

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

2020 - 2024



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Luiz Inácio Lula da Silva

MINISTRA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Luciana Barbosa de Oliveira Santos

SUBSECRETÁRIA DE UNIDADES DE PESQUISA E ORGANIZAÇÕES SOCIAIS

Isa Assef dos Santos

DIRETOR DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Clezio Marcos De Nardin

COORDENADOR-GERAL DE INFRAESTRUTURA DE PESQUISAS

Geilson Loureiro

COORDENADOR-GERAL DE CIÊNCIAS DA TERRA

Gilvan Sampaio de Oliveira

COORDENADOR-GERAL TECNOLOGIA E CIÊNCIAS ESPACIAIS

Adenilson Roberto da Silva

COORDENADOR-GERAL DE GESTÃO ORGANIZACIONAL

Leandro Toss Hoffmann

COORDENADOR DE GABINETE

Oswaldo Duarte Miranda

COORDENADORA DE GESTÃO DE PROJETOS E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Andreia Fatima Sorice Genaro

COORDENADOR DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO

Rafael Duarte Coelho dos Santos

COORDENAÇÃO DE ACESSORAMENTO NORMATIVO E DOCUMENTAL

Sebastião Donizete de Andrade





Expediente

SUPERVISÃO GERAL

Andreia Fatima Sorice Genaro

EDIÇÃO DE TEXTO

Geilson Loureiro

Gilvan Sampaio de Oliveira

Adenilson Roberto da Silva

Leandro Toss Hoffmann

Andreia Fatima Sorice Genaro

Rafael Duarte Coelho dos Santos

Marjorie Xavier

Petrônio Noronha de Souza

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Arthur Sousa Gonçalves da Silva

FOTOGRAFIAS

Acervo INPE

Agradecemos todos os colaboradores do INPE que forneceram informações para a realização deste relatório.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Avenida dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja
CEP: 12.227-010 – São José dos Campos – SP



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

ÍNDICE

PALAVRAS DO DIRETOR	7
O INPE	11
PLANOS E POLÍTICAS INSTITUCIONAIS	14
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO	18
SPACE STUDIES PROGRAM	20
COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	22
PARCERIAS NACIONAIS	28
ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA DE PESQUISA	31
RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES	31
LEOP, COMISSONAMENTO E OPERAÇÃO DO SATÉLITE SPORT	32
NOVO SUPERCOMPUTADOR	33
BANCADA DE TESTES DE INJETORES	34
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	37
PROPULSOR DE PLASMA PULSADO DE 2 ESTÁGIOS	37
ENGENHARIA ESPACIAL	39
SATÉLITE AMAZONIA 1	41
OPERAÇÃO DO SATÉLITE CBERS-4A	42
SATÉLITE CBERS-6	44
PEQUENOS SATÉLITES	45
EMBRACE (ESTUDO E MONITORAMENTO BRASILEIRO DE CLIMA ESPACIAL)	52
BINGO - RADIOTELESCÓPIO PARA ANÁLISE DA MATÉRIA NO UNIVERSO	53
BDA - BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY	54
SPARC4 - INSTRUMENTO ASTRONÔMICO	55
TELESCÓPIO GALILEO	56
CIÊNCIAS DA TERRA	58
GESTÃO DE PROJETOS E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	68
RELAÇÕES COM A COMUNIDADE	88
FOMENTO AO EMPREENDEDORISMO	88



PALAVRAS DO DIRETOR

Não sei se é consenso, mas quando se apresenta um relatório de atividades de um período de gestão de instituições importantes como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o que se espera é um conjunto de realizações que foram conduzidas no período, as quais foram baseadas em um planejamento estratégico que reflita o desejo institucional, e que sejam acompanhadas dos principais impactos que estas realizações trouxeram para o País. Este é exatamente o conteúdo que será encontrado neste documento. Uma descrição sobre planejamento estratégico que levou à construção do Plano Diretor 2022-2026 abre o documento e revela os aprimoramentos relevantes que essa gestão trouxe para gestão estratégico, incluindo a construção da Cadeia de Valor e de Mapa Estratégico, crucial para qualquer instituição que quer saber sobre suas capacidades e para onde deve ir. Também se levou a cabo um detalhado diagnóstico da Infraestrutura e do Orçamento do Instituto, entre outros avanços relevantes.

Em seguida do estabelecimento do Plano Diretor e em consonância com esse, são apresentadas as realizações e seus principais impactos e resultados, os quais foram possíveis de se mensurar, isto é, os resultados tangíveis. O primeiro tópico destas diz respeito à formação de recursos humanos majoritariamente para o Programa Espacial Brasileiro, bem como a realização de eventos de capacitação dos servidores, parceiros e de toda a sociedade, modestamente representados por alguns eventos destaques, sem levar em consideração a imensa recepção de visitantes de todos os níveis ao longo destes anos.

Subsequentemente, revelando nosso esforço para ampliar as relações institucionais do INPE como os parceiros estratégicos, são apresentadas algumas das cooperações internacionais e nacionais estabelecidas nesta gestão. E, mais importante, nestas parcerias estão refletidas algumas das atividades que serão descritas nas sessões que se seguem, revelando perfeita harmonia entre o planejamento realizado, o estabelecimento das parcerias estratégicas e a realização das entregas relevantes para o setor



espacial e para sociedade brasileira.

Por fim, na sequência do documento, são apresentadas as realizações do INPE neste período recente que vão desde: (a) a realização do comissionamento e operação do satélite SPORT (cooperação entre INPE, ITA e NASA); (b) o planejamento, compra e início da instalação do novo supercomputador, majoritariamente, destinado à previsão numérica do tempo e clima; (c) a criação do Laboratório de Inteligência Artificial para Aplicações Aeroespaciais e Ambientais (LIAREA); (d) a adaptação do Laboratório de Propulsão Elétrica Espacial, que também permitiu o desenvolvimento do TS-PPT, um propulsor elétrico espacial de dois estágios, cujo primeiro protótipo (VSI-PPT) foi testado com sucesso em fevereiro de 2024; (e) o sucesso do lançamento do Amazonia-1, o primeiro satélite 100% brasileiro, imediatamente seguido do estabelecimento da montagem, integração e teste do Amazonia-1B, primeiro satélite da Missão AQUAE e parte da Missão SabiaMar (cumprindo nossas obrigações nacionais com a cooperação estabelecida com a Argentina); (f) o desenvolvimento da Missão CBERS-6, o primeiro satélite de imageamento por Radar de Abertura Sintética do Brasil; (g) o incremento do desenvolvimento de pequenos satélites no âmbito do INPE (NanosatCBR2, Sport, BiomeSat, TuriSat e ConaSat) e em cooperações com demais instituições (Missão GOLDS-UFSC); (h) a continuidade do desenvolvimento instrumental espacial; (i) a coordenação da produção do “Mapa de Inundações e Movimentos de Massa do Desastre do Rio Grande do Sul de Maio de 2024”, a partir dos dados produzidos pelo INPE, CEMADEN, UFRGS, Exército Brasileiro e Estado do Rio Grande do Sul, utilizando imagens de satélites do INPE e FAB, modelos computacionais do CEMADEN e ANA e observações de campo do SGB; (j) o lançamento da versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab); (k) a ampliação do PRODES com o inventário anual da supressão de vegetação nativa primária para todos os biomas brasileiros (Pampa, Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga), além da Amazônia, passando a cobrir e divulgar os incrementos anuais de perda de vegetação natural em 100% do território brasileiro; (l) o lançamento da versão 1.0 do “Model for Ocean-IaNd-Atmosphere predictionN” (MONAN), implementada juntamente com

a comunidade científica nacional da área de Meteorologia, adaptado para as condições tropicais e subtropicais da América do Sul; (m) os demais avanços na área de meteorológica com a implementação da versão do modelo BRAMS ambiental com resolução espacial de 15km (antes era de 20km), a nova versão do modelo global Brazilian Atmospheric Model (BAM) com aplicações para a previsão numérica de tempo e clima subsazonal e sazonal, da versão 3.0 do modelo Brazilian Earth System Model (BESM) com aplicações para a previsão climática sazonal e cenários climáticos, e a implementação do projeto para a construção do Sistema Multiusuário de Detecção, Previsão e Monitoramento de Derrame de Óleo no Mar (SisMOM); (n) a implementação da Base de Informações Georreferenciadas (BIG), uma plataforma computacional de alto desempenho para gerenciamento, integração, processamento e disponibilização de dados geoespaciais volumosos, visando colaborar com o país no atendimento de questões relacionadas ao meio ambiente, às mudanças climáticas, ao gerenciamento de desastres, e ao alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pelas Nações Unidas; e (o) o aprimoramento da tecnologia de serviços web para disponibilização de imagens e produtos derivados de imagens, com o desenvolvimento do catálogo de imagens baseado na especificação STAC (Spatiotemporal Asset Catalog), simplificando e melhorando o acesso a dados em ambientes de ciência de dados e computação em nuvem para todos os cidadãos.

Sem a pretensão de citar aqui nestas palavras iniciais todas as realizações descritas neste documento, é possível dizer que fizemos muito, fizemos mais, fizemos de forma colaborativa e fizemos usando as melhores técnicas de gestão aplicáveis a Instituições de Ciência e Tecnologia do porte e relevância do INPE, respeitando a legislação vigente e em atendimento às missões do Instituto, do MCTI e do País. Fizemos, inclusive, toda a negociação para a continuidade da cooperação Brasil-China com relação ao CBERS-5, o primeiro satélite meteorológico geoestacionário, com previsão de carga útil “Imager Rapid Scan” para monitorar eventos extremos. A comprovação do sucesso das entregas, para além do atendimento das demandas nacionais, também veio no reconhecimento da gestão com o “Selo de Modernização do Estado, recebido em 2022,

e com a “Menção Honrosa” por ter figurado entre os 6 finalistas do 28º Concurso Inovação no Setor Público, promovido pela Escola de Nacional de Administração Pública (ENAP) em 2024.

Em resumo, esta gestão está entregando um INPE melhor do que recebeu, melhor em termos de orçamento, de realizações, de organização em planejamento e preparado para o futuro.



Clezio Marcos De Nardin - Diretor do INPE

O INPE

Unidade de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foi criado em 3 de agosto de 1961, marcando o início das atividades espaciais no Brasil. Com 64 anos de história, o INPE é pioneiro no desenvolvimento de tecnologias espaciais e na realização de pesquisas que abrangem desde o estudo do Sistema Solar até o monitoramento de fenômenos terrestres e atmosféricos. Ao longo de sua trajetória, consolidou-se como referência nacional e internacional em suas áreas de atuação, promovendo avanços que impactam diretamente a ciência, a tecnologia e a sociedade brasileira.

Dentre as principais atividades do INPE estão os estudos do Sol, do cosmos, do meio interplanetário e do espaço próximo à Terra. O Instituto também investiga os impactos das ações humanas no planeta, incluindo os eventos extremos associados à emergência climática, e desenvolve modelos numéricos que auxiliam na compreensão e previsão de fenômenos naturais. No monitoramento da Terra, o INPE utiliza tecnologias de acesso ao espaço e opera satélites que fornecem dados essenciais sobre o desmatamento, queimadas e outras transformações ambientais nos biomas brasileiros.

A história do INPE também é marcada por avanços tecnológicos de impacto global, como o Programa CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), iniciado em 1988. Com cinco satélites lançados até o momento, o CBERS garantiu ao Brasil e à China o domínio da tecnologia de sensoriamento remoto. O sétimo satélite, CBERS-6, previsto para 2028, trará inovações como o uso de radar SAR em banda X, enquanto o CBERS-5, programado para 2030, será o primeiro satélite geoestacionário meteorológico do país. Esses avanços colocam o Brasil em posição de destaque tanto no desenvolvimento quanto na utilização de produtos derivados de satélites.

Outro marco significativo é a Plataforma Multimissão (PMM), desenvolvida pelo INPE para viabilizar missões científicas,

meteorológicas e de sensoriamento remoto. Essa plataforma foi utilizada pela primeira vez na missão Amazonia-1, lançada em 2021, cujo processo de capacitação trouxe benefícios também para setores como energia, recursos hídricos, telecomunicações, aeronáutica e defesa. A reprodução da PMM para futuras missões reduzirá significativamente prazos e custos, impulsionando novas aplicações no setor espacial brasileiro.

Os sistemas de monitoramento desenvolvidos pelo INPE, como o PRODES e o DETER, são fundamentais para o acompanhamento do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia e em outros biomas. Desde 1988, o PRODES fornece uma série histórica anual de áreas desmatadas, enquanto o DETER emite alertas diários, auxiliando as ações de fiscalização ambiental. Em 2018, o monitoramento foi expandido para o Cerrado e outros biomas, oferecendo dados indispensáveis para estudos científicos e formulação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade.

Além disso, o INPE atua no monitoramento de queimadas, qualidade do ar e poluição atmosférica, produzindo informações que apoiam a gestão ambiental e estudos sobre as mudanças climáticas. Seus modelos numéricos auxiliam em projeções de fenômenos extremos, gerando conhecimento essencial para a formulação de políticas públicas e para negociações internacionais relacionadas à emergência climática global.

Com presença em diversas regiões do país, o INPE mantém centros em Santa Maria (RS), Eusébio (CE), Cuiabá (MT), Belém (PA) e Natal (RN), onde opera estações de recepção de imagens, rastreamento de satélites e observatórios espaciais. Essas unidades permitem o suporte a missões e a manutenção de uma rede de infraestrutura essencial para a pesquisa e o monitoramento ambiental.

Como instituição pública de pesquisa, o INPE também promove a formação de recursos humanos e a transferência de tecnologia para a indústria nacional, fomentando o desenvolvimento de soluções inovadoras no campo espacial. Além disso, sua atuação é reconhecida internacionalmente pela transparência, consistência metodológica e pelo impacto de suas contribuições científicas e

tecnológicas ao longo de mais de seis décadas, reafirmando seu papel como um dos maiores patrimônios da ciência e tecnologia nacional.

Um marco significativo do INPE foi a implantação do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), em novembro de 1994. O CPTEC é resultado do maior esforço feito pelo estado brasileiro para dotar o País com ferramentas modernas para o desenvolvimento e produção de previsões numéricas de tempo, de clima e ambientais, bem como o sensoriamento remoto da atmosfera. Historicamente, foi o Centro pioneiro no país na produção de previsões numéricas de tempo, clima e ambientais, bem como na geração de projeções climáticas para as próximas décadas. O CPTEC também foi o pioneiro no sensoriamento remoto da atmosfera com o desenvolvimento e implementação de diversos produtos além de ter contribuído para a formação de profissionais da área de Meteorologia do país e de outros países, principalmente da América do Sul, inclusive contribuindo com o estabelecimento de outros Centros e instituições. A implantação do CPTEC contou com forte base na competência e liderança científica e tecnológica alcançada em décadas de atuação do INPE em Meteorologia, Oceanografia e Computação científica, além de parcerias com outras instituições brasileiras e, principalmente, estrangeiras, notadamente dos Estados Unidos da América, do Reino Unido e do Japão. Destaca-se também que em parceria com a comunidade científica nacional e internacional o CPTEC está desenvolvendo modelo numérico comunitário do Sistema Terrestre, o MONAN. O MONAN constitui-se de um modelo numérico do Sistema Terrestre ajustado para as condições tropicais e subtropicais da América do Sul que proverá a próxima geração de produtos e informações de tempo e clima em diversas escalas espaço-temporal para a América do Sul, contribuindo principalmente para uma melhor previsão de eventos meteorológicos extremos, com os ocorridos recentemente. O MONAN poderá ainda ser adotado por centros de pesquisas regionais e estaduais, além de universidades e instituições de ensino, permitindo uma maior integração de conhecimentos no campo da modelagem do sistema terrestre.

PLANOS E POLÍTICAS INSTITUCIONAIS

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANO DIRETOR 2022-2026

O INPE conduziu um processo de Planejamento Estratégico (PE) ao longo do ano de 2021, que culminou com a elaboração de um novo Plano Diretor da Unidade (PDU), com vigência para o período de 2022 a 2026. O processo de elaboração do novo PDU foi originalmente iniciado em dezembro de 2018, para dar continuidade ao seu ciclo de planejamento e substituir o anterior, cuja vigência foi de 2016 a 2019. No entanto, a partir de meados de 2019, o INPE iniciou um processo de reorganização institucional só completado no início de 2021, com a indicação de um novo Conselho Técnico-Científico (CTC). Após a edição de um novo Regimento Interno (RI) foi implantada uma nova estrutura interna. Estes eventos levaram à interrupção do processo original de planejamento e à prorrogação da vigência do então PDU até dezembro 2021. No início de 2021 o processo foi formalmente retomado, agora como PE, e concluído com a validação do PDU 2022-2026 pelo CTC do Instituto em abril de 2022.

A motivação para um novo ciclo de PE veio das relevantes modificações nos ambientes interno e externo nos quais o INPE atuava, quando comparados aos vigentes ao final de 2018 e primeiro semestre de 2019. Tais alterações podem ser resumidas: nas inúmeras modificações institucionais implantadas no INPE de meados de 2019 ao final de 2020; no advento da pandemia da Covid-19, com reflexos nos orçamentos públicos e na própria forma de trabalho das organizações públicas e privadas; nas alterações tanto da gestão ambiental do governo federal, quanto da política e governança do programa espacial brasileiro. Por outro lado, pouca evolução foi notada na solução de problemas estruturais históricos do Instituto, como o da recomposição de seu quadro de recursos humanos, ou na solução do declínio orçamentário daquele período. Considerando todos estes aspectos, concluiu-se ser necessário

conduzir um novo ciclo de PE, que buscasse apontar os caminhos que o Instituto deveria trilhar ao longo dos anos seguintes, dentro dessas novas circunstâncias.

O processo do PE esteve a cargo de um Comitê de Coordenação do Planejamento Estratégico (CCPE), constituído por quatro integrantes de áreas diversas do INPE, sendo presidido por membro da COPOA (Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação). O Grupo de Planejamento Estratégico (GPE) foi constituído por 30 representantes de diversas áreas do INPE. Adicionalmente, o Diretor e os Coordenadores-gerais do INPE foram chamados em diversos momentos para validar resultados intermediários do trabalho, particularmente no ciclo final do estabelecimento dos Objetivos e Metas. Ao final do processo o Plano Diretor foi validado pelo CTC do INPE.

No que se refere ao cronograma, a formulação do processo de PE foi realizada ao longo do último trimestre de 2020. O processo foi iniciado em janeiro de 2021, sendo que até outubro de 2021 foram realizadas 30 reuniões do GPE, cumprindo todas as etapas previstas para o PE. De outubro de 2021 a abril de 2022, o CCPE conduziu as etapas de redação do PDU e sua validação junto ao GPE, Direção e CTC. Em 29 de abril de 2022 o PDU 2022-2026 foi publicado.

Como resultado do processo de PE, foram revistos e atualizados os termos de **Missão, Visão e Valores do INPE**, que passaram a ser:

• **Missão:** Produzir ciência e tecnologia, operar sistemas, formar pessoas e oferecer produtos e serviços singulares e soluções inovadoras nas áreas do espaço exterior e do sistema terrestre, para o avanço e a difusão do conhecimento e o desenvolvimento sustentável, em benefício do Brasil e do mundo.

• **Visão:** Ampliar o protagonismo nacional e internacional em pesquisa, desenvolvimento e aplicações nas áreas do espaço exterior e do sistema terrestre.

• **Valores:** Excelência e Inovação; Compromisso com a Ciência;

Pluralidade, Diversidade, Inclusão e Colaboração; Compromisso Socioambiental; Resiliência, Ética, Integridade, Segurança e Transparência; Valorização das Pessoas e Preservação da Memória Institucional.

Como resultado do PE, o PDU 2022-2026 estabeleceu 19 Objetivos Estratégicos (OE) nas seguintes áreas estratégicas: Parcerias (OE-1); Gestão (OE-2 e OE-3); Gestão + Recursos Humanos (OE-4); Gestão + Parcerias (OE-5); Representatividade (OE-6); Recursos Humanos (OE-7); Recursos Humanos + Desenvolvimento Científico e Tecnológico (OE-8); Orçamento (OE-9); Missões Espaciais (OE-10); Desenvolvimento Científico e Tecnológico (OE-11 a OE-14); Pós-graduação, Pesquisa e Extensão (OE-15 e OE-16); Observação, Modelagem e Síntese (OE-17 a OE-19). Dos 19 OEs foram derivadas 76 Metas, e destas foram estabelecidos 100 Indicadores e Resultados para aferir os resultados ao longo do período de vigência.

O processo de PE foi conduzido de forma próxima ao inicialmente planejado, com ajustes que não comprometeram a metodologia historicamente adotada pelo INPE. A despeito das restrições impostas pelo trabalho remoto vigente ao longo de todo o processo de PE e redação do PDU, não houve comprometimento da qualidade do trabalho. Todas as reuniões necessárias, bem como as dezenas de entrevistas com convidados externos, foram realizadas graças ao apoio logístico da COPOA e da COTIC (Coordenação de Tecnologia da Informação e Comunicação), assim como pela ampla utilização dos meios de comunicação digital, que permitiram o necessário intercâmbio e registro de informações. Afora o tempo de trabalho dedicado pelos envolvidos no processo, a condução do PE e a redação do PDU não impuseram custos ao Instituto. Não se fez necessária a contratação de assessorias especializadas, ou a execução de dispêndios de custeio de qualquer natureza.

Após a publicação do PDU 2022-2026, toda a documentação produzida foi revista, organizada, catalogada e transferida para a Biblioteca Digital do INPE, garantindo, assim, a preservação da memória e sua disponibilidade para consulta futura. Adicionalmente,

as metodologias adotadas para a condução do PE, a redação do PDU e seu acompanhamento anual foram revistas e mapeadas na forma de processos internos de trabalho, passando a fazer parte do acervo de processos da COPOA.

O PDU proposto para o período 2022-2026 trouxe aprimoramentos relevantes, a saber: a inclusão de Cadeia de Valor e de Mapa Estratégico; a inclusão de diagnóstico da Infraestrutura e do Orçamento do Instituto; a inclusão da Estrutura Organizacional e de Gestão; a explicitação das Competências Essenciais, dos Macroprocessos de Suporte e Finalísticos, e das Estratégias adotadas; a ampliação e atualização do relato das contribuições históricas do INPE; a vinculação das Metas às áreas responsáveis por sua execução; a explicitação dos prazos para o cumprimento das Metas; e o estabelecimento de critérios de mensuração das referidas Metas, seja na forma de Indicadores, ou de Resultados Esperados.

A visão de futuro consensuada ao longo do PE, e capturada no PDU, não indicou quebras de paradigma, mas a busca continuada da ampliação da contribuição do INPE em suas áreas de competência. O espectro de Objetivos e Metas incluiu tanto as atividades finalísticas, quanto as de gestão e infraestrutura. A estrutura adotada para o PDU buscou facilitar o acompanhamento da execução dos Objetivos e Metas propostos, em razão da inclusão de prazos, de indicadores e de resultados esperados, bem como a atribuição de responsabilidades às áreas do INPE. O PDU também buscou suprir elementos de informação em resposta a demandas frequentes referentes aos macroprocessos, às competências essenciais, à cadeia de valor, entre outros aspectos da gestão estratégica do Instituto.

O Plano Diretor 2022-2026 e os relatórios de acompanhamento referentes aos anos de 2022 e 2023 estão disponíveis no endereço: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/plano-diretor>

ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

A Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão (COEPE) é responsável por elaborar metas de ensino, pesquisa e extensão articuladas com as áreas finalísticas do INPE, por apoiar os programas de pós-graduação do Instituto e por oferecer cursos de extensão para a comunidade externa e capacitação aos servidores e terceirizados do INPE, sendo uma importante interface com a comunidade. Fazem parte da COEPE a Divisão de Biblioteca (DIBIB), a Divisão de Pós-Graduação (DIPGR), a Divisão de Fomento à Pesquisa e Desenvolvimento (DIPFD) e a Divisão de Extensão e Capacitação (DIEXC).



Aula inaugural da Pós-graduação em 2024

O INPE oferece os seguintes programas de pós-graduação: Astrofísica, Geofísica, Engenharia e Tecnologia Espacial (em processo de credenciamento), Computação Aplicada, Meteorologia, Sensoriamento Remoto e Ciência do Sistema Terrestre.

NÚMERO DE MATRICULADOS

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mestrado	180	181	212	137	117	135
Doutorado	300	318	347	300	249	267

Entre 2018 e 2024 os programas de pós-graduação do INPE contaram com bolsas e auxílios do programa PrInt/CAPES para internacionalização das suas atividades, e consonante com a meta para formular e implementar um programa para consolidar a internacionalização da pós-graduação, incluindo o doutorado em cotutela com instituição estrangeira. As bolsas permitiram visitas técnicas no exterior, visitas de pesquisadores estrangeiros ao INPE e estágios de doutorado-sanduíche no exterior para discentes dos programas de pós-graduação.

A Divisão de Fomento à Pesquisa organiza os processos de seleção e concessão de bolsas institucionais para iniciação científica e capacitação institucional. Entre 2020 e 2024 foram implementadas, em média, 162 bolsas de capacitação institucional, 115 bolsas de iniciação científica e 10 bolsas de iniciação tecnológica. Estas bolsas são concedidas através de programas do CNPq.

A Divisão de Extensão e Capacitação promoveu ou apoiou, entre 2020 e 2024, 75 cursos, encontros, workshops e outros eventos em temas como física e astrofísica, meteorologia, engenharia e ciência espacial, computação, sensoriamento remoto, e relações destes temas com educação. Destacam-se os workshops anuais dos programas de pós-graduação e dos programas de bolsas de iniciação científica e capacitação institucional, onde os bolsistas apresentam os resultados de suas pesquisas.

Entre 2020 e 2024, também foram promovidos mais de 120

eventos internos, como capacitações, palestras, workshops e cursos técnicos; e apoiados cerca de 150 eventos externos, como conferências, simpósios e participações em programas de pós-graduação no Brasil e no exterior.

SPACE STUDIES PROGRAM - SSP23

A 35ª edição do Space Studies Program 2023 (SSP23), um dos maiores eventos de estudos espaciais do mundo, foi realizada no INPE e ITA nos meses de junho e julho de 2023. Com duração de nove semanas, o programa é reconhecido por oferecer um dos mais importantes e completos programas de treinamento do setor.

Desde o seu início, em 1988, o programa já formou mais de 5.400 alunos provenientes de 110 nações diferentes. No SSP23, o Brasil recebeu mais de 100 estudantes de 28 países distintos, reunindo uma diversidade de culturas e perspectivas.

Os preparativos para o SSP23 começaram em 2019, quando o INPE confirmou a intenção do Brasil em sediar o evento, que contou com a presença de renomados especialistas e autoridades no campo da exploração espacial. O INPE e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) sediaram as aulas do programa, composto por uma ampla gama de disciplinas, que abrange desde tecnologias e ciências espaciais até política espacial e empreendedorismo.



Palestra com astronautas que reuniu 5.000 estudantes na Arena Farma Conde em São José dos Campos

A International Space University (ISU) é a instituição organizadora do SSP e tem desempenhado um papel fundamental na formação de profissionais qualificados no setor espacial ao redor do mundo. O programa visa não apenas fornecer conhecimentos teóricos, mas também promover a colaboração e o trabalho em equipe entre os participantes.

O SSP é uma oportunidade única para estudantes e profissionais da área aprofundarem seus conhecimentos e ampliarem sua rede de contatos no campo da exploração espacial.

COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Entre 2020 e 2024, o INPE estabeleceu 32 instrumentos, como protocolos, cartas de intenções, memorandos de entendimento e acordos para cooperações internacionais, com instituições de 11 países e 8 cooperações multilaterais (4 com organismos internacionais e 4 com instituições de mais de um país).

Dentre as cooperações internacionais, destacam-se cinco iniciativas estratégicas e prioritárias.

1) **China.** Programa CBERS (sigla para China-Brazil Earth-Resources Satellite; em português, Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres). O Programa CBERS, cuja coordenação chinesa é executada pela Administração Espacial Nacional da China – CNSA, é sem dúvida a principal parceria no setor espacial brasileira. Desde 2020, o INPE tem negociado junto à CNSA a continuidade do Programa CBERS.



Setup tipo IRA e o modelo de voo do satélite CBERS 04A
na câmara vácuo-térmica do INPE

Destaca-se ainda a negociação do CBERS-5 como um satélite geoestacionário meteorológico, compromisso que consta inclusive na Ata da VII Sessão Plenária da Comissão Sino-brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação - COSBAN, assinada pelos vice-Presidentes do Brasil e da China, no dia 6 de junho de 2024, em Pequim (China).

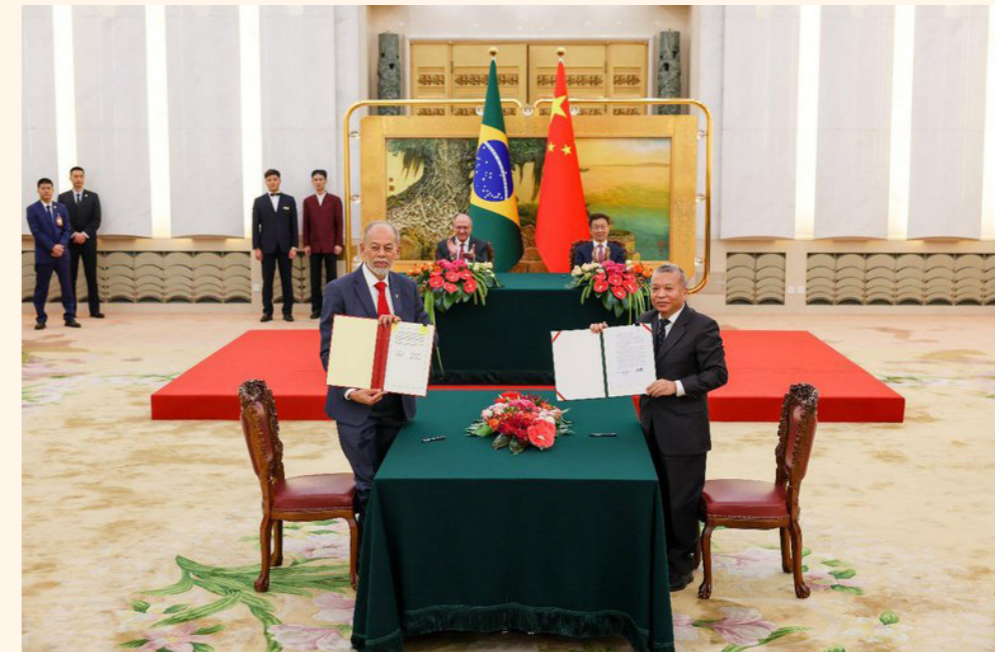


Foto XX: Brasil e China assinando acordo de cooperação para construção do satélite CBERS

-5

2) **União Europeia.** Programa Copernicus. Em 17 de agosto de 2022, foi firmado o Arranjo Técnico Operacional (TOA) entre o MCTI, a European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites – EUMETSAT (Organização Europeia para a Exploração de Satélites Meteorológicos) e o INPE. Esse instrumento, por sua vez, foi o último passo para que o Brasil se tornasse totalmente aderido ao Programa Copernicus, conforme previsto no Arranjo de Cooperação firmado entre o MCTI e a Comissão Europeia. Por meio desse acordo, o INPE se tornou um International Hub (IntHub, repositório e centro de distribuição) para o Brasil e para a América Latina, garantindo acesso mais rápido aos dados dos satélites

Sentinel.

Em 18 de março de 2024, o INPE firmou Protocolo de Intenções com a European Space Agency - ESA (Agência Espacial Europeia), para definir objetivos comuns para potencial cooperação, com vista a fornecer posteriormente o apoio institucional e técnico necessário para alcançar tais objetivos.



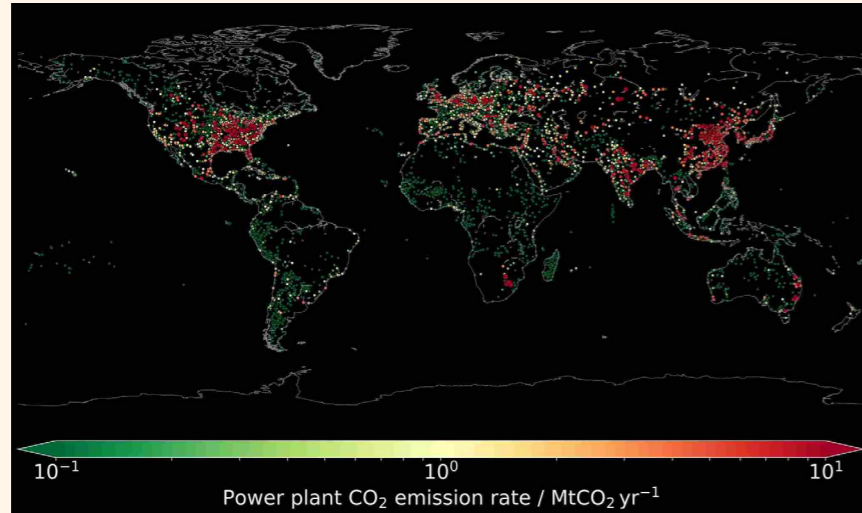
Participantes do INPE e ESA na primeira reunião após a assinatura do Protocolo de Intenções

3) **Alemanha.** Missão CO2Image. Em 4 de outubro de 2023, foi assinada Carta de Intenções com entre o INPE e o Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt - DLR (Centro Aeroespacial Alemão). Do ponto de vista tecnológico, pelo lado brasileiro, se vislumbram duas alternativas que podem contribuir para o avanço desta cooperação. A primeira alternativa é o uso da Plataforma Multimissão (PMM) para satélites da classe 100 (P100), que se apresenta como plataforma candidata para acomodar o módulo de carga útil, será provida pelo DLR da Alemanha.. Para tal, serão realizados estudos mais detalhados para se comprovar a compatibilidade da P100 com a Missão CO2Image (acrônimo para a missão de monitoramento de gases do efeito estufa).



Clelio Marcos de Nardin, Diretor do INPE e Prof. Dr. Ing. Anke Kaysser-Pyzalla, presidente do Conselho Executivo do DLR durante assinatura de Carta de Intenções

A Missão CO2Image, por sua vez, irá permitir a detecção e quantificação de emissões antropogênicas de dióxido de carbono e metano oriundas de fontes pontuais. Ressalta-se que essa Carta de Intenções consta como um dos documentos das Consultas Intergovernamentais de Alto Nível entre o Brasil e a Alemanha, tendo sido assinado na presença dos ministros de Economia, Fernando Haddad, e de Ciência, Tecnologia e Inovação, Luciana Santos, em Berlim (Alemanha). Em 18 de junho de 2024, essa cooperação constou como pauta e no discurso da ministra Luciana Santos, na 30ª Reunião da Comissão Mista Brasileiro-germânica de Cooperação em Ciência, tecnologia e Inovação, em que destacou a iniciativa como sendo um exemplo de cooperação de desenvolvimento conjunto entre os dois países.



Distribuição geográfica das emissões anuais estimadas de CO₂ das centrais elétricas em todo o mundo

Fonte: CARMA Database disponível em <https://www.eoportal.org/satellite-missions/co2image#eop-quick-facts-section>

4) **Estados Unidos da América.** National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (Administração Nacional Oceânica e Atmosférica). Em 13 de abril de 2021, foi realizado workshop virtual entre representantes do INPE e da NOAA. Na ocasião foram discutidos 7 tópicos: radiação; precipitação; monitoramento de condições climáticas severas; monitoramento da queima de biomassa em incêndios florestais; cor dos oceanos e vetores de movimento atmosférico.

Nesse contexto, iniciou-se a discussão de três novas possíveis cooperações no âmbito do Memorando de Entendimento entre INPE e NOAA, em cooperação de Observação da Terra, de 19 de março de 2009, que já possui outros 2 anexos em vigência. Nos 4 últimos anos foram negociadas as ampliações das vigências do Memorando de Entendimento, para até 8 de abril de 2029; e do seu Anexo 3, de cooperação no Serviço GEONETCast Americas, para até 7 de agosto de 2028.



Mapa da comunidade GEONETCast-America

Fonte: <https://www.geonetcastamericas.noaa.gov/>

5) **França e Estados Unidos da América.** Projeto PIRATA. Em 21 de janeiro de 2022 foi assinado o novo Memorando de Entendimento entre o INPE, o Institut de Recherche pour le Développement – IRD (Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento), a Metéo-France, e a NOAA para Implementação e Manutenção do projeto Prediction and Research Moored Array in Tropical Atlantic – PIRATA. Trata-se de um exemplo de cooperação multilateral em que o INPE participa ativamente. O projeto consiste em uma rede de observação in situ composta por boias fundeadas planejadas para monitorar uma série de variáveis dos processos de interação oceano-atmosfera no oceano Atlântico tropical.



Brazilian R/V Antares

Fonte: Foto de Paulo Arlino disponível em <https://www.pmel.noaa.gov/gtmmba/sites/default/files/thumbnails/image/antares.jpg>

PARCERIAS NACIONAIS

As cooperações nacionais do INPE têm aumentado significativamente nos últimos anos, pois o Instituto passou de um fornecedor de dados, para um provedor de soluções espaciais para várias atividades de instituições brasileiras. Entre 2020 e 2024, foram firmados 39 instrumentos de cooperação (protocolos de intenções, memorandos de entendimento, convênios, acordos de cooperação e parcerias).

Dentre as principais cooperações nacionais firmadas nos últimos 4 anos, destacam-se 5 iniciativas prioritárias e estratégicas:

1) Banco Central do Brasil – BCB. Em 11 de fevereiro de 2022 entrou em vigor o Protocolo de Intenções entre INPE e BCB, com o objetivo realizar discussões sobre a conjugação de esforços conjuntos no desenvolvimento de pesquisa, ensino e extensão e

troca de informações nas áreas de interesse comum, na forma e conteúdo autorizados pelas normas legais e infra-legais vigentes, sem prejuízo de suas ações individuais e independentes.

2) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Em 29 de dezembro de 2023 entrou em vigor o Protocolo de Intenções entre INPE e IBAMA, para colaboração na intenção de discutir o desenvolvimento de um sistema multiusuário de detecção, previsão e monitoramento de derrame de óleo em corpos d'água, tais como o mar, rios e lagos, além do desenvolvimento de softwares integrativos multisensores e de Inteligência Artificial para apoio a ações tempestivas na identificação e dissuasão de derrame de óleo em corpos d'água.

3) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Em 26 de abril de 2023 entrou em vigor o Protocolo de Intenções entre INPE e Embrapa, cujo intuito é realizar, de forma coordenada e em comum acordo, discussões sobre a conjugação de esforços com o objetivo de complementar as suas experiências nas áreas de interesse comum, ou seja, o desenvolvimento de pesquisa, tecnologia e produtos e processos inovadores, sem prejuízo de suas ações individuais e independentes. Dentre as iniciativas em discussão entre as duas instituições chama atenção a proposta de estender o TerraClass para todos os Biomas Brasileiros, pelo impacto que terá em termos de formulação de políticas públicas de monitoramento e controle ambiental.

4) Ministério Público Federal - MPF. Em 4 de outubro de 2023 entrou em vigor o Protocolo de Intenções entre INPE e MPF, que tem por objeto o compromisso de ambas as partes de discutir a união de esforços e experiências nas áreas de sua atuação comum, em favor do interesse público e dos objetivos da Constituição da República Federativa do Brasil, sem prejuízos de sua ação individual e independente.

5) Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

Em 23 de fevereiro de 2022 entrou em vigor o Protocolo de Intenções entre INPE e ANA, visando ao desdobramento de ações para intercâmbio de informações, tecnologia e conhecimentos disponíveis nas instituições e ao desenvolvimento de ferramentas, estudos e capacidades necessários à interface entre os temas tempo, clima, geoprocessamento, sensoriamento remoto e gestão dos recursos hídricos.

O instrumento repercutirá de forma positiva no que diz respeito ao retorno de serviços prestados à sociedade, tais como: monitoramento/previsão com maior precisão dos níveis de rios e reservatórios, consequentemente melhorando a atuação da defesa civil; melhora na qualidade dos indicadores (curto e longo prazo) para acompanhamento da situação da seca no Nordeste e no restante do país; melhora no mapeamento de áreas irrigadas e culturas agrícolas.

ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA DE PESQUISA

Entre 2020 e 2024, destacam-se no campo da engenharia espacial, infraestrutura e operação de satélites as ações relacionadas a seguir:

RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES

Fase de lançamento e órbitas iniciais (LEOP), comissionamento e operação do satélite Amazonia 1.



Equipe do INPE no Centro de Controle de Satélites após o lançamento do Amazonia 1

LEOP, COMISSIONAMENTO E OPERAÇÃO DO SATÉLITE SPORT

O nanossatélite SPORT (Scintillation Prediction Observations Research Task) foi lançado pela SpaceX a partir do Kennedy Space Center, estado da Flórida (EUA), em novembro de 2022.

A Coordenação de Rastreo, Controle e Recepção de Satélites do INPE foi responsável pela operação do satélite. A infraestrutura terrestre conta com as estações de rastreamento e controle em Natal e Cuiabá, em banda VHF/UHF, e de estações em Cachoeira Paulista e Cuiabá para recebimento de dados de carga útil, em banda X.



Satélite SPORT nas instalações do LIT – Laboratório de Integração e Testes do INPE antes do embarque para lançamento nos EUA

Fonte: Força Aérea Brasileira

NOVO SUPERCOMPUTADOR

O INPE está investindo na expansão do seu sistema de armazenamento de dados de alta densidade. A modernização e expansão da capacidade de processamento de alto desempenho e armazenamento atenderá as necessidades atuais e futuras da previsão numérica de tempo e clima, mudanças climáticas e monitoramento ambiental.

Em 2024, o INPE realizou o processo para adquirir um supercomputador com capacidade inicial de 800TFlops, modular e expansível ao longo do tempo. Este supercomputador possui um sistema de armazenamento de dados com capacidade inicial de 10 Petabytes, modular e expansível ao longo do tempo. Com isso, o INPE passará a ter uma infraestrutura única para centro de dados operacional.



Divulgação do edital para a compra do novo supercomputador

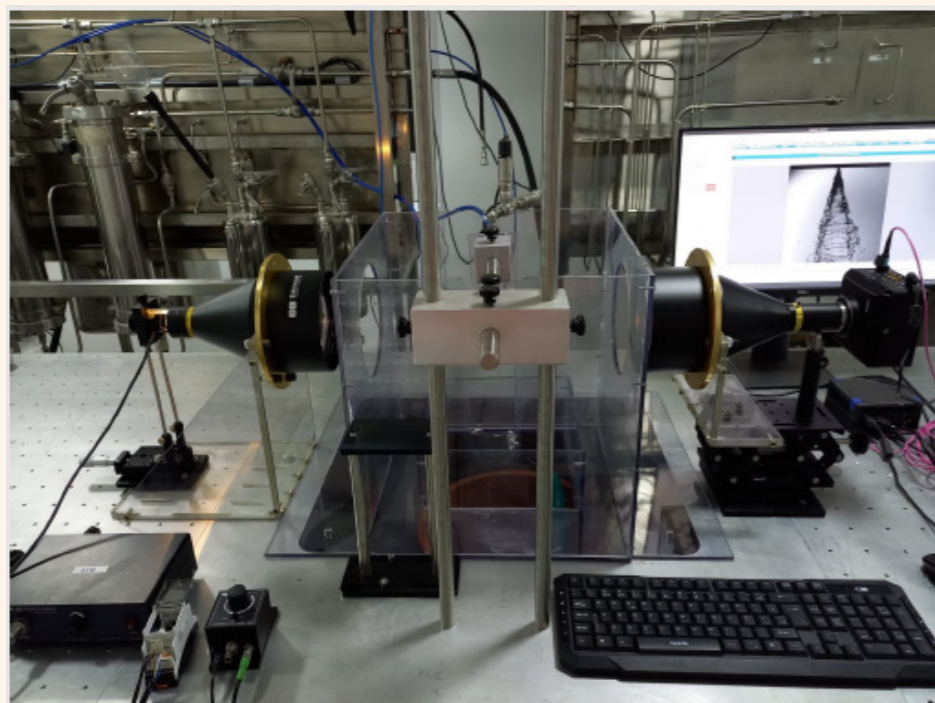
Fonte: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/inpe-divulga-edital-para-aquisicao-do-novo-supercomputador>

BANCADA DE TESTES DE INJETORES

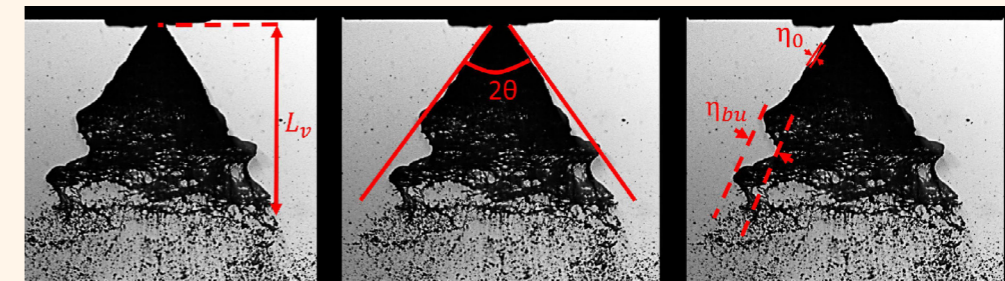
O projeto para montagem da bancada de testes de injetores com sistemas de diagnóstico óptico visa a realização de estudos de processos de atomização e de sprays, desenvolvimento de injetores e estudos de escoamentos, com a utilização de diferentes técnicas ópticas.

A bancada contém tanques de propelentes, tanque de pressurizante, linhas de alimentação, válvulas de controle, transdutores de pressão e temperatura, rotâmetros, sistema de aquisição, posicionador 3D, paternador, câmeras de alta velocidade, além de sistemas ópticos de difração laser, schlieren, shadow, microscópico e telecêntrico.

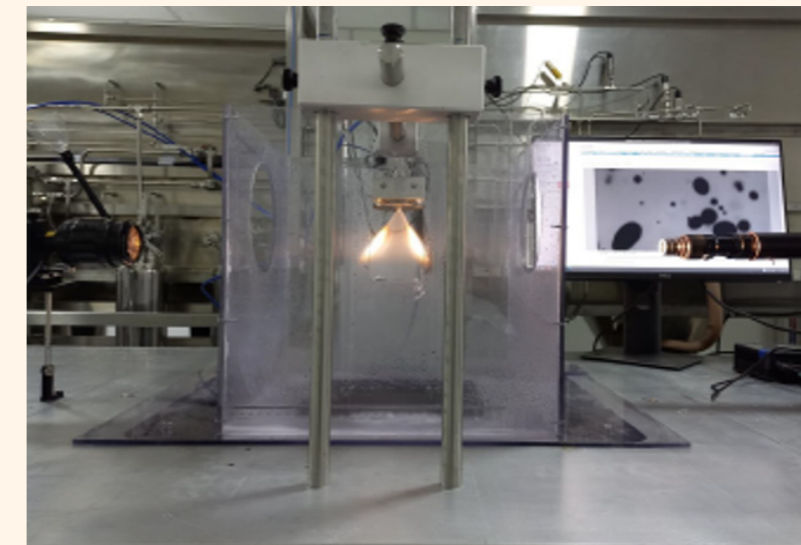
Nos últimos anos, foram realizados testes de injetores de jatos colidentes, centrífugos e blurry, com a atomização de etanol, etanol gelificado, água, peróxido de hidrogênio e TMEDA/DMEA.



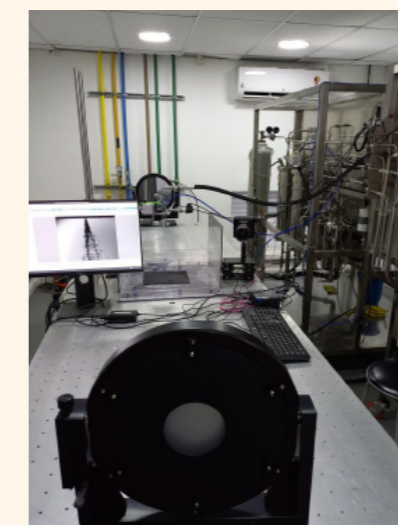
Sistema shadow telecêntrico



Instabilidades vistas pelo sistema shadow telecêntrico



Sistema de microscopia shadow



Sistema schlieren Toepl

O Banco de Testes com Simulação de Altitude (BTSA) é uma infraestrutura para qualificação de propulsores químicos de satélites com uso de propelentes convencionais. A infraestrutura montada no campus de Cachoeira Paulista conta com 2 câmaras de vácuo, uma para testes de propulsores com capacidade de 1N até 20N de empuxo e outra com capacidade para motores acima de 20N até 200N.

A COPDT tem realizado esforços para atualizar e operacionalizar estes bancos de testes, único do hemisfério sul. Foram reativados os sistemas de abastecimento dos propelentes de acordo com as normas de segurança vigentes, atualização e melhoria da balança de empuxo para minimização dos ruídos dos sinais, adequação do sistema de controle e de aquisição de dados tornando o banco de testes totalmente operacional para propulsores de até 20N.



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O Laboratório de Inteligência Artificial para Aplicações Aeroespaciais e Ambientais (LIAREA) visa promover a capacitação em pesquisa e desenvolvimento na área de inteligência artificial.

A Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico (COPDT) tem atuado na realização de diversos estudos que se baseiam em inteligência artificial, sendo considerada a pioneira nesta área no INPE.

O LIAREA aglutina esforços de maneira sistemática para somar o conhecimento de várias áreas do INPE que realizam pesquisa e desenvolvimento em inteligência artificial: área ambiental (observação da terra, sensoriamento remoto, previsão de tempo e clima) e espacial (astrofísica), com possibilidade de ampliar suas ações também para a área aeronáutica.

O LIAREA possui como integrantes servidores do INPE e também do Instituto de Estudos Avançados (IEAv), do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) e do Centro Aeroespacial Alemão (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt – DLR). Além dos pesquisadores, o LIAREA conta atualmente com seis alunos de pós-graduação do INPE.

PROPULSOR DE PLASMA PULSADO DE 2 ESTÁGIOS

O TS-PPT é um propulsor elétrico espacial que objetiva o aumento do impulso específico de um PPT convencional com a utilização de dois estágios.

O primeiro protótipo do VSI-PPT foi testado com sucesso em fevereiro de 2024 pelo Laboratório de Propulsão Elétrica Espacial

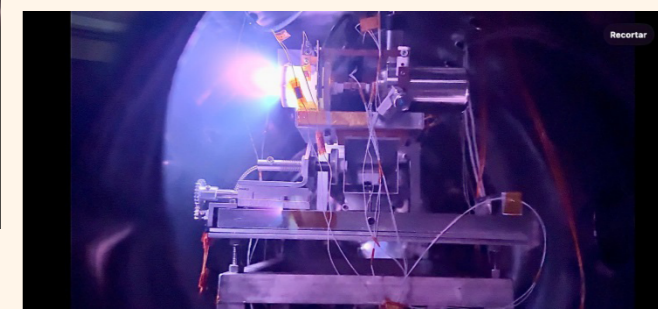
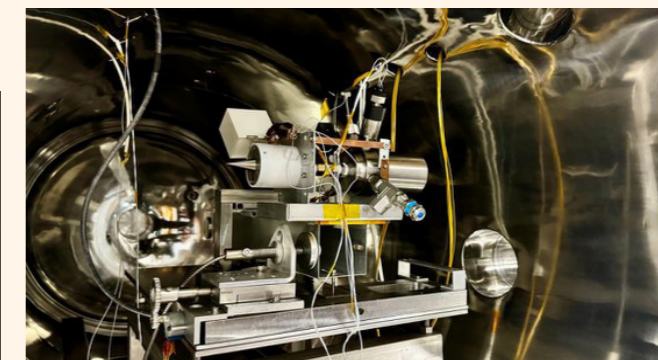
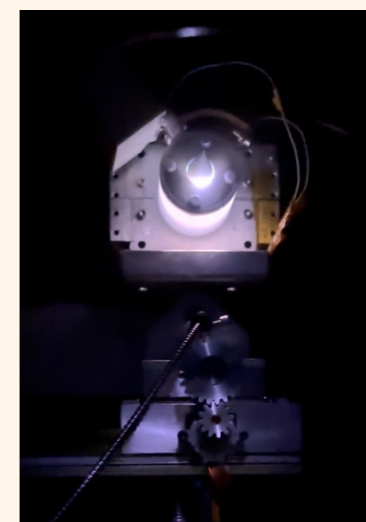
(LPEL), da Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico (COPDT) do INPE.

Pela primeira vez foi testado o modo de alto impulso específico (alta velocidade de aceleração do propelente) do propulsor de plasma pulsado de impulso específico variável idealizado e construído no INPE, chamado de VSI-PPT (Variable Specific Impulse Pulsed Plasma Thruster). Este propulsor é destinado ao uso em satélites e sondas espaciais nas fases de injeção orbital (alto empuxo, baixo impulso específico) e manutenção orbital (alto impulso específico, baixo empuxo). Este teste preliminar foi bem-sucedido e valida a modalidade de operação do propulsor para aplicação no modo de alto impulso específico, ou seja, no modo no qual o propelente é transformado em plasma e é ejetado do propulsor a altas velocidades (estimadas em 25 km/s), através da aplicação de forças elétricas e magnéticas. Este teste era crucial para a validação do método de ignição do modo de aceleração eletromagnética deste propulsor.

Normalmente são necessários dois propulsores para dois momentos-chave da missão espacial de um satélite, a saber: 1) Injeção orbital (alto empuxo, baixa velocidade de ejeção do propelente); 2) Manutenção orbital (baixo empuxo, alta velocidade de ejeção do propelente). Devido a limitações de energia elétrica disponível nos veículos espaciais, não é possível operar com alto empuxo e alta velocidade de ejeção de propelente simultaneamente. De forma geral, são necessários dois propulsores para cumprir estas duas tarefas. O VSI-PPT é um propulsor inovador que visa permitir a variação do empuxo e da velocidade de ejeção de propelente de forma a adequar a energia requerida em cada fase da missão àquela disponível no veículo espacial, ora fornecendo maior empuxo, ora fornecendo uma maior velocidade de ejeção do propelente.

Entre as vantagens da aplicação deste propulsor no lugar de dois propulsores convencionais, pode-se citar uma duração maior da missão espacial, uma redução da massa total do sistema propulsivo, aumento da disponibilidade do veículo espacial para

levar mais cargas úteis, tais como rádios, computadores, sensores e câmeras, além de redução de custos e da complexidade do sistema propulsivo.



Mosaico do teste do propulsor elétrico VSI PPT

Fonte: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/sucesso-no-primeiro-teste-no-modo-de-alta-velocidade-de-ejecao-do-propulsor-eletrico-vsi-ppt>

ENGENHARIA ESPACIAL

BRASIL LANÇA PRIMEIRO SATÉLITE DE OBSERVAÇÃO DA TERRA 100% NACIONAL

Uma vitória do comprometimento e competência de profissionais de gestão, engenheiros, pesquisadores e especialistas em diversas áreas levou ao sucesso do lançamento do Amazonia-1, o primeiro satélite 100% brasileiro.

Geradas pela câmera WFI, uma inovação da indústria brasileira, as imagens do Amazonia 1 são ideais para o monitoramento da região amazônica, da diversificada agricultura em todo o território nacional, da região costeira, de reservatórios de água, florestas naturais e cultivadas, desastres ambientais, entre outras aplicações.

O satélite foi lançado no dia 28 de fevereiro de 2021 a partir do Satish Dhawan Space Centre (SHAR), em Sriharikota, na Índia. A vida útil do Amazonia-1 é estimada em 4 anos.

Além da importância das imagens, com o Amazonia-1 o Brasil conquista outro ganho tecnológico importante: a validação em voo da Plataforma Multimissão (PMM), projetada para ser utilizada em diferentes tipos de satélites na faixa de 700kg, com redução significativa de prazos e custos.



Satélite Amazonia-1 sendo integrado ao foguete lançador PSLV na Índia

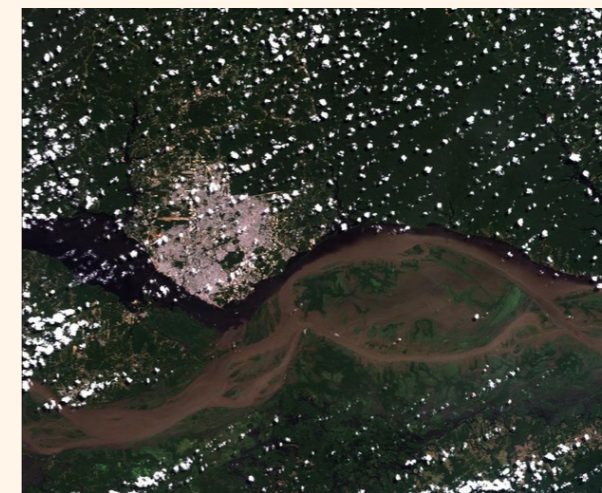


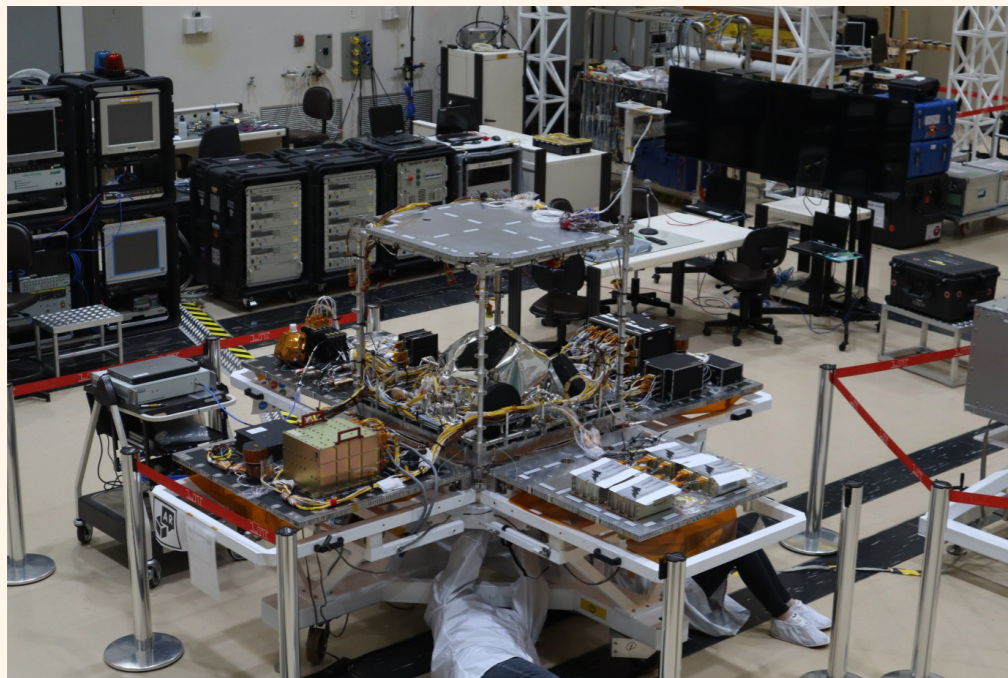
Imagem Manaus em 26/06/2021 pelo satélite AMAZONIA 1



Equipe do INPE que participou do lançamento do Satélite Amazonia-1 na Índia.

SATÉLITE AMAZONIA 1

O módulo de serviço (PMM) do satélite Amazonia-1B está sendo integrado e testado nos laboratórios do INPE. O Amazonia-1B será o segundo satélite a utilizar a PMM e o primeiro satélite da Missão AQUAE. Adicionalmente, poderá integrar a Missão SabiaMar, em cooperação com a Argentina.



Amazonia 1 no Hall de Integração (junho de 2024)

OPERAÇÃO DO SATÉLITE CBERS-4A

Em julho de 2020, o satélite CBERS-4A foi entregue para operação de rotina após completa avaliação realizada por um Comitê Revisor, formado por especialistas do INPE e da Agência Espacial Brasileira (AEB).

O Comitê analisou a qualidade radiométrica e geométrica das câmeras e os resultados dos testes em órbita dos subsistemas do satélite, bem como a infraestrutura de controle, rastreamento e recepção do satélite.

O CBERS-4A é o sexto satélite do Programa CBERS e está equipado com três câmeras: duas brasileiras (MUX e WFI) e uma chinesa (WPM). Essa diversidade de sensores permite ao CBERS-4A atender a uma ampla gama de aplicações, como monitoramento

de desmatamentos, queimadas, níveis de reservatórios, desastres naturais, expansão agrícola e desenvolvimento urbano. Cada câmera possui um nível de resolução adequado para gerar imagens detalhadas conforme a necessidade da aplicação.

A câmera WPM, com resolução de 2m na banda pancromática e 8m nas bandas multiespectrais, é adequada para estudos urbanos. A câmera MUX, com 16m de resolução e faixa de imageamento de 95km, é indicada para estudos hídricos, de vegetação e agricultura. Já a câmera WFI, com 55m de resolução e 680 km de faixa, revisita o mesmo alvo a cada 5 dias com excelente qualidade tanto geométrica quanto radiométrica, e é indicada, entre outros, para uso nos projetos DETER e PRODES.

A entrega do CBERS-4A para operação de rotina representou um marco significativo para o Programa CBERS, consolidando sua capacidade de fornecer dados essenciais para diversas aplicações ambientais, agrícolas e urbanas no Brasil e em outros países.



Imagem câmera MUX - Litoral Norte de São Paulo

SATÉLITE CBERS-6

Em junho de 2024, foi realizada a Revisão Preliminar de Projeto (PDR) do satélite CBERS-6 nas instalações da Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (CAST), em Pequim, China. O evento contou com a participação de especialistas do INPE e da Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (CAST).

A PDR teve como objetivo avaliar, de forma multidisciplinar, a maturidade e a viabilidade do projeto, garantindo que os requisitos dos usuários e as restrições técnicas estejam sendo atendidos.

Ao término da revisão, não foram identificadas discrepâncias, o que resultou em uma conclusão positiva da banca, permitindo o avanço do projeto para a próxima fase.

O satélite CBERS-6, com previsão de lançamento em 2028, combina a capacidade de oferecer com faixa imageada de 50 a 400 km com resolução espacial de 1m a 50m com o uso de carga útil SAR em banda X, uma inovação para a realidade brasileira. Esta missão complementar os dados já fornecidos pelas missões ópticas dos satélites anteriores da série CBERS, com a vantagem de operar dia e noite, penetrando nuvens, brumas, fumaça e em condições de chuva.

A missão visa contribuir no fornecimento de dados para o planejamento, monitoramento e controle de desmatamento, queimadas, vigilância de fronteiras, estudos urbanos, hídricos e de vegetação, vigilância costeira e agricultura.



Revisão Preliminar de Projeto do satélite sino-brasileiro CBERS-6

PEQUENOS SATÉLITES

NanosatCBR2

A equipe do Programa NanosatC-BR é essencialmente composta por alunos de graduação, bolsistas e professores da UFSM que atuam em cooperação e parceria com pesquisadores, tecnólogos e alunos dos cursos de pós-graduação em Geofísica Espacial, e Engenharia e Tecnologias Espaciais do INPE, tanto lotados na Coordenação Espacial do Sul do INPE, em Santa Maria (RS), como na sede do Instituto, em São José dos Campos (SP).

O Programa, que é pioneiro no Brasil no lançamento de CubeSats, é caracterizado pelo desenvolvimento de missões de cunho científico, tecnológico e educacional, com o uso de nanosatélites da classe padronizada conhecida como CubeSat. Atualmente o Programa conta com o NanoSatC-BR1, que se encontra no espaço, em operação desde 2014; o NanoSatC-BR2, que foi lançado no Cosmódromo de Baikonour, Cazaquistão, pelo veículo lançador Soyuz 2.1ª/Fregat-M no dia 20 de março de 2021. O NanoSatC-BR3 se encontra em fase inicial de concepção.



Foguete Soyuz 2.1^o/Fregat-M sendo preparado para o lançamento

SPORT-SCINTILLATION PREDICTION OBSERVATIONS RESEARCH TASK

O satélite SPORT é fruto de uma parceria entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Agência Espacial Norte-americana (NASA), assinada em 18 de março de 2019, em Washington. O lançamento aconteceu em 26 de novembro de 2022.

O satélite tem a missão de estudar as bolhas de plasma que se formam no alto da ionosfera sobre o Equador. Essas bolhas de plasma geralmente se formam nos trópicos à noite, atrapalhando sinais de rádio e GPS.

O nanossatélite foi desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em parceria com a NASA. Os ensaios ambientais

foram realizados pela equipe técnica do Laboratório de Integração e Testes do INPE.

Os dados captados pelo satélite serão usados pelo Programa de Estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial (Embrace), coordenado pelo INPE. Nos Estados Unidos, o SPORT está sob a responsabilidade do Marshall Space Center da NASA, em Huntsville, Alabama.

BiomeSat: Nanossatélite para monitorar a saúde das florestas brasileiras

A missão BiomeSat irá contribuir no provimento de dados para o planejamento, monitoramento e controle das condições da saúde das florestas brasileiras e auxiliar na avaliação de áreas degradadas e desmatadas.

Prevista no Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) 2022-2031, ela será uma missão complementar aos satélites da série CBERS e Amazônia.

Em abril de 2023, aconteceu a revisão MDR (Mission Design Review) da missão BiomeSat com a participação de especialistas do INPE e da Agência Espacial Brasileira (AEB).

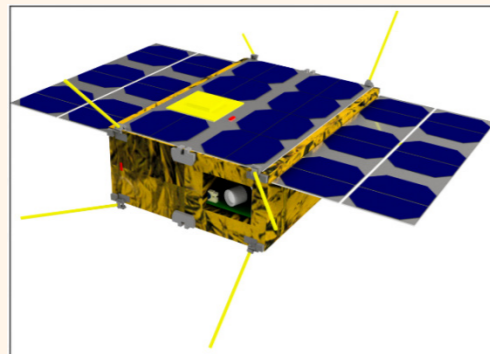
Durante a revisão, foi apresentada a definição da missão BiomeSat, com avaliações do conceito e requisitos de sistema, estudos de viabilidade técnica, propostas para o desenvolvimento e testes, questões de gerenciamento técnico e administrativo, bem como dos aspectos da garantia do produto. A banca concluiu que os objetivos da revisão foram satisfatoriamente alcançados.



Equipe do INPE e AEB durante a revisão da Missão Biomesat

A missão consiste em um nanossatélite da classe 10kg, que proverá dados de um imageador óptico. Também serão embarcados como carga útil sensores para detecção e medição de índices de radiação na órbita em que o satélite irá operar e de um transponder AIS para monitoração do tráfego de navios no território nacional.

A missão BiomeSat é um importante passo para a contribuição do Brasil no monitoramento e controle das condições da saúde das florestas brasileiras e na preservação ambiental.



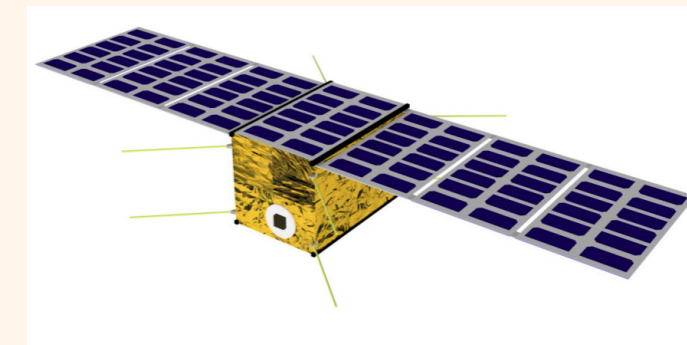
Configuração artística do satélite BiomeSat

TuriSat: Microssatélite para combate a focos de queimadas

A missão TuriSat contribuirá na observação e preservação de florestas no Brasil com informações sobre a localização de focos de incêndio (Turi significa fogo em tupi-guarani).

O TuriSat é um microssatélite de classe 30kg com imageadores ópticos e um sistema de coleta de dados. O controle em 3 eixos e o subsistema de propulsão permitirá a operação em altitudes mais altas. Estará alinhado com as boas práticas para uso racional do espaço e, ainda, empregará técnicas para a mitigação dos efeitos da radiação cósmica de modo a estender sua vida útil.

O combate ao fogo em regiões de florestas tem sido objeto de pesquisas por parte de diversos grupos em agências internacionais e o sensoriamento remoto é fundamental para identificar e localizar os focos, possibilitando assim a extinção da queimada em estágio ainda inicial, quando os danos causados ao meio ambiente ainda são pequenos.



Configuração artística do satélite TuriSat

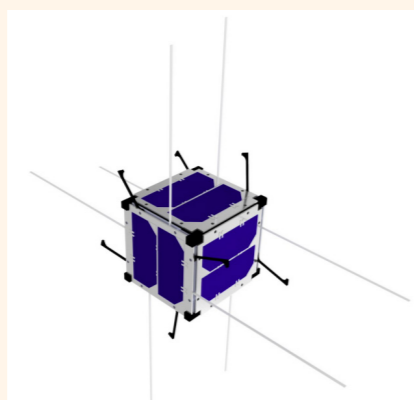
CONASAT: Nanossatélites para coleta de dados ambientais

O projeto CONASAT (Constelação de Nanossatélites para Coleta de Dados Ambientais) é baseado no conceito de "acesso rápido e barato ao espaço" com o uso do padrão CubeSat.

O objetivo é oferecer uma opção de baixo custo para o Sistema

Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA), desenvolvido e operado pelo INPE com seus satélites e uma rede terrestre de estações automáticas de coleta de dados ambientais (PCD) espalhadas em terra e boias oceânicas.

Para garantir a continuidade do SBCDA e suprir as novas demandas de monitoramento ambiental, o INPE, através de sua Coordenação Espacial do Nordeste (COENE), está desenvolvendo o CONASAT-1, que será o satélite precursor da constelação CONASAT/GOLDS.



Configuração artística do satélite TuriSat

Missão GOLDS-UFSC: Parceria com universidade

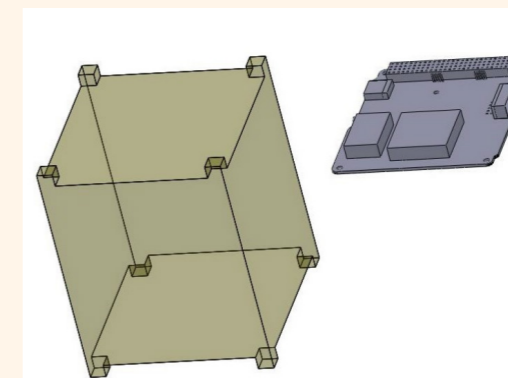
A constelação GOLDS (Global Open collecting Data System) é uma missão colaborativa de nanosatélites para monitoramento ambiental que fornecerá dados para cientistas, instituições governamentais e empresas privadas do país.

O objetivo é modernizar o SBCDA, atualmente composto por cinco satélites em órbita baixa (SCD-1, SCD-2, CBERS-4, CBERS-4A), duas estações de controle e recepção de dados e uma rede terrestre de PCDs.

O cubesat-2U GOLDS-UFSC, que está sendo desenvolvido em parceria entre AEB, INPE e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), irá fazer parte da GOLDS.

A constelação apoiará diferentes aplicações: previsão do tempo, estudos de correntes oceânicas e marés, química

atmosférica, planejamento agrícola, monitoramento de bacia hidrográfica, dados fluviais e pluviométricos, monitoramento de rota de embarcações pesqueiras etc.



Configuração artística Missão GOLDS-UFSC

PMBE: Plataforma Multimissão para Balão Estratosférico

Acoplada a um balão estratosférico, a Plataforma Multimissão para Balão Estratosférico (PMBE) é um sistema de telemetria, telecomando e georreferenciamento para auxiliar nos testes e avaliação de sistemas tecnológicos e de experimentos científicos que se utilizem de voos estratosféricos.

A estratosfera possui condições peculiares, como baixas pressão e temperatura, além de uma distância de enlace relativamente longa e livre, que podem ser favoráveis a determinados testes e experimentos como alguns subsistemas para nanosatélites.

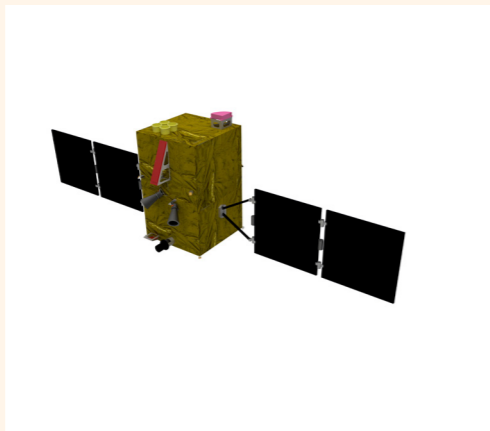
A PMBE é baseada em uma arquitetura CubeSat, dimensões 10 x 10 cm, conector PC104, peso abaixo de 500g, componentes de baixos custos e potência. É composta por subsistemas de estrutura, controle térmico, computador de bordo (OBDH) com GPS integrado, telemetria e telecomandos (TM/TC) e de potência.

O TM/TC pode variar seus parâmetros como frequências de transmissão e recepção, potência, taxa de dados e tipo de modulação. Ele trabalha geralmente nas frequências de UHF (400-433 MHz) e sub-GigaHertz (900-930 MHz), permitindo um enlace de até 900 km.

SATÉLITE EQUARS

As áreas de ciência, tecnologia e sistemas espaciais se integram, por exemplo, quando uma missão de observação solar se desenvolve por meio do uso de um telescópio solar embarcado na Plataforma Multimissão (PMM).

O conhecimento adquirido no desenvolvimento da PMM também capacita o INPE para o desenvolvimento de uma plataforma para satélites da classe de 200 kg que pode conter as cargas úteis, em desenvolvimento, da missão científica EQUARS (Equatorial Atmosphere Research Satellite) para monitoramento do clima espacial na ionosfera sobre a região equatorial.



Configuração artística do satélite EQUARS

EMBRACE(ESTUDO E MONITORAMENTO BRASILEIRO DE CLIMA ESPACIAL)

Em 2023 ocorreu a ampliação da rede de sensores e da capacidade de processamento do Embrace do INPE, além do trabalho conjunto com a Força Aérea Brasileira, desenvolvimento de produtos para a empresa Vale, participação no UNCOPUOS e recebimento de medalha na 60ª Sessão do STSC do COPUOS.



Diretor do INPE, Clezio Marcos De Nardim, durante discussões sobre o Clima Espacial em evento do COPUOS

BINGO - RADIOTELESCÓPIO PARA ANÁLISE DA MATÉRIA NO UNIVERSO

O radiotelescópio BINGO (BAO from Integrated Neutral Gas Observations) servirá para medir oscilações no universo primitivo que estão associadas com a formação de galáxias, cobrindo o Universo com a idade entre 9 e 12 bilhões de anos.

O BINGO é o único instrumento no mundo que está tentando fazer as medidas de oscilações de bárions, na faixa de rádio, para detectar a expansão acelerada do Universo.

O INPE está dando uma importante contribuição desse radiotelescópio em sua Divisão de Astrofísica. Os servidores projetaram as antenas e estão construindo os receptores do BINGO. O INPE é responsável pelo projeto, as empresas contratadas, responsáveis pela fabricação. Ou seja, a parte intelectual do projeto é de domínio do INPE.



Ilustração do radiotelescópio BINGO

BDA - BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY

Entrou em funcionamento o protótipo dos subsistemas correlacionador digital de sinais e automatização da síntese de frequências do projeto interferômetro BDA para o estudo da emissão solar em radiofrequências.



BDA Central "T view"

SPARC4 – INSTRUMENTO ASTRONÔMICO

A linha de pesquisa de Astrofísica Óptica e no Infravermelho da Divisão de Astrofísica (DIAST) do INPE lidera o desenvolvimento de um novo instrumento astronômico. O instrumento proposto é uma câmera rápida que obterá imagens simultaneamente em quatro bandas espectrais largas na região visível do espectro eletromagnético. As imagens serão utilizadas para medidas do fluxo e da polarização de objetos astronômicos.

Esse instrumento é denominado SPARC4, um acrônimo para "Simultaneous Polarimeter and Rapid Camera in Four (4) bands", e será instalado no telescópio de 1,6m do Observatório do Pico dos Dias (OPD), gerenciado pelo Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA).

Trata-se do maior telescópio óptico em solo brasileiro, sendo vital para a realização de investigações astronômicas no país. O instrumento SPARC4 será utilizado por pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa que realizam pesquisa astronômica com dados desse observatório. O OPD é um observatório aberto, assim astrônomos de outros países também realizam observações com essa facilidade.

Em novembro de 2022, ocorreu a primeira luz do instrumento, que foi completamente testado no modo fotométrico. O modo polarimétrico foi também testado. Os dados são de excelente qualidade.

O alinhamento óptico foi realizado em outubro de 2022 e alguns testes básicos da qualidade óptica foram também realizados. O comissionamento permite afirmar que o instrumento está funcionando de acordo com os requisitos inicialmente definidos.



Detalhes dos instrumentos que compõem o SPARC4

TELESCÓPIO GALILEO

O projeto do Telescópio Espacial Solar Galileo (GSST), um marco para a ciência espacial brasileira, está em progresso e segue o Procedimento para Seleção e Adoção de Missões Espaciais (ProSAME). Em 2023, o projeto passou para a Carteira de Qualificação, o que significa que está em uma fase preliminar de desenvolvimento e preparação para futuras etapas mais avançadas. Na fase atual, o foco está no desenvolvimento de protótipos dos instrumentos que serão utilizados na missão.

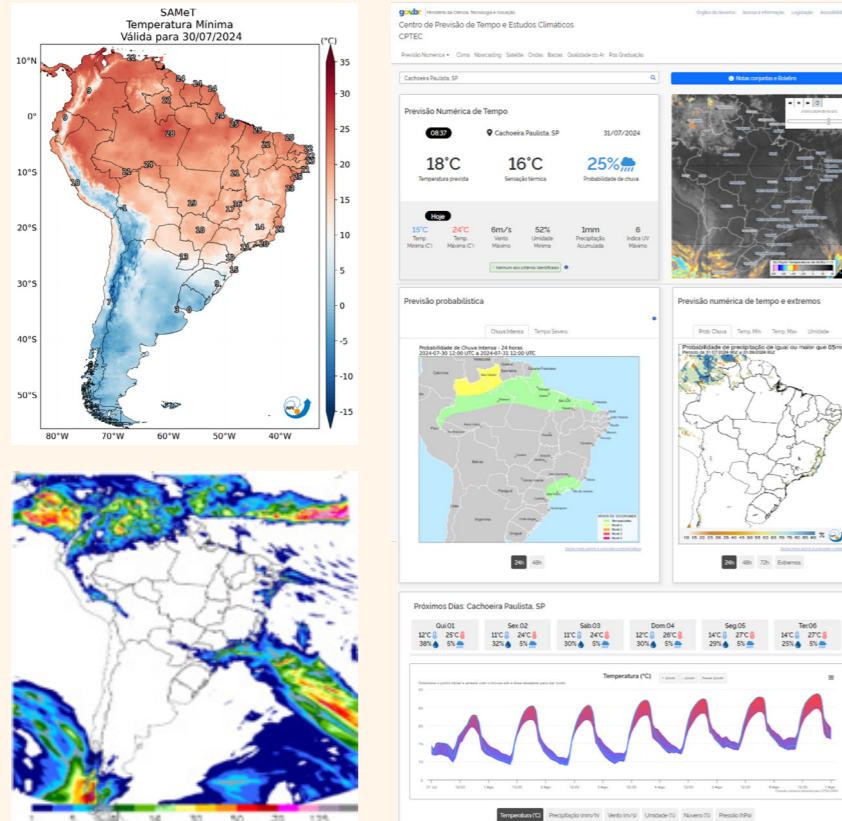
Um protótipo de demonstração de conceito do espectropolarímetro foi instalado no INPE. Esse instrumento é projetado para medir o campo magnético na fotosfera solar, a camada visível da superfície do Sol. O próximo passo é o comissionamento desse instrumento.

As primeiras observações com este protótipo foram realizadas em junho e apresentadas para a comunidade em um evento realizado no INPE no dia 20 de junho de 2024. Esse telescópio solar faz parte do segmento de solo da missão GSST e será instalado no Observatório do Pico dos Dias, em Brazópolis, que é mantido pelo Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA).

O GSST tem como objetivo principal fornecer medições precisas do campo magnético na fotosfera e nas camadas externas da atmosfera solar. A missão faz parte de um esforço internacional para entender a evolução da Heliosfera e os efeitos do Sol sobre o clima da Terra e o espaço próximo, fornecendo dados autônomos de Clima Espacial para o Brasil. Entre suas metas estão contribuir para a compreensão da influência do Sol no clima da Terra, a evolução da estrutura magnética solar e os impactos solares no espaço geográfico terrestre. Além disso, a missão GSST é tecnologicamente desafiadora e oferece uma oportunidade única para o Brasil adquirir novas capacidades tecnológicas e se posicionar como um líder global em pesquisas solares espaciais.

(Fotos da apresentação do Espectropolarímetro Solar instalado provisoriamente no campus do INPE (São José dos Campos, SP) e exemplos de dados coletados pelo instrumento em junho de 2024, mostrando manchas solares e assinaturas polarimétricas que indicam a presença de campos magnéticos.)

CIÊNCIAS DA TERRA



O INPE, por meio da Coordenação-Geral de Ciências da Terra (CGCT), atua continuamente no desenvolvimento científico e tecnológico para a produção, gestão e disseminação de informações, de forma ampla, gratuita e transparente para toda a sociedade. Para tanto, realiza pesquisa e desenvolvimento de tecnologias críticas para prover diagnósticos e prognósticos em ciência do Sistema Terrestre. Neste campo são estudadas as interações socioambientais entre os componentes físicos, químicos e biológicos, e as questões ambientais, sociais e territoriais relativas ao uso dos recursos naturais. Essa Coordenação-Geral foi criada em 2020 e abrange toda a área ambiental do INPE com suas diversas pesquisas e aplicações em meteorologia, observação da Terra e impactos, adaptação e vulnerabilidades associadas às mudanças do clima.

A CGCT está organizada em torno de Programas, sendo destaques

entre 2020 e 2024 os seguintes:

- 1) Programa de Monitoramento dos Biomas Brasileiros (BiombrasBR);
- 2) Programa de Queimadas INPE/MCTI (Queimadas);
- 3) Programa do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado (MONAN);
- 4) Base de Informações Georreferenciadas (BIG);
- 5) Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima (AdaptaBrasil);
- 6) Programa de Nowcasting;
- 7) Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre.

Em cada um, há diversos subprogramas e projetos associados que, juntos, têm o objetivo de atender a missão institucional do INPE e o seu Plano Diretor 2022-2026.

Em 2024, a CGCT coordenou a produção do “Mapa de Inundações e Movimentos de Massa do Desastre do Rio Grande do Sul de Maio de 2024”, a partir dos dados produzidos pelo INPE, CEMADEN, UFRGS, Exército Brasileiro e Estado do Rio Grande do Sul, utilizando imagens de satélites do INPE e FAB, modelos computacionais do CEMADEN e ANA e observações de campo do SGB. O mapa identifica as áreas atingidas por inundações e movimentos de massa (deslizamentos) e está sendo usado pelo Governo Federal para fazer o pagamento do Auxílio Reconstrução para as famílias afetadas. O INPE teve uma atuação importantíssima nesse trabalho, dando uma resposta rápida para o Governo Federal e produzindo um mapa que foi muito utilizado pelo MCTI e pelo Governo Federal em geral. A metodologia usada nesse trabalho está publicada em: <http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/4BHHNCB>.

Nesse período, o INPE participou ativamente da Carta Internacional Espaço e Grandes Desastres (Disaster Charter). Essa participação foi essencial para a produção do “Mapa de Inundações e Movimentos de Massa do Desastre do Rio Grande do Sul de Maio de 2024”, pois possibilitou o uso de imagens de satélites de altíssima resolução espacial (igual ou inferior a 1 metro), incluindo Pleiades, Vision-1, GeoEye, WorldView, e BlackSky, da área afetada pelo desastre. Em

2023, houve 45 Chamados da Carta com pedido de imagens ao INPE de um total de 63, sendo 39 atendidos (~86,7%).

Em 2023, a versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab) foi lançada pela equipe da Divisão de Observação da Terra e Geoinformática (DIOTG) da CGCT. Essa é uma plataforma de ciência de dados com uma interface web que possibilita o acesso e o processamento de grandes volumes de imagens de sensoriamento remoto modeladas como cubos de dados multidimensionais e uso de serviços web e sistemas de análise de dados com técnicas de inteligência artificial. Essa plataforma já está operacional, rodando na COIDS (Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputação), e sendo utilizada por servidores e bolsistas do INPE, bem como por parceiros de outras instituições públicas como EMBRAPA e IBGE. Essa plataforma é desenvolvida pela equipe do Projeto Brazil Data Cube: <https://data.inpe.br/bdc/web/en/home-page-2/>

O Programa de Monitoramento dos Biomas Brasileiros (BiombrasBR) do INPE tem por objetivo realizar o levantamento anual da supressão da vegetação natural primária dos biomas brasileiros com uso de imagens de satélites e técnicas de sensoriamento remoto baseado em metodologias adequadas às características fisiográficas, para atender as demandas de políticas de fiscalização e de redução de emissões de gases de efeito estufa, demandas de conformidade com a legislação vigente e de rastreabilidade para as cadeias produtivas agropecuárias. Todos os resultados são públicos e de livre acesso através da plataforma TerraBrasilis (<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>).

Em 2023, foi possível estabelecer o PRODES com o inventário anual da supressão de vegetação nativa primária utilizando imagens de satélites de observação da Terra para todos os biomas brasileiros, ou seja, Pampa, Pantanal, Mata Atlântica e Caatinga, além das áreas constituídas por vegetação não florestal na Amazônia, passando a cobrir e divulgar os incrementos anuais de perda de vegetação natural em 100 % do território brasileiro. Novas técnicas e tecnologias têm sido empregadas para o monitoramento dos biomas, em especial utilizando dados prontos

para análise (analysis-ready data - ARD). Os dados prontos para análise (analysis-ready data - ARD) permitem consumir um grande volume de dados (big data) com requisitos mínimos de qualidade, de forma rápida e eficiente, diretamente da plataforma Brazil Data Cube (BDC).

O PRODES 2024 empregou imagens Sentinel-2 para todos os biomas brasileiros. Uma vantagem é o ganho em resolução espacial e temporal, visto que se tem um maior número de imagens sendo periodicamente geradas em relação aos sensores da série Landsat, até então empregados. Ainda em relação ao PRODES, está em curso a implementação do PRODES Brasil (PRODES BR) que disponibilizará o inventário anual da supressão de vegetação nativa primária ("desmatamento") utilizando imagens de satélites de observação da Terra simultaneamente para todos os biomas brasileiros, bem como o desenvolvimento do TerraClass Brasil, que é uma parceria com a Embrapa e o IBGE, com o objetivo de classificar a cobertura e o uso da terra de modo a subsidiar a gestão ambiental, o planejamento territorial e os estudos sobre as mudanças da cobertura e uso da terra.

Em relação do DETER, que é um sistema de alertas de desmatamento voltado primordialmente para o apoio à fiscalização e controle do desmatamento, e que produz diariamente avisos de alteração na cobertura florestal para áreas maiores que 3 hectares, foi implementado em 2023 o sistema para o bioma Pantanal e para as áreas originalmente constituídas por vegetação não florestal na Amazônia. Com isso, hoje o sistema gera diariamente alertas para os biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal. Destaca-se ainda que em 2021 foi implementado o DETER-R, um sistema de detecção de perturbações florestais em tempo quase real totalmente automatizado com base em dados do Sentinel-1. O sistema é complementar ao DETER e, por empregar imagem de radar, as alterações florestais são detectadas mesmo que haja cobertura de nuvem.

O Programa Queimadas do INPE é o provedor de dados e informações estatísticas de referência sobre as ocorrências de fogo ativo identificadas a partir de imagens de satélites, desde 1998, disponibilizados sistematicamente como insumos para várias

instituições de governo (federal, estadual e municipal), bem como para toda sociedade brasileira em diversos segmentos de aplicações.

O contínuo desenvolvimento de produtos para apoio a atividades de monitoramento, prevenção e combate de queimadas e incêndios florestais no país, bem como para apoio a pesquisas científicas relativas ao monitoramento, uso e impacto do fogo na vegetação, conta com a disponibilização de mapas diários e mensais que auxiliam no apoio a diversos órgãos como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e demais órgãos ambientais para a execução de ações de prevenção, monitoramento, controle e combate a queimadas e incêndios florestais no país. Desde 2019 foram aprimorados produtos e boletins, visando subsidiar reuniões semanais na Casa Civil, bem como na tomada de decisão e planejamento das operações de fiscalização e combate aos crimes ambientais, com destaque para o apoio da INPE nas atividades do governo federal relativas à ocorrência de grandes queimadas no Pantanal, em 2020, e na Amazônia em 2022 e 2023.

Em relação à Divisão de Modelagem do Sistema Terrestre (DIMNT), o destaque foi o início do desenvolvimento do modelo “Model for Ocean-land-Atmosphere predictionN” (MONAN), com a versão 1.0.0 implementada. O INPE, juntamente com a comunidade científica nacional da área de Meteorologia, está desenvolvendo um novo sistema de modelagem comunitária baseada no MONAN, adaptado para as condições tropicais e subtropicais da América do Sul. O MONAN constitui-se de um modelo em construção com o apoio da comunidade nacional e internacional que proverá a próxima geração de produtos e informações de tempo e clima em diversas escalas espaço-temporal para a América do Sul e que será adotado operacionalmente por órgãos, como por exemplo o INMET, DECEA e DHN, para a realização das previsões de tempo e de clima.

Em dezembro de 2023, foi publicada a Portaria 1038/2023/SEI-INPE que dispõe sobre o “Comitê Científico do Modelo

Comunitário do Sistema Terrestre Unificado - MONAN”. A referida portaria constituiu o Comitê Científico nacional com objetivo de reunir os principais cientistas brasileiros e especialistas no assunto para a definição dos requisitos e acompanhamento da evolução da construção do modelo comunitário, e, portanto, é peça importante no arcabouço normativo que irá sustentar a implantação do MONAN. Por fim, destaca-se que o Comitê Científico do MONAN tem realizado reuniões com regularidade e planeja curso de treinamento do MONAN com a participação de 30 especialistas nacionais, além de pesquisadores do Peru e Argentina.

No período de 2020-2024, foi implementada a versão do modelo BRAMS ambiental com resolução espacial de 15km (antes era de 20km), a nova versão do modelo global Brazilian Atmospheric Model (BAM) com aplicações para a previsão numérica de tempo e clima subsazonal e sazonal, a implementação da versão 3.0 do modelo Brazilian Earth System Model (BESM) com aplicações para a previsão climática sazonal e cenários climáticos, a implementação do projeto para a construção do Sistema Multiusuário de Detecção, Previsão e Monitoramento de Derrame de Óleo no Mar (SisMOM), que tem o objetivo de dotar o Brasil de sistema no estado da arte para a detecção de embarcações e manchas de óleo no mar a partir de tecnologias de observação por satélites, previsão das condições marinhas do estado do mar (meteorológicas, ondas e correntes) e de técnicas de Inteligência Artificial no domínio marinho nacional para imediata resposta das autoridades nacionais e, por fim, a organização da Divisão de Modelagem Numérica do Sistema Terrestre (DIMNT) em macro-grupos: 1) modelagem atmosférica; 2) assimilação de dados; 3) modelagem dos oceanos e criosfera; 4) computação científica; 5) avaliação de modelos. Essa organização está permitindo a realização de avanços significativos na área de modelagem.

Durante esse período diversos produtos na área de meteorologia foram implementados, com destaque para a implementação dos modelos regionais de previsão de tempo com horizonte de 11 dias para a América do Sul e a implementação do Super Model Ensemble do CPTEC (SMEC) que leva em conta a

combinações de previsões numéricas dos modelos do CPTEC e permite a realização de previsão probabilística. Além disso, foi realizado o desenvolvimento dos produtos de previsão de tempo e clima por bacias hidrográficas, a implementação de modelo de previsão subsazonal, a implementação da previsão probabilística de tempo severo, a criação do Programa de Nowcasting, e a publicação do documento “Diretrizes para a Implementação do Nowcasting no Brasil” elaborada pelo Comitê Científico de Nowcasting (Portaria N° 663, de 15 de dezembro de 2022 (<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-663-de-15-de-dezembro-de-2022-451334376>)).

A Divisão de Satélites e Sensores Meteorológicos (DISSM) implementou a estação de recepção de dados satélite geoestacionário de última geração da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), dos Estados Unidos, para receber dados do satélite GOES-16 atendendo a diversas áreas, como o monitoramento de eventos meteorológicos severos, permitindo acesso a imagens de toda a América do Sul com resoluções de 2 km a 500 m a cada 10 minutos e que será utilizada para a recepção do satélite GOES-19, lançado no dia 25 de junho de 2024 e que substituirá o satélite GOES-16.

Foi implementado o DSAT (www.cptec.inpe.br/dsat) que é uma aplicação para visualização interativa das imagens adquiridas pelo satélite geoestacionário GOES-16 e outros produtos derivados. Essa aplicação foi finalista na Categoria II “Inovação em serviços ou políticas públicas no Poder Executivo federal” do 27º Concurso Inovação promovido pela ENAP - Escola Nacional de Administração Pública, onde concorreu com 305 iniciativas. Nesse período a DISSM organizou seis treinamentos voltados ao sensoriamento remoto da atmosfera com a participação de alunos brasileiros e de vários países das Américas no âmbito do laboratório virtual (VLAB) da Organização Meteorológica Mundial (OMM). A Divisão colaborou com instalações de estações GEONETCast no Brasil, Costa Rica, Argentina, Uruguai, Chile, São Cristóvão e Neves, Antígua e Barbuda, Barbados, Dominica, Granada, São Vicente e Granadinas e França, ultrapassando a marca de 100

estações instaladas. A DISSM também é um dos provedores de dados meteorológicos do sistema. Foi implementado um pacote para o rastreamento automático e análise do ciclo de vida de sistemas convectivos em dados de sensoriamento remoto no Tracking and Analysis of Thunderstorms (TATHU), que permite extrapolar dados de satélites e radares para prevenção de eventos meteorológicos severos, como previsões de tempestades e descargas elétricas em curtíssimo prazo de previsão. A Divisão está também atuando no desenvolvimento da componente de aplicações do próximo satélite desenvolvido pelo INPE, o Amazônia-1B, que será equipado com uma câmera MUX (CBERS/AMAZONIA-1) e um sensor que explora o sinal emitidos por satélites do sistema de posicionamento global (GPS) para estimar, através da técnica de reflectometria do sinal de GPS, vários parâmetros da superfície do planeta como umidade do solo e vento à superfície dos oceanos.

A Divisão de Impactos, Adaptação e Vulnerabilidades (DIIAV) da CGCT possui um portfólio de pesquisas e produtos para qualificar e quantificar as influências das ações antrópicas e os seus impactos no sistema terrestre que podem subsidiar o planejamento e a integração de políticas públicas de mitigação e adaptação a mudança do clima, visando o desenvolvimento nacional sustentável.

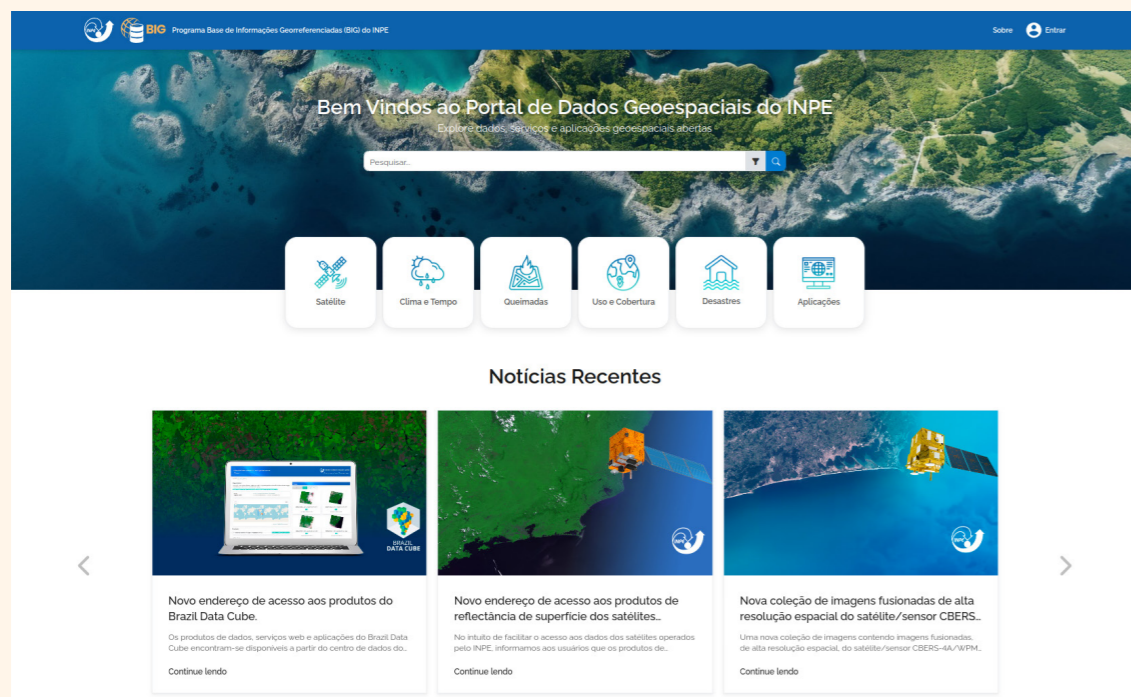
As principais iniciativas e resultados de observações e modelagem do sistema terrestre são sintetizados em análises e mapas temáticos com diagnósticos de indicadores e cenários de sustentabilidade, considerando aspectos naturais e/ou antrópicos. Ao longo dos últimos anos, a divisão incentiva uma transição da lógica de pesquisa tradicional, focada em estudos de impactos socioambientais, para a análise das trajetórias, limites e padrões espaço-temporais sob os quais a estabilidade dos sistemas naturais pode ser sustentada. Esta transição representa um dos maiores desafios à ciência moderna e um aspecto fundamental para subsidiar a formulação de políticas públicas mais consistentes. Dois programas de pesquisa centrais da DIIAV, em colaboração com outras divisões da CGCT e parcerias externas, são: 1) Programa de

Síntese em Ciência do Sistema Terrestre, que incentiva arranjos colaborativos intra e interinstitucionais desenvolvendo estratégias e metodologias interdisciplinares para prover o Estado e a sociedade brasileira com produtos orientados à caracterização e solução de problemas socioambientais e enfrentamento ao grave cenário atual de emergência climática. Este programa abarca projetos como a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima) e sua Secretaria Executiva e estudos interdisciplinares do nexus água / energia / alimento / floresta, atendendo às necessidades da sociedade e visando a segurança hídrica, energética, alimentar e socioambiental; 2) Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças do Clima - AdaptaBrasil, que tem como objetivo consolidar, integrar e disseminar informações que possibilitem o avanço das análises dos impactos da mudança do clima, observados e projetados no território nacional, dando subsídios às autoridades competentes pelas ações de adaptação. A plataforma colabora para a disseminação do conhecimento por meio da análise de informações cada vez mais integradas e atualizadas sobre o clima e os riscos de impactos no Brasil, além de garantir a acessibilidade dos principais resultados aos tomadores de decisões em todos os níveis, bem como a pesquisadores, sociedade civil e o setor privado. Atualmente, a CGCT atua em parceria com alguns setores na contribuição à elaboração do Plano Nacional de Adaptação, contribuindo com a métrica e base de dados do AdaptaBrasil às estratégias que esses setores podem adotar com relação à adaptação aos impactos das mudanças climáticas. Além disso, o INPE avança na construção do AdaptaBrasil 2.0 para os setores de Recursos Hídricos e Segurança Alimentar. Por fim, foram realizados diversos cursos de capacitação para uso da plataforma.

Durante esse período foi concebida e implementada a Base de Informações Georreferenciadas (BIG), que é uma plataforma computacional de alto desempenho para gerenciamento, integração, processamento e disponibilização de dados geoespaciais volumosos, visando colaborar com o país no atendimento de questões relacionadas ao meio ambiente, as

mudanças climáticas, ao gerenciamento de desastres, e ao alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pelas Nações Unidas. O INPE, a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a ESA assinaram um TOA em 14/03/2019, no qual o Instituto apresenta a sua intenção de estabelecer um Repositório Espelho Regional de dados Sentinel a fim de facilitar e aprimorar o seu acesso e uso no Brasil. Desde dezembro de 2021 foram trazidos para o repositório no INPE, de maneira automática, o produto Ground Range Detected do Sentinel-1 (imagens de radar projetadas para a superfície do terreno), as imagens óticas do Sentinel-2 e o produto Ocean and Land Colour Instrument (OLCI) do Sentinel-3. Até o momento mais de 350 TB de dados, ou 610 mil imagens, já foram inseridos no repositório.

O INPE aprimorou sua tecnologia de serviços web para disponibilização de imagens e produtos derivados de imagens. Foi desenvolvido um catálogo de imagens baseado na especificação STAC (Spatiotemporal Asset Catalog), para simplificar e melhorar o acesso a dados em ambientes de ciência de dados e computação em nuvem. O INPE foi um dos pioneiros na organização e disseminação de dados de observação da Terra através deste protocolo. No endereço <https://data.inpe.br/stac/browser> é possível navegar nas coleções de dados fornecidas pelo INPE através dessas novas tecnologias. Essas coleções incluem dados de reflectância da superfície do sensor WFI dos satélites CBERS-4, CBERS-4A e Amazonia-1; dados de reflectância de superfície do sensor MUX do satélite CBERS-4; imagens de 2m de resolução espacial da câmera WPM do CBERS-4A, resultantes da fusão da banda pancromática com as bandas multiespectrais. As imagens dos satélites Sentinel-1, Sentinel-2 e Sentinel-3 também fazem parte desse acervo, além de mosaicos de imagens para visualização. Finalmente, as iniciativas acima e outras estão sendo consolidadas em um novo portal de dados geoespaciais disponível no endereço <https://data.inpe.br>. Esse portal facilita a descoberta e acesso aos dados geoespaciais produzidos pelas diferentes iniciativas, projetos e unidades do Instituto, propiciando também uma maneira uniforme de acesso e transferência dos resultados do INPE.



Portal de Dados Geoespaciais BIG/INPE

Esses resultados são coordenados pela Divisão de Projeto Estratégico 2 – Programa Base de Informações Georreferenciadas (BIG), em colaboração com o projeto Brazil Data Cube (BDC), o Laboratório de Geração de Imagens (LGI), a Divisão de Geoinformática e Observação da Terra (DIOTG) e a Divisão de Satélites e Sensores Meteorológicos (DISSM). Esses serviços encontram-se em operação na infraestrutura computacional da Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputação (COIDS).

Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica

• Implementação do Gerenciamento Organizacional de Projetos (GOP) no INPE

O INPE, ao longo de décadas, tem cumprido sua Missão de Estado de realizar pesquisas e desenvolver tecnologia nas áreas

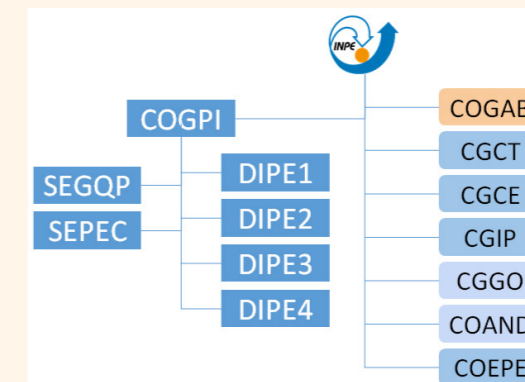
de espaço exterior e de ciências do sistema terrestre por meio de grandes iniciativas na forma de programas e projetos. No entanto, somente no ano de 2020 é que foi criada, dentro da estrutura organizacional do INPE, uma área com olhar focado para a gestão destas iniciativas: a Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica (COGPI).

Antes da COGPI, iniciativas isoladas eram estruturadas com foco em apoiar projetos locais e não em nível institucional.

A nova coordenação do INPE cria formalmente um Escritório de Projetos no ano de 2020, com responsabilidades regimentais para trazer governança para todo o Instituto, com uma estrutura robusta e capaz de atender a todos os tipos de iniciativas.

Junto à Direção e Gabinete, a COGPI provê informação para a governança institucional, relatórios e visibilidade para o portfólio organizacional.

Com relação às demais coordenações, apoia em assessoramento aos projetos e provê governança local para os respectivos coordenadores.



COGPI na estrutura organizacional do INPE

O Serviço de Planejamento e Controle (SEPEC) da COGPI atua na frente do portfólio, tanto em sua estruturação, mapeamento e recebimento das iniciativas e monitoramento e controle e a geração dos benefícios.

O Serviço de Garantia da Qualidade de Projetos (SEGQP) atua na frente de definição de métodos e ferramentas para a gestão dos projetos e programas e no assessoramento à estruturação dessas iniciativas.

A implementação do GOP no INPE está sendo tratada como

um programa, uma vez que traz uma mudança significativa na maneira da organização gerenciar suas iniciativas.

NIT – Núcleo de Inovação Tecnológica

O NIT do INPE foi estruturado pela primeira vez em 2007, tendo como uma de suas atribuições propor diretrizes e normas, submetidas à aprovação do Diretor do INPE, para regulamentar e orientar as atividades previstas na Lei de Inovação e sua regulamentação. Posteriormente, o NIT do INPE recebeu as atribuições para o estabelecimento, divulgação e manutenção do conjunto de padrões e processos para a gestão da Política de Inovação do INPE, a gestão do portfólio de projetos e programas, das relações institucionais e dos convênios e parcerias, bem como estabelece a necessidade de envio de relatórios com as informações da carteira de projetos e programas para a Coordenação do Gabinete, Conselho Técnico Científico e Direção do INPE.

A COGPI também faz parte da estrutura do NIT do Instituto, em conjunto com o Serviço de Relações Institucionais (SEREL) e o Serviço de Gestão de Contratos e Convênios (SEGCC), todos coordenados pelo Grupo Gestor da Política de Inovação (GGPIN).

O NIT do INPE foi estruturado com o objetivo de segregar as funções dessas áreas (GGPIN, COGPI, SEREL e SEGCC) e, com isso, garantir que eventuais conflitos de interesse não ocorram e, assim, gerar isonomia, transparência e independência nas ações e decisões. Em específico, as atribuições da COGPI dentro da estrutura do NIT são:

- Monitorar as atividades de invenção, auxiliando os envolvidos na rota inovativa;
- Estimular a capacitação institucional em gestão da inovação tecnológica, propriedade intelectual e transferência de tecnologia;

- Atuar na preparação, submissão, registro e acompanhamento dos processos de proteção à criação intelectual e transferência de tecnologia;
- Realizar a gestão do portfólio de projetos e programas de interesse do INPE, bem como apresentar relatórios com informações desta carteira para a Coordenação do Gabinete - COGAB, Conselho-Técnico Científico - CTC e Direção do INPE;
- Apoiar na prospecção de mecanismos de fomento para desenvolver projetos de interesse institucional; e
- Estabelecer, divulgar e manter atualizado o conjunto de padrões e processos que são de sua atribuição.

Adesão do INPE à Rede de Escritório de Projetos do MCTI

Ainda ao longo do segundo semestre de 2020, o INPE sinaliza e formaliza seu ingresso na Rede de Escritório de Projetos do MCTI, sendo uma das quatro instituições lançadoras de tal Rede, mostrando a prontidão e tempestividade do Instituto em ajustar e adaptar os métodos e padrões sugeridos pelo ministério para a gestão, governança e controle do portfólio institucional de programas e projetos.

Cabe destacar que no ano anterior o MCTI iniciou o trabalho de estruturação e publicação de diversos normativos que orientam a gestão e governança dos portfólios de projetos, programas, atividades e produtos de suas unidades vinculadas. Um dos resultados desse esforço foi a publicação do “Framework de Gestão de Portfólio, Programas e Projetos”, no qual o MCTI sugere uma estrutura de gerenciamento organizacional de projetos para suas unidades vinculadas. Estas recomendações devem ser ajustadas à estrutura organizacional e natureza das iniciativas de cada Unidade.

Ainda conforme sugestão do PMI – Project Management Institute (2016), a implantação do GOP foi estruturada como um programa organizacional, onde o papel de “Diretor do Programa” é assumido pelo Diretor do INPE e o papel de “Integrador do

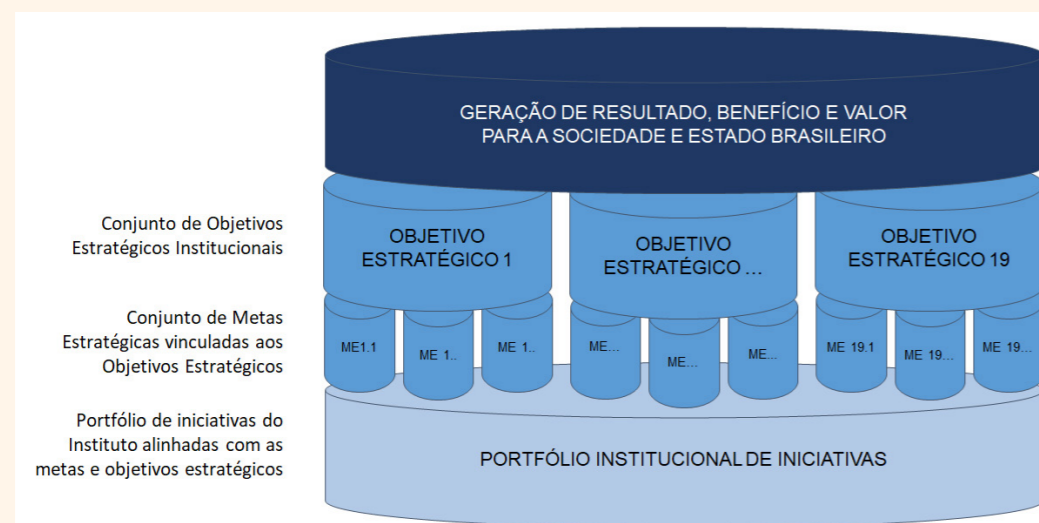
Negócio” é assumido pelo Chefe do Gabinete. Esta resolução foi fundamental para a definição das estratégias de implantação e para o acompanhamento organizacional dos desenvolvimentos realizados.

Mapeamento das iniciativas para o portfólio

A gestão do portfólio é fundamental para garantir que as ações institucionais vão colaborar com a execução da estratégia e evitar que ações dispersas consumam o recurso organizacional (seja ele humano, financeiro, de infraestrutura, atenção gerencial etc).

O controle dessa execução, portanto, depende diretamente da garantia desse alinhamento, ou seja, escolher, planejar, executar e controlar aquilo que de fato importa, não gastando o escasso recurso com ações divergentes.

Com o novo planejamento estratégico, os programas e projetos que constam hoje no portfólio apresentam alinhamento com as metas e objetivos estratégicos. Pode provocar balanceamentos, cancelamentos de iniciativas não alinhadas e nucleação e outras em pontos necessários.



Alinhamento do portfólio de iniciativa com os OEs do PDU

o Levantamento do portfólio de iniciativas

Também em 2020 o INPE iniciou um levantamento para ter uma relação validada, consolidada e prontamente disponível de suas iniciativas planejadas ou em execução. Não existia um controle centralizado de quais iniciativas estariam formalmente institucionalizadas.

Essa situação impedia uma visão clara das iniciativas no sentido do cumprimento da missão institucional e dos objetivos estratégicos, impactando a tomada de decisão. A partir deste primeiro diagnóstico, a COGPI estruturou a primeira versão do Portfólio Institucional de Iniciativas, e, com isso, iniciou os trabalhos para a formalização de tais iniciativas.

No início de 2021, a COGPI conduziu a definição e formalização do processo institucional para a aprovação das propostas de projetos e programas. Este esforço resultou no desenho do processo e dos respectivos procedimentos, métodos, ferramentas e padrões para a institucionalização dos projetos e programas no portfólio do INPE. O Sistema Eletrônico de Informações – SEI! passou a ser o sistema para tramitar todas as fases de aprovação de uma iniciativa para compor o portfólio institucional do INPE.

Com a implantação deste processo de formalização dos projetos e programas, foi possível ao INPE ter maior compreensão e governança do portfólio institucional de iniciativas, além de permitir a prontidão organizacional para resposta a chamadas e oportunidades de desenvolvimentos conjuntos.

Desenvolvimento do 3PST 1.0

Importante destaque dentro deste esforço de estruturação do portfólio institucional, ao longo de 2021, foi o desenvolvimento de uma ferramenta de TI de gerenciamento de dados para apoio à gestão das informações dos Projetos e Programas formalizados no portfólio de iniciativas do INPE. A versão 1.0 do Sistema para a Gestão de Programas, Projetos, Produtos, Serviços e Tecnologias -

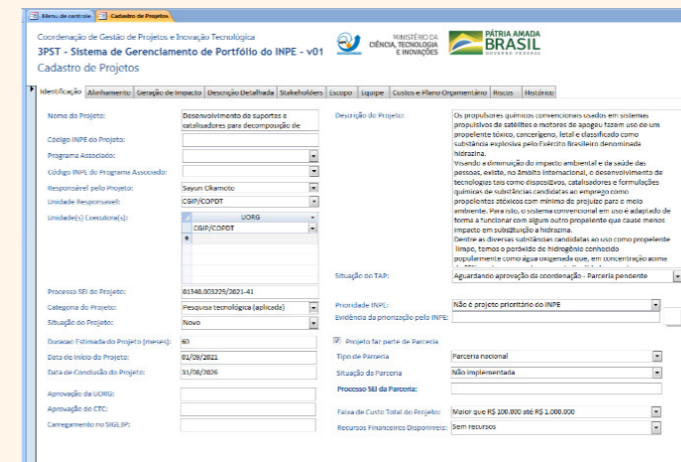
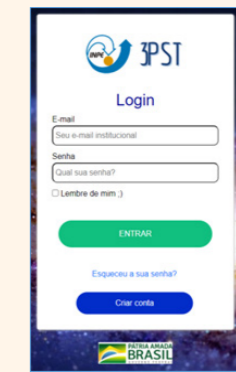
3PST foi desenvolvida em Microsoft Access com o objetivo de servir como ferramenta de gestão do portfólio, recebendo os dados dos TAP submetidos pelos proponentes e fornecendo, inicialmente, informações referentes a todas as iniciativas do tipo projetos e programas.



Tela Inicial do 3PST v.01 e Registro de Programa de Computador pelo INPI

O 3PST é a ferramenta utilizada pela equipe do SEPEC para gerenciar as informações sobre os projetos, programas e serviços formalizados conforme portarias institucionais, bem como é dele que são extraídas as informações para o Relatório Mensal do Portfólio, para o Painel de Controle e Visualização de Portfólio - PVCP, para a página do Escritório de Projetos na Intranet, para ao Catálogo de Programas e Projetos do INPE, e para outras demandas de gestão de portfólio. Esta ferramenta de gestão, controle e governança desenvolvida in-house foi registrada como propriedade intelectual do INPE junto ao INPI sob número BR512023000871-0.

A versão 2.0 do 3PST está em fase de desenvolvimento para ser uma ferramenta operada via web e permitir multiusuários.



Tela Inicial e tela de login do 3PST v.2 (em desenvolvimento)

Ainda em 2021, justamente pelo fato das informações dos projetos e programas oficiais terem sido padronizadas em um modelo de documento comum, gerenciadas na ferramenta desenvolvida e do processo estar em exercício, teve início a geração dos relatórios mensais com informações sobre o status do portfólio. A partir de agosto de 2021, a COGPI passou a emitir periodicamente relatórios e planilhas com informações sobre os projetos e programas para a Direção, aumentando a visibilidade, a governança e controle dos encaminhamentos das iniciativas no portfólio institucional.

Painel de Visualização e Controle de Portfólio

No início de 2023, a COGPI desenvolveu um segundo sistema de gestão, este agora para facilitar a visualização e permitir melhor controle das informações disponíveis para a gestão do portfólio de iniciativas. O “Painel de Visualização e Controle de Portfólio do INPE – PVCP” foi desenvolvido internamente na COGPI, dentro da mesma filosofia de melhoria de governança e controle que pautou o desenvolvimento do 3PST.

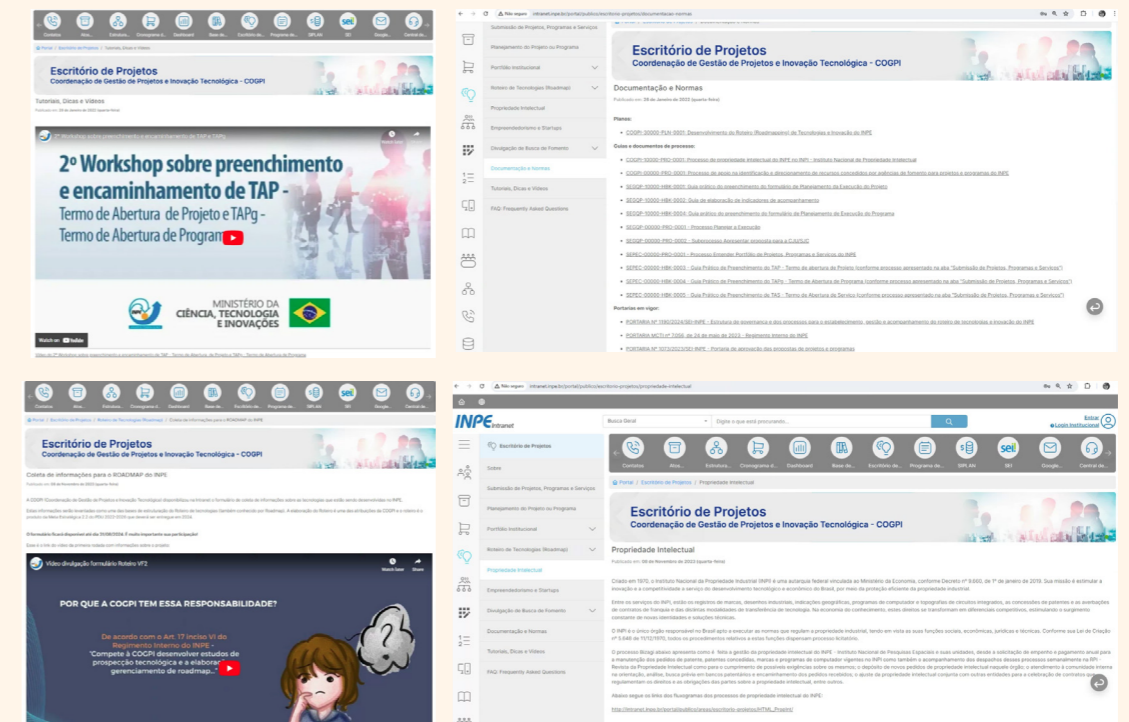
O PVCP utiliza as informações dos projetos, programas e serviços formalmente institucionalizados no portfólio do INPE e gera diferentes visualizações e recortes com base nessas informações, com o objetivo de apoiar a análise, controle, governança e tomada de decisão sobre o portfólio do INPE. O sistema encontra-se na sua segunda versão e espera-se que ele evolua para ferramentas mais complexas e de apoio a outras frentes da gestão do portfólio. Também é importante registrar que este desenvolvimento gerou dois registros de software junto ao INPI, sob os números BR512023000070-1 e BR512023002994-7.

Oportunidades de fomento

A formalização do processo para institucionalização de projetos e programas permitiu também que as oportunidades de agências de fomento divulgadas internamente passassem a demandar a formalização do projeto no portfólio institucional, via aprovação do TAP, para que a outorga do fomento fosse aprovada pela Direção. Isso buscou garantir mais governança e controle sobre os recursos recebidos de agências de fomento desde o primeiro momento da divulgação das oportunidades. As divulgações a partir de 2021 passaram a contar com essa instrução para a formalização. A divulgação de oportunidades de fomento foi formalizada por meio do processo desenhado, procedimento e disponibilizado na página da Intranet do Escritório de Projetos do INPE em 2023.

Escritório de Projetos na Intranet

Em março de 2022, a página do Escritório de Projetos entrou em operação na Intranet do INPE. A página foi concebida e publicada com o objetivo de divulgar massivamente as informações sobre processos e normativos relacionados à gestão de projetos, programas e portfólio do Instituto, bem como apresentar informações sobre as iniciativas institucionais. Hoje é possível verificar o status e consultar informações de alto nível dos projetos, programas e serviços que tramitam pelo instituto, bem como consultar todos os processos, procedimentos, normas e padrões oficialmente publicados e institucionalizados por normativos. Na página também são disponibilizados informações sobre o roteiro de tecnologias do INPE, os processos e procedimentos de propriedade intelectual, empreendedorismo e startups e sobre a divulgação de oportunidades de fomento. São apresentados tutoriais, vídeos com workshops e treinamentos e existe uma seção de perguntas frequentes.



Mosaico de algumas das telas da página do Escritório de Projetos do INPE

Catálogo de Programas e Projetos

Em maio de 2022, o 3PST foi atualizado para gerar o Catálogo de Programas e Projetos incluídos no Portfólio Institucional de Iniciativas do INPE, com o objetivo de distribuição interna. Em maio de 2023, o Catálogo de Programas e Projetos Institucionais passou a ser atualizado e publicado mensalmente na página do INPE na internet. Desde então, a COGPI tem desenvolvido ferramentas para agilizar a emissão do relatório.

A disponibilização do Catálogo de Programas e Projetos na página da internet do Instituto é instrumento importante para a publicidade das iniciativas formalmente aprovadas no portfólio Institucional e o histórico dos Catálogos publicados pode ser encontrado no endereço: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/catalogo-de-programas-e-projetos>.

O catálogo de projetos do INPE também pode ser acessado por meio de QR code.



Conheça nossas iniciativas acessando o **Catálogo de Programas e projetos do INPE** pelo QR code abaixo:



Como acessar o catálogo de programas e projetos do INPE

Formalização da prestação de serviços

Também em 2022 o INPE realizou os esforços conjuntos com a CJU-SJC/AGU, alicerçados no novo Marco Legal de Inovação, para o desenho dos processos, métodos, ferramentas e padrões para a institucionalização dos Serviços Técnicos Especializados - STEs.

Desse esforço, resultou o padrão de Termo de Abertura de Serviço - TAS e todo o processo, procedimentos e métodos associados para se formalizar STEs pré-estabelecidos. O processo para formalização de serviços de natureza única também foi estabelecido para os Projetos de Prestação de Serviços Técnicos Especializados. Na medida da definição destes processos os normativos do INPE foram atualizados e a institucionalização de todo o esforço para as instruções acerca dos STEs foi formalizada por meio uma portaria interna.

A partir destas institucionalizações, as propostas de STEs, tanto para os projetos de prestação de serviços, como para os serviços pré-estabelecidos, passaram a ser objeto de gestão na base do 3PST. Com isso, o INPE passou a ter governança e controle sobre os STEs formalmente aprovados, conforme processo definido, e tais STEs passaram a constar tanto nos relatórios e publicações mensais, bem como na página da intranet do Instituto. Os projetos de STEs também constam na publicação mensal do Catálogo de Programas e Projetos do INPE, disponibilizado mensalmente na página da internet do Instituto.

Padronização do planejamento da execução de projetos

Em maio de 2023, avançando nas determinações das políticas e normativos que demandam a institucionalização dos mecanismos de gestão de projetos, o INPE iniciou a simplificação dos estudos realizados até o momento para implantação do processo de “planejar a execução de projetos e programas”. Esse esforço resultou no processo e ferramentas ajustadas para as necessidades do instituto, que se materializou no desenho do próprio processo,

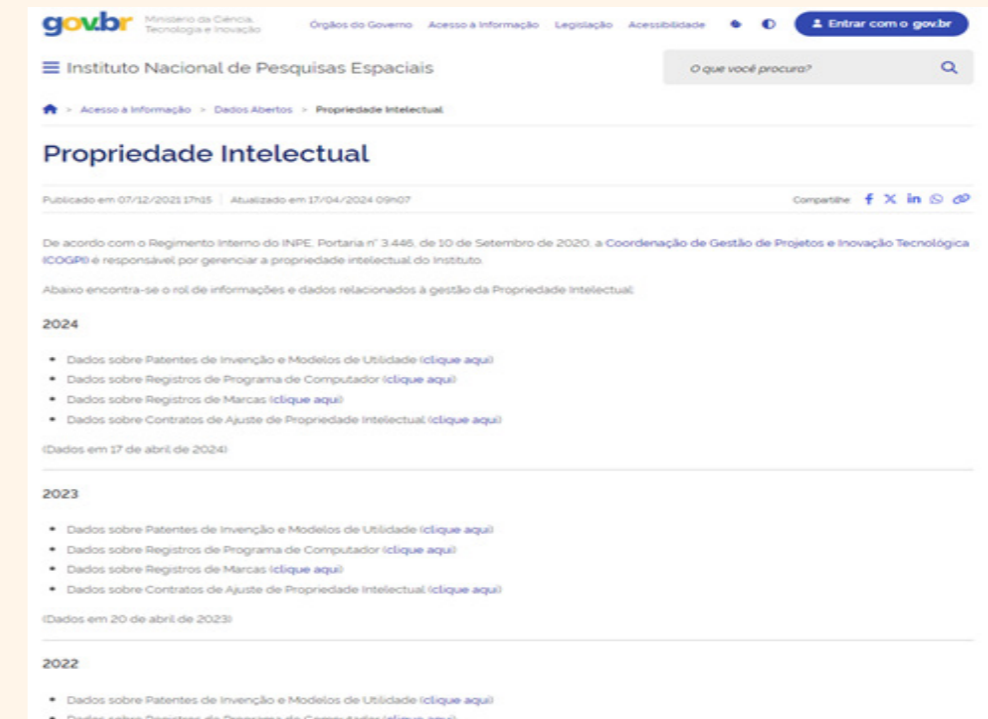
procedimentos, métodos e padrões a serem utilizados para a formalização do documento de planejamento da execução dos projetos e programas. Foram realizados alinhamentos entre as áreas do INPE e com a CJU-SJC/AGU, de forma que o que fosse estabelecido atendesse às necessidades institucionais e legais.

Gestão da Propriedade Intelectual

Em maio de 2022, o INPE publicou uma portaria que “Dispõe sobre Diretrizes sobre Propriedade Intelectual”, que atualizou as instruções, papéis e responsabilidades para a gestão da Propriedade Intelectual no Instituto, além de vincular as respectivas tratativas aos processos de gestão de projetos, publicados em outras normativas.

Para padronizar a gestão da Propriedade Intelectual no INPE e aumentar a eficiência das atividades executadas, foram mapeados os processos e elaborados documentos orientativos para a equipe. Por fim, todo o conhecimento acerca desses processos foi disponibilizado na Intranet a fim de dar publicidade para as informações geradas.

Todas as informações sobre a Propriedade Intelectual gerada pelo INPE (Patentes de Invenção e Modelos de Utilidade; Registro de Programas de Computador; Registros de Marcas e Contratos de Ajustes de Propriedade Intelectual) ao longo dos últimos quatro anos podem ser encontradas no site <https://www.gov.br/inpe/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/propriedade-intelectual>.

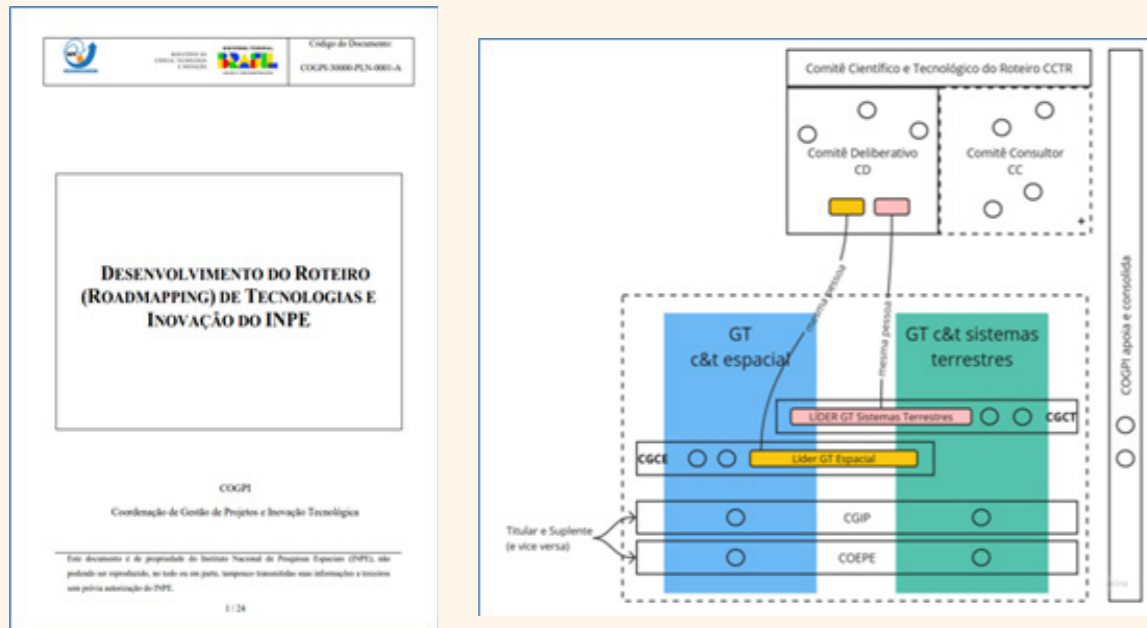


Informações sobre Propriedade Intelectual do INPE no Portal gov.br

Roteiro de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

Em 2024, o INPE publicou uma portaria que “Dispõe sobre a estrutura de governança e dos processos para o estabelecimento, gestão e acompanhamento do roteiro de tecnologias e inovação do INPE”. Esta frente busca institucionalizar o processo para o estabelecimento e gestão do roteiro de desenvolvimento de tecnologias e inovação do INPE de maneira integrada com os normativos e processos de gestão de projetos e programas, buscando, com isso, ter sinergia na governança e controle nos desenvolvimentos de tecnologia em curso no instituto. Os processos, procedimentos, métodos e ferramentas serão estabelecidos de forma colaborativa com a comunidade e a expectativa é que sejam publicados ao longo de 2025.

Para o estabelecimento do plano geral e filosofias desse desenvolvimento, foi publicado um documento específico que está disponibilizado na página do Escritório de Projetos do INPE.



Plano de desenvolvimento do roteiro e Estrutura dos Comitês e Grupos de Trabalho

Selo de Modernização do Estado

Todo esse desenvolvimento realizado na busca da melhoria da governança e do controle do Instituto tem sido submetido à avaliação constante de atores do Estado brasileiro e o INPE tem recebido retornos positivos destas avaliações por entes externos.

Um primeiro exemplo do reconhecimento do trabalho desenvolvido no INPE foi o “Selo Bronze da Modernização do Estado”, concedido ao Instituto, em 2022, em função de sua iniciativa “Implementação do Gerenciamento Organizacional de Projetos (GOP) no INPE”.



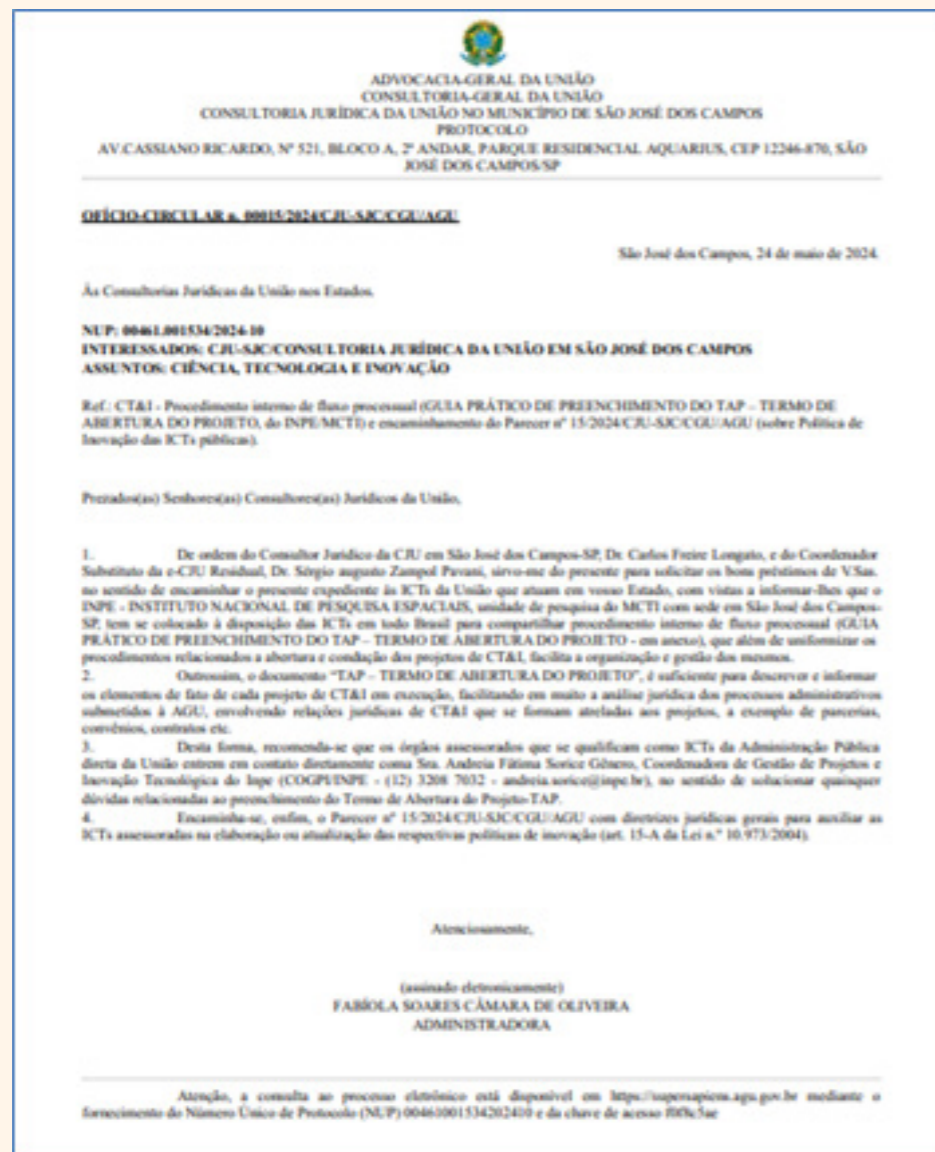
Selo Bronze e Equipe (COGPI, Direção e GGPIN)

Processos se tornam referência entre as ICTs do Brasil

Em meados de 2024 a AGU recomendou que o processo de formalização de iniciativas do INPE, incluindo os métodos, procedimentos e padrões, fosse adotado como referência para a institucionalização de projetos, programas e serviços técnicos especializados no portfólio das ICTs públicas. Esse posicionamento se deu por meio do Ofício-Circular n. 00015/2024/CJU-SJC/CGU/AGU, no qual a Consultoria Jurídica se manifesta da seguinte maneira:

1. De ordem do Consultor Jurídico da CJU em São José dos Campos-SP, Dr. Carlos Freire Longato, e do Coordenador Substituto da e-CJU Residual, Dr. Sérgio Augusto Zampol Pavani, sirvo-me do presente para solicitar os bons préstimos de V.Sas. no sentido de encaminhar o presente expediente às ICTs da União que atuam em vosso Estado, com vistas a informar-lhes que o INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS, unidade de pesquisa do MCTI com sede em São José dos Campos-SP, tem se colocado à disposição das ICTs em todo Brasil para compartilhar procedimento interno de fluxo processual (GUIA PRÁTICO DE PREENCHIMENTO DO TAP – TERMO DE ABERTURA DO PROJETO - em anexo), que além de uniformizar os procedimentos relacionados a abertura e condução dos projetos de CT&I, facilita a organização e gestão dos mesmos.
2. Outrossim, o documento “TAP – TERMO DE ABERTURA DO PROJETO”, é suficiente para descrever e informar os elementos de fato de cada projeto de CT&I em execução, facilitando em muito a análise jurídica dos processos administrativos submetidos à AGU, envolvendo relações jurídicas de CT&I que se formam atreladas aos projetos, a exemplo de parcerias, convênios, contratos etc.
3. Desta forma, recomenda-se que os órgãos assessorados que se qualificam como ICTs da Administração Pública direta da União entrem em contato diretamente com a Sra. Andreia Fátima Sorice Gênero, Coordenadora de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica do Inpe (COGPI/INPE - (12) 3208 7032 - andreia.sorice@

inpe.br), no sentido de solucionar quaisquer dúvidas relacionadas ao preenchimento do Termo de Abertura do Projeto-TAP....”



Ofício-Circular n. 00015/2024/CJU-SJC/CGU/AGU

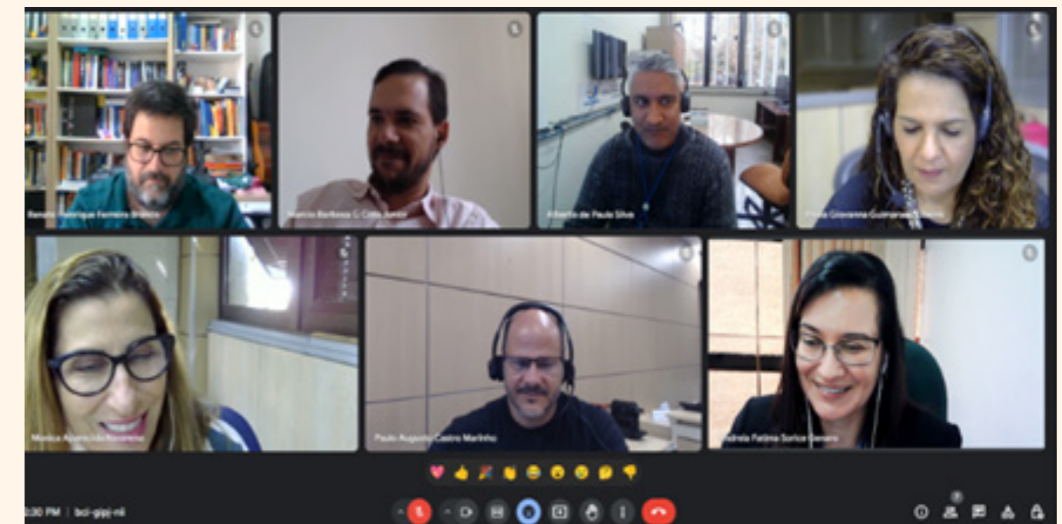
Esse feito demonstra que os modelos e padrões adotados pelo INPE atendem as necessidades jurídicas e estão de acordo com a legislação vigente.

Suporte às ICTs do Brasil

Algumas ICTs - Instituições de Ciência e Tecnologia e uma empresa pública entraram em contato com o INPE solicitando orientação acesso aos métodos e processos de gestão de portfólio de iniciativas que o INPE vem implementando por meio da COGPI.

Em 2023, a informações já haviam sido compartilhadas com o DCTA - Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial da FAB - Força Aérea Brasileira e, até o mês de junho de 2024, também foram disponibilizadas para:

- EMBRAPA de Sete Lagoas - MG;
- LNCC - Laboratório Nacional de Computação Científica;
- INSA - Instituto Nacional do Semiárido;
- Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro;
- Instituto de Pesquisas da Marinha;
- Comissão de Implementação do Sistema de Controle de Espaço Aéreo da FAB;
- CTI Renato Archer.



Reunião entre INPE/COGPI e EMBRAPA - Sete Lagoas (MG)



Reunião entre INPE/COGPI e CTI Renato Archer

Cabe destacar que no final de 2022, por meio dos processos implementados pela COGPI, o INPE recebeu o Selo Bronze de Modernização do Estado.

Menção Honrosa do 28º Concurso Inovação no Setor Público

O INPE ficou entre os seis finalistas do 28º Concurso Inovação no Setor Público, promovido pela Escola Nacional de Administração Pública (ENAP).

O “Processo de formalização de Iniciativas no Portfólio Institucional do INPE” concorreu na Categoria Geral 1: Inovação em processos organizacionais no Poder Executivo federal, estadual e do Distrito Federal.



Foi a única iniciativa do estado de São Paulo entre as finalistas do concurso, que recebeu quase 500 inscrições de todo o Brasil na edição de 2024. O processo do INPE também foi o único representante do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em sua categoria.

O Concurso de Inovação no Setor Público da ENAP valoriza equipes de servidores que atuam de forma criativa e proativa em benefício do interesse público e, também, para disseminar soluções inovadoras que sirvam de inspiração ou referência para outras iniciativas e colaborem para fortalecer a capacidade de governo.

Os vencedores do Concurso Inovação no Setor Público foram anunciados no dia 31 de outubro em cerimônia promovida pela ENAP em Brasília e cada membro da equipe da COGPI foi contemplado com Certificado de Menção Honrosa.



Certificado de Menção Honrosa do 28º Concurso Inovação no Setor Público

RELAÇÕES COM A COMUNIDADE

Com amparo na legislação, o INPE promoveu a doação de 33 veículos, incluindo de passeio, utilitários e ambulâncias. Após os devidos anúncios dos bens nos sistemas federais SIAFI e Reuse.gov.br (atual Doacoes.gov.br), os veículos foram doados a municípios de pequeno porte no Vale do Paraíba: Paraibuna, Monteiro Lobato, Jambuí, Cachoeira Paulista e Silveiras, contribuindo para um adequado e racional reuso de recursos públicos em prol da coletividade.

FOMENTO AO EMPREENDEDORISMO

O aluno de pós-graduação do INPE Diogo Leon Oliveira Soares é um exemplo de que ciência e empreendedorismo podem caminhar juntos ao transformar sua pesquisa acadêmica em uma startup inovadora: a Proxima Dimension Technologies. A empresa, incubada no Parque de Inovação Tecnológica São José dos Campos (PIT), desenvolve balanças de empuxo para medição precisa de propulsores elétricos utilizados em satélites e veículos espaciais – uma tecnologia essencial para o avanço do setor aeroespacial brasileiro.

No ano passado, em meio a 134 projetos inscritos, o projeto do Diogo foi um dos 23 selecionadas no Batch #24, processo seletivo de novas startups do PIT. Esse sucesso foi impulsionado por sua participação na trilha “Programa Empreendedorismo na Ciência”, uma iniciativa conjunta do PIT e do INPE que capacita pesquisadores em modelagem de negócios, desenvolvimento de MVP (Produto Mínimo Viável) e técnicas de apresentação (pitch).