nacional, pelas Estações de Recepção de Cuiabá e de Alcântara, pelo Centro de Missão Coleta de Dados, pelo Laboratório de Instrumentação Meteorológica, e pelo Centro de Controle de Satélites em São José dos Campos que executa as operações de controle dos satélites de modo a assegurar a disponibilização dos dados coletados. A operação desse sistema foi iniciada em 1993 com o lançamento do satélite SCD-1, com vida útil estimada de um ano, e que hoje, surpreendentemente, completa mais de treze anos em operação.

As plataformas coletam dados ambientais “in-situ” como temperatura e umidade do ar, temperatura e umidade do solo, nível de rios, quantidade de chuva, velocidade e direção de ventos, pressão atmosférica, radiação solar, qualidade da água (como exemplo: pH, turbidez, oxigênio dissolvido, salinidade e condutividade), e são geralmente configuradas para transmitir, a cada 200 segundos, cerca de 32 bytes de dados úteis, durante aproximadamente 1 segundo. Os satélites funcionam como retransmissores de mensagens permitindo a comunicação entre uma plataforma e a estação de recepção.

O sistema, que inicialmente possuía apenas cerca de 60 plataformas experimentou uma grande expansão, tanto em quantidade de plataformas de coleta dados quanto em diversidade de aplicações, e conta hoje com mais de 700 plataformas instaladas no território nacional, e com mais de 100 organizações usuárias. Como aplicação complementar o sistema permite ainda a localização geográfica da plataforma utilizando o efeito Doppler ou dado GPS para rastreamento de animais em deslocamentos migratórios e de barcos pesqueiros, por exemplo. As regiões de cobertura das estações de receptoras de dados das plataformas de Cuiabá e de Alcântara são mostradas na figura a seguir.

Este sistema presta serviços de coleta de dados ambientais em diversas áreas como: Hidrologia (ANA, SIVAM); Meteorologia (INPE/CPTEC, INMET, núcleos estaduais de Meteorologia); Oceanografia através de bóias de deriva e de bóias ancoradas (INPE, DHN, Petrobrás); Química da Atmosfera; Qualidade de água (Comitês de bacias hidrográficas, prefeituras, CETESB e órgãos de Gestão e Fiscalização de Recursos Hídricos e Meio Ambiente); Defesa Civil (sistemas de alerta hidrológico); Monitoração de Nível de reservatórios de usinas hidrelétricas (ANEEL); Rede Maregráfica; Engenharia e Testes (fornecedores de plataformas); Pesquisa científica (diversas universidades e institutos de pesquisa); Educação e Treinamento; Transmissão e Geração de Energia Elétrica (geradoras e distribuidoras de energia elétrica); e Monitoramento Ambiental (dados auxiliares para determinação do Risco de Fogo no projeto de Detecção de Queimadas em florestas).



Áreas de cobertura das estações de Cuiabá e de Alcântara.

Outras aplicações potenciais do sistema em discussão são listadas a seguir: Monitoração de embarcações de Pesca (“Vessel Monitoring System”) (SEAP); Rastreamento de Animais (IBAMA, Institutos de Pesquisa e Universidades); Defesa Civil (monitoração de encostas); Defesa Civil (sistemas de alerta); Monitoração de cargas sensíveis/transporte; e Monitoramento Ambiental (aperfeiçoamento do Cálculo do Risco de Fogo com uso de sensores de inflamabilidade (“fuel sensor”)).

As demandas para o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais estão organizadas da seguinte forma:

1. Demandas por serviços de coleta, processamento e disseminação de dados: Os serviços de coleta de dados ambientais atendem a um conjunto bastante diversificado e em expansão de aplicações e de usuários. Trata-se de aplicações que atendem às demandas da sociedade como um todo em áreas de importância vital, como preservação do meio ambiente, estimação de potencial de energia elétrica, redução de atividades de pesca predatória, entre outros exemplos já mencionados no texto introdutório acima. Os serviços de coleta de dados são realizados pelo INPE de forma gratuita.
2. Demandas por ampliação da região de cobertura do sistema (adição de mais estações de recepção em solo): Como os satélites do sistema não possuem capacidade de armazenamento a bordo, a cobertura do sistema depende da localização das estações de recepção e das plataformas de coleta de dados. O número de mensagens recebidas de uma plataforma é maior quanto mais próximo à estação de recepção. A região sul do Brasil e o Atlântico Sul tem cobertura deficiente devido à existência de estações de recepção de dados apenas em Cuiabá e Alcântara. Isto significa, citando o caso do Atlântico Sul como exemplo, que importantes aplicações do sistema de coleta de dados como de bóias oceanográficas ou monitoramento de embarcações de pesca, nesta região estratégica do Brasil, teriam um desempenho bastante comprometido. Existe uma forte demanda para a instalação de uma estação receptora de dados para melhorar a cobertura no sul. Considera-se a ilha de Trindade como um ponto estratégico para instalação de tal estação.

3. Demandas por apoio ao usuário do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais: O usuário do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais apresenta uma forte demanda por apoio do INPE em atividade como o desenvolvimento e testes de novas aplicações, especificação e aquisição de plataformas, realização de testes de homologação de transmissores, realização de calibração de sensores de plataformas e, treinamento em configuração, operação e manutenção de plataformas.
4. Demanda por continuidade e reposição de satélites do sistema: Em função da vida útil já ultrapassada em muitos anos (SCD-1 com mais de 13 anos em operação, SCD-2 com mais de 8 anos em operação para uma vida útil de projeto de 2 anos) a comunidade usuária demonstra preocupação quanto à reposição dos satélites de coleta de dados para dar continuidade aos serviços de coleta de dados. Apesar do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) apresentar como estratégia de reposição a utilização de satélites de outras missões levando a bordo o equipamento retransmissor de dados recebidos das plataformas de coleta de dados (“transponder”), como nos satélites do programa CBERS (CBERS-2B, CBERS-3, CBERS-4), no satélite científico EQUARS, e nos satélites de Sensoriamento Remoto SSR-1 e SSR-2, o atendimento das necessidades de coleta de dados é parcial, em função dos tipos de órbita adotados nessas missões. Os satélites de sensoriamento remoto são polares e com isto apresentam um número reduzido de passagens para coleta de dados, quando comparados com os SCDs. Restrições de disponibilidade de potência, massa e volume, usuais nos satélites científicos/tecnológicos limitam o uso de redundância no “transponder” de coleta de dados, reduzindo a confiabilidade da aplicação.
5. Demanda por redução dos tempos de revisita dos satélites do sistema: Atualmente, dependendo da localidade, o tempo de revisita poderá alcançar cerca de 7 horas, prejudicando a coleta de dados. A redução dos tempos de revisita permitiria expandir o número de aplicações atendidas pelo sistema. A redução dos tempos de revisita poderá ser obtida através de uma pequena constelação de 4 satélites de coleta de dados. Com isso seriam alcançados tempos de revisita em torno de 1 hora em boa parte do território nacional, que é o requisito imposto ao valor desse parâmetro por algumas importantes aplicações. Além disso, no projeto desses satélites novas funcionalidades que aumentariam o desempenho do sistema poderiam ser incorporadas como, por exemplo, armazenamento a bordo e interrogação de plataformas.

Bloco 3: Demanda por previsão de tempo e clima e produtos e serviços de Satélites Ambientais

São satélites de Observação da Terra/Meteorológicos/Ambientais colocados em órbita da Terra transportando a bordo sofisticados e sensíveis instrumentos sensores capazes de detecção e medição da radiação emitida ou refletida por alvos existentes em terra, nos oceanos, ou pelas nuvens e camadas da atmosfera, propiciando o acesso a uma vasta gama de dados e informações relacionados com o meio ambiente e processos meteorológicos. São em geral caracterizados pela alta frequência temporal de aquisição de imagens de uma mesma região (imagens a cada 15 minutos, a cada 30 minutos, imagens horárias, até imagens a cada 12 horas) e pela aquisição de imagens multi-espectrais de baixa resolução ou resolução moderada (4 km, 2 km, 1 km, 500 m, até 250 metros), além de transportarem equipamentos sondadores capazes de monitorar toda a Terra registrando variáveis atmosféricas e fornecendo dados ambientais e atmosféricos e imagens de nuvens, acompanhando condições atmosféricas que afetam o tempo e o clima dos diversos países. Estes sondadores são em verdade,

radiômetros nas faixas do visível, infravermelho e microondas usados para a criação de imagens, medições de radiação, e determinação de perfis de temperatura e umidade e concentração de poluentes. Estes satélites também são equipados com sensores de ultravioleta capazes de fornecer os níveis de ozônio na atmosfera e a partir disso detectarem o “buraco de ozônio” sobre a Antártida e regiões vizinhas. É também missão destes satélites receber, processar e retransmitir dados de plataformas de coleta automática de dados instaladas em solo, em bóias oceânicas, ou a bordo de balões atmosféricos.

São exemplos de satélites ditos “ambientais” os seguintes satélites:

Os Satélites geo-estacionários GOES e MSG (METEOSAT 2ª Geração) que circulam em torno da Terra em uma órbita geossíncrona (ajustada à rotação da Terra) e fornecem o tipo de monitoramento contínuo necessário à uma análise intensiva de dados sobre a terra, oceanos, nuvens e camadas da atmosfera. São posicionados a uma altura aproximada de 36.000 km, suficientemente distante para permitir ao satélite uma visão do disco completo da Terra. São capazes de prover um monitoramento constante do comportamento da atmosfera em uma dada região, fornecendo parâmetros para acompanhamento e análise de diversos fenômenos atmosféricos e ambientais tais como: tornados, enchentes, chuvas torrenciais, permitindo-se rastrear seus movimentos. Eles também são usados para estimar os níveis de precipitação durante tempestades e furacões, permitindo o envio de alertas de enchentes. Podem ainda mapear deslocamentos de gelo nos oceanos, e auxiliar meteorologistas a emitirem alertas contra geadas ou secas prolongadas.

Os Satélites heliosíncronos de órbita quase-polar “Advanced Television Infrared Observation Satellite” (TIROS-N), hoje renomeados como Satélites da série NOAA, e que circulam constantemente a Terra numa órbita muito próxima da direção norte-sul, passando perto de ambos os pólos. As órbitas são circulares, com uma altitude entre 830 km (órbita da manhã) e 870 km (órbita da tarde), e são síncronas com Sol. Um conjunto de instrumentos a bordo destes satélites é capaz de medir diversos parâmetros da atmosfera da Terra, da superfície, cobertura de nuvens, fluxo solar de prótons, íons positivos, densidade do chamado “electron-flux”, e o espectro da energia na altitude do satélite. Os satélites quase-polares monitoram toda a Terra registrando variáveis atmosféricas e fornecendo dados ambientais e atmosféricos e imagens de nuvens, permitindo o acompanhamento das condições atmosféricas que afetam o tempo e o clima dos diversos países. Os satélites fornecem dados de radiômetro nas faixas do visível, infravermelho e microondas, permitindo de criação de imagens, medições de radiação, e determinação de perfis de temperatura e umidade. Os sensores de ultravioleta também fornecem os níveis de ozônio na atmosfera e são capazes de detectar o “buraco de ozônio” sobre a Antártida e regiões vizinhas. Estas informações são também utilizadas nos modelos de previsão do tempo, especialmente em remotas áreas oceânicas, onde dados convencionais não existem. Recentemente (out-2006) foi lançado pela Agência Espacial Européia o primeiro satélite ambiental da série METOP, análogo e mais avançado do que os satélites da série NOAA. Os próximos satélites ambientais a serem lançados pela NASA (o NPP1 e o NPOESS2) serão os sucessores dos satélites ambientais TERRA e AQUA que transportam hoje o radiômetro multi-espectral MODIS3 e o sondador AIRS4. Estes instrumentos exibem um número substancialmente maior de canais espectrais na faixa do visível e do infravermelho.

¹ NPOESS Preparatory Project

² National Polar-Orbiting Operational Environmental Satellite System

³ Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer

⁴ Atmospheric Infrared Sounder

As demandas por previsão de tempo e clima e produtos e serviços de satélites ambientais estão organizadas da seguinte forma:

1. Demandas por Previsão Meteorológica, Ambiental e Oceânica: Estas previsões englobam todas as escalas de tempo, desde curtíssimo prazo (horas) até previsão estendida (15 dias), e incluem: alertas meteorológicos, previsão imediata (“nowcasting”), acompanhamento de sistemas convectivos/tempestades, previsão do risco de fogo e da dispersão dos poluentes. As previsões oceânicas e do estado do mar se estendem até 15 dias (ventos, ondas e marés).
2. Demandas por Monitoramento e Vigilância Ambiental: Englobando: monitoramento de desastres naturais, monitoramento da poluição do ar, monitoramento de descargas elétricas, monitoramento de focos de queimadas, monitoramento hidrometeorológico, monitoramento da precipitação, monitoramento ambiental do eixo Rio – São Paulo e de grandes centros urbanos (aqui se inclui monitoramento das condições de fenômenos adversos como: chuvas intensas, granizo, geada, neblina e incêndios ao longo da Rodovia Presidente Dutra e no Vale como um todo e qualidade da água a partir das estações de observação), monitoramento ambiental a partir da recepção, processamento e distribuição de dados de estações meteorológicas ambientais (PCDs) em tempo real.
3. Demandas por Previsão e Monitoramento do Clima para o Brasil, América do Sul e Global, e Estudos e Previsões de Mudanças Climáticas: Englobando: previsões climáticas entre 1 a 6 meses (previsão de precipitação, temperaturas máximas e mínimas, impactos do efeito “El Niño”; anomalias de temperatura da superfície do mar, análises regional e global, monitoramento climático em tempo real para a Região Nordeste do Brasil (aqui se inclui o balanço hídrico da região). Com relação aos estudos e previsões de mudanças climáticas o foco principal consiste na análise dos impactos sócio-econômicos associados a experiências globais e simulações de modelos de clima e a estudos relativos à concentração atmosférica do dióxido de carbono e ao nível do mar global.
4. Demandas por Geração e Disseminação de Imagens e Produtos de Satélites Ambientais: Englobando: classificação de nuvens, nevoeiros, sondagens atmosféricas, temperatura da superfície do mar, radiação solar e terrestre, índice de vegetação, vento da troposfera, índice ultravioleta, produto radar-satélite, produtos MODIS e dos futuros satélites ambientais NPP, NPOESS, GOES-R5, GPM6 e SGB7. Estas imagens e produtos são gerados para suporte aos serviços listados nas demandas (1), (2) e (3) acima, bem como distribuídos livres de custos para a Sociedade e setores específicos, tais como: agricultura, geração e distribuição de energia elétrica, saúde pública, defesa civil, indústria, comércio, setor de serviços, etc. Todos as imagens, produtos e serviços acima sendo também acessíveis à sociedade através de um Sistema de Informações Geográficas Aplicadas ao Meio Ambiente.
5. Demandas por Instalação, manutenção e calibração de Instrumentação Meteorológica/Ambiental: Engloba (a) provisão de uma Rede Experimental de Estações ou Plataformas de Coleta de Dados Ambientais (PCDs), dos tipos: meteorológica, hidrológica, agrometeorológica e bóias oceanográficas, instaladas em diversos locais do País e da costa brasileira, para fornecimento ao CPTEC e a diversos setores da sociedade informações regulares de temperatura e umidade do ar, pressão

⁵ Geostationary Operational Environmental Satellite

⁶ Global Precipitation Measurement

⁷ SGB: Satélite Geostacionário Brasileiro

atmosférica, direção e velocidade do vento, temperatura e umidade do solo, radiação solar, precipitação, nível do rio, parâmetros de qualidade da água, taxas de concentrações de CO₂, etc., (b) provisão de serviços de manutenção e calibração de instrumentação meteorológica e ambiental para assegurar a confiabilidade das medições realizadas acima em atendimento a necessidades do INPE (e do CPTEC em particular), bem como de diversos setores da sociedade tais como: agricultura, geração e distribuição de energia elétrica, saúde pública, defesa civil, indústria, comércio, setor de serviços, etc.

Bloco 4: Demandas de telecomunicações

O progresso tecnológico, econômico, político e social alcançado no último século e especialmente nas últimas décadas, tem sido enormemente potencializado pelo crescimento vertiginoso dos meios de comunicação. A agilidade em distribuir, circular e processar informações é essencial para o aumento de produtividade e agilidade de obtenção de soluções rápida para demandas da sociedade civil e administração do estado.

A disponibilidade de banda para circulação, por meios eletrônicos, de grande quantidade de dados digitalizados permite a redução drástica do tempo consumido para a realização de um grande número de tarefas e processos. Um grande número de transações que demoravam dias, semanas ou meses, há 10 ou 20 anos, podem hoje ser efetivadas quase instantaneamente.

A infra-estrutura de suporte para a circulação desta informação é formada por redes exclusivamente terrestres e redes com espelhos espaciais (satélites).

A característica única dos espelhos espaciais é a capacidade de iluminação de continentes inteiros (visada global) com pouca dependência de nós terrestres. Esta característica é especialmente importante para o estabelecimento rápido de comunicações com locais remotos: alvos distantes dos nós da rede terrestre e alvos que necessitem de mobilidade (defesa civil, desastres, emergências, operações militares, etc).

A importância de um enlace espacial cresce exponencialmente com a dimensão da área a ser coberta. O Brasil, em virtude do tamanho de seu território terrestre e alcance marítimo, tem enorme potencial de aproveitamento de um sistema de comunicações com nós espaciais.

Os objetivos de integração nacional, difusão e agilização de ações governamentais, fortalecimento da política de defesa e controle do território terrestre, marítimo e de fronteiras tornam imprescindível a garantia de serviços de comunicação com nós espaciais.

Uma política de disponibilização de bandas de comunicação com cobertura de todo o território brasileiro viabilizará a universalização de ações governamentais com grande potencial para o aumento da eficiência e agilidade das mesmas, e grandes benefícios para atividades econômicas, políticas e sociais de regiões e sociedades não atendidas por estes serviços por prestadoras comerciais.

Cabe observar que as demandas de telecomunicações não estão sendo atendidas pelo INPE, com exceção quanto à geração de tecnologias espaciais avançadas em telecomunicações (indicadas no item 4 a seguir).

As demandas em telecomunicações estão organizadas da seguinte forma:

1. Demandas por serviços de Telecomunicações para Segurança do Estado: Estes serviços poderiam atender às demandas dos sistemas de vigilância, segurança pública, defesa civil em gerenciamento de desastres e emergências, da área militar em suas operações e exercícios relacionados à defesa e controle do território nacional.

2. Demandas por serviços de telecomunicações para integração nacional: (comunicação de dados entre órgãos públicos dos níveis municipal, estadual e federal; universalização de acesso a serviços de telecomunicações), execução de políticas públicas.
3. Demandas por serviços de telecomunicações da área de educação à distância com transmissões de TV analógica e digital, acesso banda larga para Internet em escolas e instituições públicas.
4. Demandas por geração de tecnologias avançadas em satélites de telecomunicações: Por exemplo: conhecimento de tecnologia de transponderes, subsistema de controle de atitude (orientação nos três eixos) e de órbita, software de processamento de sinais (filtragem, compactação de dados e verificação de erros), sistemas de solo.

Bloco 5: Demanda por satélites/plataformas para adquirir competência tecnológica e conhecimentos científicos

Satélites Científicos são satélites cuja missão é gerar informações para o estudo de fenômenos naturais envolvendo tanto nosso planeta, quanto o universo em geral, com o objetivo de ampliar o conhecimento e o entendimento humano sobre a natureza.

Satélites Tecnológicos são satélites experimentais que permitem o teste de alguns desenvolvimentos tecnológicos embarcados. São parcial ou integralmente construídos com componentes e procedimentos ainda não qualificados para o espaço e que carregam experimentos tecnológicos nos quais se deseja testar a tecnologia envolvida. Depois, essas tecnologias poderão ser empregadas em outras aplicações específicas, mas já com alguma qualificação.

Por uma questão de confiabilidade, os satélites artificiais devem ser construídos seguindo regras bastante restritas de fabricação e de qualidade de seus componentes. Diz-se então que o satélite é qualificado para o espaço. Satélite tecnológico é um satélite artificial, parcial ou integralmente construído com componentes e procedimentos ainda não qualificados para o espaço e que carregue um experimento tecnológico no qual se deseja testar uma nova tecnologia. Depois essa tecnologia poderá ser empregada em outro satélite com uma aplicação específica, mas já com alguma qualificação.

Plataforma pode ser uma parte de um satélite artificial ou um conjunto de equipamentos destinados a realizar uma função bastante específica. Existem vários tipos de plataformas. As inerciais ou de navegação servem para fornecer referências de posição, velocidade e atitude para os veículos que as utilizem. As plataformas suborbitais são lançadas por foguetes de diversos tamanhos e número de estágios, chamados foguetes de sondagem ionosférica, que não chegam a entrar em órbita. Realizam as funções básicas de suprimento de energia, de comunicações, de recuperação e de controle. Neste caso as medidas são feitas durante os minutos da subida (até altitudes de várias centenas de quilômetros) e descida da plataforma, em uma trajetória balística, até a sua recuperação ou descarte no mar.

As plataformas reutilizáveis geralmente voam com auxílio de um balão estratosférico ou de um avião, embora possam ser lançadas em vôos suborbitais e em satélites de órbita baixa, também. Um balão estratosférico é um balão feito de materiais especiais e cheio de um gás mais leve do que o ar, normalmente o hidrogênio ou o hélio, capaz de atingir a camada estratosférica da atmosfera da Terra, ou seja, altitudes de aproximadamente 40 km e permanecer lá por várias horas ou até dias. Normalmente muitos experimentos e cargas úteis

científicas que estão hoje em satélites foram testados antes em vôos de balões estratosféricos ou em vôos suborbitais.

A Estação Espacial Internacional (EEI) é uma estrutura complexa e habitável que está sendo construída em órbita da Terra através de uma colaboração que envolve vários países. Equipes de pelo menos dois astronautas são mantidas a bordo em regime permanente. Essa Estação tem recursos para que sejam realizados vários experimentos simultâneos, desde aqueles que poderiam voar em satélites convencionais até aqueles que necessitam de manipulação humana.

As demandas estão organizadas da seguinte forma:

1. Demandas por experimentos em satélites científicos: Como exemplos de satélites científicos podem ser citados os satélites EQUARS e MIRAX atualmente em desenvolvimento no INPE. O EQUARS – “Equatorial Atmosphere Research Satellite” – tem como missão o monitoramento em escala global da atmosfera e ionosfera na região equatorial. O MIRAX – Monitor e Imageador de Raios X – é um satélite astronômico de monitoramento das fontes de Raios-X no universo. Outro exemplo é o satélite COROT (“CONvection, Rotation & Planetary Transits”) do CNES (Agência Espacial Francesa) que tem por missão a detecção e estudo de vibrações em estrelas (sismologia estelar) e pesquisa por planetas extra-solares. Uma estação de rastreamento e recepção de dados de carga útil está sendo instalada em Alcântara para dar suporte ao controle desse satélite.
2. Demandas por experimentos em satélites tecnológicos: O SCD1, é um exemplo de satélite tecnológico. Como primeiro satélite projetado, desenvolvido e controlado em órbita pelo INPE, o SCD1 era, quando de seu lançamento considerado como um satélite experimental para testar e qualificar em ambiente espacial todo o desenvolvimento tecnológico gerado em seu projeto. Além disso carrega o experimento “célula solar” que visa a qualificação espacial de células solares desenvolvidas no Brasil. Células solares são largamente utilizadas em satélites artificiais para a geração da energia elétrica que alimenta os componentes de bordo. O SCD2, por sua vez, embora já considerado como um satélite operacional quando de seu lançamento, carrega, além do experimento “célula solar”, o experimento tecnológico “roda de reação”, para qualificação da eletrônica de controle e da parte mecânica de uma roda de reação (dispositivo usado para gerar torques para o controle de atitude de veículos espaciais – orientação rotacional do satélite em sua órbita) desenvolvida no INPE.
3. Demandas por experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas suborbitais lançadas por foguetes sonda: Foguetes de sondagem, conforme já descrito anteriormente são usados para embarcar plataformas sub-orbitais carregando experimentos que não exigem a entrada dos instrumentos em órbita, sendo úteis, por exemplo, para a identificação de química da alta atmosfera e para estudos do conteúdo elétrico da ionosfera (formação de bolhas ionosféricas).
4. Demandas por experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas recuperáveis (balões estratosféricos, aviões ou lançados por foguetes de sondagem): As plataformas recuperáveis são importantes já que servem para testar os instrumentos que venham a ser implantados em satélites antes da sua utilização final. Além disso, são úteis para experimentos específicos como, por exemplo, relâmpagos e potenciais elétricos na atmosfera e para utilização de telescópios espaciais de observação de Raio-X.

5. Demandas por experimentos científicos e/ou tecnológicos na Estação Espacial Internacional: A EEI é utilizada para experimentos em ambiente de microgravidade, no qual a aceleração da gravidade é desprezível e que precisem de longos períodos para a sua execução (crescimento de plantas, fabricação de fármacos especiais, crescimento de cristais, criação de novos materiais, etc.). Além disso, quaisquer experimentos que dependam de controle humano direto podem ser desenvolvidos pela presença humana (astronautas) prescindindo de sistemas de robótica e controle altamente sofisticados e caros.

Bloco 6: Demandas por serviços de ensaios e testes de equipamentos

Uma das etapas de um programa espacial está relacionada à qualificação do conjunto de equipamentos, módulos e subsistemas que o constituem, bem como o sistema propriamente, seja um satélite, veículo lançador ou instrumentos do segmento solo.

As demandas por serviços de ensaios e testes de equipamentos foram organizadas da seguinte forma:

1. Demandas por serviços de caracterização, qualificação e testes de propulsores de satélites. O objetivo é verificar se os dispositivos propulsores e o subsistema atendem às especificações de capacidade e intensidade de propulsão exigidas para a execução manobras de controle de órbita (transferência e correção de órbita), e de atitude (aquisição e estabilização de atitude, isto é orientação do satélite em sua órbita para, por exemplo, posicionar câmaras imageadoras na direção do objeto a ser imageado) de satélites artificiais.
2. Demandas por serviços de montagem, integração e verificação funcional de satélites e seus subsistemas. É importante comprovar através de medidas se o satélite e seus dispositivos desempenham corretamente as funções para as quais ele foi projetado, bem como caracterizar o seu comportamento nos diversos modos de operação, equivalente aos que ele encontrará durante a sua vida útil.
3. Demandas por serviços de testes ambientais, climáticos, vibração e compatibilidade eletromagnética. O processo de qualificação de um satélite começa na especificação dos componentes que serão utilizados, prossegue com o projeto e fabricação de cada um de seus subsistemas e na verificação da compatibilidade funcional do sistema como um todo. A fase de testes ambientais destina-se a verificar que o satélite desempenha suas funções sem degradação nas condições adversas que ele encontrará: variações extremas de temperatura, operação em vácuo, vibrações, acelerações e choques impostos na fase de transporte, lançamento e manobras, a não ocorrência de interferências, buscando uma apropriada compatibilidade eletromagnética entre seus subsistemas e também com os do veículo lançador.
4. Demanda por serviços de calibração elétrica, mecânica e de sensores. Para a realização dos testes funcionais, ambientais e medições adequadas é importante a capacitação laboratorial, meios de teste e instrumentação que possibilitem a realização de medidas e simulações corretas: equipamentos, sensores e transdutores devidamente calibrados.
5. Demanda por serviços de medidas de alinhamento, propriedades de massa, propriedades magnéticas e contaminação. O conhecimento do satélite está diretamente relacionado à caracterização do seu comportamento e de como ele interage com o ambiente em que está inserido. Para tanto medidas de propriedades de massa indicam o centro de gravidade, momentos e produtos de inércia e caracterizam o

comportamento do satélite durante as manobras e correções de órbita; medidas magnéticas informam o momento magnético residual e como o satélite é influenciado pelo campo magnético da Terra; o alinhamento indica a orientação de sensores ópticos e a orientação das forças originadas pelos propulsores; medidas de contaminação são realizadas para demonstrar que as condições de limpeza estão sendo preservadas, de acordo com as necessidades das atividades.

Bloco 7: Demanda por Formação de Recursos Humanos e Difusão do Conhecimento na Área Espacial

Artigos e notícias de divulgação científica e/ou tecnológica e difusão do conhecimento em temas da área espacial despertam o interesse dos jovens pelo Espaço, assim como fornecem conhecimento na área espacial à população em geral através dos meios de comunicação (televisão, rádio, jornais, revistas e Internet).

O Centro de Visitantes do INPE foi construído na década de 90 para facilitar a divulgação das atividades desenvolvidas pelo INPE na área espacial para aqueles que visitavam o Instituto. Desde lá até hoje, ele já recebeu mais de 100 mil visitantes (entre estudantes, visitantes ilustres e o público em geral), mantendo uma média de 10 mil visitas por ano. Para complementar a visita, também são apresentados aos visitantes os principais centros e laboratórios do INPE (como o CRC – Centro de Rastreamento e Controle, o CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Clima, e o LIT – Laboratório de Integração e Testes, por exemplo) e observatórios (astronômicos e geofísicos).

Várias áreas do INPE mantêm cursos de introdução a assuntos da área espacial para professores da rede pública, estudantes da graduação e estudantes estrangeiros de países da América Latina e Caribe. Podemos destacar o programa Educa Sere (elaboração de material didático para o ensino do sensoriamento remoto utilizando imagens CBERS), curso de introdução à Astronomia e Astrofísica, cursos introdutórios na área de Geofísica (inclusive sobre os experimentos na Antártida), cursos de treinamento oferecidos pelo LIT e a QUEMC (Engenharia, Qualidade e Compatibilidade Eletromagnética), cursos em Meteorologia por Satélites (inclusive de forma interativa pela Internet). Além desses podem ser citados cursos de treinamento de instalação e manutenção de sítios de observações meteorológicas e ambientais para os Centros Estaduais de Meteorologia, ligados às Secretarias de Meio Ambiente e/ou Defesa Civil de cada estado, cursos à distância para ensino de sensoriamento remoto e geotecnologias, capacitação no uso de produtos de Sensoriamento Remoto e geotecnologias (dados LIDAR, Sistemas de Processamento Digital de Imagens, SIG, sistemas de posicionamento global, utilização de software livre), e produção de material didático e difusão de conhecimento em geral.

O INPE é um grande formador de recursos humanos através do oferecimento de estágios em diversas áreas, desde as técnicas, as científicas e as administrativas. Alguns desses estágios estão associados a programas de Iniciação Científica da FAPESP e CNPq.

A pós-graduação do INPE oferece seis cursos em nível de mestrado e doutorado: em Astrofísica, Engenharia e Tecnologias Espaciais, Geofísica Espacial, Computação Aplicada, Meteorologia e Sensoriamento Remoto. Estes cursos não só formam recursos humanos em nível de mestrado e doutorado para os quadros do INPE, como para os quadros de outras instituições públicas e empresas privadas.

As demandas estão organizadas da seguinte forma:

1. Demanda por artigos e notícias de divulgação científica e/ou tecnológica em temas da área espacial: houve nos últimos anos um esforço significativo do Instituto por ampliar o numero de artigos científicos publicados em revistas indexadas, assim como de dissertações e teses.
2. Demanda por visita ao Centro de Visitantes do INPE e aos seus centros, laboratórios e observatórios: o Instituto mantém um centro de visitantes aberto a visitação publica onde estão expostos painéis e outros materiais de divulgação de todas as áreas de atuação do Instituto. Um dos objetivos deste centro é contribuir com os esforços de inclusão social e popularização da ciência e da tecnologia. Entre os anos de 2002 e 2005, o INPE recebeu mais de 1000 visitantes mensais ao Centro.
3. Demanda por cursos relacionados à área espacial e cursos de treinamento: O uso eficiente dos dados e informações disponíveis para os usuários só é possível através do uso adequado de ferramentas de sensoriamento remoto, meteorologia por satélite e geotecnologias. Para isto, o usuário deve ter, muitas vezes, conhecimentos específicos da área de sensoriamento remoto, meteorologia e geoprocessamento. A tecnologia espacial pode também ser de grande utilidade para cursos de treinamento e educação à distância, área ainda pouco explorada no país, mas com grande potencial de contribuir para a redução das disparidades regionais.
4. Demanda por estágios no INPE: em 2005, os estagiários representavam cerca de 16% dos recursos humanos do INPE (185 no total), refletindo a importância do Instituto na complementação da formação de pessoal de cursos técnicos e superiores em suas áreas de atuação. Além disso, a participação dos estagiários contribui para o desenvolvimento de inúmeras áreas de atuação do Instituto.
5. Demanda pelos cursos de pós-graduação do INPE: O INPE oferece regularmente os seguintes cursos de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado: Astrofísica, Engenharia e Tecnologia Espaciais, Geofísica Espacial, Computação Aplicada, Meteorologia e Sensoriamento Remoto. Até a presente data titularam-se no INPE 159 doutores e 1072 mestres. Os cursos foram instituídos gradativamente a partir de 1968, com a finalidade de formar recursos humanos altamente qualificados nas áreas de atuação do Instituto, e em razão da inexistência ou insuficiência de instituições geradoras de conhecimento nessas áreas no País.

5. Lista de Presença

NOME	INSTITUIÇÃO	TELEFONE	E-MAIL
Adriana Paese	Conservation Int.	31 3261-3889	a.paese@conservacao.org
Agamenon Dantas	CPRM/MME	21 9615-3599	agamenon@rj.cprm.gov.br
Alirio C. Brito	INPE	12 3945-6626	alirio@dss.inpe.br
Ana Paula Pinho R. Leal	Min. da Saúde	61 2107-4476	ana.pinho@saude.gov.br
Anamaria Testa Tambellini	MS/SVS/CGVAM	61 2107-4305	anamaria.tambellini@saude.gov.br
Antonio Machado e Silva	GISPLAN	21 2494-2838	antonio@gisplan.com.br
Atair Rios Neto	EMBRAER	3927-3457	atair.neto@globmail.com.br
Azhaury Cunha Filho	MECTRON	12 2139-3500	salvador@mectron.com.br
Bruno Faria	CONSIPLAN	61 3214-0291	bruno.faria@planalto.gov.br
Carlos César Paiva de Sá	DSG/EB	61 3415-5169	dsg_dir@dsg_eb.mil.br
Carlos Eduardo C. Rodrigues	Aliança do Brasil	11 3888-2766	crodrigues@aliancadobrasil.com.br
Célio Costa Vaz	ORBITAL	12 3933-2230	orbital@iconet.com.br
Celso Ribeiro	INPE	12 3945-6828	celso@dir.inpe.br
César C. Ghizoni	EQUATORIAL	12 3937-1222	cghizoni@equatorial.sistemas.com.br
Cláudia Ramos Zagaglia	SEAP/PR	61 3218-3726	claudia@seap.gov.br
Décio Ceballos	INPE/CPA	12 3945-7112	ceballos@dir.inpe.br
Demétrio Bastos Netto	INPE/LCP	12 3945-9402	demetrio@lcp.inpe.br
Eduardo Delgado Assad	EMBRAPA/CNPNTIA	19 3789-5700	assad@cnptia.embrapa.br
Elcione Dinis Macedo	Min. das Cidades	61 9978-0455	elcione.macedo@cidades.gov.br
Fátima Alves Tostes	BASE	11 6948-9905	fatima@baseaerofoto.com.br
Fernando Pellon de Miranda	PETROBRAS	21 3865-6442	fmiranda@petrobras.com.br
Geilson Loureiro	INPE/LIT	12 3945-6317	geilson@lit.inpe.br
Guilherme Reis Pereira	INPE	12 3945-7136	guilherme@dir.inpe.br
Hilton Silveira Pinto	UNICAMP	13 3521-2460	hilton@cpr.unicamp.br
Himilcon Carvalho	AEB	61 3411-5501	himilcon@aeb.gov.br
Humberto Mesquita Jr.	IBAMA/MMA	61 3316-1849	humberto.mesquita-junior@ibama.gov.br
Inaldo Soares de Albuquerque	INPE	12 3945-6826	inaldo@dss.inpe.br
João Antonio Lorenzetti	INPE/OBT	12 3945-6485	loren@ltid.inpe.br
João A Raposo Pereira	IBAMA	61 9984-7902	iraposol@gmail.com
José Carlos Becceneri	INPE	12 3945-6561	becce@lac.inpe.br
José Cristóvam	UNISAT	21 9246-2060	jrcristovam@unisat.com.br
José Luis Rodrigues Yi	CARGILL	11 5099-3778	jose_yi@cargill.com
Jose Nivaldo Hinckel	INPE	12 3945-6200	hinckel@dem.inpe.br
José Osvaldo Rossi	INPE/CTE	12 3945-6693	rossi@plasma.inpe.br
Leila Fonseca	INPE	12 3945-6476	leila@dpi.inpe.br
Luiz Carlos G. Santos	INMETRO	21 2679-9067	lsgomes@inmetro.gov.br
Luiz Leonardi	IMAGEM	12 3946-8933	lleonardi@img.com.br
Marcel Pedroso	Min. da Saúde	61 2107-4454	marcel.pedroso@saude.gov.br
Marcelo de Carvalho Lopes	CENSIPAM	61 3214-0202	marcelo.lopes@sipam.gov.br
Marcelo G. Monteiro	Aliança do Brasil	11 3888-2765	mmonteiro@aliancadobrasil.com.br
Márcio Santana	INPE/CPTEC	12 3186-9477	msantana@cptec.inpe.br
Marco Antonio Strobino	INPE	12 3945-6284	strobino@lit.inpe.br
Marcos L. Kazmierczak	IMAGEM	12 3946-8973	mleandro@img.com.br
Maria Lígia M. do Carmo	INPE	12 3945-6164	mligia@std.inpe.br
Maurício Ferreira	INPE	12 3945-6388	mauricio@ccs.inpe.br
Mauro Andrade	INPE	12 3945-6161	mauro@std.inpe.br

Ney Menandro Garcia de Freitas	Telecomunicações - 4BIZ Assessoria e Consultoria Ltda	21 2541 0164	neyfreitas@uol.com.br
Odylio Aguiar	INPE/DAS	12 3945-7213	odylio@das.inpe.br
Oswaldo Catsumi Imamura	IEAV	12 3947-5337	catsumi@ieav.cta.br
Otávio Durão	INPE	12 3945-7118	duroao@dem.inpe.br
Paulo Moraes Jr.	IAE	12 3947-4855	paulo.moraes@iae.cta.br
Petrônio N. de Souza	INPE	12 3945-7100	petronio@iss.inpe.br
Polinata Muralikrishna	INPE	12 3945-1748	murali@dae.inpe.br
Rachel Trajber	SECAD/MEC	61 2104-6166	racheltrajber@mec.gov.br
Ricardo Braga	IBGE/DGG/CREN	11 2142-4584	ricardo.braga@ibge.gov.br
Ricardo Cartaxo	INPE	12 3945-6013	cartaxo@dpi.inpe.br
Sandro Luis de Oliveira	Aliança do Brasil	11 3888-2761	saoliveira@aliancadobrasil.com.br
Sérgio Amorim	INPE	12 3945-7135	sergio@dir.inpe.br
Sérgio de Paula Pereira	INPE/CPTEC	12 3186-9275	spereira@cptec.inpe.br
Simone Redino	INPE	12 3945-7273	simoner@dir.inpe.br
Tania Maria Sausen	INPE	12 3945-6862	taniam@ltid.inpe.br
Valcir Orlando	INPE/CRC	12 3945-6374	valcir@ccs.inpe.br
Walter Bartels	AIAB	12 3931-2721	presidencia@aiab.org.br
Wilson Yamaguti	INPE	12 3945-6608	yamaguti@dss.inpe.br
Equipe de Apoio			
Adriana Bin	UNICAMP	19 3521-4597	adriana.bin@ige.unicamp.br
João Ávila	INPE	12 3945-6864	avila@ltid.inpe.br
Mônica Aparecida Oliveira	INPE	12 3945-7100	monica@dir.inpe.br
Paule Jeanne	UNICAMP	19 3521-4597	pauleje@brturbo.com.br
Rafael Petroni	UNICAMP	19 3521-4597	rafael.petroni@gmail.com
Rui Albuquerque	UNICAMP	19 3512-1033	albuq@lnls.br
Sérgio Salles	UNICAMP	19 3521-4597	monteirosalles@gmail.com

Apêndice: Resultados do Painel de Demandas

ATIVIDADE 1 - DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE DEMANDAS

Esta planilha apresenta 7 (sete) Blocos que cobrem, de forma abrangente, um conjunto de demandas da sociedade que podem ser satisfeitas por atividades espaciais. Cada um dos Blocos encontra-se dividido em subdemandas. Para cada subdemanda há uma breve descrição do seu significado. Uma explicação mais detalhada dos Blocos e das respectivas subdemandas encontra-se no Documento de Apoio.

Nesta atividade o Grupo deverá:

1. Fazer uma leitura visando o entendimento e o nivelamento dos temas e dos termos utilizados na descrição dos Blocos de demandas e das suas subdemandas.
2. Após a leitura o Grupo pode, caso ache necessário, acrescentar até 2 (duas) novas subdemandas em cada Bloco, ou mesmo um novo Bloco de demandas com as respectivas subdemandas e suas descrições.
3. O Grupo pode também indicar (com cor vermelha) subdemandas que considerar de baixa relevância sob a perspectiva do atendimento por atividades espaciais.

BLOCO 1: Demanda por imagens/dados de satélites (e aeroportadas) de observação da Terra

SUBDEMANDAS	DESCRIÇÃO	
1	Monitoramento da Vegetação (Agricultura e Florestas)	Geração de informação a respeito da agricultura e vegetação, utilizando uma ampla gama de características espaciais, espectrais, temporais e radiométricas de sensores e satélites e um esforço contínuo de desenvolvimento dos sistemas de análise e processamento de dados. Além disso, considera-se a necessidade de monitoramento da cobertura vegetal em outros biomas brasileiros além da Amazônia e Mata Atlântica.
2	Entendimento dos sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas	Conhecimento do funcionamento e evolução de sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas utilizando dados de satélites em conjunto com técnicas de modelagem meteorológica e oceanográfica, para planejar as atividades de exploração, produção e transporte nos rios e mares, além da segurança marítima.
3	Tecnologias de geoprocessamento	Desenvolvimento de técnicas de processamento de informações obtidas de diversos sistemas de coleta e aquisição de dados (satélites, plataforma de coleta de dados, bóias oceânicas, sondas, censos econômicos e demográficos, dados de evolução climática) e georeferenciamento que permitem gerar produtos como, por exemplo, indicadores de saúde ambiental, taxa de desmatamento, focos de incêndios, para toda a comunidade de usuários. Seria desejável que estas técnicas pudessem ser disponibilizadas por meio de interfaces com boa usabilidade aliadas a um material de treinamento adequado.
4	Monitoramento da ocupação dos espaços territoriais municipais (urbano e rural)	Estudo e modelamento do ambiente municipal incluindo espaços urbano e rural para subsidiar uma gestão adequada e eficiente destes ambientes e de seus recursos, utilizando dados de satélites, em particular aqueles de alta resolução espacial.
5	Aplicações geológicas e geomorfológicas (incluindo aplicações para indústria e mapeamentos temáticos)	Estudos e desenvolvimento de metodologias baseados em sensoriamento remoto, úteis para empresas de mineração, petróleo e gás e para acompanhamento de questões ambientais sob a perspectiva geológica.
6	Aplicações para Defesa e Segurança do Estado	Imagens de altíssima resolução (< que 1 metro) para solução de problemas inteligência (no sentido amplo): serviços de apoio a sistemas de vigilância, segurança pública, defesa civil em gerenciamento de desastres e emergências e da área militar, segurança da navegação, controle das atividades em áreas com restrições (indígenas, de conservação ambiental, etc.).
7	Aplicações Cartográficas	Imagens de alta resolução (com estereoscopia ou interferometria) que permitam modelagem de elevação do terreno.
8	Continuidade e reposição de satélites de observação da terra	Novos satélites e sensores para atender as demandas levantadas anteriormente incluindo a atualização e completa cobertura cartográfica brasileira. Sugere-se a participação da sociedade nas especificações iniciais e durante o projeto, além da atuação do INPE para manter a qualidade dos produtos.

BLOCO 2: Demanda por informações fornecidas por plataformas de coleta de dados ambientais

SUBDEMANDAS	DESCRIÇÃO	
9	Serviços de coleta, processamento e disseminação de dados	A coleta de dados ambientais atende a um conjunto diversificado e crescente de usuários, com aplicações como preservação do meio ambiente, estimativa de potencial de energia elétrica, calibração de modelos meteorológicos, entre outros exemplos, sendo disponibilizados pelo INPE.
10	Ampliação da região de cobertura do sistema (adição de mais estações de recepção em solo)	Ampliação da região de cobertura do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais por meio da instalação de novas estações de recepção. Existe uma forte demanda para a instalação de uma estação receptora de dados para melhorar a cobertura no sul do país e na região oceânica.
11	Apoio ao usuário do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais	Apoio ao usuário em atividades como o desenvolvimento e testes de novas aplicações, especificação e aquisição de plataformas, realização de testes de homologação de transmissores, realização de calibração de sensores de plataformas, e treinamento em configuração, operação e manutenção de plataformas

12	Continuidade e reposição de satélites do sistema de coleta de dados	Necessidade de assegurar a continuidade do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (eventualmente via reposição/substituição dos satélites SCD-1 e SCD-2). Os novos satélites deverão fornecer serviços de recepção, interrogação de plataformas terrestres e localização.
13	Redução dos tempos de revisita dos satélites do sistema	Redução dos tempos de revisita para permitir a expansão do número de aplicações atendidas pelo sistema, a ser obtida, por exemplo, por meio de uma pequena constelação de 4 satélites de coleta de dados e de novas funcionalidades que aumentariam o desempenho do sistema como, por exemplo, armazenamento a bordo e interrogação de plataformas.
14	Desenvolver a transição dos serviços de PCDs ambientais do Estado para a iniciativa privada	Viabilizar a transferência de produtos (maduros e com mercado identificado) para a iniciativa privada.
15	Ampliar rede de Plataformas de Coleta de Dados	A rede ainda não é suficiente para suprir demandas atuais e futuras.

BLOCO 3: Demanda por previsão de tempo e clima e produtos e serviços de satélites ambientais

SUBDEMANDAS		DESCRIÇÃO
16	Previsão Meteorológica, Ambiental e Oceânica	Previsões englobando todas as escalas de tempo, desde curtíssimo prazo (horas) até previsão estendida (15 dias), incluindo: alertas meteorológicos, previsão imediata (“nowcasting”), acompanhamento de sistemas convectivos/tempestades, previsão do risco de fogo e da dispersão dos poluentes. As previsões oceânicas e do estado do mar se estendem até 15 dias (ventos, ondas e marés). Destacar aplicações para agricultura.
17	Monitoramento e Vigilância Ambiental	Monitoramento de desastres naturais, da poluição do ar, descargas elétricas, focos de queimadas, hidrometeorológico, precipitação, monitoramento ambiental de grandes centros urbanos. Destacar buraco na camada de ozônio.
18	Previsão e Monitoramento do Clima para o Brasil, América do Sul e Global, e Estudos e Previsões de Mudanças Climáticas.	Previsões climáticas entre 1 a 6 meses, e estudos e previsões de mudanças climáticas com foco principal na análise dos impactos sócio-econômicos associados a experiências globais e simulações de modelos de clima e a estudos relativos à concentração atmosférica do dióxido de carbono e ao nível do mar global.
19	Geração e Disseminação de Imagens e Produtos de Satélites Ambientais	Imagens e produtos gerados a partir de satélites ambientais para suporte aos serviços de previsão meteorológica, monitoramento ambiental e acompanhamento e previsão de mudanças climáticas.
20	Instalação, manutenção e calibração de Instrumentação Meteorológica/Ambiental	Implantação e operação de Rede de Estações ou Plataformas de Coleta de Dados Ambientais (PCDs), dos tipos: meteorológica, hidrológica, agrometeorológica e bóias oceanográficas, instaladas em diversos locais do País e da costa brasileira; provisão de serviços de manutenção e calibração de instrumentação meteorológica e ambiental para assegurar a confiabilidade das medições realizadas.
21	Desenvolvimento e calibração de Instrumentação Meteorológica/Ambiental para Pesquisa	Provisão de serviços de calibração de instrumentação meteorológica e ambiental para assegurar a confiabilidade das medições realizadas e desenvolvimeto de pesquisas.
22	Desenvolvimento de Satélites Meteorológicos Geo-Estacionários	Fornecimento de informações confiáveis, sob controle nacional, com consequente redução da dependência em um tema estratégico.
23	Melhorias dos modelos meteorológicos de tempo e clima e de monitoramento ambiental	A melhoria dos modelos deveria atender a demandas específicas, tais como queima de resíduos ou outros tipos de biomassa além de florestas.
24	Continuidade e reposição de satélites ambientais	-

BLOCO 4: Demanda por telecomunicações (para atender as necessidades estratégicas do Estado)

SUBDEMANDAS		DESCRIÇÃO
25	Serviços de Telecomunicações para Segurança do Estado	Serviços de apoio a sistemas de vigilância, segurança pública, defesa civil em gerenciamento de desastres e emergências, e da área militar, com redução da dependência de tecnologias externas.
26	Serviços de telecomunicações para integração nacional	Apoio à comunicação de dados entre órgãos públicos dos níveis municipal, estadual e federal, à universalização de acesso a serviços de telecomunicações, e à execução de políticas públicas.
27	Serviços de telecomunicações da área de educação à distância	Serviços de telecomunicações para a área de educação à distância, com transmissões de TV analógica e digital, acesso banda larga para internet em escolas e instituições públicas.
28	Geração de tecnologias avançadas em telecomunicações via satélite	Desenvolvimento de tecnologia de transponders, subsistemas de controle de atitude (spin e orientação nos três eixos) e de órbita software de processamento de sinais (filtragem, compactação de dados e verificação de erros), e sistemas de solo, incluindo subsistemas para segmento terrestre de comunicações com satélite Geoestacionário.

28	Serviços de telecomunicações para apoio à navegação	Controle de tráfego aéreo, marítimo e terrestre.
29	Serviços via satélite para terminais móveis	Rádio digital, TV digital, internet de alta velocidade, GPS, etc.
30	Serviços de telecomunicações públicos estratégicos (TVs educativas por exemplo emissoras do grupo ABEPEC)	Outros serviços públicos que não somente educação.
BLOCO 5: Demanda por satélites/plataformas para adquirir competência tecnológica e conhecimentos científicos		
SUBDEMANDAS		DESCRIÇÃO
31	Experimentos em satélites científicos	Geração de informações para o estudo de fenômenos naturais envolvendo tanto nosso planeta, quanto o universo em geral, com o objetivo de ampliar o conhecimento e o entendimento humano sobre a natureza.
32	Experimentos em satélites tecnológicos	São experimentos tecnológicos nos quais se deseja testar a tecnologia envolvida. Depois, essas tecnologias poderão ser empregadas em outras aplicações específicas, mas já com alguma qualificação.
33	Experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas sub-orbitais (foguetes de sondagem)	São experimentos que não exigem a entrada da carga útil em órbita, sendo úteis, por exemplo, para a identificação de química da alta atmosfera e para estudos do conteúdo elétrico da ionosfera (formação de bolhas ionosféricas).
34	Experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas recuperáveis (balões estratosféricos, aviões e foguetes de sondagem)	Experimentos que utilizam plataformas recuperáveis servem para testar os instrumentos que venham a ser implantados em satélites antes da sua utilização final, e para experimentos específicos como, por exemplo, relâmpagos e potenciais elétricos na atmosfera e utilização de telescópios espaciais de observação de Raio-X.
35	Experimentos científicos e/ou tecnológicos na estação espacial internacional	Experimentos em ambiente de microgravidade e ainda, experimentos que dependam de controle humano direto
36	Experimentos científicos e/ou tecnológicos de media duracao em ambiente de microgravidade	Experimentos em ambiente de microgravidade.
37	Identificação, desenvolvimento e qualificação de componentes de sistemas espaciais, em que o Brasil possa desenvolver capacidade de competição internacional	Aproveitar oportunidades como Galileu, Globalstar, Iridium, e outros programas espaciais. Inclui neste ciclo a transferência para a iniciativa privada brasileira.
BLOCO 6: Demanda por serviços de ensaios e testes de equipamentos		
SUBDEMANDAS		DESCRIÇÃO
38	Caracterização, Qualificação e Testes de Propulsores de Satélites	Certificação de que os dispositivos propulsores e o subsistema atendem às especificações de capacidade e intensidade de propulsão exigidas para a execução manobras de controle de órbita.
39	Montagem, integração e verificação funcional de satélites e seus sub-sistemas	Serviços de montagem, integração e testes funcionais de satélites artificiais e seus sub-sistemas.
40	Testes ambientais, climáticos, vibração e compatibilidade eletromagnética	Qualificação tanto de satélites como de equipamentos em geral quanto às suas características mecânicas, resistência a variações térmicas e de pressão, e de compatibilidade eletromagnética.
41	Calibração elétrica, mecânica e de sensores	Para a realização dos testes funcionais, ambientais e medições adequadas é importante a capacitação laboratorial, meios de teste e instrumentação que possibilitem a realização de medidas e simulações corretas: equipamentos, sensores e transdutores devidamente calibrados.
42	Medidas de alinhamento, propriedades de massa, propriedades magnéticas e contaminação	Medidas de propriedades de massa que indicam o centro de gravidade, momentos e produtos de inércia e caracterizam o comportamento do satélite durante as manobras e correções de órbita; medidas magnéticas informam o momento magnético residual e como o satélite é influenciado pelo campo magnético da Terra; o alinhamento indica a orientação de sensores ópticos e a orientação das forças originadas pelos propulsores; medidas de contaminação são realizadas para demonstrar que as condições de limpeza estão sendo preservadas, de acordo com as necessidades das atividades.
43	Caracterização, qualificação e testes de componentes eletrônicos	Criar e manter listas de partes, materiais e processos preferenciais.

44	Ensaio e testes de equipamentos de estações terrenas citadas no Bloco 4 - Telecomunicações	Para a realização dos testes funcionais, ambientais e medições adequadas é importante a capacitação laboratorial, meios de teste e instrumentação que possibilitem a realização de medidas e simulações corretas.
BLOCO 7: Demanda por formação de recursos humanos na área espacial (Difusão do Conhecimento, estágio e Pós-graduação)		
SUBDEMANDAS		DESCRIÇÃO
45	Artigos e notícias de divulgação científica e/ou tecnológica em temas da área espacial	Artigos científicos publicados em revistas indexadas, assim como de dissertações e teses.
46	Visita ao centro de visitantes do INPE e aos seus centros, laboratórios e observatórios	O instituto mantém um centro de visitantes aberto a visitação pública onde estão expostos painéis e outros materiais de divulgação de todas as áreas de atuação do Instituto. Um dos objetivos deste centro é contribuir com os esforços de inclusão social e popularização da ciência e da tecnologia. Entre os anos de 2002 e 2005, o INPE recebeu mais de 1000 visitantes mensais ao Centro.
47	Cursos relacionados à área espacial e cursos de treinamento em geotecnologias	O uso eficiente dos dados e informações disponíveis para os usuários só é possível através do uso adequado de ferramentas de sensoriamento remoto, meteorologia por satélite e geotecnologias. Para isto, o usuário deve ter, muitas vezes, conhecimentos específicos da área de sensoriamento remoto, meteorologia e geoprocessamento. A tecnologia espacial pode também ser de grande utilidade para cursos de treinamento e educação à distância, área ainda pouco explorada no país, mas com grande potencial de contribuir para a redução das disparidades regionais.
48	Estágios no INPE	em 2005, os estagiários representavam cerca de 16% dos recursos humanos do INPE (185 no total), refletindo a importância do Instituto na complementação da formação de pessoal de cursos técnicos e superiores em suas áreas de atuação. Além disso, a participação dos estagiários contribui para o desenvolvimento de inúmeras áreas de atuação do Instituto.
49	Cursos de pós-graduação na área espacial	Cursos de pós-graduação específicos e direcionados para a área espacial. Especialmente para cursos que não têm sido adequadamente atendidos pelas universidades.
50	Divulgação dos produtos, atividades e serviços do setor espacial brasileiro e disseminação do conhecimento na área	Instrumentos de difusão e divulgação dos produtos, atividades e serviços relacionados à área espacial. (visibilidade, transparência, legitimidade) e disseminação do conhecimento a todas as camadas da sociedade.
51	Criação de núcleos de capacitação de recursos humanos regionais	-
BLOCO 8 - Temas Transversais		
SUBDEMANDAS		DESCRIÇÃO
52	Vigilância da Saúde	Utilização de imagens e dados para identificação de eventos ambientais com impacto na saúde das populações humanas.
53	Desastres Naturais e Eventos Extremos	Desenvolvimento de Geo-Tecnologias para prevenção e mitigação.
54	Articulação Interinstitucional	Viabilização de Programas de Cooperação Científica-Tecnológica, Formação de Recursos Humanos e Captação de Recursos Financeiros.
BLOCO 9 - Democratização da Informação e Conhecimento Espacial		
SUBDEMANDAS		DESCRIÇÃO
55	Aplicativos de uso popular	Desenvolvimento, disponibilização e customização de aplicativos de uso popular (escolas, agricultores e agentes de saúde) para coleta de dados, geoprocessamento, monitoramento e vigilância ambiental e em saúde, de forma a apoiar a geração e disponibilização de conhecimentos significativos para o planejamento no âmbito local.
56	Formação para uso de aplicativos de uso popular	Criação de protocolos e formação dos usuários para uso dos referidos aplicativos.

Novas demandas incluídas pelos Grupos

Os textos de identificação e descrição das demandas foram modificados de acordo com as sugestões dos Grupos. Foram ainda mescladas novas subdemandas adicionadas pelos Grupos que apresentaram descrições similares.

ATIVIDADE 2 - QUALIFICAÇÃO DAS SUBDEMANDAS

Qualificar as subdemandas da Atividade anterior segundo os critérios apresentados na planilha abaixo.

		Avanços no Conhecimento Científico e Desenvolvimento Tecnológico				Média (M)	Mediana (MN)	Desenvolvimento de Produtos e Serviços que possam ser apropriados por organizações privadas				Média	Mediana	Formulação, planejamento e execução de políticas públicas				Média	Mediana	Atendimento de necessidades diretamente percebidas pela população				Média	Mediana	Atendimento de necessidades da população**				Média	Mediana	Média Total	Mediana Total
SUBDEMANDAS		G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN
1	Monitoramento da Vegetação (Agricultura e Florestas)	2,9	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	2,8	2,0	3,0	3,0	2,7	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,8	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0		3,0			3,0	3,0	2,5	2,8
2	Entendimento dos sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas	2,9	2,0	2,0	2,0	2,2	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5	2,5	2,8	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5		2,0			2,0	2,0	2,3	2,0
3	Tecnologias de geoprocessamento	2,3	3,0	2,0	3,0	2,6	2,6	2,5	3,0	2,0	3,0	2,6	2,8	2,5	3,0	3,0	2,0	2,6	2,8	2,0	1,0	3,0	1,0	1,8	1,5		3,0			3,0	3,0	2,4	2,5
4	Monitoramento da ocupação dos espaços territoriais municipais (urbano e rural)	2,1	2,0	1,0	2,0	1,8	2,0	2,1	2,0	3,0	3,0	2,5	2,6	2,8	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	2,4	1,0	2,0	3,0	2,1	2,2		3,0			3,0	3,0	2,4	2,4
5	Aplicações geológicas e geomorfológicas (incluindo aplicações para indústria e mapeamentos temáticos)	2,5	1,0	3,0	3,0	2,4	2,8	2,6	2,0	3,0	3,0	2,7	2,8	2,8	3,0	2,0	2,0	2,4	2,4	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		2,0			2,0	2,0	2,1	2,0
6	Aplicações para Defesa e Segurança do Estado	2,8		1,0	1,0	1,6	1,0	2,0		3,0	2,0	2,3	2,0	3,0		3,0	3,0	3,0	3,0	1,1		1,0	2,0	1,4	1,1							2,1	2,0
7	Aplicações Cartográficas	1,9				1,9	1,9	2,4				2,4	2,4	2,9				2,9	2,9	1,4				1,4	1,4							2,1	2,1
8	Continuidade e reposição de satélites de observação da terra		3,0		3,0	3,0	3,0		3,0		3,0	3,0	3,0		2,0		3,0	2,5	2,5		1,0		2,0	1,5	1,5		1,0			1,0	1,0	2,3	3,0
BLOCO 2: Demanda por informações fornecidas por plataformas de coleta de dados ambientais																																	
SUBDEMANDAS		G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN
9	Serviços de coleta, processamento e disseminação de dados	1,4	3,0	2,0	1,0	1,8	1,7	2,4	3,0	3,0	3,0	2,8	3,0	2,8	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	2,3	1,0	3,0	2,0	2,1	2,0		3,0			3,0	3,0	2,5	3,0
10	Ampliação da região de cobertura do sistema (adição de mais estações de recepção em solo)	1,1	2,0	1,0	1,0	1,3	1,1	2,4	3,0	3,0	3,0	2,8	3,0	2,4	2,0	3,0	3,0	2,6	2,7	1,1	1,0	2,0	2,0	1,5	1,6		2,0			2,0	2,0	2,1	2,0
11	Apoio ao usuário do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais	1,3	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	2,3	3,0	3,0	2,0	2,6	2,6	2,5	1,0	1,0	3,0	1,9	1,8	2,1	1,0	3,0	1,0	1,8	1,7		2,0			2,0	2,0	1,8	2,0
12	Continuidade e reposição de satélites do sistema de coleta de dados	2,1	3,0	2,0	2,0	2,3	2,1	2,5	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	2,4	1,0	3,0	3,0	2,3	2,7	1,6	1,0	3,0	2,0	1,9	2,0		1,0			1,0	1,0	2,3	2,4
13	Redução dos tempos de revisita dos satélites do sistema	2,9	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,4	2,0	3,0	3,0	2,6	2,7	2,6	1,0	3,0	3,0	2,4	2,8	1,1	1,0	2,0	2,0	1,5	1,6		1,0			1,0	1,0	2,1	2,0
14	Desenvolver a transição dos serviços de PCDs ambientais do Estado para a iniciativa privada			2,0		2,0	2,0			3,0		3,0	3,0			2,0		2,0	2,0			1,0		1,0	1,0							2,0	2,0
15	Ampliar rede de Plataformas de Coleta de Dados				1,0	1,0	1,0				2,0	2,0	2,0			2,0	2,0	2,0	2,0				1,0	1,0	1,0							1,5	1,5

BLOCO 3: Demanda por previsão de tempo e clima e produtos e serviços de satélites ambientais																																		
	SUBDEMANDAS	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN	
16	Previsão Meteorológica, Ambiental e Oceânica	2,9	3,0	1,0	3,0	2,5	2,9	2,4	3,0	3,0	3,0	2,8	3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,4	3,0	3,0	3,0	2,8	3,0		3,0			3,0	3,0	2,8	3,0	
17	Monitoramento e Vigilância Ambiental	2,5	3,0	2,0	2,0	2,4	2,3	1,9	3,0	2,0	3,0	2,5	2,5	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,1	3,0	3,0	3,0	2,8	2,9		3,0			3,0	3,0	2,7	3,0	
18	Previsão e Monitoramento do Clima para o Brasil, América do Sul e Global, e Estudos e Previsões de Mudanças Climáticas.	2,8	3,0	2,0	3,0	2,7	2,9	2,3	2,0	2,0	3,0	2,3	2,1	2,8	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	2,4	1,0	2,0	3,0	2,1	2,0		3,0			3,0	3,0	2,5	2,8	
19	Geração e Disseminação de Imagens e Produtos de Satélites Ambientais	2,1	1,0	1,0	3,0	1,8	1,6	2,5	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	2,4	2,0	3,0	3,0	2,6	2,6		3,0			3,0	3,0	2,6	3,0	
20	Instalação, manutenção e calibração de Instrumentação Meteorológica/Ambiental		2,0	2,0	3,0	2,3	2,0		2,0	3,0	3,0	2,7	3,0		2,0	1,0	3,0	2,0	2,0		1,0	1,0	2,0	1,3	1,3		2,0			2,0	2,0	2,1	2,0	
21	Desenvolvimento e calibração de Instrumentação Meteorológica/Ambiental para Pesquisa	2,6				2,6	2,6	2,0				2,0	2,0	1,6				1,6	1,6	1,0				1,0	1,0							1,8	1,8	
22	Desenvolvimento de Satélites Meteorológicos Geo-Estacionários	2,9				2,9	2,9	1,9				1,9	1,9	2,4				2,4	2,4	1,4				1,4	1,4							2,1	2,1	
23	Melhorias dos modelos meteorológicos de tempo e clima e de monitoramento ambiental		3,0			3,0	3,0		3,0			3,0	3,0		3,0			3,0	3,0		1,0			1,0	1,0		2,0			2,0	2,0	2,4	3,0	
24	Continuidade e reposição de satélites ambientais		3,0			3,0	3,0		3,0			3,0	3,0		1,0			1,0	1,0		1,0			1,0	1,0		3,0			3,0	3,0	2,2	3,0	
BLOCO 4: Demanda por telecomunicações (para atender as necessidades estratégicas do Estado)																																		
	SUBDEMANDAS	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN	
25	Serviços de Telecomunicações para Segurança do Estado	2,1	2,0	1,0	2,0	1,8	2,0	2,1	3,0	1,0	3,0	2,3	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	3,0	2,2	2,3		3,0			3,0	3,0	2,4	2,1	
26	Serviços de telecomunicações para integração nacional	2,0	2,0	1,0	2,0	1,8	2,0	2,5	3,0	2,0	3,0	2,6	2,8	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,6	2,0	2,0	3,0	2,2	2,3		3,0			3,0	3,0	2,4	2,5	
27	Serviços de telecomunicações da área de educação à distância	1,9	2,0	1,0	1,0	1,5	1,4	2,5	3,0	2,0	3,0	2,6	2,8	2,8	2,0	3,0	3,0	2,7	2,9	2,5	2,0	3,0	3,0	2,6	2,7		3,0			3,0	3,0	2,4	2,5	
28	Geração de tecnologias avançadas em telecomunicações via satélite*	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0	2,9	3,0	2,0	3,0	1,0	3,0	2,3	2,5	1,4	1,0	1,0	2,0	1,3	1,3		3,0			3,0	3,0	2,4	3,0	
28	Serviços de telecomunicações para apoio à navegação			2,0	2,0	2,0	2,0			3,0	3,0	3,0	3,0		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0			3,0	3,0	3,0	3,0							2,8	3,0	
29	Serviços via satélite para terminais móveis			2,0		2,0	2,0			3,0		3,0	3,0			1,0		1,0	1,0			3,0		3,0	3,0							2,3	2,5	
30	Serviços de telecomunicações públicos estratégicos (TVs educativas por exemplo emissoras do grupo ABEPEC)				1,0	1,0	1,0				3,0	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0							2,5	3,0	
BLOCO 5: Demanda por satélites/plataformas para adquirir competência tecnológica e conhecimentos científicos																																		
	SUBDEMANDAS	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN	
31	Experimentos em satélites científicos	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0			1,0	1,0	1,6	1,0
32	Experimentos em satélites tecnológicos	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,4	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	1,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,4	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0		1,0			1,0	1,0	1,8	1,9	
33	Experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas sub-orbitais (foguetes de sondagem)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,8	1,0	1,0	2,0	1,4	1,4	1,6	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0			1,0	1,0	1,6	1,0	
34	Experimentos científicos e/ou tecnológicos em plataformas recuperáveis (balões estratosféricos, aviões e foguetes de sondagem)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,6	2,0	1,0	2,0	1,7	1,8	1,5	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0			1,0	1,0	1,7	1,0	
35	Experimentos científicos e/ou tecnológicos na estação espacial internacional	2,9	3,0	2,0	3,0	2,7	2,9	1,9	3,0	1,0	2,0	2,0	1,9	1,4	2,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,3	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0		2,0			2,0	2,0	1,8	1,9	
36	Experimentos científicos e/ou tecnológicos de media duracao em ambiente de microgravidade		3,0			3,0	3,0		3,0			3,0	3,0		2,0			2,0	2,0		1,0			1,0	1,0		2,0			2,0	2,0	2,2	2,0	
37	Identificação, desenvolvimento e qualificação de componentes de sistemas espaciais, em que o Brasil possa desenvolver capacidade de competição internacional			2,0		2,0	2,0			3,0		3,0	3,0			3,0	3,0					1,0		1,0	1,0							2,3	2,5	

BLOCO 6: Demanda por serviços de ensaios e testes de equipamentos																																	
	SUBDEMANDAS	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN
38	Caracterização, Qualificação e Testes de Propulsores de Satélites		3,0	2,0	3,0	2,7	3,0		2,0	3,0	3,0	2,7	3,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0					1,8	1,0
39	Montagem, integração e verificação funcional de satélites e seus sub-sistemas		3,0	2,0	3,0	2,7	3,0		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		2,0	1,0	1,0	1,3	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0					1,9	2,0
40	Testes ambientais, climáticos, vibração e compatibilidade eletromagnética		3,0	2,0	3,0	2,7	3,0		2,0	3,0	3,0	2,7	3,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0					1,8	1,0
41	Calibração elétrica, mecânica e de sensores		3,0	2,0	3,0	2,7	3,0		2,0	3,0	3,0	2,7	3,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0					1,8	1,0
42	Medidas de alinhamento, propriedades de massa, propriedades magnéticas e contaminação		3,0	2,0	3,0	2,7	3,0		2,0	3,0	3,0	2,7	3,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0					1,8	1,0
43	Caracterização, qualificação e testes de componentes eletrônicos			2,0		2,0	2,0			3,0		3,0	3,0			1,0		1,0	1,0			1,0		1,0	1,0							1,8	1,5
44	Ensaio e testes de equipamentos de estações terrenas citadas no Bloco 4 - Telecomunicações				3,0	3,0	3,0				3,0	3,0	3,0				1,0	1,0	1,0				1,0	1,0	1,0							2,0	2,0
BLOCO 7: Demanda por formação de recursos humanos na área espacial (Difusão do Conhecimento, estágio e Pós-graduação)																																	
	SUBDEMANDAS	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN
45	Artigos e notícias de divulgação científica e/ou tecnológica em temas da área espacial	3,0	2,0		3,0	2,7	3,0	1,6	2,0		2,0	1,9	2,0	2,0	2,0		1,0	1,7	2,0	1,5	1,0		1,0	1,2	1,1		2,0			2,0	2,0	1,9	2,0
46	Visita ao centro de visitantes do INPE e aos seus centros, laboratórios e observatórios	1,4	1,0		1,0	1,1	1,0	1,1	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	1,0	2,5	2,0		1,0	1,8	1,6		1,0			1,0	1,0	1,2	1,0
47	Cursos relacionados à área espacial e cursos de treinamento em geotecnologias	2,1	2,0	3,0	3,0	2,5	2,6	2,1	2,0	1,0	3,0	2,0	2,1	1,8	2,0	1,0	2,0	1,7	1,9	1,9	1,0	3,0	2,0	2,0	2,0		2,0			2,0	2,0	2,1	2,0
48	Estágios no INPE	2,0	2,0	3,0	1,0	2,0	2,0	2,3	1,0	1,0	2,0	1,6	1,5	1,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,5	1,0	3,0	2,0	1,9	2,0		2,0			2,0	2,0	1,7	1,9
49	Cursos de pós-graduação na área espacial	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	1,0	3,0	2,3	2,5	2,5	3,0	1,0	2,0	2,1	2,3	1,0	1,0	3,0	2,0	1,8	1,9		2,0			2,0	2,0	2,3	2,5
50	Divulgação dos produtos, atividades e serviços do setor espacial brasileiro e disseminação do conhecimento na área	2,1		3,0		2,6	2,6	2,1		1,0		1,6	1,6	2,4		1,0		1,7	1,7	2,4		3,0		2,7	2,9							2,1	2,3
51	Criação de núcleos de capacitação de recursos humanos regionais		3,0			3,0	3,0		3,0			3,0	3,0		3,0			3,0	3,0		2,0			2,0	2,0		3,0			3,0	3,0	2,8	3,0
BLOCO 8 - Temas Transversais																																	
	SUBDEMANDAS	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN
52	Vigilância da Saúde	2,4				2,4	2,4	1,9				1,9	1,9	2,9				2,9	2,9	2,0				2,0	2,0							2,3	2,2
53	Desastres Naturais e Eventos Extremos	2,9				2,9	2,9	2,0				2,0	2,0	2,9				2,9	2,9	2,4				2,4	2,4							2,5	2,6
54	Articulação Interinstitucional	2,9				2,9	2,9	1,7				1,7	1,7	2,6				2,6	2,6	1,3				1,3	1,3							2,1	2,1
BLOCO 9 - Democratização da Informação e Conhecimento Espacial																																	
	SUBDEMANDAS	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	G1	G2	G3	G4	M	MN	M	MN
55	Aplicativos de uso popular		1,0			1,0	1,0		2,0			2,0	2,0		3,0			3,0	3,0		2,0			2,0	2,0		3,0			3,0	3,0	2,2	2,0
56	Formação para uso de aplicativos de uso popular		1,0			1,0	1,0		2,0			2,0	2,0		2,0			2,0	2,0		3,0			3,0	3,0		3,0			3,0	3,0	2,2	2,0

* O Grupo 3 retirou a demanda do Bloco 4 e

** Critério inserido pelo Grupo 2 para diferenciar necessidades percebidas pela população de necessidades da população.

ATIVIDADE 3 - SUBDEMANDAS CRÍTICAS				
Com base nas discussões realizadas e no conjunto de subdemandas utilizadas nas atividades 1 e 2, destaque 5 (cinco) subdemandas que, na opinião do Grupo, contribuem mais fortemente para o desenvolvimento do país e sobre as quais o INPE deve se mobilizar.				
BLOCO 1: Demanda por imagens/dados de satélites (e aeroportadas) de observação da Terra	G1	G2	G3	G4
Monitoramento da Vegetação (Agricultura e Florestas)	x	x	x	x
Entendimento dos sistemas aquáticos continentais/zonas costeiras e oceânicas				x
Tecnologias de geoprocessamento		x		x
Monitoramento da ocupação dos espaços territoriais municipais (urbano e rural)				x
Novos satélites e sensores				x
BLOCO 2: Demanda por informações fornecidas por plataformas de coleta de dados ambientais	G1	G2	G3	G4
Serviços de coleta, processamento e disseminação de dados		x		
Continuidade do sistema de coleta de dados			x	
BLOCO 3: Demanda por previsão de tempo e clima e produtos e serviços de satélites ambientais	G1	G2	G3	G4
Previsão Meteorológica, Ambiental e Oceânica	x	x	x	x
Monitoramento e Vigilância Ambiental			x	
Previsão e Monitoramento do Clima para o Brasil, América do Sul e Global, e Estudos e Previsões de Mudanças Climáticas.	x			x
BLOCO 4: Demanda por telecomunicações (para atender as necessidades estratégicas do Estado)	G1	G2	G3	G4
Serviços de Telecomunicações para Segurança do Estado			x	
Serviços de telecomunicações para integração nacional				x
Serviços de telecomunicações da área de educação à distância	x			
BLOCO 5: Demanda por satélites/plataformas para adquirir competência tecnológica e conhecimentos científicos	G1	G2	G3	G4
Identificação, desenvolvimento e qualificação de componentes de sistemas espaciais, em que o Brasil possa desenvolver capacidade de competição internacional			x	
BLOCO 7: Demanda por formação de recursos humanos na área espacial (Difusão do Conhecimento, estágio e Pos-graduação)	G1	G2	G3	G4
Cursos de pós-graduação do INPE		x		
BLOCO 8: Temas Transversais	G1	G2	G3	G4
Desastres Naturais e Eventos Extremos	x			

OBS do Grupo 2: A democratização da informação e conhecimento espacial (aplicativos de uso popular e a formação associada) poderá ser alvo do INPE em conjunto com outros agentes por meio de parcerias.