



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

SECRETARIA - EXECUTIVA

Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa

Termo de Compromisso de Gestão de 2012

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INPE

Relatório Anual

## SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO .....	2
2- PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS NO ANO DE 2012.....	2
2.1- Sumário Executivo.....	3
2.2 - Objetivos Específicos.....	8
2.3 - Quadro de Indicadores .....	14
3- ANÁLISE INDIVIDUAL DOS INDICADORES .....	16

## 1-INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o relatório anual do Termo de Compromisso de Gestão (TCG) do ano de 2012 e está organizado em três partes.

Na primeira parte são descritos os resultados em conformidade com o modelo de gestão adotado por este Instituto. Esse modelo está estruturado em Planos Gerenciais de Programas Internos e Planos Gerenciais das Unidades Organizacionais.

Na segunda parte são apresentados os estágios de implementação dos objetivos específicos pactuados (grandes metas) que, por sua vez, estão alinhados ao Plano Diretor do INPE 2011-2015.

Na terceira parte são apresentados os resultados obtidos por meio de uma lista de indicadores de produção científica, tecnológica, industrial e de gestão, seguida de comentários e justificativas.

Informações adicionais sobre os Programas Internos e Unidades do INPE e seus resultados no primeiro semestre de 2012 (cumprimento de metas físicas e execução orçamentária) podem ser acessadas em <http://www.inpe.br/acessoainformacao/>. As informações referentes aos anos anteriores podem ser obtidas em [http://www.inpe.br/acessoainformacao/anos\\_anteciores](http://www.inpe.br/acessoainformacao/anos_anteciores).

## 2- PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS NO ANO DE 2012

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), órgão integrante do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com sede em São José dos Campos, SP, tem como missão produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre, e oferecer produtos e serviços singulares em benefício do Brasil.

Há mais de 50 anos trabalhando com pesquisa e desenvolvimento na área espacial, com estudos que vão desde o desflorestamento de nossas matas até as origens do universo, o INPE é hoje referência nacional em sensoriamento remoto, meteorologia, ciências espaciais e atmosféricas, engenharia e tecnologia espacial e ciência do sistema terrestre.

Como executor do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), o INPE tem sido também um importante vetor de modernização da indústria aeroespacial, cujo desempenho vem proporcionando ao país lugar de destaque no cenário internacional.

A seguir são descritos os principais resultados obtidos no ano de 2012 para os Programas Internos e Unidades Organizacionais do INPE. Dentre os Programas Internos descritos no Termo de Compromisso de Gestão de 2012, os Programas Espaço e Sociedade (PESS) e Tempo e Clima (PTCL) não obtiveram ações próprias em 2012, então, foram absorvidos por programas internos afins com ações orçamentárias próprias.

## 2.1- Sumário Executivo

- O Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRC) esteve em 2012 em preparação para a Fase de Lançamento e Órbitas Iniciais (LEOP) do satélite Amazônia-1. Para isso, o CRC contratou uma empresa nacional para desenvolver o protocolo *International Space Link Extension (SLE)* estabelecido pelo *Consultative Committee for Space Data System (CCSDS)*. O *SLE* facilitará enormemente a conexão entre o CCS (Centro de Controle de Satélites) e as estações terrenas das agências internacionais necessárias nesta fase do Amazônia-1, bem como no suporte que o CRC dará às missões espaciais estrangeiras. O protocolo foi desenvolvido rapidamente e implementado no CCS e nas estações terrenas de Cuiabá e de Alcântara. O fato notável deste trabalho é que a tecnologia adquirida no processo é de domínio integral do INPE.
- No segundo semestre de 2012 o CRC deu suporte através de sua Estação Terrena de Alcântara para a missão tripulada chinesa Shenzhou-9. Este suporte foi dado desde a primeira passagem da espaçonave chinesa sobre o Brasil, até o seu acoplamento em órbita à espaçonave chinesa Tiangong-1. O Centro de Controle de Satélites de Xi'an, responsável pelo controle de missão, avaliou como excelente o desempenho da Estação Terrena de Alcântara nesta missão e solicitou o suporte da mesma para a missão Shenzhou-10, a ser lançado em 2013.
- Em meados de outubro de 2012, foi concluída com sucesso a campanha de qualificação estrutural do Satélite Amazonia-1. A campanha de qualificação mecânica contemplou testes de Vibração Senoidal, Vibração Aleatória e Vibração Acústica.
- O Laboratório de Integração e Testes (LIT) realizou atividades voltadas para a integração elétrica do satélite CBERS-3 e para os testes ambientais dos equipamentos de voo nacionais a serem incorporados a este mesmo satélite. A integração elétrica e os testes a ela associados foram realizados na China, por equipe e equipamentos do laboratório enviados com este propósito. Ao mesmo tempo, os equipamentos brasileiros passaram pelo Laboratório e aqui cumpriram o ciclo de ensaios ambientais requerido para sua aceitação como equipamento de voo. Ao final os equipamentos foram despachados para a China, onde a integração de cada um ao satélite foi realizada.
- Após décadas de desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia por empenho das Ciências Espaciais e Atmosféricas (CEA) e colaboradores, o Interferômetro Decimétrico Brasileiro (*BDA - Brazilian Decimetric Array*) atingiu o estágio de um instrumento em condições de ser operado. O BDA é um interferômetro de tecnologia complexa dominada por poucos países e de aplicações extremamente importantes, tanto para as atividades do Clima Espacial, quanto para as pesquisas de fonte de radiação galácticas e extragalácticas. Esse equipamento é um marco nessas atividades em um país em desenvolvimento e será uma importante semente para as pesquisas das futuras gerações.
- No segundo semestre de 2012 foi realizada a Expansão do Detector Multidirecional de Muons (DMM) do Observatório Espacial do Sul (OES/INPE). O DMM, em operação desde 2001 no OES/INPE, passou a ter uma área de detecção maior. O instrumento é coordenado pelo CRS/INPE, com apoio da DGE/CEA e está inserido no Programa de Clima Espacial do INPE.
- O Programa Embrace ([www.inpe.br/climaespacial](http://www.inpe.br/climaespacial)) iniciou em 2012 a produção de mapas de atmosfera ionizada (TEC) sobre toda a América Latina. A geração destes mapas é fruto de colaborações entre o Programa Embrace do INPE, DAE, LAC, e a Universidade de

Nagoya - Japão, IBGE e LISN. Com os valores de TEC é possível efetuar as correções dos efeitos ionosféricos nas medidas de posições obtidas dos sistemas GPS. Além disso, estas medidas podem ser assimiladas no modelo de previsão ionosférica desenvolvidos pelo INPE, e melhorando seu resultado.

- O Programa Embrace instalou um sistema magnetômetro na Terra do Fogo (Argentina). Ao instalar este sistema na Estação Astronômica Rio Grande, o Programa Embrace reforçou seu compromisso com os objetivos e necessidades de monitorar as variações do campo magnético terrestre que influenciam no ambiente espacial. Com o sucesso alcançado na instalação deste equipamento nesta latitude tão ao sul, somos agora capazes de monitorar pontos estratégicos do Brasil e da América Latina, em especial, o importante ambiente em torno da Anomalia Magnética da América do Sul. Esta instalação foi possível graças à cooperação entre o Programa Embrace e a Universidad Nacional de La Plata (Argentina).

- Foi desenvolvido o primeiro protótipo de uma aplicação computacional para Detecção de Explosão solar utilizando o espectrômetro e-CALLISTO do Programa de Clima Espacial e foi realizada também a implementação de algoritmos de visualização e mineração de dados de médio porte para a disponibilização de dados para uso público.

- O pesquisador dos Laboratórios Associados (CTE), Dr. Vladimir Trava Airoldi, recebeu em dezembro de 2011, o Prêmio FINEP de Inovação. Na edição de fevereiro de 2012 da revista Pesquisa da FAPESP, foi veiculada uma reportagem sobre os trabalhos do Dr. Vladimir e do Grupo DIMARE (Diamantes e Materiais Relacionados), ressaltando a capacidade empreendedora do grupo. Na edição especial de maio de 2012 da revista Pesquisa da FAPESP - 50 ANOS, novamente foi veiculada a reportagem de destaque sobre os trabalhos do Dr. Vladimir e do grupo DIMARE. Cabe ressaltar que nesta edição de comemoração de 50 anos da FAPESP, foram selecionados 50 projetos para serem publicados, e o projeto do Dr. Vladimir figura entre esses 50.

- Foram desenvolvidos pelo LAC (Laboratório de Computação Aplicada), Ciências Espaciais e Atmosféricas (CEA) e Programa Clima Espacial (PCLE), produtos de clima espacial como, por exemplo, o Sistema de Visualização da Cintilação Ionosférica na Região do Brasil utilizando a Rede de GPSs (*Global Position System*) do Clima Espacial. A cintilação ionosférica é uma variação rápida de amplitude e fase dos sinais de ondas de rádio e ocorre quando estes sinais atravessam as irregularidades da ionosfera. Em termos práticos, esta variação significativa no nível de sinal de satélite e amplitude pode levá-lo a se tornar indisponível para qualquer sistema. Por exemplo, a redução no número de satélites GPS, pode afetar o desempenho e a precisão de navegação. Disponibilidade, precisão, continuidade do serviço e integridade (capacidade do sistema a um comportamento sem erros ou falhas), são requisitos importantes e essenciais para a navegação crítica, tais como o transporte aéreo civil.

- Através das atividades do Programa de Tecnologias Críticas (PTCR) foi realizado o Tratamento de Nióbio em Alta Temperatura por Implantação Iônica por Imersão em Plasma (IIIP). O principal problema enfrentado pelo Nb puro é a alta degradação na presença de oxigênio quando submetido à temperaturas superiores a 400 °C. Todavia, após o tratamento via IIIP em alta temperatura (1200 °C) forma-se nitreto de nióbio na superfície do material, cuja degradação só é iniciada para temperaturas bem mais elevadas. O processo é inovador e chamou a atenção da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), que nos forneceu amostras do material com alto grau de pureza. As amostras tratadas serão expostas a testes em propulsor existente no Laboratório Associado de Combustão e

Propulsão (LCP/INPE). O objetivo final é substituir as tubearas de Nb existente no propulsor do LCP pelas tratadas por IIIP no LAP/CTE.

- Foi realizada a obtenção de filmes contendo nano partículas em estrutura de DLC-*diamond-like carbon* (carbono tipo diamante) resultando num aumento expressivo de algumas propriedades, dentre elas: melhoria da atividade bactericida; diminuição do coeficiente de atrito; melhoria da inércia química e aumento do efeito anticoagulante. Além disso, deve-se também destacar grande melhoria na estabilidade térmica. Filmes de DLC com nano partículas de diamante permanecem estáveis até cerca de 500°C, enquanto a temperatura máxima de trabalho para os filmes de DLC puro é de cerca de 250°C. O filme também mostrou uma melhor resposta em alto vácuo em termos de coeficiente de atrito.

- Foi concluída em novembro de 2012, a obra civil do prédio do Laboratório de Aplicações em Combustão e Gaseificação, anexo ao Laboratório Associado de Combustão e Propulsão - LCP/CTE. A área construída é de cerca de 1.000 m<sup>2</sup>, sendo constituída de dois prédios: um prédio de escritórios e outro de experimentos. Tal instalação foi estabelecida em Termo de Cooperação INPE-FUNCATE-PETROBRAS, com o objetivo do fortalecimento da infraestrutura e desenvolvimento de capacitação especializada para pesquisa e desenvolvimento de combustão e gaseificação.

- O INPE recebeu um prêmio de terceira melhor dissertação de mestrado a nível mundial no âmbito do Programa *Best Master Dissertation on Titanium*, escolhido pela Sociedade Internacional de Titânio. O trabalho, com o título *Production and Characterization of Boron Doped Diamond Electrodes Grown on Titanium Applied to Textile Dye Degradation*, foi apresentado na Conferência Internacional de Titânio 2012, em Atlanta, USA.

- Foi implantada uma cooperação de intercâmbio de pesquisadores entre o INPE e o Grupo de *Energy Meteorology* da Universidade de Oldenburg na Alemanha. Por meio deste projeto financiado com recursos da CAPES e DAAD (*German National Agency for the Support of International Academic Cooperation*), estudantes de Doutorado dos cursos de Ciência do Sistema Terrestre e de Meteorologia do INPE poderão desenvolver parte de suas pesquisas no exterior promovendo o desenvolvimento nacional e a capacitação de recursos humanos nas áreas de levantamento e previsão de recursos energéticos solar e eólico.

- A linha de Pesquisa em Energias de Fontes Renováveis do Centro de Ciências do Sistema Terrestre (CCST) iniciou as atividades de pesquisa relacionadas à publicação da 2a. edição do Atlas Brasileiro de Energia Solar com parcerias com pesquisadores da USP, UFPa, UFSC e IFSC. Os pesquisadores da linha de pesquisa estiveram envolvidos com publicação de dois artigos em periódicos científicos internacionais, com a conclusão de uma pesquisa de doutorado em Meteorologia e contribuíram com o mapeamento de recursos de energia solar no Chile por meio de intercâmbio com a Pontifícia Universidade Católica de Chile.

- Foi lançado em agosto de 2012 o sistema INPE-EM (INPE - Emission Model), um novo serviço do INPE que visa tornar disponíveis estimativas anuais de emissões de gases do efeito estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra no Brasil. Inicialmente estão sendo produzidas estimativas de emissões de CO<sub>2</sub> decorrentes do processo de corte raso da floresta tropical primária e dinâmica da vegetação secundária no Bioma Amazônico. Futuramente serão incluídas estimativas para outros biomas e processos. Este serviço, desenvolvido pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST) do INPE, expressa o resultado de colaboração científica entre pesquisadores do CCST, da Coordenação de Observação da Terra (OBT) e do Centro Regional da Amazônia (CRA), ambos do INPE, e

de outras instituições parceiras, entre elas do Museu Paraense Emílio Goeldi, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), do *Planetary Skin Institute* e da NASA JPL.

- Foram realizados através da Unidade de Observação da Terra (UOBT) e do Programa Amazônia (PAMZ), o inventário anual de corte raso (Projeto PRODES), a detecção de ações de desmatamento em tempo real (Projeto DETER), e o mapeamento de áreas de degradação florestal (Projeto DEGRAD). Foram realizadas também atividades de mapeamento de uso e cobertura da Terra sob responsabilidade do Centro Regional da Amazônia (CRA), que atua em perfeita sintonia com a OBT no monitoramento global do bioma Amazônia.

- A primeira versão do Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global (BESM-OA2.3), versão oceano-atmosfera foi completada, fruto do trabalho colaborativo entre o CCST e o CPTEC, com 2500+ anos de integrações já realizadas no supercomputador CRAY XE6 do INPE, financiado pela Rede CLIMA e PFPMCG (Programa de Pesquisas sobre Mudança Climática Global) da FAPESP. As referidas integrações do modelo fazem parte de investigação das mudanças climáticas globais em escala decadal e serão submetidas como contribuição brasileira para o próximo relatório do IPCC-AR5 (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). As primeiras referências científicas do modelo serão publicadas no *Journal of Climate*.

- Através da Coordenação dos Centros Regionais (CCR), foram realizados estudos sobre as interações entre o oceano, a zona costeira e a atmosfera na região da Ilha Deception, na Antártica. Foi realizado o lançamento e também a ancoragem de uma boia meteorológico-oceanográfica de grande porte. A boia pesa aproximadamente 700 kg e possui 2 metros de diâmetro, abrigando vários sensores oceanográficos e meteorológicos e uma plataforma (PCD-ARGOS) que permite o recebimento dos dados medidos em tempo quase real. O sistema foi completamente construído e integrado por uma empresa brasileira.

- Foi realizada campanha intensiva do projeto SAMBBA (do inglês, *South American Biomass Burning Analysis*) na região Amazônica, durante o período de 14 de setembro a 04 de outubro de 2012. O projeto SAMBBA resultou de uma parceria entre o Brasil e o Reino Unido, sob a liderança do INPE e *UK-Met Office*, com o objetivo global de avançar nossa capacidade de quantificar o impacto dos aerossóis de queimadas e biogênicos no clima regional da Amazônia e na escala global. Para isso, utilizou-se a aeronave de pesquisa britânica BAE-146, a qual ficou baseada em Porto Velho (RO). O BAE-146 voou com um conjunto abrangente de instrumentos, capazes de medir aerossóis, dinâmica, física de nuvens, gases traços, fluxos radiativos e outras variáveis meteorológicas adicionais. Desde Porto Velho, o avião cobriu distâncias radiais entre 200-300 km, ou em viagens de grande altitude, até 800 km, sendo que, em ambos os casos, equivalem a aproximadamente 5 horas de tempo de voo. No total, aproximadamente 80 horas de voo foram concluídas durante a campanha. Os dados coletados estão atualmente em fase de análise, mas já se prevê avanços científicos significativos.

- O Programa de Capacitação Institucional do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação - PCI, desde sua criação em 1996, tem sido fundamental para a agregação de competências nas mais diversas áreas do INPE, auxiliando a suprir a demanda por produtos e serviços. O INPE, dada a sua dimensão, têm uma preocupação permanente quanto à distribuição interna dos recursos pelas diversas áreas, objetivando uma melhor capacitação dos grupos de P&D, bem como o estímulo aos novos projetos e à inovação. A importância do PCI dentro do INPE fica melhor representada por alguns números: atualmente o PCI-INPE, conta com 210 bolsistas efetivos, distribuídos pelas diversas coordenadorias e unidades do

INPE. Quase metade dessas bolsas, 45% apoiam especialistas com nível superior e cerca de 15% apoiam especialistas com doutorado ou mais de 15 anos de experiência profissional. Em termos de produção científica, temos cerca de 400 publicações com participação de bolsistas PCI, 1 patente registrada e mais de 320 projetos em andamento. Todas as bolsas estão estreitamente alinhadas com os Programas e Ações do INPE tendo em vista o cumprimento dos objetivos estratégicos da instituição.

## 2.2 - Objetivos Específicos

	Objetivo Específico	Produto	Unidade	Peso	Realizado 2011	Previsto 2012	Realizado 2012
1	Implantar até 2012 o Centro de Ciências do Sistema Terrestre. <sup>1</sup>	Centro implantado	%	2	70	100	100
2	Melhorar a qualidade da previsão de tempo, aumentando a confiabilidade dos dados e aprimorando a resolução espacial.	Aumento do acerto da previsão de precipitação	%	3	2.1	10	4.54
3	Implantar o sistema de ALERTA de tempestades geomagnéticas através do programa de estudos e previsão do clima espacial.	Sistema implantado	%	2	80	100	90
4	Implantar até 2012, o laboratório multiusuário de supercomputação para tempo, clima e mudanças climáticas.	Laboratório implantado	%	2	90	100	100
5	Implantar a Rede Internacional de Distribuição de Imagens, com 4 estações na África, América do Norte e Europa.	Número de estações operacionais no exterior	número de estações operacionais	3	-	2	0
6	Lançar, em 2012, o satélite CBERS-3.	Satélite lançado	%	3	91	100	97
7	Lançar, em 2014, o satélite CBERS-4.	Satélite lançado	%	2	21	50	30
8	Desenvolver o satélite CBERS-4B até 2016.	Satélite desenvolvido	%	1	10	30	20
9	Lançar, em 2013, o satélite Amazônia-1.	Satélite lançado	%	3	70	90	76

<sup>1</sup> Quando feita a estimativa para 2012 foi considerada somente a estrutura civil do prédio.

	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Produto</b>	<b>Unidade</b>	<b>Peso</b>	<b>Realizado 2011</b>	<b>Previsto 2012</b>	<b>Realizado 2012</b>
<b>10</b>	Desenvolver o satélite Amazônia-1B até 2015.	Satélite desenvolvido	%	1	4	30	0
<b>11</b>	Desenvolver o satélite Amazônia 2 até 2018.	Satélite desenvolvido	%	1	-	10	0
<b>12</b>	Desenvolver o satélite Lattes até 2017.	Satélite desenvolvido	%	3	43	55	55
<b>13</b>	Desenvolver o satélite Sabiá-MAR 1 até 2017.	Satélite desenvolvido	%	2	2	15	2
<b>14</b>	Desenvolver o satélite Sabiá-MAR 1B até 2019.	Satélite desenvolvido	%	1	-	5	0
<b>15</b>	Desenvolver o satélite SAR até 2018.	Satélite desenvolvido	%	2	5	20	0
<b>16</b>	Desenvolver o satélite GTEO/FLORA até 2016.	Satélite desenvolvido	%	1	-	5	0
<b>17</b>	Desenvolver o satélite AST 1 até 2019.	Satélite desenvolvido	%	1	-	-	-
<b>18</b>	Desenvolver o satélite AST 2 até 2020.	Satélite desenvolvido	%	1	-	-	-
<b>19</b>	Desenvolver o satélite CLE 1 até 2018.	Satélite desenvolvido	%	1	-	-	-
<b>20</b>	Desenvolver tecnologias críticas para o setor espacial.	Tecnologia desenvolvida	número por ano	3	1	2	4

	Objetivo Específico	Produto	Unidade	Peso	Realizado 2011	Previsto 2012	Realizado 2012
21	Realizar o monitoramento dos biomas nacionais por satélites. <sup>2</sup>	Área mapeada por ano	Km <sup>2</sup>	3	4x10 <sup>6</sup>	2x10 <sup>6</sup>	4x10 <sup>6</sup>

---

<sup>2</sup> O resultado alcançado na Meta 21 corresponde apenas ao Bioma Amazônia.

## Observações

**Meta (Linha 01):** “Implantar até 2012 o Centro de Ciências do Sistema Terrestre.”

**Justificativa:** meta concluída.

**Meta (Linha 02):** “Melhorar a qualidade da previsão de tempo, aumentando a confiabilidade dos dados e aprimorando a resolução espacial.”

**Justificativa:** houve um progresso significativo para implementação de um sistema de assimilação semelhante ao do Centro de Previsão de Tempo dos Estados Unidos (NCEP). Este sistema de assimilação possibilitará ao CPTEC uma melhoria da qualidade das condições iniciais e conseqüentemente uma melhoria das previsões de tempo. Ao final do primeiro semestre de 2012 o sistema foi colocado em modo de pré-operação para acompanhamento até o final do ano, quando, se estivesse estável e apresentando melhorias na previsão, entraria definitivamente em operação. Foi realizada uma comparação da média de todos os tempos da avaliação categórica (ETS) do modelo ETA de 15 km de novembro de 2012 com o novembro de 2011, o resultado foi muito expressivo e demonstra que o objetivo foi alcançado. A meta estabelecida de 10% é muito ambiciosa e não se observa essa evolução dentro de um ano nos resultados apresentados por outros centros operacionais de previsão de tempo.

**Meta (Linha 03):** “Implantar o sistema de ALERTA de tempestades geomagnéticas através do programa de estudos e previsão do clima espacial.”

**Justificativa:** foram elaborados todos os estudos para a aquisição de equipamentos de operacionalização do centro de informações. Também foi feito todo o estudo e o projeto de redimensionamento de energia para comportar os novos equipamentos. Os processos de compra já foram iniciados e, não havendo impedimentos jurídicos, pretendemos finalizar a implantação com sucesso do centro no início de 2013.

**Meta (Linha 04):** “Implantar até 2012, o laboratório multiusuário de super-computação para tempo, clima e mudanças climáticas.”

**Justificativa:** meta concluída.

**Meta (Linha 05):** “Implantar a Rede Internacional de Distribuição de Imagens, com 4 estações na África, América do Norte e Europa.”

**Justificativa:** a implantação da rede de estações internacionais do CBERS-3 depende da aquisição de *hardware* específico e da contratação dos serviços de integração e suporte às estações internacionais. No final do ano de 2011 o processo para essas aquisições foi cancelado por orientação do CJU. Este ano o processo foi refeito na forma de três contratos e está se preparando as concorrências para eles. A perspectiva é que os sistemas sejam instalados nas estações de destino apenas no primeiro semestre de 2013, ou seja, nenhuma estação internacional poderá ser preparada ainda em 2012.

**Meta (Linha 06):** “Lançar, em 2012, o satélite CBERS-3.”

**Justificativa:** foram concluídos 100% dos equipamentos modelos de vôo; 80% dos equipamentos *spare* (reservas); 100% da integração e testes elétricos; 100% dos testes ambientais (EMI/EMC). Dificuldades com alguns componentes eletrônicos não permitiram que fosse iniciada a campanha de lançamento.

**Meta (Linha 07):** “Lançar, em 2014, o satélite CBERS-4.”

**Justificativa:** foram concluídos vários equipamentos modelos de voo, dentre eles estão a estrutura; antenas MWT, TTC & DCS; *shunt*, *diplexer*, chave DSS, estrutura do gerador solar e conversores DC/DC.

**Meta (Linha 08):** “Desenvolver o satélite CBERS-4B até 2016.”

**Justificativa:** foram concluídos vários equipamentos reservas de modelos de voo do CBERS-3 que poderão ser utilizados para a Missão CBERS-4B. Dentre eles estão as antenas MWT, TTC & DCS; o *shunt*; o *diplexer*; a chave DSS; os conversores DC/DC #1, 2, 3, 4, 5 e 8; a MUX *Optical Head*, CTU e RTU.

**Meta (Linha 09):** “Lançar, em 2013, o satélite Amazônia-1.”

**Justificativa:** o lançamento do Amazônia-1 foi reprogramado para 2014, entretanto, o cenário de 2012 mostra que a reprogramação não poderá ser cumprida. O que está impactando a data de lançamento é a não alocação adequada de recursos financeiros onde subsistemas/equipamentos mandatórios para o desenvolvimento não foram contratados, além da concorrência com o desenvolvimento do CBERS-3. Atividades não previstas para a viabilização do lançamento do CBERS-3 em 2012 estão requerendo uma demanda elevada do pessoal de sistema do INPE e comprometendo o andamento de atividades associadas ao Amazônia-1.

**Meta (Linha 10):** “Desenvolver o satélite Amazônia-1B até 2015.”

**Justificativa:** em 2012 não foram alocados recursos para o desenvolvimento do Amazônia-1B.

**Meta (Linha 11):** “Desenvolver o satélite Amazônia 2 até 2018.”

**Justificativa:** em 2012 não foram alocados recursos para o desenvolvimento do Amazônia-2.

**Meta (Linha 12):** “Desenvolver o satélite Lattes até 2017.”

**Justificativa:** em 2012 o desenvolvimento do Lattes foi concentrado no acompanhamento dos contratos vigentes do SAG e da Estrutura do Módulo de Serviço. Ainda não foi contratado nenhum subsistema do módulo de serviço ou carga útil. Similarmente ao Amazônia-1, os pontos relacionados a recursos financeiros e pessoal também se aplicam ao Lattes.

**Meta (Linha 13):** “Desenvolver o satélite Sabiá-MAR 1 até 2017.”

**Justificativa:** não houve alocação suficiente de recursos para a continuidade dos trabalhos. Buscou-se uma complementação de recursos via FINEP. Tecnicamente, as equipes de trabalho estão com forte prioridade para manter o cronograma global de lançamento do satélite CBERS-3.

**Meta (Linha 14):** “Desenvolver o satélite Sabiá-MAR 1B até 2019.”

**Justificativa:** em 2012 não houve alocação suficiente de recursos para a continuidade dos trabalhos. Buscou-se uma complementação de recursos via FINEP. Tecnicamente, as equipes de trabalho estão com forte prioridade para manter o cronograma global de lançamento do satélite CBERS-3.

**Meta (Linha 15):** “Desenvolver o satélite SAR até 2018.”

**Justificativa:** não foram realizadas atividades no desenvolvimento do satélite SAR no primeiro semestre de 2012 devido a duas razões: (1) orçamento manifestamente inexequível de R\$ 200.000,00 somente e (2) concentração prioritária nas atividades da campanha de AIT e lançamento do satélite CBERS-3 na China e no desenvolvimento da missão Amazonia-1.

**Meta (Linha 16):** “Desenvolver o satélite GTEO/FLORA até 2016.”

**Justificativa:** em 2012 não foram alocados recursos para o desenvolvimento do GTEO/FLORA.

**Meta (Linha 20):** “Desenvolver tecnologias críticas para o setor espacial.”

**Justificativa:** foram desenvolvidos (1) Catalisador de hidrazina pronto para carga nos propulsores da plataforma Multimissão do INPE; (2) Lubrificantes sólidos de DLC (Diamond like Carbon) sobre Titânio e sobre liga Ti6Al4V. Peças da PMM fabricadas pela Fibraforte

revestidas com esse DLC; (3) Catodo oco de elevadas correntes de descarga e seu sistema de aquecimento de alta eficiência para utilização no propulsor iônico desenvolvido pelo INPE; (4) Catalisadores de óxidos mistos para decomposição de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> testados em propulsores de 2 N; possível depósito de pedido de patente; e (5) Tratamento de Nióbio em Alta Temperatura por Implantação Iônica por Imersão em Plasma (3IP) para substituir tubeira de Nb existente no propulsor do LCP.

**Meta (Linha 21):** “Realizar o monitoramento dos biomas nacionais por satélites.”

**Justificativa:** em 2012 foi realizada a entrega do mapa completo de desmatamento em 2011 nas áreas de floresta da Amazônia Legal ( $4 \times 10^6$  km<sup>2</sup>) e a estimativa de desmatamento em 2012. A implementação do mapeamento do desmatamento no Bioma Cerrado ( $2 \times 10^6$  km<sup>2</sup>) não foi cumprida por falta de aporte suplementar de recursos financeiros para este fim.

### 2.3 - Quadro de Indicadores

INDICADORES			Série Histórica - Realizado			2012		
			Unidade	Peso	2009	2010	2011	Realizado – Primeiro Semestre
<b>Físicos e Operacionais (cumulativo)</b>								
1. <b>IPUB</b> – Índice de Publicação	Pub/téc	3	0,43	0,48	0,51	0,26	0,46	0,54
2. <b>IGPUB</b> – Índice Geral de Publicação	Pub/téc	3	2,48	2,43	2,4	0,96	2,50	2,38
3. <b>FI</b> – Fator de Impacto	Nº./Pub	3	3,15	2,3	2,2	1,6	2,2	1,9
4. <b>ITESE</b> – Indicador de Teses e Dissertações	Nº.	2	139	97	113	78	100	118
5. <b>PcTD</b> – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos	Nº/téc	3	1,11	1,64	2,01	1,2	1,6	2,4
6. <b>IPin</b> – Índice de Propriedade Intelectual	Nº	3	3	6	5	4	5	5
7. <b>IDCT</b> – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica	Nº/téc	3	3,58	4,03	3,57	1,3	4,0	3,1
<b>Físicos e Operacionais (não cumulativo)</b>								
8. <b>IPS</b> - Índice de Produtos e Serviços	Nº	2	65	305	203	207	203	277
9. <b>IAL</b> – Índice de Acesso Livre às Publicações	%	2	78	74	69	64	70	73
10. <b>IPV</b> - Índice de Publicações Vinculadas a Teses e Dissertações	Nº./Teses	2	1,19	1,64	1,31	1,38	1,5	1,5
11. <b>IATAE</b> - Índice de Atividade em Tecnologia Aeroespacial	HH/téc	3	53	64	43	52	50	58
12. <b>PIN</b> – Participação da Indústria Nacional	%	2	60	46	85	100	80	84
13. <b>PPACI</b> – Programas, Projetos e Ações de Cooperação Internacional	Nº	2	38	45	49	64	45	65
14. <b>PPACN</b> – Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional	Nº	3	97	96	145	78	140	78
<b>Administrativo-Financeiros</b>								
15. <b>APD</b> - Aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento	%	2	71	81	48	19	60	50

INDICADORES			Série Histórica - Realizado			2012		
			2009	2010	2011	Realizado - Primeiro Semestre	Total - Previsto	Total Realizado
<b>16. RRP</b> - <i>Relação entre Receita Própria e OCC</i>	%	2	15	29	66	72	30	35
<b>17. IEO</b> - <i>Índice de Execução Orçamentária</i>	%	2	84	56	49	27	100	68
<b>Recursos Humanos</b>			<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Realizado - Primeiro Semestre</b>	<b>Total - Previsto</b>	<b>Total Realizado</b>
<b>18. ICT</b> - <i>Índice de Capacitação e Treinamento</i>	%	2	0,79	0,79	0,60	3,2	1,0	1,0
<b>19. PRB</b> - <i>Participação Relativa de Bolsistas</i>	%	-	18	14	14	13	13	16
<b>20. PRPT</b> - <i>Participação Relativa de Pessoal Terceirizado</i>	%	-	65	32	33	33	32	32

### 3- ANÁLISE INDIVIDUAL DOS INDICADORES

#### 3.1 - IPUB - Índice de Publicações

(Número de publicações indexadas /Técnico de Nível Superior Especialistas)

**IPUB = NPSCI/TNSE = 0,54**

Obs.: O valor total do NPSCI de 2012 é 361.

#### 3.2 - IGPUB - Índice Geral de Publicações

(Número geral de publicações/Técnico de Nível Superior Especialistas)

**IGPUB = NGPB/TNSE = 2,38**

**Justificativa:** vêm se observando a diminuição significativa da publicação em congressos, o que se acredita ser em virtude de vários fatores como: corte de verbas, dificultando a obtenção de diárias e passagens e conseqüentemente diminuindo a participação da comunidade científica do INPE em congressos e simpósios; o envelhecimento da comunidade, diminuindo o interesse em participar em eventos que exijam viagens e por fim, a exigência dos cursos de pós-graduação do INPE para que os alunos publiquem em revistas indexadas, diminuindo, conseqüentemente, o interesse em participar de congressos e simpósios. A publicação em revistas indexadas é mais difícil e demanda mais tempo, e isso vem causando um impacto no IGPUB.

Obs.: O valor total do NGPB de 2012 é 1617.

#### 3.3 - FI - Fator de Impacto

(Média do número de citações por artigo indexado no intervalo de três anos a partir do ano de publicação. São realizadas buscas na base de dados *Science Citation Index (SCI)* via *Web of Science*)

**FI =  $(\sum NC)/(\sum NA) = 1,9$**

**Justificativa:** há uma diferença de quantidade entre os artigos indexados no repositório do INPE e os artigos indexados na *Web of Science*. No repositório do INPE foram identificados 1033 artigos de autores do INPE, e na *Web of Science* foram identificados apenas 808. Na realidade a não uniformização da entrada de autoria na *Web of Science* prejudica enormemente a recuperação dos dados, gerando uma inconsistência na informação.

#### Artigos mais citados:

Sumi T.; Bennett D. P.; Bond I. A.; et al. [A cold neptune-mass planet ogle-2007-blg-368lb: cold neptunes are common.](#) *Astrophysical Journal*, v.710, n.2, p. 1641-1653, Feb. 2010. DOI: 10.1088/0004-637X/710/2/1641.

Gould A.; Dong Subo; Gaudi B. S.; et al. [Frequency of solar-like systems and of ice and gas giants beyond the snow line from high-magnification microlensing events in 2005-2008](#) *Astrophysical Journal*, v. 720, n.2, p. 1073-1089, Sept. 2010 DOI: 10.1088/0004-637X/720/2/1073.

McArthur Barbara E.; Benedict G. Fritz.; Barnes Rory; et al. [New observational constraints on the nu andromedae system with data from the hubble space telescope and hobby-eberly telescope.](#) *Astrophysical Journal*, v.715, n.2, p. 1203-1220, Jun. 2010. DOI: 10.1088/0004-637X/715/2/1203.

#### 3.4 - ITESE - Índice de Teses e Dissertações

(Número total de teses e dissertações finalizadas no ano)

**ITESE=NTD = 118**

### **3.5 - PcTD - Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos**

(Número total de processos, protótipos, softwares e técnicas desenvolvidos no ano, medidos pelo número de relatórios finais produzidos/número de tecnologistas)

$$\text{PcTD} = \text{NPTD}/\text{TNSE} = 2,4$$

### **3.6 - IPin - Índice de Propriedade Intelectual**

(Número de pedidos de privilégios de patentes)

$$\text{IPIN} = 5$$

### **3.7 - IDCT - Índice de Divulgação Científica e Tecnológica**

(Número de cursos de extensão e divulgação, palestras, artigos, entrevistas, demonstrações técnico-científicas comprovadas através de documento adequado, realizados no ano/ Técnico de Nível Superior)

$$\text{IDCT}=\text{NDCT}/\text{TNSE} = 3,1$$

**Justificativa:** como citado na justificativa do IG PUB, vêm se observando a diminuição significativa da publicação em congressos por parte da comunidade científica do INPE. Isso, conseqüentemente, vem afetando negativamente o IDCT.

### **3.8 - IPS - Indicador de Produtos e Serviços**

(Número de produtos e serviços disponibilizados para o governo e sociedade, seja mediante contrato de venda ou prestação de serviços, seja distribuídos gratuitamente no ano)

$$\text{IPS} = \text{NPS} = 277$$

### **3.9 - IAL - Índice de Acesso Livre às Publicações**

(Número de publicações com acesso livre no ano/Número total de publicações no ano)

$$\text{IAL} = (\text{NPBAL}/\text{NTPB}) * 100 = 73$$

### **3.10 - IPV - Índice de Publicações Vinculadas a Teses e Dissertações**

(Número acumulado de artigos completos, publicados ou aceitos em revistas, anais de congresso ou capítulos de livro diretamente vinculados a teses ou dissertações finalizadas no ano/Número total de teses e dissertações finalizadas no ano, com orientador pertencente ao quadro funcional do INPE)

$$\text{IPV} = \text{PUB}/\text{NTD} = 1,5$$

### **3.11 - IATAE - Índice de Atividade Industrial Aeroespacial**

(Número de homens-hora dedicados às atividades na área Aeroespacial/Número de homens-hora dedicados aos setores industriais diferentes do setor aeroespacial)

$$\text{IATAE} = [\text{NAER} / (\text{NAER} + \text{NDIFAER})] * 100 = 58$$

### **3.12 - PIN - Participação da Indústria Nacional**

(Somatório dos dispêndios de contratos e convênios com indústrias nacionais/ Somatório dos dispêndios de contratos e convênios com indústrias estrangeiras)

$$\text{PIN} = [\text{DIN} / (\text{DIN} + \text{DIE})] * 100 = 84$$

### **3.13 - PPACI - Índice de Projetos, Pesquisas e Ações de Cooperação Internacional**

(Número de projetos, programas e ações desenvolvidos em parceria formal com instituições estrangeiras no ano)

$$\text{PPACI}=\text{NPPACI} = 65$$

### **3.14 - PPACN - Índice de Projetos, Pesquisas e Ações de Cooperação Nacional**

(Número de programas, projetos e ações desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais no ano)

$$\text{PPACN} = \text{NPPACN} = 78$$

**Justificativa:** em 2012 muitos convênios "antigos", ou seja, firmados há mais de 5 anos (convênios guarda-chuva) venceram e não foram renovados ou aditivados, seja por não ter mais a necessidade de tal parceria, ou por serem, como explicitado anteriormente, um convênio guarda-chuva (genérico), o qual não é mais aprovado pelo CJU (Consultoria Jurídica da União) e pelo próprio TCU (Tribunal de Contas da União). Atualmente, o CJU aprova a vigência deste tipo de instrumento jurídico com a validade de no máximo 60 meses (5 anos).

### **3.15 - APD - Aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento**

Somatório das despesas com manutenção/Somatório das dotações de Custeios e Capital, inclusive das fontes 100 e 150, efetivamente empenhadas e liquidadas no período)

$$\text{AP} = [1 - (\text{DM} / \text{OCC})] * 100 = 50$$

**Justificativa:** apesar de ter havido uma pequena melhora de 2% em relação a 2011, não foi possível obter a meta pactuada de 60% em 2012. Isso é devido uma alta relação entre as despesas com manutenção e o orçamento realmente executado.

### **3.16 - RRP - Relação entre Receita Própria e OCC**

(Receita Própria Total incluindo a Receita própria ingressada via Unidade de Pesquisa, as extra-orçamentárias e as que ingressam via fundações, em cada ano/Somatório das dotações de Custeios e Capital, inclusive das fontes 100 e 150, efetivamente empenhadas e liquidadas no período)

$$\text{RRP} = \text{RPT} / \text{OCC} * 100 = 35$$

### **3.17 - IEO - Índice de Execução Orçamentária**

(Somatório dos valores de custeio e capital efetivamente empenhados e liquidados/Limite de empenho autorizado)

$$\text{IEO} = \text{VOE} / \text{OCCe} * 100 = 68$$

**Justificativa:** a execução orçamentária de 68% em 2012 ficou notadamente maior que a de 2011 (49%) e a de 2010 (56%). Essa melhora na execução orçamentária se deve ao esforço conjunto das equipes de planejamento orçamentário e financeiro do INPE em conseguir esse objetivo em 2012. Apesar de todo o esforço, a meta de 100% não foi alcançada. É bom notar que a meta de 100% de execução orçamentária é muito difícil de ser alcançada para o INPE, dados o tamanho e a complexidade do Instituto e o montante de seu orçamento.

### **3.18 - ICT - Índice de Capacitação e Treinamento**

(Recursos financeiros aplicados em capacitação e treinamento no ano/ Somatório das dotações de Outros Custeios e Capital, das fontes 100 e 150, efetivamente empenhadas e liquidadas no período)

$$\text{ICT} = \text{ACT} / \text{OCC} * 100 = 1,0$$

### **3.19 - PRB - Participação Relativa de Bolsistas**

(Somatório dos bolsistas no ano/Número total de servidores em todas as carreiras no ano)

$$\text{PRB} = \text{NTB}/(\text{NTS} + \text{NTB}) * 100 = 16$$

### **3.20 - PRPT - Participação Relativa de Pessoal Terceirizado**

(Somatório do pessoal terceirizado no ano/Número total de servidores em todas as carreiras no ano)

$$\text{PRPT} = \text{NPT}/(\text{NTS} + \text{NPT}) * 100 = 32$$

Data: 31 de janeiro de 2013.

Leonel Fernando Perondi  
Diretor do INPE