CATÁLOGO DE PROGRAMAS E PROJETOS

Programas e Projetos incluídos no
Portfólio Institucional de Iniciativas

Novembro de 2026

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Av. dos Astronautas, 1758
São José dos Campos, SP
12227-010
gov.br/inpe

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
COORDENAÇÃO DE GESTÃO DE PROJETOS E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
SERVIÇO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

São José dos Campos, 10 de novembro de 2026

C28 Catálogo de Programas e Projetos: programas e projetos incluídos no portfólio institucional de iniciativas - novembro 2026 / organizadores: Alberto de Paula Silva, Renato Henrique Ferreira Branco. São José dos Campos: INPE, 2026

343p.

1. Programas. 2. Projetos. 3. Portfólio. 4. Iniciativas institucionais. 5. Gestão. I. Silva, Alberto de Paula. II. Branco, Renato Henrique Ferreira.

CDU: 658.5(082)

Apresentação

Este Catálogo de Programas e Projetos traz as iniciativas propostas pelos servidores do INPE, das diversas coordenações, que foram submetidas e aprovadas para inclusão no Portfólio Institucional de Iniciativas, e é atualizado mensalmente.

O Serviço de Planejamento e Controle (SEPEC) da Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica (COGPI) é o responsável pela publicação deste catálogo e pelo apoio à gestão do portfólio organizacional de projetos e programas, por meio de processos, sistemas e bases de dados desenvolvidos internamente.

É importante destacar que as informações constantes dos projetos e programas são fornecidas pelo proponente e validadas pelo Comitê Assessor e Coordenador(a) da coordenação responsável pela iniciativa.

Maiores informações sobre os programas e projetos podem ser obtidas entrando em contato com a Coordenação-Geral responsável.

Quem é Quem

Antonio Miguel Vieira Monteiro

Diretor

Lubia Vinhas

Coordenadora do Gabinete

José Antonio Aravéquia

Coordenador-Geral de Ciências da Terra

Adenilson Roberto da Silva

Coordenador-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciências Espaciais

Geilson Loureiro

Coordenador-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas

Naoto Shitara

Coordenador-Geral de Gestão Organizacional Substituto

Rafael Duarte Coelho dos Santos

Coordenador de Ensino, Pesquisa e Extensão

Fábio França Santos

Coordenador de Assessoramento Normativo e Documental Substituto

Andreia Fatima Sorice Genaro

Coordenadora de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica

Missão, Visão e Valores

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
- Resiliência, Ética, Integridade, Segurança e Transparência

Coordenação-Geral de Ciências da Terra - CGCT
cgct@inpe.br

A Coordenação-Geral de Ciências da Terra (CGCT) realiza pesquisas e desenvolvimento de tecnologias críticas para prover os diagnósticos e prognósticos em ciência do Sistema Terrestre e suas interações socioambientais com os componentes físicos, químicos e biológicos.

Atua, principalmente, nas áreas de meteorologia, climatologia, hidrologia, ecologia, oceanografia, recursos hídricos e sistemas aquáticos, mudança de uso e cobertura da terra e questões ambientais, sociais e territoriais relativas aos usos dos recursos naturais.

Contribui para o contínuo avanço das tecnologias de sensoriamento remoto e geoinformática, voltadas para o processamento de imagens, construção de algoritmos computacionais, desenvolvimento de modelos numéricos físicos, e técnicas de modelagem espacial e numérica.

A CGCT conduz estudos inter e transdisciplinares sobre a influência das ações antrópicas, identificação de impactos, vulnerabilidades e estratégias de mitigação e adaptação no Sistema Terrestre, além de realizar análises de cenários para um desenvolvimento nacional sustentável.

Também apoia iniciativas de desenvolvimento e síntese de indicadores socioambientais, da redução da complexidade inerente às relações ambiente-sociedade e a transição para a sustentabilidade.

Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais - CGCE
cgce@inpe.br

A Coordenação-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais (CGCE) desenvolve pesquisa básica e aplicada em ciências espaciais e atmosféricas cobrindo áreas que vão do clima espacial no estudo da interação Sol-Terra, expandindo-se pelas áreas de heliofísica e ciências planetárias, até chegar aos limites da astrofísica e da cosmologia, com ênfase no desenvolvimento de instrumentação científica.

Realiza pesquisa, desenvolvimento e inovação em engenharia e tecnologias espaciais e sensores de solo capacitando o País em áreas estratégicas.

Concebe, coordena e realiza a execução dos programas de desenvolvimento de missões espaciais, especialmente aquelas que fazem uso de satélites LEO (órbita terrestre baixa até 2.000km de altura), tais como aqueles com base nas plataformas para satélites da classe 200kg (P100), Multimissão (PMM) e CBERS quanto em sistemas de menor porte (nanossatélites e microssatélites), além dos segmentos de solo associados aos sistemas espaciais.

Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas - CGIP
cgip@inpe.br

A Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas (CGIP) realiza pesquisa e desenvolvimento em plasmas, materiais especiais, combustão e catálise, dispositivos e sensores para uso espacial e ambiental, modelagem matemática e de sistemas, e de computação e matemática aplicada.

É responsável pela manufatura, montagem, integração, testes e ensaios ambientais de produtos destinados ao desenvolvimento de pesquisas, tecnologias e aplicações espaciais.

Coordena as atividades relacionadas à provisão de base de dados finalísticos, curadoria de dados e de supercomputação, mantendo e operando a infraestrutura para processamento de dados dos satélites de coleta de informações e observações associadas a instrumentos de superfície. Também está sob sua coordenação as atividades relacionadas ao serviço de rastreio, controle e recepção de dados de satélites e os trabalhos de operações e sistemas de solo.

Coordenação-Geral de Gestão Organizacional - CGGO
cggo@inpe.br

A Coordenação-Geral de Gestão Organizacional (CGGO) é responsável pela gestão dos processos administrativos, orçamentários e financeiros, de pessoas, segurança do trabalho e qualidade de vida. Coordena os serviços de tecnologia da informação e comunicação, administra a infraestrutura patrimonial do Instituto e as atividades das demais Coordenações.

Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão - COEPE
coepe@inpe.br

A Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão (COEPE) elabora metas de ensino, pesquisa e extensão relacionadas com as áreas finalísticas do INPE. É responsável por articular as atividades conjuntas com outras Instituições de Ensino Superior e Institutos de Ciência e Tecnologia. Tem a atribuição de gerir e manter em alto nível os sete programas de pós-graduação do INPE: Astrofísica, Geofísica Espacial, Engenharia e Tecnologia Espacial, Computação Aplicada, Meteorologia, Sensoriamento Remoto e Ciência do Sistema Terrestre.

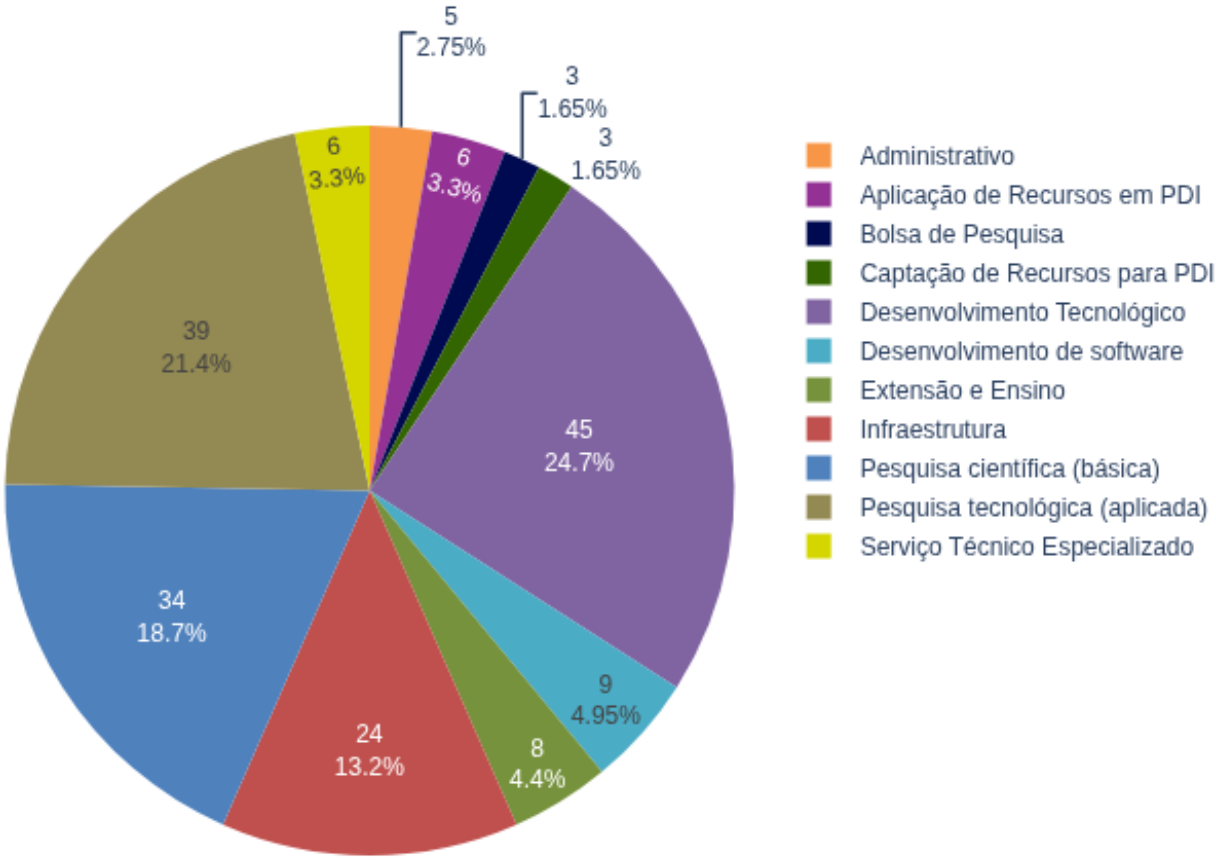
Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica - COGPI
cogpi@inpe.br

A Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica (COGPI) é responsável coordenar o esforço institucional de implantação do Gerenciamento Organizacional de Projetos de acordo com as normativas e estruturas do MCTI e as melhores práticas internacionais, por meio do alinhamento, publicação e orientação de normativos, padrões, métodos e processos para a gestão do portfólio, dos programas e dos projetos do INPE, colaborando, com isso, para a melhoria da governança institucional. É sua atribuição apoiar na estruturação da gestão dos programas e projetos de alta relevância estratégica para o Instituto. Também é responsável por implementar a proteção das criações intelectuais e o transbordamento da tecnologia para a sociedade, bem como por coordenar o esforço de elaboração e implementação do roteiro de desenvolvimento de pesquisas e tecnologias do INPE.

Projetos

Projetos no Portfólio Institucional

Total de projetos:182



Categorias dos Projetos Inseridos no Portfólio

Administrativo

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
3PST - Sistema de Gestão do Portfólio Institucional	01340.000531/2022-28
Gestão da sustentabilidade em programas e projetos	01340.007048/2024-36
Planejamento e Implantação da Estrutura de Gestão do Roteiro de Tecnologias do INPE	01340.010295/2022-58
Projeto de implantação do Programa Gestão Mais INPE	01340.000441/2022-37
Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais - Secretariado	01340.004241/2023-34

Aplicação de Recursos em PDI

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Aquisição, Instalação e Integração do Conjunto de Controle de Pressão TESCOM para o Banco de Testes de 20 N do BTSA	01340.006071/2026-75
Modernização do Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas de Informação do LIT/INPE	01340.006341/2026-48
Reconfiguração Remota de Equipamento do Laboratório de Medidas de Antenas do LIT	01340.006285/2025-61
Recuperação da Infraestrutura de Apoio da COMIT	01340.006892/2026-10
Revitalização das Câmaras Vácuo-Térmicas CVT 3x3, CVT1x1, CVT 250 L	01340.004950/2026-62
Revitalização das Facilidades de Testes, Equipamentos e Acessórios do Laboratório de Testes Vácuo-Térmicos e Ensaios Climáticos do LIT/COMIT	01340.008180/2025-46

Bolsa de Pesquisa

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Detecção e dinâmica espaço-temporal de florações fitoplanctônicas potencialmente nocivas em águas costeiras e interiores do sudeste brasileiro por satélite: uma abordagem multi-sensor	01340.009789/2025-32
Potenciais impactos da mudança climática em enclaves florestais do nordeste do Brasil e sky islands do sudoeste dos Estados Unidos: cenários, desafios e estratégias de conservação da biodiversidade	01340.008201/2025-23
Sistema DEDICADO - Detecção de Distúrbios Florestais Com Algoritmos Desenvolvidos para Séries Temporais de Imagens de Observação da Terra	01340.009862/2025-76

Captação de Recursos para PDI

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Expansão da Infraestrutura Multiusuária do INPE para P&D de Radares para Aplicação da Defesa e Espacial Civil	01340.004902/2025-93
InfraLabINPE - Recuperação de Infraestrutura Laboratorial do INPE	01340.003989/2025-81
PMMneo - Atualização e Aumento da Capacidade da Plataforma Multimissão - PMM	01340.005058/2025-18

Desenvolvimento Tecnológico

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Acqua Brasilis	01340.005775/2021-16
Adaptações no HW do EGSE e SW de bordo do Computador Avançado (COMAV) para Satélites	01340.003598/2021-33
BDA – Brazilian Decimetric Array	01340.003688/2021-24
BiomasBR MCTI - Cerrado	01340.007485/2021-15
CEAIRE - Centro de Excelência em Inteligência Artificial para Energias Renováveis	01340.000570/2022-25
CONASAT-1	01340.003451/2021-43
Cooperação Internacional no âmbito do Programa Copernicus	01340.007140/2023-15
Cooperação entre a NOAA (EUA) e o INPE em Sensoriamento Remoto da Atmosfera e Oceanos para Aplicações em Monitoramento e Previsão de Tempo e Clima - CONI	01340.006937/2023-03
Delimitação de inundações de áreas costeiras causadas pelo aumento do nível do oceano	01340.007007/2023-69
Descoberta de conteúdo em catálogos de imagens de sensoriamento remoto	01340.003769/2022-13
Desenvolvimento de Sistema para testes espaciais baseado em IoT e SoCs	01340.003609/2021-85
Desenvolvimento de Sistemas Modulares Utilizando Fontes de Calor Infravermelhas para Imposição de Cargas Térmicas Orbitais em Testes de Simulação Espacial de Sistemas Espaciais de Grande Porte.	01340.004664/2021-92
Desenvolvimento de Tecnologias Aplicadas para a Metrologia Espacial do INPE	01340.004161/2021-17

Desenvolvimento de catalisadores de Ir suportado em Alumina para a decomposição da hidrazina em propulsores de satélites	01340.003263/2021-15
Desenvolvimento de processos para qualificação de componentes eletrônicos comerciais para aplicação em nanossatélites e cubesats	01340.004249/2021-39
Desenvolvimento de produtos para inferência de severidade de tempestades baseados em radar meteorológico, satélites e dados de descargas elétricas	01340.007079/2023-14
Estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS (Rádio Definido por Software)	01340.004117/2021-15
Estudo prospectivo de uma bancada de simulação para controle e determinação da atitude de pequenos satélites	01340.004119/2021-04
Experimento RaioSAT	01340.006328/2024-27
Implantação do Laboratório de Propulsão Elétrica Espacial (LPEL)	01340.006364/2021-48
MISSÃO AMAZONIA 1	01340.003225/2021-62
Missão BIOMESAT	01340.003449/2021-74
Missão CBERS 04A	01340.003267/2021-01
Missão CBERS 06	01340.004246/2023-67
Missão CBERS-4	01340.003264/2021-60
Missão TuriSat	01340.003452/2021-98
Métodos e Ferramentas para gestão da sustentabilidade em Programas e Projetos.	01340.006301/2021-91
Nanossatélite EDC-UFSC	01340.005963/2021-44
OSR - Refletor Solar Ótico	01340.003222/2021-29
PRODES com Inteligência Artificial Aplicado aos 4 Biomas - PRODES IA / 4 BIOMAS	01340.003092/2026-39
Pesquisa e Desenvolvimento de Injetores	01340.005218/2022-86
Plantas Fotovoltaicas Flutuantes em reservatórios de hidrelétricas brasileiras - inventário nacional de potencial	01340.004365/2021-58
Previsão multi-escala de eventos meteorológicos extremos para aplicações hidrológicas	01340.010517/2023-13

Projeto da Eletrônica de Rádio-Frequência (front-end) para um Sistema Radar de Abertura Sintética (SAR) para Satélites	01340.003600/2021-74
Projeto de uma Nova Unidade de Condicionamento e Distribuição de Potência (PCDU) Modular para Satélites	01340.003599/2021-88
Projeto Óptico para uma Câmera de Correção Atmosférica	01340.003601/2021-19
Propulsor de Plasma Pulsado para CubeSat (PPT)	01340.005318/2021-21
Rede INPE-CENSIPAM de apoio a operações de veículos espaciais	01340.009269/2023-68
Rede INPE-ESA de suporte cruzado a operações de veículos espaciais	01340.003430/2021-28
Reestruturação dos Laboratórios de Metrologia Ambiental (MTA) do INPE para adequação ao Sistema de Qualidade da CGIP/COMIT	01340.001373/2022-23
SOLTER - União por difusão de metais leves em acumuladores de energia solar compactos para a geração de eletricidade por fonte termosolar no Brasil	01340.002200/2022-22
SONDA PLANALTINA - Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais de Planaltina / DF	01340.009398/2025-18
Sistema de medida de massa e de centro de gravidade (CG) de pequenos satélites e nanosats	01340.004118/2021-51
Tubos de calor e experimento TUCA	01340.003220/2021-30
Valoração em Inovação Tecnológica	01340.003680/2021-68

Desenvolvimento de software

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Atualização do Sistema de Suporte às Atividades de AIT (eAIT)	01340.005120/2023-18
DescrEve Fogo - Descrição e classificação dos eventos de fogo	01340.004099/2021-63
Desenvolvimento do “Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado”	01340.005344/2021-50
Foco10: Geração automática de focos de fogo ativo com alta resolução temporal	01340.004103/2021-93
MapIA30M - Automatização do Mapeamento de Área Queimada 30m com uso de inteligência Artificial	01340.004107/2021-71
OCOE.BR µS- Sistema Computacional de Integração e Testes de Sistemas Espaciais	01340.004120/2021-21
Painel Brasieleiro de Monitoramento de Fogo - PBMF	01340.004108/2021-16

Projeto Planejamento das Missões	01340.004090/2021-52
SISAM21 = Sistema de Informações Ambientais Integrado à Saúde	01340.004155/2021-60

Extensão e Ensino

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Attribution workshop (Assessment and Attribution of Impacts from Multi-Hazards (AAIM)	01340.009956/2025-45
Faces e Interfaces da Amazônia (FaceAmazon)	01340.006296/2023-89
Gaia em Jogo	01340.008521/2023-11
Preservação e divulgação da memória da pesquisa espacial brasileira realizada pelo INPE	01340.001643/2025-49
Preservação e divulgação da memória técnico-científica e documental do INPE	01340.001651/2025-95
Preservação, Catalogação de Objetos, Instrumentos e Equipamentos Históricos do INPE	01340.001649/2025-16
Projeto Educação - Extensão Educacional Ambiental, Científica e Tecnológica	01340.007635/2022-63
Projeto Space Studies Program 2023/ISU	01340.003375/2021-76

Infraestrutura

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Adesão da COIDS/INPE à Rede de e-Ciência da RNP	01340.004475/2025-43
Ampliação e adequação do Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE – FASES 2, 3 e 4	01340.003270/2021-17
Atualização da Instrumentação de Testes do Laboratório de EMC do LIT	01340.000567/2024-73
Atualização da capacidade de rastreio, controle e recepção da CORCR	01340.007054/2022-21
Detector do Projeto South Pol	01340.000227/2022-81
Finalização da Subestação Elétrica e Linha de Transmissão de 138 Kv Compartilhada entre DCTA e INPE	01340.006794/2021-60
Implantação de sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio nas edificações existentes que compõem o prédio do LIT	01340.007010/2022-00

Implementação do Laboratório de Modelagem e Simulação da Dinâmica e do Controle em Malha Fechada de Órbita e Atitude de Veículos Espaciais	01340.003277/2021-39
Instalação e integração de laboratório de propulsão para testes a frio.	01340.003218/2021-61
Interação com UFPA para fortalecer presença do INPE na Amazônia	01340.000467/2022-85
Manutenção Corretiva do Sistema de Inspeção por Raios-X e Tomografia computadorizada do Phoenix Nanomex 160NF	01340.000228/2022-25
Manutenção Preventiva de equipamentos FNDCT do INPE	01340.001043/2022-38
Manutenção corretiva da câmara vácuo térmica 250 litros #1	01340.006158/2021-38
Modernização da infraestrutura de área limpa e ambiente controlado (ISO 8) - Hall de Testes	01340.003180/2022-15
PreservaINPE - Preservação e divulgação da memória da pesquisa espacial brasileira realizada pelo INPE	01340.005772/2025-14
Projeto da Chapada Guimaraes	01340.003315/2021-53
Projeto de Atualização da ETA e ETC	01340.009041/2021-14
Projeto de Restauração Florestal no Campus de Cachoeira Paulista do INPE	01340.002000/2026-01
REVITALIZA INPE – Revitalização e Adequação da Infraestrutura Administrativa, Científica e Tecnológica do INPE	01340.003403/2021-55
Renovação da infraestrutura de supercomputação do INPE e sua aplicação no atendimento das demandas crescentes da sociedade brasileira por melhores previsões e monitoramento do tempo, clima e ambiente.	01340.007463/2021-47
Revitalização do Centro de Visitantes do INPE	01340.006517/2022-38
Revitalização do Sistema de HVAC do Laboratório de Desenvolvimento de Subsistemas Espaciais Ópticos e Eletrônicos (LDSE), no prédio Sensores da CGCE	01340.003452/2022-79
Sistema de vácuo e análise de contaminação para testes de simulação espacial de pequenos satélites.	01340.004785/2022-15
SmallSat Open Lab - Laboratório para Desenvolvimento de Pequenos Satélites	01340.004715/2022-67

Pesquisa científica (básica)

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI

A variabilidade do fluxo de elétrons no cinturão de radiação externo da Terra sob a influência das estruturas complexas do vento solar	01340.008345/2025-80
Ambiente exterior dosagem e previsão de radiação	01340.003257/2021-68
Aplicação da Interferometria diferencial SAR para monitoramento de poços de petróleo onshore (DINSAR-MP)	01340.002803/2022-24
Aplicação da interferometria diferencial SAR para monitoramento de deslocamentos superficiais induzidos por processos antrópicos ou naturais (A-DInSAR)	01340.005471/2024-00
Astrofísica multimensageira de Fast Radio Bursts: uma abordagem integrada aos fenômenos mais extremos do universo	01340.007810/2025-65
BINGO- BAO from Integrated Neutral Gas Observations	01340.003275/2021-40
Base de dados de Ozônio e Radiação UV sobre o Brasil e Antártica.	01340.004813/2021-13
Caracterização físico-química-evolutiva de estrelas de tipo solar: conexão com formação de planetas e evolução química da Galáxia	01340.000973/2023-55
Centro de Excelência em Estudos, Monitoramento e Previsões Ambientais com foco no desenvolvimento socioeconômico sustentável do Cerrado brasileiro (CEMPA-Cerrado)	01340.001816/2023-67
Desenvolvimento de pesquisa teórica com modelagem magneto-hidrodinâmica para plasmas espaciais	01340.003098/2021-00
Dinâmica dos cinturões de radiação planetária: uma comparação entre a variabilidade do fluxo de elétrons relativísticos nos ambientes de Saturno e da Terra	01340.005438/2026-33
Dinâmica e Variabilidade das Camadas Esporádicas E (Es) no Setor Sul-Americano: Efeitos das Peculiaridades Regionais	01340.005483/2026-98
Estudo dos Efeitos de Escoamentos Cruzados Sobre a Eficiência de Queima e Emissão de Radiação em Chamas Turbulentas Não Pré-Misturadas	01340.004276/2024-54
Etnografia das Ciências do Antropoceno: O lugar da Educação Ambiental	01340.010186/2022-31
Fisica de novas nanoestruturas e dispositivos quânticos	01340.008341/2024-11
Galileo Solar Space Telescope (GSST) – Phase 0/A	01340.003293/2021-21
Ionospheric Detection and Imaging of Earthquakes and Tsunamis in Near-RealTime – IONO-DIET	01340.004643/2022-58
Levantamento do mapa de condutividade do Brasil	01340.003261/2021-26

Materiais para uso em blindagem contra radiação de pequenos satélites do INPE	01340.003262/2021-71
Melhoria de Propriedades de Filmes de Poliimida Metalizados Utilizados em Aplicações Espaciais Através de Tratamento a Plasma.	01340.002075/2023-31
Missão EQUARS (Equatorial Atmosphere Research Satellite)	01340.003226/2021-15
Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre - BESM	01340.003616/2021-87
Monitoramento de irregularidades Ionosféricas e Modelo de Propagação	01340.003256/2021-13
Monitoramento do bioma Pampa com sensoriamento remoto e geoprocessamento	01340.000685/2022-10
Monitoramento, avaliação e impactos sinérgicos de Políticas Públicas de Educação Ambiental para a ampliação de capacidades adaptativas	01340.006486/2022-15
O Estudo da Física dos Raios	01340.008446/2022-16
Pesquisa e desenvolvimento instrumental em Ciências Espaciais na região Amazônica	01340.003097/2021-57
Pesquisa multiescala adaptativa numérico-computacional para aplicações no estudo de plasmas espaciais	01340.003199/2021-72
Previsão climática por técnicas de aprendizado de máquina	01340.010105/2023-83
Retrabalho de Terminais De Componentes Through Hole do INPE	01340.003216/2021-71
Sistema Multiusuário de Detecção, Previsão e Monitoramento de Derrame de Óleo no Mar - SisMOM	01340.003446/2021-31
UMA NOVA CONFIGURAÇÃO DE COMBUSTÃO COM CONTROLE EXTERNO DO ARRASTO DE OXIDANTE	01340.004289/2021-81
Variação Interanual do Balanço de Gases de Efeito Estufa na Bacia Amazônica e seus controles em um mundo sob aquecimento e mudanças climáticas/ Estudo de Longo termo do Balanço do Carbono da Amazônia	01340.007294/2021-45
nanoMIRAX	01340.003565/2021-93

Pesquisa tecnológica (aplicada)

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Análise integrada da paisagem para a “produção de água”: a bacia hidrográfica do rio Ivaí, Paraná	01340.009846/2025-83
Aplicações de Fotometria de Banda Estreita para Arqueologia Galáctica	01340.008608/2024-70

Atlas digital com 25 anos de dados experimentais do Albedo Planetário da América do Sul	01340.004517/2021-12
Atualização e evolução da infraestrutura BIG	01340.003547/2021-10
Brazil Data Cube	01340.008036/2017-08
Caracterização da hidrodinâmica de áreas úmidas por sensoriamento remoto em um contexto de mudanças climáticas	01340.000040/2026-19
Centro Avançado em Pesquisas sOcio-EcológIcas para a Recuperação Ambiental da Amazônia (CAPOEIRA)	01340.009802/2025-53
Centro de Estudos das Favelas (CEFA): criação e financiamento de um centro CEPID para estudar favelas	01340.007167/2025-70
Cerâmicas de Ultra Alta Temperatura	01340.003260/2021-81
Corrosão e tribocorrosão de materiais para aplicação aeroespacial	01340.003272/2021-14
Dados do Observatório da Restauração na TerraBrasilis - um suporte para o Sistema Nacional de Monitoramento Geoespacial e Reporte de Áreas em Processo de Recuperação da Vegetação	01340.002851/2026-46
Dados e serviços meteorológicos e climáticos para o planejamento energético nacional	01340.009473/2025-41
Desenvolvimento de célula a combustível	01340.003046/2021-25
Desenvolvimento de suportes e catalisadores para decomposição de green propellants	01340.003229/2021-41
Desenvolvimento de um Sensor de Estrelas Autônomo (SEA)	01340.003447/2021-85
Diminuindo Esforço para Segmentação e Aprendizado Multitarefa para Sensoriamento Remoto	01340.004082/2023-78
Estudo do Silício poroso para potenciais aplicações em sensores	01340.008253/2023-38
Estudo do suporte para catalisador irídio/alumina	01340.002971/2024-81
Execução de proposta técnica de metodologia e definição de priorização de áreas para recuperação ambiental nas bacias dos rios Paranaíba, Grande, Paraíba do Sul, Tietê e Paraná (RH1)	01340.009848/2025-72
HARMONIZE- Harmonizing Multi-scale Spatiotemporal Data for Health in Climate Change Hotspots in Latin America and the Caribbean	01340.007187/2025-41
Implantação de monitoramento de qualidade de água por sensoriamento remoto	01340.000368/2026-27
Intercâmbio de informações meteorológicas INPE-ICEA	01340.009564/2023-14

Lubrificantes sólidos de DLC (Diamond-like Carbon)	01340.003053/2021-27
MIAMAZ-ETI: Multi-sensors study of the fine scale processes and their impacts on ocean color off the Amazon shelf: Eddy-tides interactions	01340.000443/2026-50
Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética	01340.003235/2021-06
Membranas e compósitos de nanotubos de carbono e grafenos	01340.003212/2021-93
Modelo do Sistema Terrestre - Eta	01340.003850/2025-38
Monitoramento de secas para agricultura e gestão de recursos hídricos usando produtos via satélite	01340.008615/2021-29
OpConSat: Operação de Missões de Satélites Distribuídos e Constelações	01340.007326/2024-55
PELET (Eletromagnetismo Aplicado)	01340.003240/2021-19
Previne Taquari-Antas - Ciência para redução de riscos a movimentos de massa, enxurradas e inundações na Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas	01340.009829/2025-46
Previsão Imediata de Precipitação Baseada em IA: Aprimorando a Estimativa Através da Análise do Ciclo de Vida	01340.006681/2024-15
Produção, caracterização e desenvolvimento de materiais aplicados a radomes	01340.003985/2022-51
Propulsor de Plasma Pulsado de Dois Estágios	01340.003523/2021-52
Protótipo do portal BIG no INPE	01340.003548/2021-56
Radiador Tridimensional para Pequenos Satélites	01340.003221/2021-84
Radiômetro absoluto de uso terrestre	01340.005858/2021-13
Sistema De Previsão De Secas E Enchentes Em Apoio À Gestão Da Reserva De Desenvolvimento Sustentável Do Rio Madeira	01340.001227/2021-17
VSI-PPT - Propulsor de Plasma Pulsado com Impulso Específico Variável	01340.001568/2022-73

Serviço Técnico Especializado

NOME DO PROJETO	PROCESSO SEI
Ensaio de Qualificação de Propulsores de 1N para Missão ACQUABRASILIS/ACQUAE	01340.000947/2023-27
Ensaios para Qualificação para Voo do Satélite VCUB1.	01340.007296/2022-15
LEOP para o SSC	01340.009172/2022-74
Prestação de Serviços Técnicos Especializados pela COMIT	01340.005307/2022-22

Prestação de Serviços Técnicos Especializados pela COMIT - 2024 a 2029	01340.008819/2024-11
Prestação de Serviços tecnicos especializados pela CORCR	01340.003474/2023-10

Projetos

Categoria

Administrativo

3PST - Sistema de Gestão do Portfólio Institucional

Administrativo

OBJETO DO PROJETO:

Sistema informatizado para gestão do portfólio de programas, projetos, produtos, serviços e tecnologias do INPE.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COGPI/SEPEC

RESPONSÁVEL:

Alberto de Paula Silva

PROCESSO SEI:

01340.000531/2022-28

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolvimento e implementação de um sistema informatizado para a gestão do portfólio de programas, projetos, produtos, serviços e tecnologias do INPE.
O sistema a ser desenvolvido vai contemplar as funcionalidades necessárias para a gestão do portfólio de programas, projetos, tecnologias, serviços e produtos do INPE. Será baseado em plataformas mais recentes e robustas dos que a utilizada na versão 1.0, de modo a permitir o acesso simultâneo via web de vários usuários, com controle e segurança adequados. Além disso, deverá abranger a gestão da propriedade intelectual e outras atribuições regimentais do SEPEC.
O projeto prevê o desenvolvimento de dois módulos do sistema: Módulo I para a gestão do portfólio de programas e projetos; e Módulo II para a gestão do catálogo de produtos, serviços e tecnologia.

PRODUTOS DO PROJETO:

3PST versão 2.0 - Sistema para a gestão do portfólio de programas, projetos, produtos, serviços e tecnologias do INPE.
Base de dados com informações do Portfólio de Programas e Projetos e do Catálogo de Produtos, Serviços e Tecnologias.
Documentação de uso e manutenção do sistema.
Treinamento da equipe SEPEC para uso do sistema.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Clima
- Biomas
- Tecnologias Convergentes e Habilitadoras

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Gestão da sustentabilidade em programas e projetos

Administrativo

OBJETO DO PROJETO:
Avaliação e integração dos aspectos de sustentabilidade nos métodos e processos do ciclo de vida de Programas e de Projetos

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COGPI/SEGQP

RESPONSÁVEL:
Andreia Fátima Sorice Genaro

PROCESSO SEI:
01340.007048/2024-36

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O objetivo deste projeto é investigar e desenvolver a integração da sustentabilidade nos métodos e nos processos de gerenciamento do Portfólio, de Programas e de Projetos que estão sob a responsabilidade da Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica (COGPI) do INPE.

Como objeto do projeto tem-se a avaliação de aspectos de sustentabilidade nos métodos e processos do ciclo de vida de Programas e de Projetos.

Para o desenvolvimento deste projeto, o trabalho a ser executado inclui:

Levantamentos dos processos dentro da competência da COGPI.

Avaliação dos documentos referentes aos processos do ciclo de vida de projetos e programas elaborados pela COGPI.

Avaliação dos processos publicados da COGPI

Análise do portfólio para a identificação dos ODS declarados

Elaboração de uma proposta de alteração que ajuste as lacunas e os déficit dos aspectos de sustentabilidade identificadas nos processos de gestão do portfólio, dos programas e dos projetos da COGPI.

Implementação de uma proposta de ajustes dos processos de gestão do portfólio, dos programas e dos projetos do INPE visando eliminar as lacunas de sustentabilidade identificadas.

PRODUTOS DO PROJETO:
Relatórios de análise dos aspectos de sustentabilidade nos processos publicados da COGPI.
Mapa de calor para mostrar os alinhamentos dos projetos e programas com as ODS Agenda 2030 da ONU.
Proposta de ajustes dos processos de gestão do portfólio, dos programas e dos projetos da COGPI para eliminar as lacunas básicas referentes aos aspectos de sustentabilidade identificadas.

Vídeos institucionais descritivos dos itens de sustentabilidade para facilitar o preenchimento dos formulários da COGPI. Divulgação científica ou comunicação interna.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Sustentabilidade

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Planejamento e Implantação da Estrutura de Gestão do Roteiro de Tecnologias do INPE

Administrativo

OBJETO DO PROJETO:

Estrutura de Gestão do Roteiro de Tecnologias do INPE implantada com os respectivos processos e procedimentos associados publicados e lista de tecnologias atualizada.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COGPI

RESPONSÁVEL:

Eveline De Robertis

PROCESSO SEI:

01340.010295/2022-58

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este subprojeto se caracteriza como uma parte do Programa de Implementação do roteiro de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação do INPE.

Especificamente esta iniciativa busca estruturar os mecanismos, processos e procedimentos para a gestão continuada da prospecção de tecnologias e execução do roteiro tecnológico do INPE.

Inclui-se o alinhamento, definição e formalização da estrutura dos Grupos de Trabalho (GTs) e do Comitê Científico e Tecnológico, bem como a definição dos papéis e responsabilidades dos atores envolvidos no processo.

Também serão identificados os atores externos que poderão compartilhar com a iniciativa do programa e serão iniciadas as formalizações das respectivas parcerias e/ou convênios para a operação do modelo que será proposto, na medida das necessidades apontadas.

Será realizado um levantamento das tecnologias atualmente (2023) em desenvolvimento no Instituto e formalizadas para avaliação e disposição de um roteiro de tecnologias atualizado ao final de 2024.

Para a estruturação dos processos de priorização de tecnologias e acompanhamento do desenvolvimento das iniciativas, o esforço será realizado em conformidade com os processos e procedimentos de priorização e balanceamento do portfólio e monitoramento de iniciativas a ser implantado pelo SEPEC.

PRODUTOS DO PROJETO:

Ao término do projeto são esperados os seguintes produtos:

- Processos e procedimentos publicados para prospecção, análise, inclusão no roteiro e acompanhamento do desenvolvimento das tecnologias a serem gerenciadas pelo Programa;

- Grupos de Trabalho para a gestão temática das tecnologias institucionalizado - GTs;

- Comitê Científico e Tecnológico institucionalizado - CCT;

- Atores colaboradores externos identificados;

- Servidores capacitados em formação para prospecção e gestão de roteiro de tecnologia;

- Versão do Roteiro de Tecnologias do INPE atualizada;

- Relatório de avaliação das atividades e plano proposta para o novo ciclo do programa, a serem avaliados por banca institucional;

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Empreendedorismo e Inovação

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Projeto de implantação do Programa Gestão Mais INPE

Administrativo

OBJETO DO PROJETO:
Proposição e Implantação de Sistema de Gestão Organizacional

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGGO

RESPONSÁVEL:
Carlos de Oliveira Lino

PROCESSO SEI:
01340.000441/2022-37

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Programa ‘Gestão Mais INPE’ tem por objetivo estabelecer, implementar e aperfeiçoar métodos, processos e ferramentas de governança e de gestão organizacional a fim de aumentar a eficiência, eficácia e efetividade das atividades de gestão organizacional do Instituto.
Com foco nos objetivos da área de Gestão Organizacional, serão definidos e tratados, no Programa Gestão Mais INPE, a filosofia e metodologias de gestão organizacional a se adotar no INPE, diretrizes, normas, procedimentos, rotinas, ferramentas e artefatos para tratamento e orientação dos aspectos de governança e gestão organizacional e, com base em princípios, missão, visão e valores da área e do INPE, serão estabelecidas ações a serem realizadas de forma sustentável e contínua pelas áreas envolvidas, para que proporcionem aos clientes o suporte e recursos necessários para alcance do cumprimento dos objetivos estratégicos institucionais.
A partir da escolha da metodologia a ser adotada para se implantar uma sistemática de gestão organizacional, será elaborado um planejamento consistente de ações que nortearão as áreas de gestão do INPE no provimento do suporte adequado a todas as áreas, incluindo as finalísticas, para que alcancem os objetivos e metas estratégicos definidos no horizonte temporal no Plano Diretor institucional, até 2026.
O Programa visa formular uma cultura organizacional mais contemporânea, eficiente e sem desperdícios, que entenda corretamente as expectativas e as necessidades das Partes Interessadas, que seja motivada pelo atendimento satisfatório e célere das demandas, e, tendo, como missão preliminar, o aprimoramento dos processos de gestão das unidades que compõem a Coordenação-Geral de Gestão Organizacional (CGGO) e a melhoria contínua de tais processos.
Para tornar operacional, ou seja, entendidos e praticados, todos os fundamentos, conceitos, ferramentas, métodos previstos neste programa é necessário que se estruture um Projeto de Implementação do Programa ‘Gestão Mais INPE’.
E por tratar-se de um conjunto de atividades que visam transformações estruturais, o Projeto de implantação do Programa ‘Gestão Mais INPE’ encontra-se estruturado em 3 (três) fases, sendo que, em cada fase, é prevista a entrega de um conjunto de produtos e serviços que devem ser homologados (aceitos e aprovados) pelos responsáveis a serem designados.
Todas estas atividades de reformulação da cultura organizacional, mapeamento de relacionamento com as Partes Interessadas, melhoria de processos e aplicação de métodos de gestão exigirão das Lideranças do INPE bastante engajamento. E para isso, as lideranças do INPE devem ser conscientizadas e capacitadas nos fundamentos da metodologia escolhida.
As fases do Projeto de implantação do Programa ‘Gestão Mais INPE’ são descritas a seguir:
Fase 1 – Formulação do Programa (Concepção e fundamentação)
Atividades da Fase 1:
1. Concluir os projetos piloto de Kaizen (Compras e Convênios) e apuração de seus resultados
2. Definir a metodologia a ser adotada para implantação de um sistema de gestão organizacional adequado à realidade do INPE
3. Mapear o contexto da gestão organizacional (atribuições, interfaces, responsabilidades, limitações, etc.)

4. Realizar diagnóstico mais aprofundado dos processos de gestão das unidades da CGGO, com base na metodologia adotada
5. Construir as cadeias de valor da organização (ex.: SIPOC)
6. Implantar Gestão de Riscos Organizacionais (diagnosticar, planejar e executar)
7. Mapear as ações de governança organizacional (transparência, equidade, prestação de contas, compliance, etc.)
8. Implantar gestão à vista (criação de painéis de visibilidade aos gestores)
9. Elaborar e publicar versão inicial do Manual de Sistema de Gestão Organizacional (MSGO)
10. Obter compromisso da Liderança

Fase 2 – Planejamento Operacional e Implantação do Programa (Desenvolvimento e Verificação)

Atividades da Fase 2:

1. Planejar a operação, implantar e comunicar o MSGO
2. Continuar a realização de projetos kaizen sobre os processos de gestão
3. Executar as ações de governança organizacional
4. Elaborar e divulgar Política da Qualidade do INPE
5. Aperfeiçoar Gestão do Conhecimento Organizacional (mapear conhecimentos necessários para cada área, diagnosticar níveis de conhecimento atual, planejar e executar capacitação)

Fase 3 – Monitoramento do Programa e Validação das entregas (Confirmação e entrega do Programa)

Atividades da Fase 3:

1. Implementar rotinas de monitoramento e controle de processos para fins de avaliação de desempenho e resultados de execução do MSGO (definir sistemática de auditoria interna, indicadores e métricas)
2. Emitir relatório de avaliação da implantação do MSGO
3. Submeter resultados da avaliação da implantação do MSGO para análise crítica pela alta administração
4. Captura de lições aprendidas para aperfeiçoamento do sistema
5. Divulgar os resultados da avaliação da implantação do MSGO para a instituição
6. Atualizar e publicar MSGO

PRODUTOS DO PROJETO:

Fase 1 - Formulação do Programa

1. Resultados dos Kaizens apurados com os ganhos (valor agregado) apresentados à alta administração do INPE;
2. Metodologia para implantação de um sistema de gestão organizacional escolhida e adequada à realidade do INPE;
3. Relatório de resultados do diagnóstico dos processos de gestão do INPE;
4. Diagrama, desenho da organização do INPE, atribuições, papeis, responsabilidades, autoridades, interfaces e restrições;
5. Desenho das cadeias de valor construídos. E Macroprocessos das cadeias de valodefinidos e responsáveis designados;
6. Processo de Gestão de Riscos Organizacionais implantado, com procedimento e treinamento operacionais;
7. Ações e práticas de Governança no INPE mapeados, incluindo rotinas, interfaces e responsáveis;
8. Gestão a vista implementada, principalmente, na sala OBEYA. Mas, também, por meio de "dashboards" de processos que passaram por Kaizen;
9. Manual de Sistema de Gestão Organizacional (MSGO) do INPE na versão Preliminar elaborado com seus capítulos iniciais definidos de acordo com a metodologia escolhida;
10. Declaração de compromisso da alta liderança assinada e divulgada para todo o Instituto.

Fase 2 - Planejamento e Implantação do Programa

1. Planejamento da operação elaborado, continuidade das ações de Implantação do PGMI e comunicação da versão preliminar do MSGO;
2. Divulgar os resultados dos projetos Kaizen, incluindo processos documentados e mensuração dos indicadores;
3. Relatório de verificação das ações de governança realizadas, abrangendo: conformidade com o processo estabelecido, consistência das ações e desempenho de indicadores;
4. Política da Qualidade elaborada, publicada e extensivamente divulgada;
5. Programa de Gestão do Conhecimento Organizacional definido e em operação.

Fase 3: Monitoramento do Programa de Validação das Entregas

1. Sistemática de auditoria de processos definida e em operação, incluindo, rotinas de monitoramento e controle de processos;
2. Relatório de avaliação da implantação do MSGO emitido, avaliado e aprovado;
3. Relatório dos resultados da análise crítica pela alta administração do MSGO;
4. Sistema ou Banco de dados de lições aprendidas em operação para captura, análise e implementação;
5. Resultados da avaliação da implantação do MSGO divulgados para a instituição no nível e abrangência adequados;
6. Manual do Sistema de Gestão Organizacional - MSGO, atualizado e publicado.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Agropecuária Sustentável
- Água
- Alimentos
- Antártica
- Astronomia, satélites, astrofísica
- Bioeconomia e Sustentabilidade
- Biomas
- Clima
- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia
- Energia
- Laboratórios multipropósitos
- Nanotecnologia
- Oceanos
- Sustentabilidade
- Segurança Alimentar e Nutricional
- Telecomunicações

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais - Secretariado

Administrativo

OBJETO DO PROJETO:

Apoiar institucionalmente a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima), funcionando na forma de secretariado.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COGPI/DIPE3

RESPONSÁVEL:

Jean Pierre Henry Balbaud Ometto

PROCESSO SEI:

01340.004241/2023-34

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede Clima constitui-se em um importante pilar de apoio às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do Plano Nacional de Mudanças Climáticas para atender às necessidades nacionais de conhecimento sobre mudanças do clima, incluindo a produção de informações para formulação de políticas públicas. Foi instituída pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia em sua Portaria nº 728, de 20 novembro de 2007, e alterada pelas Portarias nº 262 de 2 de maio de 2011 e nº-1295 de 16 de dezembro de 2013.

A Rede Clima elabora análises sobre o estado do conhecimento das mudanças climáticas no Brasil, nos moldes dos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (Intergovernamental Panel on Climate Change – IPCC), porém com abordagens setoriais mais específicas para subsidiar a formulação de políticas públicas nacionais e internacionais.

O INPE construiu ao longo de mais de 60 anos de sua história uma trajetória de liderança e relevância nos aspectos das questões ambientais como, por exemplo, durante 18 anos (1994-2012), ele foi sede do Instituto Interamericano de Pesquisa em Mudanças Globais (IAI); executou durante 9 anos (2006-2015) a liderança no comitê científico do International Geosphere Biosphere Programme (IGBP) e teve ainda a participação de cientistas do INPE na elaboração dos relatórios do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), que funciona sob os auspícios da Organização das Nações Unidas (ONU).

Neste contexto, este projeto consiste em fornecer apoio institucional à Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (doravante “Rede Clima”), funcionando na forma de secretariado.

Por meio da realização deste apoio administrativo, pretende-se gerenciar e organizar resultados de trabalhos científicos, métodos, políticas e instrumentos legais de apoio realizados pelo INPE e outras instituições, a fim de centralizar uma base de informações relevantes e documentadas que possa contribuir à Rede Clima.

PRODUTOS DO PROJETO:

O apoio administrativo em nível de secretariado da Rede Clima oferecerá os seguintes produtos:

Arquivos de documentos contendo trabalhos científicos, métodos, políticas e instrumentos legais de apoio realizados pelo INPE e outras instituições;
Uma base de informações relevantes, organizadas e documentadas que possa contribuir à Rede Clima;
Monitoramento, controle, relatórios e gestão dos projetos envolvidos;
Manuais operacionais;
Apoiar e centralizar o processo gerencial e de comunicação realizada entre o INPE e demais membros da Rede Clima.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Projetos

Categoria

Aplicação de Recursos em PDI

Aquisição, Instalação e Integração do Conjunto de Controle de Pressão TESCOM para o Banco de Testes de 20 N do BTSA

Aplicação de Recursos em PDI

OBJETO DO PROJETO:

Aquisição e a instalação de um conjunto de controle de pressão composto pelo controlador TESCOM ER5000S e pela válvula TESCOM modelo 44-2669-242-506

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:

Danilo Almeida Machado

PROCESSO SEI:

01340.006071/2026-75

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:

01340.005307/2022-22

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem como objetivo a aquisição e a instalação de um conjunto de controle de pressão composto pelo controlador TESCOM ER5000S e pela válvula TESCOM modelo 44-2669-242-506, destinado ao sistema de pressurização do tanque de hidrazina do Banco de Testes com Simulação de Altitude (BTSA) de 20 N, localizado na unidade do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em Cachoeira Paulista/SP.
O conjunto será empregado no controle da pressão de nitrogênio ultrapuro aplicada ao tanque de propelente, permitindo regular a alimentação de hidrazina ao propulsor conforme os parâmetros
definidos para cada ensaio. O escopo contempla o fornecimento do equipamento, a instalação mecânica, pneumática, elétrica e de controle, a parametrização e integração ao sistema supervisório
existente, bem como a realização de verificações de estanqueidade, testes funcionais, comissionamento e validação operacional com suporte da equipe técnica do INPE.
A execução do projeto visa restaurar a capacidade de controle da pressurização do banco de 20 N, condição indispensável para a realização segura, controlada e reprodutível de ensaios de desempenho e qualificação de propulsores monopropelentes para satélites.

PRODUTOS DO PROJETO:

Conjunto de controle de pressão TESCOM instalado no banco de testes de 20 N do BTSA e integrado ao sistema supervisório.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Modernização do Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas de Informação do LIT/INPE

Aplicação de Recursos em PDI

OBJETO DO PROJETO:
Aquisição de itens para modernização do Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas de Informação do LIT/INPE

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:
Geilson Loureiro

PROCESSO SEI:
01340.006341/2026-48

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem por objetivo promover a atualização tecnológica do Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas de Informação do LIT/INPE (Laboratório de Integração e Testes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), mediante a aquisição de novos monitores e licenças de software essenciais às atividades de desenvolvimento, testes e manutenção de sistemas de informação.
A evolução constante das tecnologias utilizadas no desenvolvimento de software exige infraestrutura compatível com as ferramentas atualmente empregadas pelo mercado. Dessa forma, torna-se necessária a modernização do ambiente de trabalho para proporcionar melhores condições de desenvolvimento e inovação.
O Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas de Informação constitui um ambiente estratégico para o LIT, sendo responsável pelo desenvolvimento, evolução e sustentação de soluções de software que suportam sua atividade-fim.
Em um cenário de constante evolução tecnológica, torna-se imprescindível que o laboratório disponha de infraestrutura compatível com as ferramentas e metodologias atualmente empregadas no desenvolvimento de software. A defasagem dos recursos disponíveis impacta diretamente a produtividade da equipe, a qualidade das soluções desenvolvidas e a capacidade de adoção de novas tecnologias.
Dessa forma, faz-se necessária a modernização da infraestrutura do laboratório por meio da aquisição de novos monitores, juntamente com suportes articulados, e licenças de software,
proporcionando um ambiente de trabalho mais eficiente, atualizado e aderente às necessidades da organização.

PRODUTOS DO PROJETO:

Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas de Informação do LIT/INPE modernizado

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Reconfiguração Remota de Equipamento do Laboratório de Medidas de Antenas do LIT

Aplicação de Recursos em PDI

OBJETO DO PROJETO:
Aplicação de Recursos Próprios em projeto de "Reconfiguração Remota de Equipamento do Laboratório de Medidas de Antenas do LIT"

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Guilherme Nader Kawassaki

PROCESSO SEI:
01340.006285/2025-61

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:
01340.005307/2022-22

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Este projeto tem como objetivo a contratação de um serviço de reconfiguração remota do equipamento MI-4192F Control Unit (número de série 4154), pertencente ao Laboratório de Medidas de Antenas do Laboratório de Integração e Testes (LIT), vinculado à Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O serviço visa restaurar as funcionalidades do sistema de posicionamento da câmara semi-anecóica, permitindo que o MI-4192F assuma as funções do equipamento danificado MI-4190 Position Controller, garantindo a continuidade das atividades de ensaios do Laboratório de Medidas de Antenas. A reconfiguração será realizada remotamente pela equipe técnica do fabricante, sediada nos Estados Unidos, com suporte local da equipe do LIT/INPE.

PRODUTOS DO PROJETO:
1. Equipamento MI-4192F Control Unit do Laboratório de Medidas de Antenas da COMIT reconfigurado e operacional.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Recuperação da Infraestrutura de Apoio da COMIT

Aplicação de Recursos em PDI

OBJETO DO PROJETO:
Adequação da infraestrutura de apoio da Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT)

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:
Marco Antônio Camilo

PROCESSO SEI:
01340.006892/2026-10

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:
01340.005307/2022-22

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O presente Projeto de Preparação da Infraestrutura de Apoio para Montagem, Integração e Testes do CBERS-05, CBERS-06 e BIOMESat direciona-se especificamente à preparação da infraestrutura de apoio a ser utilizada pelas equipes envolvidas nas futuras campanhas desses satélites. Para essa finalidade, o escopo do projeto está delimitado em três eixos de atuação: sistema de hidratação, infraestrutura das copas e sistema de comunicação operacional. No sistema de hidratação, estão previstas intervenções pontuais destinadas a ampliar a disponibilidade dos pontos de fornecimento de água às equipes com a instalação de novos purificadores em pontos estratégicos e incluindo a recuperação dos purificadores existentes com a substituição dos elementos filtrantes, implantação de sistemas de pré-filtragem para proteção dos equipamentos. Essas ações buscam proporcionar infraestrutura adequada de hidratação às equipes durante as atividades de montagem, integração e testes, especialmente em períodos de permanência prolongada nas instalações da COMIT. Na infraestrutura das copas, o projeto prevê a adequação e modernização dos recursos destinados ao armazenamento, conservação, preparo e aquecimento de refeições utilizadas pelas equipes durante as campanhas, contemplando a substituição daqueles classificados como inservíveis ou cuja recuperação seja técnica ou economicamente inviável e aquisição de equipamentos destinados à padronização e adequação desses ambientes. A disponibilidade dessa infraestrutura visa proporcionar condições de apoio à permanência das equipes nas instalações durante atividades prolongadas, contribuindo também para reduzir deslocamentos externos durante períodos de acompanhamento contínuo das operações. No eixo de comunicação operacional, estão previstas ações para restabelecer e fortalecer a disponibilidade do sistema de radiocomunicação utilizado pelas equipes técnicas, incluindo substituição de baterias degradadas, aquisição de baterias sobressalentes, carregadores, acessórios e substituição dos rádios comunicadores classificados como inservíveis ou irrecuperáveis. O sistema constitui recurso de apoio à coordenação das equipes durante as campanhas do CBERS-05, CBERS-06 e BIOMESat, particularmente em atividades que envolvam atuação simultânea em diferentes áreas, acompanhamento de ensaios, movimentação de equipamentos, apoio logístico, suporte técnico e atendimento a ocorrências operacionais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Infraestrutura de apoio da COMIT restaurada

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Revitalização das Câmaras Vácuo-Térmicas CVT 3x3, CVT1x1, CVT 250 L

Aplicação de Recursos em PDI

OBJETO DO PROJETO:
Revitalização das Câmaras Vácuo-Térmicas CVT 3x3, CVT1x1, CVT 250 L, e do Sistema Automático de Suprimento e Controle de Potência (SASCP) e contratação de insumos e bens de consumo para realização de Testes Vácuo-Térmicos (TVAC) de Equipamentos, Subsistemas e Satélites de Pequeno e Médio Porte

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Márcio Bueno dos Santos

PROCESSO SEI:
01340.004950/2026-62

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem como objetivo a contratação de serviços e compra de matérias e peças de reposição para a revitalização das câmaras vácuo-térmicas CVT 3x3 metro, CVT 1x1 metro, CVTs 250 litros e do SASCP do LIT e a compra de insumos e bens de consumo durante a realização de testes vácuo-térmicos (TVAC) em modelos térmico e de voo de satélites de pequeno e médio porte, e também em TVACs de equipamentos e subsistemas destes satélites. A CVTs do LIT necessita revitalizar seus sistemas redundantes de vácuo e atualização de seus acessórios e periféricos mecânicos e elétricos. O SASCP necessita de uma atualização de seus hardware e software para aplicação de cargas térmicas e simulação de dissipação térmica de equipamentos. A aquisição de insumos e bens de consumo são adquiridos principalmente durante a realização de Testes de Balanço Térmico (TBT) e Testes Vácuo Térmicos (TVT) de satélites.

PRODUTOS DO PROJETO:

Câmara Vácuo-Térmica CVT 3x3 revitalizada
Câmara Vácuo-Térmica CVT1x1 revitalizada
Câmara Vácuo-TérmicaCVT 250 L revitalizada
Sistema Automático de Suprimento e Controle de Potência (SASCP) revitalizado

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Revitalização das Facilidades de Testes, Equipamentos e Acessórios do Laboratório de Testes Vácuo-Térmicos e Ensaios Climáticos do LIT/COMIT

Aplicação de Recursos em PDI

OBJETO DO PROJETO:
Manutenção corretiva necessária para o correto funcionamento dos dois (2) equipamentos detectores de fuga (Equipamento 1: Leak detector Alcatel-Adixen, Modelo: ASM 192T (P/N: D40R0S0MB810, S/N: HLD686056 e Equipamento 2: Leak detector
Alcatel-Adixen, Modelo: ASM Graph D+ ASM 142 (P/N: G0R00000B810, S/N: HLD1044100).

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Márcio Bueno dos Santos

PROCESSO SEI:
01340.008180/2025-46

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:
01340.005307/2022-22

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Este projeto tem como objetivo a contratação de um serviço de recuperação de uma estação de operação do sistema supervisório, que controla e monitora os processos na Câmara VácuoTérmica (CVT) 6x8, e o ajustes e a correção de erros de comunicação, bem como a contratação do serviço de manutenção corretiva para os dois equipamentos detectores de fuga, a compra e calibração de ampolas padrões de fuga de He, a calibração de sensores de oxigênio, e também o serviço de manutenção corretiva das câmaras termoclimática e da câmara de choque térmico pertencentes ao Laboratório de Testes Vácuo-Térmicos e Ensaios Climáticos do Laboratório de Integração e Testes (LIT); laboratório vinculado à Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os serviços visam restaurar o sistema supervisório da CVT 6x8, a funcionalidade das câmaras termoclimáticas, de choque térmico e dos equipamentos detectores de fuga, e a segurança nas áreas periculosas, garantindo a prontidão do Laboratório no cumprimento das atividades prevista na campanha dos Testes Vácuo-Térmicos do modelo de voo do satélite Amazonia-1B.

PRODUTOS DO PROJETO:
1. Infraestrutura de Testes do Laboratório de Testes Vácuo-Térmicos e Ensaios Climáticos do LIT/COMIT revitalizada e operacional.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Projetos

Categoria

Bolsa de Pesquisa

Detecção e dinâmica espaço-temporal de florações fitoplanctônicas potencialmente nocivas em águas costeiras e interiores do sudeste brasileiro por satélite: uma abordagem multi-sensor

Bolsa de Pesquisa

OBJETO DO PROJETO:
Detecção e dinâmica de florações fitoplanctônicas nocivas no sudeste brasileiro via satélite.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Natalia Rudorff Oliveira

PROCESSO SEI:
01340.009789/2025-32

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto visa desenvolver e aplicar metodologias de sensoriamento remoto para a detecção e monitoramento da dinâmica de florações fitoplanctônicas nocivas (FANs) em águas costeiras e interiores do sudeste brasileiro. As FANs representam ameaças significativas à saúde humana, à biodiversidade aquática e a setores econômicos como a pesca, aquicultura e turismo. Devido ao alto custo e à baixa cobertura espacial das amostragens convencionais, a proposta utiliza uma abordagem multi-sensor, integrando dados dos satélites Sentinel-2, Sentinel-3, Landsat-8/9 e o sensor hiperespectral PACE (NASA). O estudo combina modelagem bio-óptica e técnicas de aprendizado de máquina para discriminar táxons específicos de microalgas e estimar constituintes opticamente ativos. A pesquisa busca estabelecer um sistema de monitoramento em tempo quase-real, gerando mapas de qualidade da água para a gestão eficiente de recursos hídricos. Em parceria com o INPE, USP, UNESP e centros internacionais (CNR e CSIC), o projeto visa preencher lacunas críticas de dados em reservatórios e no litoral, fortalecendo a resiliência ambiental frente aos impactos antrópicos na região.

PRODUTOS DO PROJETO:

Algoritmos de detecção de FANs;
Mapas de qualidade da água quase em tempo real;
Base de dados in-situ integrada;
Servidor web de monitoramento público;
Publicações científicas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.
- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

Potenciais impactos da mudança climática em enclaves florestais do nordeste do Brasil e sky islands do sudoeste dos Estados Unidos: cenários, desafios e estratégias de conservação da biodiversidade

Bolsa de Pesquisa

OBJETO DO PROJETO:
Conhecimento científico sobre cenários futuros, vulnerabilidades e estratégias de conservação, através da produção de modelos de distribuição de espécies baseados em projeções climáticas.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante

PROCESSO SEI:
01340.008201/2025-23

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A pesquisa proposta para desenvolvimento na Arizona State University (EUA) tem como objetivo geral analisar e comparar os riscos climáticos de médio e longo prazo sobre a dinâmica dos habitats adequados de plantas nativas úteis em ilhas celestes do nordeste do Brasil e sudoeste dos Estados Unidos. Essa pesquisa inédita busca aprofundar o conhecimento científico sobre cenários futuros, vulnerabilidades e estratégias de conservação, através da produção de modelos de distribuição de espécies baseados em projeções climáticas.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Mapas temáticos de observações e simulações de espécies de plantas nativas de interesse socioambiental em enclaves florestais do nordeste do Brasil e sky islands do sudoeste dos Estados Unidos, considerando cenários climáticos futuros para 2050 e 2070.
2. Identificação de variáveis bioclimáticas significativas.
3. Identificação de espécies que podem ser ameaçadas pela mudança climática com base na perda de habitat original.
4. Mapeamento de Áreas de Conservação de Alto Valor (HVCA)
5. Relatório final
6. Primeira versão de um artigo para submissão em revista internacional de prestígio, destacando os resultados da pesquisa.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

Sistema DEDICADO - Detecção de Distúrbios Florestais Com Algoritmos Desenvolvidos para Séries Temporais de Imagens de Observação da Terra

Bolsa de Pesquisa

OBJETO DO PROJETO:
Sistema DEDICADO - Detecção de Distúrbios Florestais Com Algoritmos Desenvolvidos para Séries Temporais de Imagens de Observação da Terra

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Karine Reis Ferreira Gomes

PROCESSO SEI:
01340.009862/2025-76

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:
01340.008036/2017-08

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O projeto propõe o desenvolvimento de algoritmos de detecção em tempo quase real para a Amazônia e Cerrado, utilizando inteligência artificial, cubos de dados e séries temporais de satélite para automatizar a interpretação visual e ampliar a capacidade de combate ao desmatamento.

PRODUTOS DO PROJETO:
nan

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Biomas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Projetos

Categoria

Captação de Recursos para PDI

Expansão da Infraestrutura Multiusuária do INPE para P&D de Radares para Aplicação da Defesa e Espacial Civil

Captação de Recursos para PDI

OBJETO DO PROJETO:

Transferência de recursos financeiros, pela FINEP ao INPE, para a execução do Projeto intitulado “Expansão da Infraestrutura Multiusuária do INPE para P&D de Radares para Aplicação da Defesa e Espacial Civil”

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Guilherme Nader Kawassaki

PROCESSO SEI:

01340.004902/2025-93

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O escopo do projeto é a aquisição dos meios de testes, incluindo a câmara anecóica, para a realização de ensaios de radares em campo próximo planar, cobrindo as bandas L, S, C, X, Ku, K e Ka. A infraestrutura predial, para instalação do novo sistema, contrapartida da Instituição, já está pronta e faz parte do projeto de ampliação do Laboratório de Integração e Testes do INPE.

PRODUTOS DO PROJETO:

Novo laboratório de medidas de antenas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

InfraLabINPE - Recuperação de Infraestrutura Laboratorial do INPE

Captação de Recursos para PDI

OBJETO DO PROJETO:
Transferência de recursos financeiros, pela FINEP ao INPE, para a execução do Projeto intitulado “Recuperação de Infraestrutura Laboratorial do INPE”

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Adenilson Roberto da Silva

PROCESSO SEI:
01340.003989/2025-81

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem por objetivo recuperar e atualizar parte relevante da infraestrutura brasileira de pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área espacial, criando as condições para a continuidade e melhora na qualidade dessas atividades, a obtenção de mais e melhores resultados, a prestação de serviços à sociedade, o fomento a parcerias nacionais e internacionais, bem como a exploração de parcerias público-privadas. A referida infraestrutura, materializada em laboratórios sob responsabilidade do INPE, abrange diferentes áreas do conhecimento associadas ao Espaço, como o monitoramento ambiental, o estudo do sistema Sol-Terra, o estudo de fenômenos extra-galáticos e o desenvolvimento tecnológico nacional. As áreas de atuação dos laboratórios constantes deste projeto são o estudo de fenômenos solares e de origem extra-galáctica; a medição precisa de gases de efeito estufa na atmosfera; a observação de aerossóis e da camada de ozônio estratosféricos; o monitoramento do clima espacial; e o desenvolvimento de subsistemas para satélites e instrumentação científica. O projeto aqui descrito engloba a recuperação e atualização de laboratórios com vasto histórico de contribuições para a ciência e tecnologia brasileiras, como será detalhado mais à frente. Em diferentes níveis, essa infraestrutura é utilizada tanto em projetos com parcerias - nacionais e internacionais, com o setor público e o privado - como na prestação de serviços à sociedade. Há potencial para não somente manter, mas ampliar o atendimento de demandas por meio do uso dessa infraestrutura em projetos de pesquisa em espaço, meio ambiente, fomento à inovação em empresas de base tecnológica, na indústria aeroespacial e áreas correlatas. A partir da recuperação prevista neste projeto, se pretende atualizar e padronizar um Plano de Divulgação e Uso Compartilhado e, nos casos cabíveis, de melhor exploração da prestação de serviços, o que é colocado como uma meta deste projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Laboratório de Gases do Efeito Estufa com equipamentos restaurados e atualizados
2. Laboratório de Física e Química da Média e Alta Atmosfera com equipamentos restaurados e atualizados
3. Laboratório Solar Radioastronômico com equipamentos restaurados e atualizados

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

PMMneo - Atualização e Aumento da Capacidade da Plataforma Multimissão - PMM

Captação de Recursos para PDI

OBJETO DO PROJETO:

Atualização da Plataforma Multimissão (PMM) considerando a obsolescência, restrições de fornecimento de alguns equipamentos/subsistemas e aumento de capacidades

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE

RESPONSÁVEL:

Adenilson Roberto da Silva

PROCESSO SEI:

01340.005058/2025-18

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:

01340.004246/2023-67

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A Plataforma Multimissão (PMM) representa um marco na engenharia espacial do Brasil, permitindo o desenvolvimento do satélite Amazonia 1, o primeiro satélite complexo inteiramente projetado, desenvolvido, integrado, testado e operado pelo Brasil. Com a validação da PMM em órbita, novas missões podem ser desenvolvidas com menores prazos, custos, riscos e maior confiabilidade, utilizando a técnica de reuso.
Os equipamentos possuem um ciclo de vida e, na área espacial, alguns componentes da PMM já não estão disponíveis e precisam ser substituídos. Além disso, o fornecimento de equipamentos espaciais é sensível a aspectos geopolíticos, com restrições de exportação.
Nesse contexto, a PMMneo busca renovar o ciclo de vida da PMM, aumentando sua capacidade e buscando equipamentos livres de restrições de exportação. A proposta visa atender à tríade: robustez (projeto maduro da PMM), inovação (renovação do ciclo de vida) e versatilidade.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Plataforma Multimissão (PMM) atualizada

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Projetos

Categoria

Desenvolvimento Tecnológico

Acqua Brasilis

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Missão de Monitoramento dos Recursos Hídricos – Acqua Brasilis

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Adenilson Roberto da Silva

PROCESSO SEI:
01340.005775/2021-16

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Uma das maiores riquezas de um país é seu recurso hídrico. Os recursos hídricos impactam desenvolvimento urbano e rural, produção de energia, transporte, produção agrícola e meio ambiente. Além disso, uma das consequências mais visíveis das mudanças climáticas é o aumento da intensidade e frequência de eventos extremos ligados ao ciclo hidrológico (enchentes e secas). Do ponto de vista físico, a conexão entre mudanças climáticas e aumento de eventos extremos é bastante simples: o ciclo hidrológico está acelerando pois à medida que as temperaturas globais aumentam, também aumenta a taxa de evaporação em todo o mundo. Mais evaporação está causando mais precipitação, em média. Essas taxas mais altas de evaporação e precipitação não estão uniformemente distribuídas na superfície terrestre, como é o caso do nosso país que tem escala continental. Algumas áreas podem sofrer precipitações mais intensas, com tempestades mais frequentes e severas, e outras áreas podem tornar-se mais propensas a secas.
A partir do exposto, é necessário um esforço técnico-científico para o monitoramento e a previsão em todas as escalas espaciais e temporais das variáveis relacionadas ao ciclo hidrológico. Para atingir esse objetivo, a utilização de diferentes métodos e tecnologias, tais como, a utilização de sensores colocados em satélites, são de fundamental importância para fornecer informações tanto para o monitoramento e previsão da disponibilidade dos recursos hídricos necessários para o desenvolvimento da sociedade. Os sensores colocados em satélites fornecem informações de grandes áreas e de regiões remotas, algumas delas inacessíveis por outro meio.
Este projeto visa disponibilizar uma missão espacial para monitoramento dos recursos hídricos, o qual trará benefícios para a sociedade em diferentes áreas, dentre as quais se destacam, tempo e clima, energia, desastres e defesa civil, agricultura, biomas, transportes e qualidade da água. A missão Acqua Brasilis é baseada num satélite de médio porte, a qual conterá uma câmera imageadora de alta resolução, radiômetro, bolômetro e um sistema de coleta de dados.

PRODUTOS DO PROJETO:

Dentre os produtos e serviços que serão entregues pelo projeto, destacam-se os seguintes:
- Imagens em alta resolução e dados para o monitoramento da qualidade, quantidade e fluxo de água dos rios brasileiros, além dos biomas ribeirinhos, em apoio a ações de planejamento do transporte aquaviário, gerenciamento da agricultura, cartografia, monitoramento de florestas, reservas de água, óleo, e alterações na costa oceânica.
- Dados de radiômetro e bolômetros, os quais contribuem na previsão de tempo e clima e monitoramento de recursos hídricos e biomas.
- Sistema de coleta de dados para monitoramento ambiental e controle de embarcações;
- Imagens detalhadas e dados dos reservatórios e fluxos hídricos nacionais, que permitirão o acompanhamento de desastres naturais, tais como enchentes, a evolução do derrame de detritos e expansão de barragens e seus efeitos sobre hidrovias, populações ribeirinhas, reservas florestais e demais áreas habitadas. Permitirá maiores informações para ações de combate aos efeitos dos desastres (proteção humana e ambiental);

- Imagens detalhadas permitindo a identificação e expansões urbanas, fomentando ações eficazes de controle e planejamento urbano;
- Imagens em alta resolução permitindo a identificação e mensuração de pistas de pouso clandestinas, ensejando ações eficazes de combate ao comércio ilegal, de policiamento de fronteiras, além de apoio à outras ações de defesa e segurança nacional;
- Fomento a atividade da indústria espacial nacional, através da contratação da produção de equipamentos específicos, que já contam com elevada maturidade tecnológica (TRL 9).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água
- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica
- Clima
- Biomas
- Energia
- Oceanos

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Adaptações no HW do EGSE e SW de bordo do Computador Avançado (COMAV) para Satélites

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Adaptação do hardware do EGSE (Electrical Ground Support Equipment) e do Software de Supervisão de Bordo do projeto COMAV para o subsistema de Supervisão de Bordo do ACDH (Attitude Control and Data Handling) de futuros satélites brasileiros, aproveitando o conhecimento e desenvolvimentos feitos para projetos anteriores.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIEEC

RESPONSÁVEL:

Fabricio De Novaes Kucinskis

PROCESSO SEI:

01340.003598/2021-33

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O ACDH (Attitude Control and Data Handler) é um sistema complexo que permite a estabilização do satélite em três eixos, o que é fundamental para missões de imageamento. O ACDH apresenta—se dividido em duas partes: uma relativa ao controle de atitude e órbita (AOCS — “Attitude and Orbit Control System”) e outra relativa ao processamento dos dados a bordo e gerenciamento do satélite (OBDH — “On-Board Data Handling”).
O Computador Avançado (COMAV), fruto de projeto de P&D do INPE, é um computador de ACDH atualmente disponível na DIEEC/CGCE, mas que carece de algumas adaptações em seu EGSE (Electrical Ground Support Equipment, equipamento de testes) como em seu software embarcado, de forma a ser utilizável em uma missão como as da PMM, por exemplo.
A implementação de tais adaptações são objeto deste projeto. A adaptação do hardware do EGSE permitirá a validação do subsistema de Supervisão de Bordo do ACDH (Attitude Control and Data Handling) de futuros satélites brasileiros. A Adaptação do Software embarcado de Supervisão de Bordo do projeto COMAV tem como objetivo implementar novos requisitos e/ou alterar requisitos já existentes.

PRODUTOS DO PROJETO:

- EGSE do computador do projeto COMAV adaptado para atender a parte de Supervisão de Bordo do ACDH e documentação associada (documentação de requisitos, projeto e testes).
- Software aplicativo do projeto COMAV adaptado para atender os requisitos de Supervisão de Bordo do ACDH e documentação associada (documentação de requisitos, projeto e testes).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

BDA – Brazilian Decimetric Array

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Implementação da fase II do projeto BDA - Brazilian Decimetric Array.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:

José Roberto Cecatto

PROCESSO SEI:

01340.003688/2021-24

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto do interferômetro Brazilian Decimetric Array (BDA) (ou Arranjo Decimetrico Brasileiro), trata-se de um rádio telescópio de custo otimizado que emprega modernas técnicas em rádio interferometria e terá altas resoluções espacial e temporal, respectivamente de cerca de 0,8 minutos de arco, em 5.6 GHz, e ~0,1 s. O instrumento, desde o início, foi todo desenvolvido no INPE, em colaboração com várias instituições internacionais (NCRA e IIAp, da Índia; NJIT e RAL-UC Berkeley, dos E.U.A., SSRT, da Rússia, NoRH, do Japão), inclusive com doações de components, partes ou o todo de protoótipos de subsistemas do instrumento, além de instituições brasileiras (UFSM-RS, PUC-MG). Assim que a fase II estiver concluída, o instrumento terá capacidade de observar fenômenos solares e não-solares nas seguintes faixas protegidas de freqüência: 1.2-1.7 GHz, 2.8 e 5.7 GHz. A sensibilidade estimada será da ordem de 3 mJy em 21 cm para uma temperatura de sistema de 50 K, utilizando amplificadores de baixo ruído. O projeto foi planejado em 3 fases de desenvolvimento e, atualmente encontra-se na fase II. Todo o desenvolvimento realizado Quando finalizada, a Fase II do projeto terá 26 antenas de 4 metros de diâmetro distribuídas numa configuração formato “T“ com linhas de base de 252 m na direção Leste-Oeste e 162 m na direção Sul. O interferômetro está instalado e vai operar dentro do INPE, na cidade de Cachoeira Paulista (Latitude 45° 0’ 20” Oeste e Longitude 22° 41’ 19” Sul).

PRODUTOS DO PROJETO:

Fase II do projeto BDA implementada e operacional;
Imagens em rádio com polarização, sequências dessas imagens e outros produtos relacionados aos dados interferométricos coletados de fenômenos solares e de outras fontes não-solares;
Divulgação científica e difusão do conhecimento por meio de palestras e cursos oferecidos ao público em geral;
Novas técnicas e produtos relacionados ao desenvolvimento instrumental;
Monitoramento de fenômenos solares energéticos transientes.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

BiomasBR MCTI - Cerrado

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento científico e tecnológico do sistema Biomas BR MCTI visando:
(i) mapear a cobertura da terra no Brasil para o monitoramento, fiscalização, geração de produtos e serviços necessários para o desenvolvimento sustentável do país;
(ii) Integrar os dados gerados de uso e cobertura da terra com dados de outras fontes para gerar produtos críticos para subsidiar a elaboração e a evolução metodológica utilizadas para documentos essenciais para o planejamento estratégico e a relatoria nacional e internacional das metas para o desenvolvimento sustentável, com aplicação em diferentes setores da economia;
(iii) Produzir em escalas temporais da ordem de dias a anos dados georreferenciados de emissões de gases de efeito estufa, especialmente CO2, e aerossóis atmosféricos provenientes das conversões da cobertura da terra e queimadas no Brasil;
(iv) Produzir mapas ambientais e climatológicos da distribuição espacial das emissões de CO2 pela mudança de cobertura da terra e da concentração de gases e aerossóis atmosféricos associados às queimadas;
(v) Desenvolver e disponibilizar indicadores de riscos à produtividade agrícola, à estabilidade dos recursos ambientais, à saúde humana e dos biomas associados à modificações ambientais, relacionados com as mudanças da cobertura da terra e a presença de poluentes provenientes das queimadas;
(vi) Produzir e incorporar tecnologias críticas essenciais para gerar, processar e disseminar os resultados para a sociedade;
(vii) Produzir indicadores do risco de impacto das mudanças climáticas em setores chaves à economia do país, relacionando a vulnerabilidade e exposição desses setores e dos sistemas sociais e ambientais às variações climáticas;
(viii) Formação de recursos humanos especializados visando manter a perenidade do Estado Brasileiro na execução das ações propostas no Biomas BR-MCTI; (ix) Promover programas de educação ambiental vinculados às ações acima descritas para a sociedade civil em geral, mas com foco especial nas escolas públicas.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COGPI

RESPONSÁVEL:

Cláudio Aparecido de Almeida

PROCESSO SEI:

01340.007485/2021-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A geração de uma série histórica de dados fundamentais e de referência é crítica ao planejamento e estruturação das ações de estado na gestão territorial. Neste item o Projeto BiomasBR MCTI - Cerrado irá desenvolver indicadores e informações específicas para novas demandas, permitindo que ideias e produtos ainda em fase de discussão possam ser aprimorados e operacionalizados no campo do suporte às ações de fiscalização de ilícitos ambientais. Adicionalmente, contribuindo ao aprimoramento dos atuais indicadores utilizados para que estes auxiliem na elaboração de novas políticas públicas e
planejamentos estratégicos dos vários Ministérios do governo, bem como no âmbito de estados e municípios.
No momento atual, programas que irão compor o Projeto BiomasBR MCTI - Cerrado já estão inseridos na estrutura institucional do INPE, possuindo bases de dados históricos, núcleos de servidores e colaboradores que desenvolvem as

atividades e possuem, pontualmente, mandatos relacionados ao monitoramento de eventos relacionados às mudanças do uso e cobertura da terra, além dos dados de risco e severidade do fogo, focos de fogo ativo e cicatrizes das áreas queimadas. Estão nesse grupo programas operacionais como:
(i) PRODES Cerrado, que monitora anualmente a supressão de vegetação nativa no bioma Cerrado;
(ii) DETER que monitora diariamente a supressão de vegetação nativa para o bioma Cerrado;
(iii) Queimadas, que desenvolve produtos para o monitoramento de fogo na vegetação em toda a América Latina;
(iv) AdaptaBrasil, que tem como objetivo consolidar, integrar e disseminar informações que possibilitem o avanço das análises dos impactos observados e projetados da mudança do clima no território nacional, dando subsídios aos tomadores de decisão para ações de adaptação.
(v) EURECA Que antecipando-se às demandas da sociedade para produtos de monitoramento das emissões e remoções de carbono, subsidiará o desenvolvimento de Estimativas Unificadas de Remoções e Emissões de Carbono da vegetação, agregando estrategicamente as informações produzidas pelos componentes PRODES e Queimadas, alinhado com as atribuições do INPE, explicitadas no Art. 5º da Portaria MCTI 3.446/2020. A concepção e execução deste componente do projeto ancora-se na experiência científica do INPE na geração de conceitos e metodologias para a estimativa de emissões e remoções de carbono consolidadas em publicações científicas internacionais, incluindo o artigo “The Incidence of Fire in Amazonian Forests with Implications for REDD” publicado no periódico Science, e a participação no grupo de especialistas que deram suporte à elaboração dos Inventários Nacionais de Emissões de Gases de Efeito Estufa - MCTI e grupos de trabalho para dar suporte a elaboração dos documentos dentro da Estratégia Nacional de Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal - MMA.
Para a realização de suas atividades, em particular na produção dos mapeamentos de mudanças de uso e cobertura da terra, o Programa BiomasBR-MCTI, também realizará a atualização e desenvolvimento de novas ferramentas de geotecnologia, incluindo algoritmos baseados em Inteligência Artificial, que permitirão o avanço da capacidade e velocidade de mapeamento,
garantindo a alta qualidade dos produtos resultantes.
Além da importância nacional, o Projeto BiomasBR MCTI - Cerrado tem papel fundamental dentro das ações específicas das coordenações do MCTI no contexto internacional, de negociações comerciais e das negociações no âmbito da Convenção do Clima e do Acordo de Paris; nas diretrizes relacionadas a Convenção da Biodiversidade e ao Protocolo de Nagoya, assim como no estabelecimento de métricas e indicadores de sustentabilidade, que reflitam a realidade do país, mas buscando aderência aos compromissos da Agenda 2030 da ONU.
Na comunidade científica, a existência de dados abertos sobre as mudanças de Uso e Cobertura da Terra, colabora para a geração de conhecimento e desenvolvimento científico. Somente os dados do projeto PRODES Amazônia (mapeamento anual do desflorestamento), por exemplo, são citados em mais de 1.300 trabalhos em revistas científicas com revisão por pares, e anualmente dezenas de teses e dissertações desenvolvidas nos principais cursos de pós graduação brasileiros utilizam as séries históricas de dados produzidos pelo INPE, caracterizando a efetividade do investimento no projeto. Os dados e informações produzidas pelo INPE são amplamente utilizados por várias instituições nas três esferas de governo para a tomada de decisão baseada em evidências, e para o desenvolvimento de planos e ações estratégicas, como por exemplo, o uso dos dados de queimadas e desmatamento em operações de combate a crimes ambientais.
Como beneficiários dos resultados deste Programa são listados: toda a sociedade civil, que conta com dados oficiais de supressão da vegetação primária e caracterização das queimadas e incêndios florestais, em especial os órgãos de controle dos ilícitos ambientais. Também podem ser listados os produtores agropecuários, que podem contar com os dados para provar a
conformidade e rastreabilidade de sua produção, fortalecendo a legalidade da cadeia produtiva. O gestor público e a sociedade
também terão à disposição dados de riscos de impactos das mudanças climáticas, a nível municipal, e de estimativas das emissões de gases do efeito estufa para o bioma Cerrado.
O Projeto BiomasBR MCTI - Cerrado, trará significativas e relevantes contribuições à gestão pública do território nacional.

PRODUTOS DO PROJETO:

Os principais produtos a serem gerados, para o bioma Cerrado, durante o tempo de execução do projeto serão as atualizações

dos sistemas de mapeamento e os mapeamentos com resolução temporal diária e anual da supressão da vegetação primária, das queimadas e incêndios florestais, produção e disponibilização de dados e mapas das emissões de gases de efeito estufa e aerossóis atmosféricos provenientes das conversões da cobertura da terra e queimadas; indicadores do risco de impacto das mudanças climáticas em setores chaves à economia do país, para todos os municípios.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Biomas
- Clima
- Aeroespacial e Defesa
- Agropecuária Sustentável

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

CEAIRE - Centro de Excelência em Inteligência Artificial para Energias Renováveis

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Estabelecimento de Centro interdisciplinar de excelência para produzir soluções tecnológicas inovadoras envolvendo técnicas de transformação digital e Inteligência Artificial (IA) na área de energias renováveis – atividades de pesquisa do Grupo de Trabalho de Energia Solar.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Rodrigo Santos Costa

PROCESSO SEI:
01340.000570/2022-25

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Um dos grandes desafios do desenvolvimento sustentável neste século é equilibrar o aumento da demanda energética com as
restrições às emissões de gases de efeito estufa (GEE), ação necessária para reduzir os impactos causados pelas mudanças climáticas. A ciência é desafiada a possibilitar uma profunda transformação nos sistemas energéticos por meio do aumento considerável de fontes renováveis na matriz energética mundial e reduções significativas na demanda por energia nos diversos
setores da economia. A pesquisa sobre esse tema é vital para o Brasil, que já possui uma matriz energética relativamente limpa
e um enorme potencial para avançar ainda mais, tornando-se líder na descarbonização desse setor no futuro.
Nos últimos anos, vimos um rápido crescimento no interesse em técnicas de Inteligência Artificial (IA) e Aprendizado de Máquina (ML) em diferentes ramos da ciência e da engenharia. O rápido crescimento do campo de Aprendizado de Máquina Científico (Sci ML) deriva do desenvolvimento e uso combinados de algoritmos de análise de dados eficientes, da disponibilidade de dados de instrumentos científicos e simulações de computador e avanços na computação de alto desempenho. A noção convencional de ML envolve o treinamento de um algoritmo para descobrir automaticamente padrões, sinais ou estruturas que podem estar ocultos em grandes bancos de dados e cuja natureza exata é desconhecida e, portanto, não pode ser explicitamente programada.
Há também uma necessidade crescente de novas metodologias para simular problemas multifísicos e multiescala em computadores de alto desempenho. Esses problemas desafiadores têm sido objeto de pesquisas multidisciplinares com foco particular em energias renováveis:
(i) determinação de forças de onda e vento em aerogeradores
(ii) previsão para melhorar o desempenho da geração de energia (iii) monitoramento das condições de operação para mitigar impactos da falha ts e perda de integridade
(iv) aprendizado de campo para otimizar o projeto
(v) projeto de metamateriais novos e mais eficientes para
produção e armazenamento de energia. Nesse sentido, tecnologias avançadas de Aprendizado de Máquina Científico podem fazer toda a diferença, contribuindo para aumentar a eficiência das tomadas de decisões críticas.
Portanto, esta proposta apresenta um centro interdisciplinar de excelência para produzir soluções tecnológicas inovadoras envolvendo técnicas de transformação digital e Inteligência Artificial (IA) na área de energias renováveis, integrando computação de alto desempenho com a competência e capacidade técnica das empresas, comunidade científica e empresarial
no Brasil, juntamente com as instituições parceiras. Com sólida inserção e colaboração internacional, o Centro integrará uma equipe altamente qualificada envolvendo engenheiros, cientistas da computação e matemáticos aplicados e é sediado pelo

Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os principais parceiros do Centro são o Laboratório Nacional de Computação Científica, o Centro de Energias Renováveis da Universidade Federal de Pernambuco, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o SiDi e o Parque Tecnológico Itaipu.
As atividades de pesquisa do CEAIRE são estruturadas por meio de cinco Grupos de Trabalho (GTs). O GT0 é responsável por alavancar Inteligência Artificial (IA), Machine Learning (ML), Computação de Alto Desempenho (HPC) e Ciências de Dados (DS) para as aplicações nos outros GTs. O GT1 é dedicado à energia eólica, tanto onshore quanto offshore; GT2 é dedicado à energia solar (fotovoltaica); GT3 é dedicado à geração de energia por biogás; GT4 é dedicado à energia do hidrogênio. Cada GT
terá sua própria equipe e a coordenação do GT0 promoverá os avanços em IA, ML, HPC e DS nos GTs indicados. A composição dos GTs é multidisciplinar, com cientistas da computação, cientistas da computação e especialistas de domínio de todos os parceiros do CEAIRE.
O INPE atuará nas atividades de pesquisa previstas para o GT2 da proposta, que aborda a solução de problemas atuais e futuros no setor de energia solar, em especial nas diversas fases de implementação de sistemas fotovoltaicos, sejam eles centralizados ou distribuídos, além da operação dos empreendimentos. Esses problemas dizem respeito ao projeto e localização precisos de plantas fotovoltaicas, controle de geração, análise de falhas e previsão de energia fotovoltaica. A DIIAV
já realiza pesquisas na área, com artigos publicados, dissertações e teses de doutoramento.

PRODUTOS DO PROJETO:

Dentre os produtos e serviços que serão desenvolvidos pelo INPE dentro do CEAIRE, destacam-se:
a) desenvolvimento de metodologia e procedimentos para geração de séries de longo prazo estatisticamente adequadas para projetos de usinas fotovoltaicas e caracterização / avaliação do recurso solar;
b) avaliação do impacto das mudanças climáticas na disponibilidade do recurso solar e de técnicas e métricas para análise da complementaridade entre recursos solar e eólico, com foco em cenários de mudanças climáticas (envolve atividades de dois subprojetos do Grupo de Trabalho 2);
c) desenvolvimento de procedimentos automatizados de monitoramento operacional, detecção de falhas e diagnóstico de sistemas fotovoltaicos;
d) desenvolvimento de metodologia para sistemas de previsão de muito curto, curto, médio prazo e sazonais de radiação solar e geração fotovoltaica (envolve atividades de dois subprojetos do Grupo de Trabalho 2).
Todas as questões acima serão abordadas com técnicas avançadas de IA combinadas com modelagem física de variáveis atmosféricas e componentes e sistemas fotovoltaicos. A IA resolverá problemas relacionados a: extração e seleção de recursos, classificação, agrupamento, regressão e problemas de combinação com base em grandes quantidades de dados fornecidos por modelos numéricos de previsão do tempo, produtos de satélite, estações terrestres e sistemas SCADA.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Energia
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

CONASAT-1

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento de uma Constelação de Nanossatélites para coleta de dados ambientais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGGO/COENE

RESPONSÁVEL:
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho

PROCESSO SEI:
01340.003451/2021-43

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Com a miniaturização crescente de circuitos integrados, bem como a padronização de partes e estruturas para a integração de satélites, permitiu a redução no tamanho e nos custos de desenvolvimento desses artefatos satelitais, surgindo uma nova classe de satélites, de dimensões menores, com tempo de ciclo de desenvolvimento menor e mais baratos. Nas classificações mais modernas, pequenos satélites possuem massa entre 10 a 500 kg. Pequenos satélites que apresentam massa entre 1 a 10 kg são conhecidos como “nanossatélites”.
Missões de nanossatélites têm grande parte do ciclo de vida reduzido já que usam componentes comerciais (COTS). A padronização obtida com um tipo especial de nanossatélite, chamados de CubeSat, permitiu também reduções drásticas nos custos possibilitando a cientistas e engenheiros projetar pequenos artefatos e redes coordenadas de vários cubesats (conhecidas como “constelações de cubesats”) que proporcionam uma grande variedade de novos recursos em órbita.
O projeto CONASAT, baseado no conceito “acesso rápido e barato ao espaço” com o uso do padrão CubeSat, objetiva oferecer uma opção tecnologicamente atualizada, incorporando avanços recentes da microeletrônica, telecomunicações, sistemas embarcados e sensores de tecnologia MEMS.
O projeto pode ser visto como uma evolução do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA) empregando uma constelação de CubeSats, visando melhorar a qualidade do serviço, no que diz respeito à capacidade, cobertura geográfica e menores tempos de revisitação.
Os segmentos solo e de aplicação também terão sua capacidade aprimorada com estas missões.

PRODUTOS DO PROJETO:

- Carga útil (EDC - Environmental Data Collector) para embarcar em cubesat desenvolvida e qualificada pelo INPE
- Cubesat CONASAT-1 lançado e operado em órbita baixa.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Cooperação Internacional no âmbito do Programa Copernicus

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Promover o uso de dados dos programas Copernicus e CBERS

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DISSM

RESPONSÁVEL:
Renato Galante Negri

PROCESSO SEI:
01340.007140/2023-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A proposta busca implementar o projeto de cooperação internacional no âmbito do programa Copernicus e engajar a comunidade científica nacional no uso dos dados obtidos pelos satélites do programa Sentinel da Agência Espacial da União Européia (ESA) bem como a promoção dos dados obtidos por redes observacionais de superfície e por satélites ambientais brasileiros. O objetivo principal desse projeto é obter uma estrutura para soluções especializadas que aborda as missões Sentinel e as missões relevantes do INPE como o gerenciamento de dados de observação da terra, a integração de dados multi-sensor, ferramentas de descoberta e de disseminação de dados, a calibração e validação de observações satelitais e a aplicação de dados de observação da terra em diferentes domínios de pesquisa. Com essa proposta, é esperado promover o uso de dados obtidos pelos satélites da série Sentinel em atividades de P,D&I entre institutos de pesquisa brasileiros e a agência espacial europeia ESA, bem como incentivar a P,D&I na área espacial no país.

PRODUTOS DO PROJETO:

Base de dados de produtos de aerossóis e concentrações de vapor d'água compilados sobre determinadas áreas de interesse, e disponibilizada para uso na avaliação de modelos numéricos de previsão de tempo (exemplo MONAN).

Geração de cubos de dados, compostos temporais de 16 dias, de imagens Sentinel-2 para todo o Brasil para o período de setembro de 2023 até dezembro de 2024.

Protótipo de sistema de calibração de imagens Sentinel-2, CBERS-4/4A e AMAZÔNIA-1.

Protótipo de sistema de extração de lâminas de água a partir de imagens Sentinel-2, CBERS-4/4A e AMAZÔNIA-1.

Ampliação, aprimoramento e abertura do acesso público ao repositório de dados Sentinel no INPE.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.
- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Cooperação entre a NOAA (EUA) e o INPE em Sensoriamento Remoto da Atmosfera e Oceanos para Aplicações em Monitoramento e Previsão de Tempo e Clima - CONI

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Cooperação científica entre INPE e NOAA em sensoriamento remoto da atmosfera e assimilação de dados derivados de satélites meteorológicos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DISSM

RESPONSÁVEL:
Renato Galante Negri

PROCESSO SEI:
01340.006937/2023-03

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Desenvolver, produzir e manter dados observacionais da atmosfera, superfície continental e caracteres: oceanos, via sensoriamento remoto, aplicados ao monitoramento ambiental, previsão de curto prazo de tempestades severas (nowcasting) e para a geração da condição inicial do modelo do sistema terrestre MONAN de previsão numérica de tempo, clima e qualidade do ar no INPE. Estes objetivos contribuem para o desenvolvimento sustentável do país, melhoria da qualidade de vida da população e proteção das pessoas frente a fenômenos climáticos extremos.

PRODUTOS DO PROJETO:
Desenvolver, produzir e manter dados observacionais da atmosfera, superfície continental e oceanos, via sensoriamento remoto, aplicados ao monitoramento ambiental, previsão de curto prazo de tempestades severas (nowcasting) e para a geração da condição inicial do modelo do sistema terrestre MONAN de previsão numérica de tempo, clima e qualidade do ar no INPE.

Capacitação de servidores do instituto através de visitas científicas à NOAA.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Clima
- Água
- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.
- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.
- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

Delimitação de inundações de áreas costeiras causadas pelo aumento do nível do oceano

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento de uma metodologia (e análises) para obtenção de cenários de inundação em regiões geográficas costeiras, preferencialmente urbanizadas, causada pelo aumento do nível do oceano.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Sérgio Rosim

PROCESSO SEI:
01340.007007/2023-69

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O projeto visa o desenvolvimento de uma metodologia para delimitar possíveis avanços de águas oceânicas sobre as áreas costeiras, em particular, em praias urbanizadas. O projeto permite realizar simulação de inundações causadas pelo aumento do nível do oceano devido a fatores extremos como os causados pelo aquecimento global do planeta. Essa investigação requer um levantamento topográfico de alta acurácia planimétrica e altimétrica, na ordem de centímetros, da região geográfica de interesse. O levantamento exige a realização de trabalhos de campo para se obter um conjunto de dados pontuais, de sistemas globais de navegação por satélite (Global Navigation Satellite Systems – GNSS) de alta acurácia, e de imagens de drones seguindo normas técnicas da ABNT e do IBGE. As imagens dos drones, em conjunto com os dados pontuais, serão processadas computacionalmente, para obtenção de Modelos Digitais de Terreno (MDTs) e de Superfície (MDSs), também de altas acurácias, que representam digitalmente a topografia da região. Algoritmos de análise espacial, especialmente geoestatística, e de processamento de imagens de drones serão explorados neste trabalho. Parte do conjunto de dados de GNSS será utilizado para validação dos modelos. Assim, o projeto possibilita realizar simulações sobre os modelos digitais para delimitação de cotas de maré e de áreas de inundação considerando-se diferentes condições de avanço do oceano sobre áreas costeiras. O trabalho contempla, a princípio, pequenas regiões geográficas. As informações obtidas nas simulações, em conjunto com outras informações socioambientais, poderão ser utilizadas para tomadas de decisões com objetivo de mitigação de possíveis desastres ambientais em regiões costeiras, sobretudo urbanizadas com alta densidade populacional. Todos os dados de entrada, a metodologia e os produtos gerados no projeto serão disseminados através de publicação de artigos científicos e de sites relacionados ao INPE.

PRODUTOS DO PROJETO:
Dados de altimetria, pontos e modelos digitais, de alta acurácia das regiões consideradas no projeto.

Metodologia desenvolvida para tomadas de decisão baseadas em simulações computacionais

Disseminação dos dados, da metodologia e dos resultados obtidos para as áreas estudadas em artigos científicos e em sites da internet relacionados ao INPE.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Biomas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Descoberta de conteúdo em catálogos de imagens de sensoriamento remoto

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Identificação de alvos de interesse em bancos de imagens de satélite

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Thales Sehn Körting

PROCESSO SEI:

01340.003769/2022-13

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

De acordo com as definições iniciais do termo big data, em que aparece a geração de novos dados de forma frequente em pelo
menos 3 fatores (volume de dados cada vez maior, velocidade na criação de novos dados, e variedade/diversidade de dados) conseguimos enquadrar nesta definição as imagens de sensoriamento remoto (usualmente chamadas imagens de satélite). Essa
informação é válida desde os primeiros conjuntos de dados existentes, remontando ao satélite Landsat-1, lançado nos anos 70,
aos PetaBytes gerados anualmente pela constelação Sentinel. Para lidar, de forma sistemática, com esta imensidão de dados, são necessários processos automáticos, que envolvem a programação de algoritmos de banco de dados, geoprocessamento, processamento de imagens, e reconhecimento de padrões. A integração destas diferentes áreas de trabalho tem sido chamada
atualmente de spatial data science, apesar de não apresentar muitas novidades em relação às técnicas clássicas. Entretanto, a
disponibilização de estruturas computacionais modernas, relacionadas com processamento gráfico mais potente e paralelo, está
permitindo pesquisas na linha de redes neurais com arquiteturas profundas (comumente chamadas de Deep Learning). Este conceito, amplamente estudado a partir de um passado recente, permite a assimilação de grandes bases de dados (no caso desta
proposta, imagens) para tarefas de reconhecimento de padrões, com taxas de acerto superiores a outros métodos difundidos na literatura (como árvores de decisão, ou máquinas de vetores de suporte). Esta proposta apresenta a continuidade do já finalizado projeto FAPESP 2017/24086-2, que avançou na geração de algoritmos para calcular metadados de imagens de satélite
relacionados ao conteúdo presente nas imagens. Esta continuidade está na inclusão de métodos de Deep Learning para refinar
o reconhecimento dos alvos presentes nas imagens geradas e disponibilizadas pelos satélites de sensoriamento remoto produzidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a saber CBERS-4, CBERS-4A e Amazonia-1. Além da técnica, a
proposta se aprofunda em alvos específicos, como áreas queimadas, focos de incêndio em áreas de vegetação, deslizamentos
de terra e alagamentos em áreas urbanas.

PRODUTOS DO PROJETO:

- Refinamento do sistema, que se já encontra em desenvolvimento, para cálculo de metadados de imagens de satélite.
- Otimização de algoritmos para classificar imagens de satélite com base nos alvos de interesse.
- Incluir os resultados obtidos em um catálogo de imagens do INPE.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Biomas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Desenvolvimento de Sistema para testes espaciais baseado em IoT e SoCs

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Sistema para testes espaciais baseado em IoT e SoCs

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Daniel Merli Lamosa

PROCESSO SEI:

01340.003609/2021-85

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A qualificação de espécimes espaciais envolve testes ambientais realizados em vácuo e sob condições térmicas variadas. A qualidade dos dados resultantes de testes espaciais são fundamentais para o correto diagnóstico do teste: se o satélite está ou não apto para voo. Os dados coletados destes testes atualmente no LIT/COMIT são oriundos de scanners capazes de adquirir até 2000 canais a cada 30s (temperatura, pressão, resistência etc.). Tais scanners são utilizados há cerca de 30 anos (a mesma arquitetura). Recentemente foram lançados no mercado de chips os SoCs (System on Chip) que são microprocessadores programáveis de até 32 bits, com uma grande gama de funções. Também foram lançados chips capazes de realizar leituras de temperaturas entre -200oC e 200oC entregando resultados através de interfaces do tipo I2C. O uso desses chips e dos SoCs pode reduzir o custo de aquisição de dado por canal abaixo de 5US$ - muito abaixo dos 30US$ do sistema atual, desconsiderando a depreciação dos dois sistemas. O projeto fará uso de mecanismos para garantia de confidencialidade, integridade e disponibilidade empregando técnicas de criptografia, desenvolvimento seguro de software e configuração segura de toda a infraestrutura a ser usada. Desse modo, o sistema para testes espaciais baseado em IoT e SoC contém 4 segmentos principais: (1) o desenvolvimento de software para um SoC, com a criação e configuração de um brooker para aplicações IoT, junto com a comunicação em protocolo I2C com outros chips periféricos associados com sensores diversos; (2) o desenvolvimento de mecanismos para garantia de comunicação segura envolvendo protocolos de camada 3 e 4 (TCP, IPv4 ou IPv6) entre SoCs e uma aplicação a ser instalada em um host de monitoramento; (3) o desenvolvimento e aplicações de métodos de criptografia baseados em funções elípticas; (4) o desenvolvimento de uma aplicação (bancos de dados, software supervisório e interfaces com usuários) para disposição e processamento dos dados gerados pelos chips que serão testados. A solução não se restringirá apenas ao setor espacial, podendo, inclusive, ser usado no setor industrial.

PRODUTOS DO PROJETO:

Os principais produtos e serviços são:
Prova de conceito realizada com sucesso;
Proposta de um protótipo completo de um sistema de aquisição de dados baseado em IOT seguro, mais barato e rápido do que o atualmente existente;
Recursos humanos capacitados tanto em processos de testes ambientais, quanto nas áreas que o projeto demanda.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Desenvolvimento de Sistemas Modulares Utilizando Fontes de Calor Infravermelhas para Imposição de Cargas Térmicas Orbitais em Testes de Simulação Espacial de Sistemas Espaciais de Grande Porte.

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Dotar o Laboratório de ensaios vácuo-térmicos da COMIT com sistemas modulares utilizando fontes de calor infravermelho capazes de impor cargas térmicas orbitais durante testes de simulação do ambiente espacial em sistemas espaciais de grande porte.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Marcio Bueno dos Santos

PROCESSO SEI:

01340.004664/2021-92

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Satélites e sistemas espaciais são submetidos a testes vácuo térmicos, que simulam as condições de ambiente espacial, para comprovar sua funcionalidade sem perdas de performance. Durante estes testes, são impostas sobre o satélite as condições de ambiente espacial em termos de carga térmica orbital, modo de operação, temperatura e pressão. Através dos meios de teste, as seguintes condições são simuladas sobre o satélite:
- o ambiente do espaço profundo, em termos de temperatura e pressão; e
- a carga térmica orbital, em termos de radiação absorvida ou incidida nas superfícies dos satélites.
O ambiente do espaço profundo é simulado pela câmara vácuo térmica (CVT), através de suas dimensões, propriedades termo ópticas, temperatura e nível de vácuo adequados.
A carga térmica orbital é simulada através de películas aquecedoras instaladas sobre a superfície do satélite e/ou dispositivos que irradiam calor sem contato direto (IRA), tais como lâmpadas infravermelhas, barras tubulares, placas aquecedoras e quadros de tiras metálicas aquecedoras. A metodologia para a imposição da carga térmica orbital, que vem sendo empregada pelo LIT até o momento, consiste no desenvolvimento e qualificação de um Set-Up customizado para cada satélite a ser testado, sendo construído um dispositivo para cada região da superfície que demande uma carga térmica específica.
Esta metodologia consome elevado tempo e custo para a sua implementação, dada a quantidade de dispositivos a serem projetados e qualificados, causando impacto no cronograma e orçamento. O plano de trabalho proposto consiste no desenvolvimento de um arranjo de fontes infravermelhas para a
simulação de cargas térmicas orbitais impostas as superfícies do satélite ou sistemas espaciais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Um Arranjo de Fontes de Calor Infravermelhas para Simulação das Cargas Térmicas Orbitais em Testes de Simulação Espacial de Sistemas Espaciais de grande porte é o produto pretendido, que consiste no desenvolvimento de um Set-Up para imposição de cargas térmicas utilizando fontes infravermelhas de calor, tais como lâmpadas de filamento de tungstênio, barras tubulares conhecidas como callrods, fitas de NiCr e películas aquecedoras, dispostas em conjuntos de estruturas modulares, permitindo a adaptação da quantidade e posicionamento em função do satélite a ser testado. Em cada estrutura modular, as fontes infravermelhas estarão distribuídas de forma otimizada para garantir a uniformidade e intensidade de fluxo exigidos, juntamente com baixo bloqueio de visada entre o satélite e a câmara vácuo térmica. Uma vez que o conjunto de estruturas modulares tenha sido construída, este poderá ser reaproveitado em muitos testes, tendo como fator limitante apenas a vida útil das fontes infravermelhas, que poderão ser substituídas. Com uma especificação adequada do teste vácuo térmico, será possível trabalhar com um único arranjo uniforme de estruturas para cada face do satélite, sem perdas na qualidade do ensaio. Esta metodologia de trabalho também eliminará a necessidade de colagem de películas aquecedoras

sobre a superfície do satélite.

Para implementação deste Set-Ups serão desenvolvidos:

- modelos matemáticos e protótipos para qualificação com câmera infravermelha em condições ambientais do Hall de Testes e posteriormente em câmaras vácuo térmicas. Considerando a variação espectral da radiação emitida pelas fontes de calor infravermelhas;
- radiômetros dedicados com superfícies típicas dos satélites, para garantir a correta leitura do fluxo imposto;
- sistema automático de suprimento e controle de potências (SASCP) aplicado às fontes de calor infravermelha de acordo com a suas especificidades, O SASCP tem por finalidade alimentar, controlar e ajustar todas as cargas térmicas impostas ao satélite durante os seus testes de simulação espacial de qualificação e aceitação de seu controle térmico e de sua funcionalidade.

A partir do modelo matemático, dos radiômetros dedicados e do protótipo qualificado, serão levantadas análises e curvas características que servirão de base para uma rápida configuração dos Set-Ups de teste, em função do satélite a ser testado. Concluída esta fase de desenvolvimento, qualificação e análise do protótipo, será construído um conjunto de estruturas modulares em número suficiente para testar um satélite. Para realizar esta qualificação final do Set-Up completo, será utilizado o modelo térmico ™ já existente do satélite Amazonia-1. O Set-Up completo será instalado na câmara vácuo térmica 6x8 do LIT. Os resultados obtidos neste teste vácuo térmico serão comparados com os resultados anteriores já realizados no TBT (teste de balanço térmico) do TM do Satélite Amazonia-1. A análise e comparação dos resultados servirá de base para a validação da metodologia ora proposta.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Desenvolvimento de Tecnologias Aplicadas para a Metrologia Espacial do INPE

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento, atualização e automatização de métodos e processos de calibração necessários para as atividades de garantia da rastreabilidade metrológica ao SI (Sistema Internacional de Unidades), de equipamentos, medidores e sensores utilizados em ensaios de desenvolvimento e qualificação de produtos espaciais da COMIT.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Márcio Antonio Aparecido Santana

PROCESSO SEI:

01340.004161/2021-17

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Esse projeto está sendo desenvolvido pela Área de Metrologia Espacial do INPE, pertencente à COMIT - Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes e está em concordância ao Plano Diretor (PDU), à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), ao Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), à Estratégia Nacional de Defesa (END), aos programas de Satélite Geoestacionário para Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC) e ao Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE).
Todos esses programas definem desafios para a COMIT que implica em aumentar a sua capacidade de montar, integrar e testar satélites de até 6 toneladas e 7 metros de dimensões máximas, características dos futuros satélites geoestacionários para telecomunicações e aplicações meteorológicas, bem como satélites de sensoriamento remoto baseados na tecnologia radar ou até mesmo micro ou nano satélites científicos.
Atualmente a COMIT possui capacidade para montar, integrar e testar sistemas espaciais de até 2 toneladas e 4 metros de dimensões máximas, satélites da série CBERS e Amazônia, por exemplo.
Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento e inovação das áreas de calibração da COMIT, visando atender as demandas relativas ao avanço das tecnologias e aumento da complexidade dos sistemas espaciais, considerando as características dos futuros satélites.
Para atender a este objetivo, serão executados os seguintes trabalhos:
1.Nova área de calibração de alta frequência, telecomunicações e antenas
2.Novo método de calibração remota de padrões de césio através de receptor geodésico multicanal
3.Automação de métodos de calibração de eletricidade e magnetismo.
4.Automação de métodos de calibração de sensores para as áreas de testes ambientais.
5.Novos métodos de calibração da área de metrologia mecânica

PRODUTOS DO PROJETO:

Os produtos e serviços básicos a serem entregues são apresentados a seguir:
1.Nova área de calibração de alta frequência, telecomunicações e antenas
Descrição: Esta nova área deverá ser adequada com ambiente para calibração de sensores de campo elétrico, padrões de frequência com GPS, analisadores de espectro, geradores de sinais de RF, sensores de potência, analisador de rede vetorial, medidores de atenuação, perda de retorno e VSWR, geradores de descarga eletrostática e uma plataforma de concreto de 10m x 30m para a calibração de antenas.
1.1.Automação de sistemas metrológicos em atividades voltadas para calibração de Alta Frequência, Telecomunicação e Antenas
Descrição: Metodologia, técnicas e processos voltados para desenvolvimento e automação de métodos de calibração de

Antenas para aplicação espacial, de medidores de potência de sinais de RF, de medidores/sistemas interrogadores de intensidade de campo eletromagnético de alta frequência, baseados em sistemas ópticos e/ou fotônicos, para aplicação em célula GTEM (Gigahertz Transverse Electromagnetic).
1.2.Sistema de calibração de sensores de campo magnético de alta frequência.
Descrição: Desenvolvimento de meios para realização de calibração de sensores de campo magnético de alta frequência para garantir a confiabilidade das medições envolvidas nos ensaios de calibração do LIT.
1.3.Sistema de fixação aplicado a calibração de sensores de campo elétrico, tipo piramidal ortogonal, em células GTEM.
Descrição: Desenvolvimento de sistema de fixação, considerando-se principalmente os requisitos físicos mecânicos (geometria e forma) e também eletromagnéticos, para uso na célula GTEM.
1.4.Método de calibração de sensores de potência por calorimetria.
Descrição: Desenvolvimento de método de calibração sensor de potência tipo termistor com menor incerteza em relação ao já existente no laboratório, e que agrega maior estabilização térmica para a melhoria das contribuições de incertezas, dotando o país de um método de calibração primário de sensores de potência até 40 GHz.
1.5.Automação dos métodos de calibração de equipamentos de telecomunicações e alta frequência.
Descrição: Automação dos métodos existentes de calibração de Analisadores de Espectro, Geradores de Sinais de RF, Sensores de potência, Analisador de Rede Vetorial, Medidores de Atenuação, perda de retorno e VSWR e Sensores de campo elétrico até 6 GHz.
1.6.Automação dos métodos de calibração de equipamentos de ensaios de compatibilidade magnética. Descrição: Automação dos métodos existentes de calibração de geradores de descarga eletrostática (surto, transiente rápido e trem de pulso).
2.Novo método de calibração remota de padrões de césio através de receptor geodésico multicanal
Descrição: Método primário de tempo e frequência, GPS common-view, para o Inpe ser capaz de realizar calibração do padrão de Césio remotamente e em tempo real.
2.1.Automação de sistemas metrológicos de tempo e frequência do INPE.
Descrição: Metodologia, técnica e processos de calibração remota e automação de dados de tempo e frequência.
3.Automação de métodos de calibração de eletricidade e magnetismo.
Descrição: Automação de processos de calibração primária de eletricidade e magnetismo, que atualmente são executados manualmente.
3.1.Aprimoramento e automação do sistema de calibração de campo magnético DC
Descrição: Aprimoramento do protótipo atual, que é uniaxial, para mitigação de incertezas diversas, associadas principalmente a imunidade e a interferências eletromagnéticas externas e melhorias de posicionamento dos sensores de campo magnético a serem calibrados.
3.2.Mecanismo para automação do sistemas de calibração de tensão elétrica AC
Descrição: O processo de calibração de tensão AC do INPE é totalmente manual, fazendo com que os processos de calibração de calibradores elétricos sejam demorados e dispendiosos. É necessário desenvolver um mecanismo com motores lineares para a automação da parte mecânica do processo e automatização da aquisição dos dados, que deverá ser mais rápida e precisa.
4.Automação e novos métodos de calibração de sensores para as áreas de testes ambientais.
Descrição: Automação dos processos e desenvolvimento de novos métodos de calibração de medidores e sensores de pressão, acústica, vibração, temperatura e umidade.
4.1.Automação do sistema de calibrações de alto-vácuo.
Descrição: O processo de calibração de pressão do INPE é totalmente manual, sendo necessária a automação do sistema de calibração de vácuo do LIT, para aquisição e controle das medidas de pressão em ambiente de alto-vácuo até a pressão atmosférica.
4.2.Novo método de calibração de higrômetro
Descrição: Implementar método de calibração por comparação por meios de soluções salinas, definir as metodologias, a normalização e qualidade dos serviços.
4.3.Modelagem de Sistema Supervisório da área de metrologia do LIT
Descrição: Adquirir embasamento teórico referente a sistemas supervisórios aplicados a Laboratórios, identificar os requisitos

para o Sistema Supervisório da área de metrologia AMLIT (SiSAM), analisar a prontidão de cada sistema e subsistema e identificar tecnologias que possam ser aplicadas aos sistemas para monitoração e acompanhamento dos processos de calibrações com duração superior ao horário de expediente.
4.4.Método de calibração de microfones segundo a norma IEC 61094-5
Descrição: Desenvolvimento de método de calibração de microfones utilizando calibrador acústico como referência (norma IEC 61094-5). Atualmente é utilizado o método de calibração por atuador eletrostático (norma IEC 61094-6).
4.5.Automação da calibração de medidor de nível sonoro segundo norma IEC 61672-3
Descrição: Automação e controle do sistema de aquisição de medidas para calibração de medidores de nível sonoro do INPE.
4.6.Acreditação de calibração de microfones pelo método de alta intensidade sonora
Descrição: Identificar fontes de incertezas, validar o método e buscar acreditação até a faixa de 170 dB @ 500
Hz .
4.7.Atualização do sistema de calibração de vibração
Descrição: Atualmente o INPE possui um sistema de calibração de vibração senoidal e um sistema de calibração de choque mecânico por queda livre de esfera. A atualização do sistema contemplará a realização de calibração pelo método back-to-back (senoidal) e por choque mecânico no mesmo sistema, proporcionando menos impacto aos acelerômetros e cabos/acessórios, na calibração por choque.
Especificação dos equipamentos e avaliação dos métodos para calibração.
5.Novos métodos de calibração da área de metrologia mecânica
Descrição: Desenvolvimento de novos métodos de calibração em massa e dimensional para atendimento dos programas espaciais.
5.1.Método de medição de massas de peças diversas
Descrição: Desenvolvimento de método de medição de massas de peças diversas através de balanças de precisão e dinamômetros para movimentação de cargas.
5.2.Método de medição dimensional de peças diversas
Descrição: Desenvolvimento de método de medição dimensional de peças diversas através de braço de medição mecânica e/ou através de máquina por medição por coordenadas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Telecomunicações

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Desenvolvimento de catalisadores de Ir suportado em Alumina para a decomposição da hidrazina em propulsores de satélites

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento de um catalisador para a decomposição da hidrazina em propulsores de satélites

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Ely Vieira Cortez

PROCESSO SEI:
01340.003263/2021-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um catalisador nacional (33%Ir/Al2O3) para ser empregado na decomposição da hidrazina em propulsores de satélites de baixo empuxo, cujo fim é o controle de órbita e atitude dos mesmos. O catalisador empregado para a decomposição da hidrazina em motores de satélite é o 33%Ir/Al2O3, o qual requer algumas especificidades para decompor a hidrazina em baixa temperatura e resistir às condições do propulsor.

É admitido que dentre os processos catalíticos, as condições do propulsor são as mais severas com abruptas variações de temperatura e pressão além do atrito constante que pode danificar os grãos (pellets) do catalisador, comprometendo o seu desempenho e vida útil. Portanto, o catalisador deve ser projetado de modo a atender a tais condições, requerendo, além da atividade e estabilidade catalítica, alta condutividade térmica para dissipar o calor gerado pela reação de decomposição da hidrazina, resistência mecânica adequada para resistir ao atrito constante do propulsor e presença de macroporos para auxiliar na eliminação dos gases (H2 e N2) altamente pressurizados produzidos pela reação. Outra exigência fundamental em relação ao sistema catalítico, é que este deve ser capaz de iniciar a decomposição da hidrazina em baixas temperaturas (~150 ° C).

Os catalisadores preparados serão qualificados em propulsor. A qualificação do catalisador é feita no propulsor ao qual ele será destinado, 1 N. O processo de qualificação segue uma sequência de testes, com diferentes tempos de acionamento e pressão de linha. As variações de pressões da linha a diferentes vazões de hidrazina e, logo, diferentes empuxos permitem calcular o desempenho do catalisador bem como o tempo de vida.

É pertinente ressaltar que muitos países já tem a tecnologia para a produção do referido catalisador, tendo sido desenvolvido inicialmente pela empresa americana sob a denominação de Shell-405. Diversos outros países como França, Alemanha, Israel e Japão desenvolveram o seu próprio catalisador para a decomposição da hidrazina, todos exibindo a mesma composição química. Entretanto, como os métodos de preparo variam de um catalisador para o outro, ligeiras modificações físico-químicas podem ocorrer, mas em princípio todos devem exibir as propriedades mencionadas de modo a ser compatível com as severas condições do propulsor.

Cabe destacar que apesar de existir um direcionamento na substituição da hidrazina por propelentes verdes, considerando os seus riscos inerentes, este é ainda o monopropelente mais empregado devido ao fato de se decompor cataliticamente em baixas temperaturas (~ 150 ° C) e, por ser altamente energético, elimina gases altamente pressurizados, sendo, portanto, o monopropelente ideal para o controle de satélites. Anteriormente à hidrazina, o controle de satélites era realizado por meio

de um sistema suplementar (N2 líquido), o qual resultava em impulso especifico muito baixo além de exibir inúmeros outros problemas como dificuldades de armazenamento e vazamento através das válvulas. Neste contexto, o uso de hidrazina solucionou estes problemas, apresentando o melhor desempenho do que qualquer outro propelente. Ademais, a hidrazina não se modifica quimicamente durante longos períodos de estocagem (visto que exibe compatibilidade com os materiais dos tanques), e permite um suprimento robusto de propelente para as manobras do satélite por um longo período.
É pertinente mencionar que o Brasil, apesar de muitos esforços, ainda não possui um catalisador nacional para a decomposição do monopropelente hidrazina em propulsores de satélites. E, dada à complexidade do sistema catalítico, pesquisas ainda devem ser direcionada ao seu desenvolvimento de forma que tenhamos autonomia em seu processo de síntese. E, consequentemente, fornecerá as bases para a síntese de catalisadores para outros tipos de propelentes.

PRODUTOS DO PROJETO:

Para o desenvolvimento do catalisador com as características requeridas para uso no sistema propulsivo, este projeto será dividido em duas etapas principais:
- Suporte catalítico (alumina)
- Caracterização do suporte alumina
- Catalisador impregnado e tratado
- Caracterização do catalisador
-Qualificação do catalisador em um propulsor de 1 N

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Desenvolvimento de processos para qualificação de componentes eletrônicos comerciais para aplicação em nanossatélites e cubesats

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Infraestrutura capacitada para a qualificação de componentes eletrônicos comerciais para aplicação em nanossatélites e cubesats

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Priscila Custódio de Matos

PROCESSO SEI:

01340.004249/2021-39

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Descrição: Desenvolvimento de métodos e processos cujas atividades implícitas sejam destinadas a verificar a qualidade (elétrica e construtiva) bem como a funcionalidade de componentes eletrônicos produzidos para aplicações comerciais para aplicação espacial em particular em nanossatélites e cubesats.

PRODUTOS DO PROJETO:

Desenvolvimento de novos processos, e como consequência a emissão de novos procedimentos técnicos, para avaliação de componentes comerciais
destinados uso em nanossatélites e cubesats. Estes procedimentos técnicos serão utilizados para padronizar: medidas elétricas, análise construtivas, medidas
físicas e químicas, testes ambientais.
Serão disponibilizados para os programas solicitantes os relatórios técnicos com os resultados das análises, inspeções e medições realizadas em componentes
eletrônicos comerciais.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Desenvolvimento de produtos para inferência de severidade de tempestades baseados em radar meteorológico, satélites e dados de descargas elétricas

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Criação de produtos para uso em Nowcasting usando dados de sensores remotos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Thiago Souza Biscaro

PROCESSO SEI:
01340.007079/2023-14

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Brasil possui hoje uma rede de radares que envolve diferentes instituições, cada uma delas operando radares de diferentes fabricantes gerando arquivos com diferentes formatos. O INPE recebe operacionalmente a maioria desses dados brutos, e a partir deles gera em tempo real alguns produtos para monitoramento do tempo. O presente projeto propõe o desenvolvimento de uma biblioteca para leitura e geração de produtos baseados em dados de radar com ênfase em estimativa de precipitação e identificação de tempo severo. Essa biblioteca permitirá a manipulação dos dados independente de licenças comerciais de software do fabricante dos radares, utilizará uma filosofia de código aberto e estará disponível para uso irrestrito. Também serão desenvolvidos índices de severidade baseados em dados de descargas elétricas e climatologia de eventos severos usando dados de satélites, dados esses já recebidos em tempo real pelo INPE.

PRODUTOS DO PROJETO:

Uma suíte de códigos que incluirá os seguintes produtos derivados de dados de radar, entre outros: CAPPI (corte horizontal de um dado volumétrico), estimativas de precipitação utilizando polarização dupla e simples, correção de folding da velocidade radial doppler, EchoTop (altura máxima de um determinado limiar de refletividade), VIL (água líquida integrada na coluna), VII (gelo integrado na coluna), MAXCAPPI (campo horizontal do valor máximo de refletividade na coluna). Os códigos criados e a documentação necessária para instalação e uso serão disponibilizados em um repositório de livre acesso para toda a comunidade.

Relações desenvolvidas entre taxas de descargas elétricas e tempo severo para uso como proxies para assimilação de dados.

Climatologia de eventos de tempo severo através de rastreio de sistemas convectivos por satélite.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS (Rádio Definido por Software)

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Nelson Makoto Ito

PROCESSO SEI:

01340.004117/2021-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto visa aprofundar o conhecimento e a capacitação no enlace de comunicação de TMs (telemetrias) e TCs (telecomandos) baseado nas normas ECSS e CCSDS e desenvolver uma estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS, em inglês Software Defined Radio (SDR).
A necessidade de propor esse projeto surgiu a partir dos problemas e dificuldades encontradas durante o AIT do satélite Amazonia 1 em que foi necessário realizar a modificação da especificação original do enlace para atender a um novo de requisito. A modificação exigiu muitos esforços para contornar as limitações de ordem técnica devido a dependência de tecnologia proprietária ou licença de software de terceiros e apresentou um custo elevado.
O emprego da tecnologia de RDS, onde as funções operacionais de RF são implementadas através de firmware, simplificará e agilizará as reconfigurações e não demandará atualizações constantes de hardware e licenças de software.
O projeto está dividido em 5 etapas:
Etapa 1: Estudo do enlace de comunicação de telemetrias e telecomandos baseado nas normas ECSS e CCSDS.
Etapa 2: Avaliar se o desenvolvimento de uma estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS que atenda aos requisitos das normas ECSS E CCSDS é viável. Caso seja viável, será desenvolvida uma especificação de requisito e serão propostas arquiteturas para essa implementação.
Etapa 3: Desenvolver a estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS em função dos objetivos definidos na etapa anterior e de uma das arquiteturas propostas para permitir a demodulação/modulação e decodificação/codificação dos enlaces de comunicação de telemetrias e telecomandos. No final desta etapa, será entregue a estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS operacional e compatível com os sinais do satélite Amazonia 1B.
Etapa 4: Comparar o desempenho da estação de TM&TC desenvolvida com os equipamentos que atualmente são utilizados para este propósito (TT&C SCOE e Cortex). Será feita uma análise comparativa de desempenho das 2 estações, destacando as vantagens e desvantagens de cada sistema, e levantamento de melhorias para a estação de TM&TC desenvolvida.
Etapa 5: Implementar as mudanças na estação de TM&TC em função dos resultados da análise de desempenho da etapa 4 e que possam requerer a implementação de outra arquitetura (caso os resultados da etapa 4 sejam insatisfatórios).

PRODUTOS DO PROJETO:

Etapa 1: Relatório do estudo de enlace de comunicação de telemetrias e telecomandos baseado nas normas ECSS e CC
Etapa 2: Relatório do estudo de viabilidade e proposta de arquitetura.
Se os estudos concluírem que o desenvolvimento da realizadas:
Etapa 3: Procedimentos, relatórios e estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS desenvolvida e validada.
Etapa 4: Relatório de comparação de desempenho da estação de TM&TC baseado em tecnologia de RDS em relação a estação que utiliza o TT&C SCOE e Cortex.

Etapa 5: Relatório com a análise comparativa de desempenho e melhorias implementadas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Estudo prospectivo de uma bancada de simulação para controle e determinação da atitude de pequenos satélites

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Relatório prospectivo da viabilidade da implementação física da bancada.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Adalberto Pacífico Comiran

PROCESSO SEI:

01340.004119/2021-04

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A bancada de simulação para controle e determinação da atitude (attitude determination and control system - ADCS) é destinada a testar o sistema de atitude e controle de pequenos satélites. Consiste em um conjunto formado por uma mesa com mancal a ar, um conjunto de bobinas de Helmholtz de três eixos, também chamada de bobina de Braumbeck, e outros dispositivos auxiliares.
Este presente projeto tem caráter prospectivo e visa exclusivamente o estudo da viabilidade, da razoabilidade, identificar a necessidade, a definição dos parâmetros para uma futura fabricação do conjunto inteiro ou compra de partes do conjunto.

PRODUTOS DO PROJETO:

Relatório descritivo da bancada de simulação com o seguinte conteúdo:
Resenha das tendências atuais relativas ao uso de pequenos satélites;
Resenha das perspectivas de surgimento de interessados em pequenos satélites no Brasil;
Análise da conveniência ou não do INPE dedicar-se aos testes dessa classe de satélites, ou se seria melhor capacitar a iniciativa privada para tal fim;
Especificação de um sistema ADCS para que sejam construídas aqui no país, pelo menos algumas partes.
Especificação de uma bobina Braumbeck, que fará parte do sistema ADCS, e poderá ser construída aqui no INPE;

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Experimento RaioSAT

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Demonstrar a viabilidade de detecção de raios a partir de informações óticas e de radiofrequência como base para o desenvolvimento futuro dos nanossatélites da constelação RaioSAT

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Kleber Pinheiro Naccarato

PROCESSO SEI:
01340.006328/2024-27

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Experimento RaioSAT prevê o desenvolvimento de uma carga útil com tecnologia inovadora de detecção de raios, voltada para nanossatélites, capaz de fornecer informações mais detalhadas que as atuais missões em operação. A proposta consiste em detectar simultaneamente pulsos óticos no infravermelho próximo (nIR) e ultravioleta próximo (nUV), mais especificamente nos comprimentos de onda 777,4 nm e 337,0 nm, respectivamente, e pulsos de radiofrequência na faixa de VHF (entre 20 e 200 MHz) emitidos pelos raios e correlacioná-los no tempo (com precisão ~1μs) a fim de se obter um método de discriminação entre os raios que ocorrem no céu (intranuvens - IN) e os raios que atingem o solo (nuvem-solo - NS). Essa tecnologia também permitirá estimar a polaridade e intensidade dos raios detectados em termos do valor do pico da corrente elétrica nos canais ionizados. Os dados obtidos pelo experimento durante o voo serão validados pelas informações da EarthNetworks Total Lightning Network (ENTLN), atual rede de monitoramento de raios usando sensores de solo em operação em diversas parte do planeta, incluindo a América do Sul.

PRODUTOS DO PROJETO:

1) Observações dos pulsos óticos emitidos pelos raios nos comprimentos de onda 777,4nm (nIR) e 337,0nm (nUV), geolocalizados e com informação de tempo GPS (resolução ns);

2) Observações dos pulsos de radiofrequencia emitidos pelos raios na faixa de 20 a 200Mhz (VHF), com informação de tempo GPS (resolução ns);

3) Método de identificação dos pulsos óticos (nIR e nUV) a partir das observações óticas;

4) Método de correlação entre os dados de nIR, nUV e VHF, buscando encontrar as assinaturas específicas dos raios IN e NS com o objetivo de diferenciá-los;

5) Método para estimar a polaridade e intensidade dos raios (IN e NS) a partir das medidas de radiância espectral no nIR e nUV e amplitude do sinal VHF;

6) Análise técnica detalhada para determinar quais observações, obtidas após o voo, e métodos serão usados no desenvolvimento futuro dos nanossatélites que comporão a constelação RaioSAT.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

Implantação do Laboratório de Propulsão Elétrica Espacial (LPEL)

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Implantação do Laboratório de Propulsão Elétrica Espacial (LPEL).

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Rodrigo Intini Marques

PROCESSO SEI:

01340.006364/2021-48

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem como objetivo a implantação do LPEL - Laboratório de Propulsão Elétrica Espacial (anteriormente conhecido como BTPE – Banco de Testes de Propulsores Elétricos) no LABCP do COPDT da CGIP na unidade do INPE de Cachoeira Paulista - SP.

PRODUTOS DO PROJETO:

Prédio do laboratório de propulsão elétrica espacial (LPEL) implantado com a devida infraestrutura instalada.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

MISSÃO AMAZONIA 1

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Satélite de Sensoriamento Remoto Óptico

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Adenilson Roberto da Silva

PROCESSO SEI:
01340.003225/2021-62

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Em março de 2021 o satélite Amazonia 1, primeiro satélite integralmente projetado, desenvolvido e testado no país, entrou na fase de comissionamento de produto e posteriormente, passará a fornecer imagens de sensoriamento remoto para observar e monitorar o desmatamento, aperfeiçoar o sistema de detecção em tempo real (com destaque para o sistema DETER) do desflorestamento no Brasil, especialmente na região Amazônica, e monitorar a diversificada agricultura em todo o país com uma alta taxa de revisita e considerando a sinergia com os programas existentes. Com o sucesso do projeto, passamos a integrar um seleto grupo de países com capacidade de dominar o ciclo completo de desenvolvimento de satélite da classe 500 kg, estabilizados em três eixos, visto que os satélites anteriores foram desenvolvidos em cooperação internacional com outros países.

As primeiras imagens providas pelo Amazonia 1, demonstram o perfeito funcionamento, tanto do imageador, como da Plataforma Multi Missão (PMM), atendendo com margem todos os requisitos de estabilidade e precisão orbital. Assim, o sucesso do projeto consolida domínio em engenharia de sistemas e em gerenciamento de projetos demonstrado pelo INPE no ciclo de vida de fabricação de sistemas espaciais para satélites estabilizados em três eixos e coloca o país em um novo patamar científico e tecnológico para missões espaciais futuras.

É usual o desenvolvimento de uma missão espacial ser dividida em fases. Cada fase estabelece um conjunto de atividades que necessitam ser cumpridas para que a próxima seja iniciada. A normatização ECSS, por exemplo, divide a missão em sete fases (0 e de A a F). O lançamento e a operação regular do satélite em órbita constitui a Fase E do projeto Missão Amazonia 1, conforme a ECSS-M-ST-10C rev1. A Fase E se encerra ao final da vida útil do satélite e, o descomissionamento (Fase F), encerra a missão com o descarte. . Na Fase E, o Centro de Controle de Satélites do INPE assume as operações do satélite, que tem previsão de 4 anos de vida útil. A Engenharia do INPE atuará em emergências, no monitoramento da saúde e avaliação do satélite. Algumas atividades ainda relativas ao desenvolvimento encontram-se em curso, tais como os serviços de logística e comércio exterior para importação dos equipamentos reserva e equipamentos de teste, após a bem-sucedida campanha de lançamento realizada na Índia. Também se encontra em andamento, até final de 2021, o contrato de suporte de estações externas. Neste contrato o INPE conta com o suporte de estações estrategicamente localizadas em partes do planeta, as quais são acionadas em casos de eventuais anomalias no satélite, para prover informações que auxiliem em ações corretivas ou preventivas para colocar o satélite em situação segura.

Desta forma, a Missão Amazonia 1 entra em sua Fase E , até o final de sua vida útil, sendo necessário concluir o mencionado transporte dos equipamentos reserva e sistemas de testes, monitorar/avaliar o desempenho do satélite e manter vigente o contrato de suporte de estações terrenas externas.

Neste planejamento, estão contemplados custos de pessoal e de renovação do mencionado contrato de suporte de estações terrenas externas, até o final de 2024. Como resultado, se terá a continuidade dos benefícios a sociedade, proporcionados pelas ricas imagens geradas no monitoramento através do satélite Amazonia 1.

PRODUTOS DO PROJETO:

Dentre os produtos e serviços que serão entregues pelo projeto, destacam-se os seguintes:
Fornecimento das imagens de monitoramento de biomas, apoio a ações de gerenciamento de agricultura, cartografia, mineração, monitoramento de florestas, reservas de água, óleo, regularidade de hidrovias e alterações na costa oceânica.
Fornecimento de imagens que permitem o acompanhamento de desastres naturais de grandes proporções, tais como enchentes de grandes rios, desflorestamento, queimadas e expansão de barragens e seus efeitos sobre reservas florestais e áreas habitadas. Estas imagens proporcionam informações para ações de combate aos efeitos dos desastres (proteção humana e ambiental);
Fornecimento de imagens detalhadas permitindo a identificação e expansões urbanas, fomentando ações eficazes de controle e planejamento urbano.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Missão BIOMESAT

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento, lançamento, operação e descarte (descomissionamento) de nanossatélites.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:
01340.003449/2021-74

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Os satélites tradicionais de grande porte, que podem tem milhares de quilos e grandes dimensões, fornecem recursos importantes para as comunicações, sensoriamento remoto e a ciência, mas normalmente custam milhões de dólares e levam anos para serem construídos e lançados. Por causa dos grandes investimentos necessários para construir, lançar e operar os satélites de grande porte, apenas os governos e as grandes empresas realizavam investimentos nesse setor.
Porém, com a miniaturização crescente de circuitos integrados, bem como a padronização de partes e estruturas para a integração de satélites, permitiu a redução no tamanho e nos custos de desenvolvimento desses artefatos satelitais, surgindo uma nova classe de satélites, de dimensões menores, com tempo de ciclo de desenvolvimento menor e mais baratos. Nas classificações mais modernas, pequenos satélites possuem massa entre 10 a 500 kg. Pequenos satélites que apresentam massa entre 1 a 10 kg são conhecidos como “nanossatélites”.
Missões de nanossatélites têm grande parte do ciclo de vida reduzido já que usam componentes comerciais (COTS). A padronização obtida com um tipo especial de nanossatélite, chamados de CubeSat, permitiu também reduções drásticas nos custos possibilitando a cientistas e engenheiros projetar pequenos artefatos e redes coordenadas de vários cubesats (conhecidas como “constelações de cubesats”) que proporcionam uma grande variedade de novos recursos em órbita.
Este projeto busca o desenvolvimento de plataformas para nanossatélite (padrão cubesat, classe 10kg) para uso em missões de aplicações na área de ciência espacial e ciências da Terra, incluindo demonstradores tecnológicos. As missões com nanossatélites incluem missões com um único nanossatélite, missões com vários nanossatélites voando em constelação ou em formação, visando o estabelecimento e consolidação de capacidades no INPE e na indústria nacional. Como principal carga útil para o primeiro nanossatélite considera-se um experimento para medidas de biomassa.
O nanossatélite possuirá controle em 3 eixos e mecanismo para redução de velocidade orbital na fase de descarte (descomissionamento). Com isso, poderá operar em altitudes mais altas e estará alinhado com as boas práticas para uso racional do espaço. Serão empregadas técnicas para a mitigação dos efeitos da radiação cósmica de técnicas de seleção de componentes e de qualidade modo a estender a vida útil desses artefatos satelitais.
Os segmentos solo e de aplicação também terão sua capacidade aprimorada com estas missões.

PRODUTOS DO PROJETO:

Engenharia de Sistemas, Desenvolvimento (segmento espacial incluindo plataformas e cargas úteis, segmento solo e segmento aplicação), fabricação, montagem, integração e testes, lançamento, operação e descarte (descomissionamento) de uma missão com pequeno satélite (padrão cubesat, classe 10kg), destinado a aplicação de ciência espacial e ciências da Terra, incluindo demonstradores tecnológicos, nas áreas de competência do INPE, levando ao estabelecimento e consolidação de capacidades no INPE e na indústria nacional, para viabilizar as etapas do ciclo de vida missões com pequenos satélites.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Missão CBERS 04A

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento, lançamento, operação e descarte (descomissionamento) do Satélite CBERS 04A

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:
01340.003267/2021-01

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Programa CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite) é um programa conjunto entre o Brasil e China para o desenvolvimento, operação, e utilização de satélites de sensoriamento remoto. No âmbito desse Programa foram lançados, até o momento, 6 (seis) satélites.
Os satélites da série CBERS são equipados com câmeras para imageamento da superfície do planeta. Todo o ciclo de missão é desenvolvido em cooperação com a China. Os custos para o desenvolvimento de cada satélite, seu lançamento e operação são divididos igualmente entre os dois países.
O satélite CBERS 04A, lançado dezembro em 2019 e em fase operacional, é parte da segunda geração de satélites iniciada com o CBERS-3. Na fabricação do CBERS 04A utilizam-se várias tecnologias desenvolvidas para os satélites CBERS-3 e CBERS-4. Embora a premissa para o desenvolvimento do CBERS 04A fosse manter as características técnicas tão próximas quanto possíveis àquelas dos satélites CBERS-3 e 4 e fazer uso de equipamentos remanescentes desses satélites, houve significativas melhorias no projeto do CBERS 04A. As câmeras PAN e IRS dos CBERS 3 e 4 foram substituídas pela câmera WPM. Com isso, foi necessária a fabricação de uma nova estrutura do módulo de carga útil (PM), uso de um novo transmissor de dados (DT), aumento da capacidade do gravador de dados (DDR), aumento da precisão de apontamento (AOCS) e mudanças no subsistema de supervisão de bordo (OBDH), com o uso do protocolo de comunicação CCSDS/AOC. Além disso, devido à altitude mais baixa do CBERS 04A, em comparação ao CBERS-4, as resoluções espaciais de suas câmeras são melhores.
O satélite leva a bordo as seguintes cargas úteis: três imageadores ópticos (MUX, WFI e WPM); transmissores de dados de imagens (DT); gravador de dados digital (DDR); sistema de coleta de dados (DCS) e Monitor de Ambiente Espacial (SEM).
Das três câmeras a bordo do satélite, a câmera WPM, com resolução de 2m na banda pancromática e 8m nas bandas multiespectrais é ótima 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, é indicada, entre outros, para uso nos projetos DETER e PRODES PAN. As imagem estão disponíveis para o público no catálogo do INPE.
São partes constituintes da missão CBERS 04A: os satélites, o segmento solo, as aplicações e o sistema de operação, lançamentos, operação do satélite e seu descarte (descomissionamento), que ocorre ao término de sua vida útil, finalizando dessa forma a missão.
O sistema de satélites da série CBERS fornece em caráter operacional imagens de todo território brasileiro para diversas aplicações e setores da sociedade, bem como também distribui imagens para os países da América do Sul.

PRODUTOS DO PROJETO:

Geração de imagens para os programas DETER e PRODES; Imagens para monitoramento de biomas; Imagens para suporte à

fiscalização e controle de desmatamento e da degradação florestal; Imagens para planejamento urbano.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Missão CBERS 06

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento, lançamento, operação e descarte (descomissionamento) do Satélite CBERS 06

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:
01340.004246/2023-67

SUBPROJETOS VINCULADOS
01340.005058/2025-18

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O Programa CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite) é um programa conjunto entre o Brasil e China para o desenvolvimento, operação, e utilização de satélites de sensoriamento remoto. No âmbito desse Programa foram lançados, até o momento, 6 (seis) satélites: CBERS-1, CBERS-2, CBERS-2B, CBERS-3, CBERS-4 e CBERS-4A sendo os dois últimos ainda em operação.

O sistema de satélites da série CBERS fornece em caráter operacional imagens de todo território brasileiro e chinês para diversas aplicações e setores da sociedade, bem como também distribui imagens para os países da América do Sul e asiáticos.

Diferentemente do satélites anteriores da série CBERS, o desenvolvimento do satélite CBERS 06, com previsão de lançamento em 2028, combina a capacidade de oferecer imagens com resolução espacial de 1m a 50m. Essa é uma missão de imageamento com carga útil Radar de Abertura Sintética (SAR) operando em banda X, inovadora para a realidade brasileira. Esta missão vem complementar no provimento de dados já fornecidos pelas missões ópticas dos satélites anteriores da série CBERS com a vantagem de poder operar de dia e de noite, com boa penetração nas nuvens, brumas, fumaça, e em condições de chuvas.

A missão que visa contribuir no fornecimento de dados para o planejamento, monitoramento e controle de desmatamento, queimadas, vigilância de fronteiras, características urbanas, estudos hídricos, de vegetação, vigilância costeira e agricultura do território brasileiro e chinês.

Com o objetivo de reduzir prazos de desenvolvimento, custos e riscos, a plataforma do satélite será baseada na plataforma multimissão (PMM), desenvolvida pelo Brasil e validada em voo em fevereiro de 2021 enquanto a carga útil SAR será fornecida pelo parceiro chinês e o Sistema de Coleta de Dados (DCS) pelo Brasil. O custo de desenvolvimento do satélite e seu lançamento são divididos igualitariamente entre Brasil e China o que torna seu desenvolvimento e lançamento extremamente atrativos.

São partes constituintes da missão CBERS 06: o satélite, o segmento solo, as aplicações e o sistema de operação, lançamento, operação do satélite e seu descarte (descomissionamento), que ocorre ao término de sua vida útil, finalizando

dessa forma a missão.

PRODUTOS DO PROJETO:

Satélite com carga de Radar de Abertura Sintética (SAR) lançado e operacionalizado para geração de imagens para as comunidades brasileira e chinesa de sensoriamento remoto para observar e monitorar os recursos da Terra.

As imagens geradas pelo satélite podem ser utilizadas nas áreas de: Agricultura; Silvicultura; Geologia; Cartografia; Monitoramento ambiental; Detecção, localização e contagem de incêndios; Gestão de desastres naturais; Hidrologia, mapeamento das águas costeiras; Uso da terra; Vigilância e aplicação da lei.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Missão CBERS-4

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento, lançamento, operação e descarte (descomissionamento) do Satélite CBERS-4

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:
01340.003264/2021-60

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Programa CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite) é um programa conjunto entre o Brasil e China para o desenvolvimento, operação, e utilização de satélites de sensoriamento remoto. No âmbito desse Programa foram lançados, até o momento, 6 (seis) satélites.
Os satélites da série CBERS são equipados com câmeras para imageamento da superfície do planeta. Todo o ciclo de missão é desenvolvido em cooperação com a China. Os custos para o desenvolvimento de cada satélite, seu lançamento e operação são divididos igualmente entre os dois países.
O satélite CBERS-4, lançado dezembro em 2014 e ainda em fase operacional, é parte da segunda geração de satélites iniciada com o CBERS-3. Na fabricação do CBERS-4 utilizam-se várias tecnologias desenvolvidas para o CBERS-3. O satélite leva a bordo as seguintes cargas úteis: quatro imageadores ópticos (IRS, MUX, PAN e WFI); transmissores de dados de imagens (DT); gravador de dados digital (DDR); sistema de coleta de dados (DCS) e Monitor de Ambiente Espacial (SEM).
Das quatro câmeras a bordo do satélite, a câmera PAN, com resolução de 5m na banda pancromática e 10m nas bandas multiespectrais é ótima para estudos urbanos. A câmera MUX, com 20m de resolução e faixa de imageamento de 120km é indicada para estudos de vegetação e agricultura. Já a câmera WFI, com 63m de resolução e 840 km de faixa, revisita o mesmo alvo a cada 5 dias, com excelente qualidade tanto geométrica quanto radiométrica, é indicada para uso nos projetos DETER e PRODES. As imagem estão disponíveis para o público no catálogo do INPE.
São partes constituintes da missão CBERS-4: os satélites, o segmento solo, as aplicações e o sistema de operação, lançamentos, operação do satélite e seu descarte (descomissionamento), que ocorre ao término de sua vida útil, finalizando dessa forma a missão.
O sistema de satélites da série CBERS fornece em caráter operacional imagens de todo território brasileiro para diversas aplicações e setores da sociedade, bem como também distribui imagens para os países da América do Sul.

PRODUTOS DO PROJETO:

Geração de imagens para os programas DETER e PRODES; Imagens para monitoramento de biomas; Imagens para suporte à fiscalização e controle de desmatamento e da degradação florestal; Imagens para planejamento urbano.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Missão TuriSat

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento, lançamento, operação e descarte (descomissionamento) de microssatélite.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:
01340.003452/2021-98

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Os satélites tradicionais de grande porte, que podem tem milhares de quilos e grandes dimensões, fornecem recursos importantes para as comunicações, sensoriamento remoto e a ciência, mas normalmente custam milhões de dólares e levam anos para serem construídos e lançados. Por causa dos grandes investimentos necessários para construir, lançar e operar os satélites de grande porte, apenas os governos e as grandes empresas realizavam investimentos nesse setor.
Porém, com a miniaturização crescente de circuitos integrados, bem como a padronização de partes e estruturas para a integração de satélites, permitiu a redução no tamanho e nos custos de desenvolvimento desses artefatos satelitais. Nas classificações mais modernas, pequenos satélites possuem massa entre 10 a 500 kg. Pequenos satélites que apresentam massa entre 10 a 100 kg são conhecidos como “microssatélites”.
Este projeto busca o desenvolvimento de plataformas para microssatélite (classe 30 kg) para uso em missões de aplicações na área de ciência espacial e ciências da Terra, incluindo demonstradores tecnológicos. Como principal carga útil para o microssatélite considera-se um experimento para detecção de queimadas.
As missões com microssatélites incluem missões com um único microssatélite, missões com vários microssatélites voando em constelação ou em formação, visando o estabelecimento e consolidação de capacidades no INPE e na indústria nacional.
O microssatélite possuirá controle em 3 eixos e sistema de propulsão. Serão empregadas técnicas para a mitigação dos efeitos da radiação cósmica de técnicas de seleção de componentes e de qualidade modo a estender a vida útil desses artefatos satelitais.
Os segmentos solo e de aplicação também terão sua capacidade aprimorada com estas missões.

PRODUTOS DO PROJETO:

Engenharia de Sistemas, Desenvolvimento (segmento espacial incluindo plataformas e cargas úteis, segmento solo e segmento aplicação), fabricação, montagem, integração e testes, lançamento, operação e descarte (descomissionamento) de missão com pequeno satélite (classe 30kg), destinado a aplicações de ciência espacial e ciências da Terra, incluindo demonstradores tecnológicos, nas áreas de competência do INPE, levando ao estabelecimento e consolidação de capacidades no INPE e na indústria nacional, para viabilizar as etapas do ciclo de vida missões com pequenos satélites.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Métodos e Ferramentas para gestão da sustentabilidade em Programas e Projetos.

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Manual para a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COGPI

RESPONSÁVEL:

Andreia Fátima Sorice Genaro

PROCESSO SEI:

01340.006301/2021-91

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto "Métodos e Ferramentas para gestão da sustentabilidade em Programas e Projetos" tem como objetivo investigar e desenvolver a inclusão de métodos e ferramentas para a integração da gestão da sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e serviços. Para este propósito, este projeto combina uma visão recente do desenvolvimento de produtos com a demanda por métodos e ferramentas práticas para incluir a sustentabilidade. Isso é relevante para organizações, empresas e formuladores de políticas públicas, considerando que a sustentabilidade é uma das prioridades da política industrial brasileira (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).
OBJETO: A investigação e o desenvolvimento da inclusão de métodos e ferramentas para a integração da gestão da sustentabilidade no desenvolvimento de produtos e serviços consiste, detalhadamente, dos seguintes elementos:
A investigação deve estabelecer os requisitos, necessidades e propósitos da inclusão de métodos e ferramentas da gestão de sustentabilidade no desenvolvimento de produtos;
O desenvolvimento de métodos, processos e ferramentas inclui a criação de soluções utilizando um método científico estruturado, verificações e testes de desenvolvimento, além da implementação prática em programas ou projetos
TRABALHO: Para o desenvolvimento deste projeto, o trabalho a ser executado inclui:
Realização de grupos focais com praticantes sobre desenvolvimento de produtos no INPE
Pesquisa ação / acompanhamento de atividades de desenvolvimento de produtos
Elaboração de manual para a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos
Realização de Workshop para transferência de conhecimentos e habilidades para as organizações sobre os resultados da pesquisa, incluindo o treinamento de profissionais.

PRODUTOS DO PROJETO:

-Relatório Técnico com resultados dos grupos focais com desenvolvedores de produtos.
-Relatório Técnico com resultados da pesquisa ação/acompanhamento de atividades de desenvolvimento de produtos.
-Manual para a sustentabilidade no desenvolvimento de produtos.
-Workshop para transferência de conhecimentos e habilidades para as organizações sobre os resultados da pesquisa, incluindo o treinamento de profissionais.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Sustentabilidade
- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Nanossatélite EDC-UFSC

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento, montagem e teste do nanossatélite EDC-UFSC.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE

RESPONSÁVEL:

Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:

01340.005963/2021-44

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto visa desenvolver um nanosatélite na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em parceria com a AEB e o INPE, visando qualificar no espaço uma solução tecnológica digital de baixo custo (carga útil) desenvolvida pelo INPE para o SBCDA, e a preparação do respectivo segmento de solo para a operação desse nanosatélite.
O projeto também prevê a instalação de seis PCDs nas seguintes localidades: UFSC SC; INPE/Natal RN; INPE/Belém do Pará PA; INPE/Santa Maria RS; INPE/São José dos Campos (ou, alternativamente, INPE/Cachoeira Paulista) SP; e AEB DF. Dessa forma, será possível validar a solução para receber, processar e retransmitir sinais de PCDs ambientais de todas as regiões do Brasil (Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul).

PRODUTOS DO PROJETO:

O produto a ser gerado é o modelo de voo de um nanosatélite, baseado na plataforma FloripaSat-1, para embarcar e testar em órbita o Environmental Data Collector (EDC), uma carga útil desenvolvida pelo INPE para receber, processar e retransmitir sinais de PCDs ambientais. O EDC é um dispositivo desenvolvido no INPE e compatível com as PDCs do SBCDA e também é compatível com o sistema ARGOS (o EDC pode também coletar dados ambientais de plataformas do sistema ARGOS que estejam distribuídas fora do território nacional). O referido objeto espacial é denominado EDC-UFSC.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

OSR - Refletor Solar Ótico

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
OSR para uso em radiadores de satélites

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIMEC

RESPONSÁVEL:
Rafael Lopes Costa

PROCESSO SEI:
01340.003222/2021-29

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O controle térmico de satélites é realizado primariamente através de revestimentos superficiais que regulam as trocas térmicas por radiação com o ambiente espacial – os chamados radiadores.

Radiadores de alto desempenho são normalmente constituídos por Refletor Solar Ótico (OSR - Optical Solar Reflector). O OSR é um espelho composto por uma pastilha de material transparente à luz solar (sílica fundida ou boro silicato) com depósito metálico multicamadas em uma das faces.

Essas pastilhas são coladas em forma de mosaico sobre áreas externas do satélite para maximizar a emissão de calor para o espaço e ao mesmo tempo reduzir a absorção da forte radiação solar incidente.

Esse tipo de revestimento tem desempenho superior a concorrentes como tinta branca, filmes de teflon metalizado e anodização, com estabilidade no ambiente espacial e baixa degradação, permitindo seu uso em missões de longa duração e em satélites geoestacionários.

Existe um experimento embarcado no CBERS 04A, desenvolvido pelo grupo de controle térmico de satélites da Engenharia e Tecnologia Espacial (DIMEC/CGCE), possui duas amostras de OSR fabricadas com tecnologias distintas, uma desenvolvida na Divisão Mecânica Espacial e Controle e a outra na Coordenação de Laboratórios Associados, permitindo um estudo comparativo e a perspectiva de se ter duas tecnologias qualificadas para aplicação espacial.

Deve-se desenvolver a metodologia de análise dos dados de voo para avaliação do desempenho e estabilidade à degradação comparativa das amostras durante os 5 anos de missão do CBERS 04A.

Ainda, deve-se manter a capacidade de produção das células de OSR no instituto, além de desenvolver uma pesquisa em busca de materiais alternativos ao RTV566 para colagem em superfícies de alumínio e tratamento superficial para tornar as superfícies externas eletricamente condutivas.

PRODUTOS DO PROJETO:

Tecnologia para a produção de células de OSR (Optical Solar Reflector) qualificada em voo, para uso em radiadores de satélites.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

PRODES com Inteligência Artificial Aplicado aos 4 Biomas - PRODES IA / 4 BIOMAS

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Atualização do PRODES com uso de IA

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Cláudio Aparecido de Almeida

PROCESSO SEI:

01340.003092/2026-39

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto desenvolve e aplica técnicas de Inteligência Artificial para otimizar e automatizar o mapeamento e monitoramento do desmatamento (PRODES) nos biomas Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal, integrando novos fluxos de processamento de imagens de satélite aos sistemas do INPE.

PRODUTOS DO PROJETO:

Mapas de desmatamento dos 4 biomas;
Relatórios técnicos de execução;
Portal TerraBrasilis versão 2.0 atualizado.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Biomas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Pesquisa e Desenvolvimento de Injetores

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Protótipo de Injetor

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Fernando de Souza Costa

PROCESSO SEI:
01340.005218/2022-86

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem como objetivo a realização de pesquisa e desenvolvimento de injetores e estudos de processos de atomização para aplicações em propulsão e combustão no Laboratório de Combustão e Propulsão (LCP) da COPDT da CGIP na unidade do INPE de Cachoeira Paulista - SP.

PRODUTOS DO PROJETO:

Publicações científicas e protótipo de injetor.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Plantas Fotovoltaicas Flutuantes em reservatórios de hidrelétricas brasileiras - inventário nacional de potencial

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Elaboração de um inventário nacional de potencial técnico para geração de eletricidade por usinas fotovoltaicas flutuantes (UFF), disponibilizando um conjunto de informações técnicas consolidadas e georeferenciadas para planejamento do setor elétrico.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Rodrigo Santos Costa

PROCESSO SEI:

01340.004365/2021-58

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

As usinas fotovoltaicas flutuantes (UFF) foram elencadas pelo projeto “Avaliação das Necessidades Tecnológicas para Implementação de Planos de Ação Climática no Brasil – TNA_BRAZIL” como tecnologia prioritária para e mitigação de emissões de GEE pelo setor energético brasileiro, sendo que, a ausência de um inventário nacional sobre o potencial de geração de geração fotovoltaica flutuante foi listado como atividade crítica para o desenvolvimento do setor. As plantas UFFs apresentam maior complexidade de planejamento e instalação e sua estrutura de custos varia em razão de fatores específicos de cada local como a profundidade do reservatório, qualidade e salinidade da água armazenada no reservatório e a variação do nível de água ao longo da operação da UHE.

O potencial nacional de geração empregando tecnologia solar tradicional foi levantado pelo INPE na elaboração do Atlas Brasileiro de Energia Solar em 2017. Porém, devido a grande extensão territorial do país e as características climáticas distintas de cada região, os dados disponíveis não possibilitam identificar e caracterizar de forma específica esse novo nicho de aplicação da tecnologia de geração UFF. Este projeto visa subsidiar a implantação de usinas fotovoltaicas flutuantes mapeando os fatores críticos da tecnologia para reservatórios em regiões do país com diferentes características climáticas, e fornecendo informações técnicas para a implantação em escala comercial. O projeto inclui a elaboração de um inventário nacional sobre a tecnologia de UFF que disponibilizará um conjunto de informações técnicas consolidadas requeridas para planejamento do setor elétrico, implantação e operação da tecnologia e capacitação de recursos humanos na tecnologia. O mapeamento dos fatores técnicos será realizado com o monitoramento, in situ e com uso de satélites, dos fatores ambientais que poderão impactar no custo da energia gerada e na atratividade dessa UFF aos investidores. O mapeamento incluirá a quantificação do incremento do potencial de energia solar sobre as regiões alagadas devido aos efeitos climáticos locais.

O projeto também contará com a instalação de uma ou mais plantas fotovoltaicas flutuantes em reservatórios distintos cujo monitoramento contribuirá para elaboração do inventário nacional. Dessa forma, o Inventário possibilitará compreender os desafios tecnológicos característicos de implantação e operação da UFF, e identificar soluções inovadoras de ganho de produção, tais como uso de painéis bifaciais, refrigeração induzida, que podem propiciar melhora em desempenho dos sistemas fotovoltaicos em razão do efeito de brisa lacustre, regulação térmica natural do ambiente devido a presença do reservatório e reflexão da radiação solar na superfície do reservatório. Com relação à questão hídrica, o inventário possibilitará avaliar o ganho em armazenamento de água nos reservatórios e os benefícios para os usos múltiplos do recurso hídrico nas regiões atendidas pelo reservatório, incluindo abastecimento urbano e irrigação de culturas. O inventário nacional de potencial da UFF fornecerá parâmetros detalhados de desempenho e custo nivelado de energia (LCOE) destas usinas. Portanto, será o documento que orientará a replicação da implantação da tecnologia em todos os reservatórios não atendidos durante a execução do projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

Dentre os produtos e serviços que serão entregues pelo INPE, destacam-se:
Elaboração do inventário nacional de potencial UFF
- Avaliação do potencial para geração fotovoltaica flutuante em reservatórios hidrelétricos brasileiros
- Avaliação de fatores ambientais que afetam tanto a disponibilidade dos recursos solar quanto o desempenho da tecnologia UFF
Subsídios para planejamento energético e gestão de recursos hídricos visando adaptação às mudanças climáticas
- Impacto das usinas fotovoltaicas flutuantes em emissões de carbono;
- Caracterização do Nexo Energia-Água-Alimento em regiões críticas do país considerando cenários de mudanças climáticas;
- Projeções de e ganho de armazenamento de água em reservatórios hidroelétricos, segurança hídrica e usos múltiplos da água;
- Informações climáticas para subsidiar planejamento energético.
Capacitação de Recursos Humanos e transferência de conhecimento
- Capacitação técnica na geração fotovoltaica flutuante demonstrando o potencial dessa nova tecnologia de produção incremental de energia;
- Intercâmbio de tecnologia academia-setor energético;
- Disseminação de conhecimento de impactos do clima na geração de eletricidade a partir de fontes renováveis.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Energia
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

Previsão multi-escala de eventos meteorológicos extremos para aplicações hidrológicas

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Criação de produtos de chuva usando dados de sensores remotos e modelagem numérica de alta resolução para previsões de eventos hidrológicos extremos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Thiago Souza Biscaro

PROCESSO SEI:

01340.010517/2023-13

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O objetivo geral deste projeto é promover uma abordagem interdisciplinar na produção de conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico mediante o esforço combinado de observadores, técnicos, cientistas e modeladores na geração de produtos de previsão de chuva nas escalas curtas (até 12 horas). Estes produtos serão baseados na combinação de dados observados, sensores remotos e modelagem numérica de alta resolução associada com assimilação de dados observados, e no uso de técnicas de Machine Learning (ML), para a previsão de extremos hidrológicos em bacias hidrográficas suscetíveis a alagamentos urbanos e enxurradas. Estas previsões de extremos hidrológicos adequadamente disponibilizadas poderão ser utilizadas por centros operacionais para envios de alertas à sociedade civil e tomadores de decisão, auxiliando tanto na mitigação de danos materiais quanto na diminuição de perdas de vidas, assim como num melhor planejamento das políticas públicas frente ao aumento de eventos extremos no cenário atual.

PRODUTOS DO PROJETO:

Campo de refletividade sintética a partir de imagens de satélite utilizando redes neurais convolucionais (dados binários e imagens)

Campo de refletividade sintética a partir de relação empírica dos dados dos sistemas de monitoramento de raios e radares meteorológicos (dados binários e imagens)

Campo de precipitação observada combinando a informação de pluviômetros, satélites, radares de superfície e sistemas de monitoramento de raios (dados binários e imagens)

Desenvolvimento do módulo de assimilação de dados do radar (refletividade e velocidade radial do vento) com adequação para as escalas de curtíssimo prazo no software JEDI (Joint Effort for Data assimilation Integration)

Implementação do sistema de assimilação de dados JEDI no modelo numérico MONAN (Model for Ocean-laNd-Atmosphere predictioN) incluindo o módulo de assimilação de dados de radar com foco na melhoria da previsão de precipitação na escala de curtíssimo prazo

Desenvolvimento de ferramentas de suscetibilidade e monitoramento de alagamentos urbanos

Avaliação do impacto da acurácia e incerteza das previsões de chuva nos resultados da modelagem de alagamentos urbanos durante eventos extremos utilizando diferentes métricas

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

Projeto da Eletrônica de Rádio-Frequência (front-end) para um Sistema Radar de Abertura Sintética (SAR) para Satélites

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento da eletrônica de front-end da antena de um Radar de Abertura Sintética (SAR), embarcado em satélites.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIEEC

RESPONSÁVEL:

Rodolfo Antonio da Silva Araújo

PROCESSO SEI:

01340.003600/2021-74

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O desenvolvimento da eletrônica de radiofrequência do front end de uma antena utilizada em radares do tipo SAR é responsável pela alta eficiência de funcionamento do sistema, onde o desenvolvimento deste subsistema irá garantir a alta capacidade de processamento de sinais, com a característica de serem reconfiguráveis.

PRODUTOS DO PROJETO:

Para realizar o desenvolvimento da eletrônica de front-end da antena de um Radar de Abertura Sintética (SAR), inicialmente será necessário elaborar a documentação dos requisitos da missão na qual o subsistema irá operar. Em um outro momento será elaborada a documentação referente aos sistemas da missão. Na etapa de desenvolvimento do protótipo ou de um modelo de engenharia simplificado (Engineering Bread Board Model), será elaborada a documentação dos processos relativos aos Transmissores e Receptores e a documentação dos procedimentos que garantam a alta estabilidade térmica, linearidade de fase, baixo ruído, e também os relatórios de testes realizados e que indiquem que os dispositivos sejam resistentes e tolerantes à radiação e as interferências eletromagnéticas presentes no ambiente espacial, para que o sistema seja plenamente otimizado e garanta estabilidade durante as operações que estejam submetidas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Projeto de uma Nova Unidade de Condicionamento e Distribuição de Potência (PCDU) Modular para Satélites

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento de uma nova geração de PCDU (Power Conditioning and Distribution Unit) para satélites brasileiros.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIEEC

RESPONSÁVEL:

Agnaldo Vieira Dias

PROCESSO SEI:

01340.003599/2021-88

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolvimento de uma nova PCDU, cujas características principais devem ser a flexibilidade de se adaptar a qualquer missão, ser customizável para diversos níveis de potência e ter massa e volume reduzidos para atender aos novos requisitos de lançadores menores.
A proposta da nova PCDU mantém os atributos já existentes na solução adotada nos satélites CBERS, ou seja, flexibilidade e customização para vários tipos de missão. Isso é realizado por meio do conceito de modularidade, em que módulos idênticos são acrescidos ou retirados de acordo com a potência demandada por determinada missão. Além disso, a modularidade permite o reuso do mesmo projeto de módulo já existente, diminuindo o custo de fabricação de novos sistemas ao mesmo tempo em que permite atender a uma ampla faixa de missões.

PRODUTOS DO PROJETO:

Projeto Simplificado BCDR;
Projeto Completo BCDR;
Projeto LCL;
Projeto Módulo de Distribuição;
Projeto Módulo de Processamento de Dados;
Projeto Módulo Pirotécnico.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Projeto Óptico para uma Câmera de Correção Atmosférica

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Projeto Óptico de uma objetiva para uma câmarea de Correção Atmosférica a ser usada em satélites.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIEEC

RESPONSÁVEL:

Márcio Afonso Arimura Fialho

PROCESSO SEI:

01340.003601/2021-19

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Câmeras a bordo de satélites sofrem influência da atmosfera ao captar a radiação refletida pela Terra para geração de imagens.
Para corrigir a influência da atmosfera na imagem gerada é necessário implementar algoritmos, cujos parâmetros são obtidos a partir de medidas de bandas espectrais específicas para esse fim.
Para aquisição de tais bandas pode ser usada uma câmera com sensor multiespectral e com um sistema óptico otimizado para atender a todos os requisitos de desempenho.
O presente esforço visa desenvolver o projeto óptico da objetiva para uma câmera de correção de absorção atmosférica, para uso em satélites.
O domínio da tecnologia de projetos ópticos é de fundamental importância, sendo considerada uma área estratégica dominada por poucos países.

PRODUTOS DO PROJETO:

O objetivo é desenvolver o projeto óptico de uma câmera para correção da absorção atmosférica, com três bandas espectrais no visível e infravermelho próximo, para estudos de aerossóis e vapor d ´ água (e, opcionalmente, uma banda no SWIR – Short Wave Infrared, para nuvens do tipo Cirrus), com campo de visão correspondente ao do instrumento imageador carga útil de uma determinada missão.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Propulsor de Plasma Pulsado para CubeSat (PPT)

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Propulso de Plasma Pulsado para uso em nano satélites (padrão Cubesat)

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DISEP

RESPONSÁVEL:

Rodrigo Intini Marques

PROCESSO SEI:

01340.005318/2021-21

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Propulsores de plasma pulsado (PPT) são propulsores elétricos para satélites e sondas espaciais que utilizam forças de origem elétrica para acelerar o propelente a velocidades até dez vezes maiores do que propulsores químicos convencionais e, portanto, podem consumir até dez vezes menos propelente. Isto permite que o artefato satelital seja mais leve, que se carregue mais carga útil ou que o tempo da missão possa ser aumentado ou ainda que o alcance da missão possa ser aumentado.
Este projeto busca o desenvolvimento, fabricação e testes de um Propulsor de Plasma Pulsado (Pulsed Plasma Thruster - PPT) para uso em nanossatélites (padrão cubesat, classe 10kg).

PRODUTOS DO PROJETO:

Desenvolvimento, fabricação, e testes de um propulsor de plasma pulsado (Pulsed Plasma Thruster - PPT) para uso em nanossatélite (padrão cubesat, classe 10kg)

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Rede INPE-CENSIPAM de apoio a operações de veículos espaciais

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Estabelecimento de uma rede de apoio a operações de veículos espaciais entre o INPE/CORCR e as estações de rastreio do CENSIPAM (em Formosa/GO e Manaus/AM), possibilitando o rastreio, controle e recepção de dados e imagens de veículos espaciais pelo INPE utilizando estações do CENSIPAM e compartilhando os dados e imagens recebidos com o CENSIPAM.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:
Geraldo José de Souza

PROCESSO SEI:
01340.009269/2023-68

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem como objetivo estabelecer uma rede de apoio a operações de veículos espaciais entre o INPE/CORCR e as estações de rastreio do CENSIPAM , possibilitando o rastreio, controle e recepção de dados e imagens de veículos espaciais pelo INPE utilizando estações do CENSIPAM e compartilhando os dados e imagens recebidos com o CENSIPAM.

Reuniões técnicas serão realizadas para definição dos protocolos de comunicação em solo e formatos de dados a serem trocados entre INPE e CENSIPAM para aquisição de dados de telemetria, rastreio e telecomando.

Testes serão planejados e executados para validação das capacidades das infraestruturas do CENSIPAM de rastreio de missões espaciais do INPE e das conexões de rede entre equipamentos do INPE e do CENSIPAM.

PRODUTOS DO PROJETO:

As principais entregas desse projeto serão:

1) Um Acordo de Parceria assinado estabelecendo as atividades e compromissos assumidos entre o INPE e o CENSIPAM nessa parceria

2) Um Documento de interface da infraestruturas INPE-CENSIPAM que define as interfaces e protocolos de comunicação para troca de dados entre as duas Instituições

3) Um Relatório de testes de rastreio de satélite do INPE pelo CENSIPAM que aponta a descrição o status de todos os testes realizados para a as atividades de recepção de telemetria, envio de telecomando e recepção de imagens dos satélites CBERS4, CBERS4A , AMAZONIA 1 e futuros satélites.

4) Cursos de treinamento das equipes de operação tanto do CENSIPAM quanto do INPE para a preparação para as atividades de operação em modo rotina

5) Procedimentos que descrevem a operação dos satélites que serão rastreados por essa cooperação e em modo de Rotina.

6) Arquivos dos dados e imagens recebidos e que poderão ser usados pelo CENSIPAM.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Água
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Rede INPE-ESA de suporte cruzado a operações de veículos espaciais

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Estabelecimento de uma rede de suporte cruzado entre o INPE/CORCR e a ESA (Agência Espacial Europeia)/ESOC (Centro Europeu de Operações Espaciais), possibilitando o rastreio de veículos espaciais do INPE pela ESA e vice-versa, por meio da adequação de infraestrutura e treinamento de equipes de operação para uso de procedimentos e ferramentas compatíveis.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:
Jun Tominaga

PROCESSO SEI:
01340.003430/2021-28

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Reuniões técnicas serão realizadas para definição dos protocolos de comunicação em solo e formatos de dados a serem trocados entre INPE e ESA para o suporte cruzado em aquisição de dados de telemetria, rastreio e telecomando.

Equipes de dinâmica de voo de ambas as partes discutirão procedimentos e ferramentas de previsão de colisão de veículos espaciais com detritos espaciais, visando melhorar os processos do INPE para monitoramento de ameaças e atuação para possíveis manobras de evasão.

Equipes de operação revisarão conceitos de operações de missões e trocarão experiências por meio de visitas técnicas, cursos de treinamento e workshops, para a elaboração e uso de procedimentos adequados e de ferramentas de suporte necessários para permitir a troca de dados.

Testes serão planejados e executados para validação das capacidades das infraestruturas do INPE e da ESA de rastreio de missões espaciais do outro lado, das conexões de rede entre equipamentos do INPE e da ESA, e dos procedimentos atualizados com novas ferramentas, por equipes de operação devidamente treinadas.

PRODUTOS DO PROJETO:

Documentos de interface descreverão os protocolos de comunicação a serem adotados entre instalações do INPE e da ESA, incluindo lista de endereços IPs, identificação de usuários e credenciais, especificações técnicas das estações e suas antenas, frequências de rádio de subida e descida e formatos de dados para conexão, recepção e envio para equipamentos de banda base.

As bases de dados do software de controle de satélites do INPE serão atualizadas para permitir conexões com instalações da ESA para recepção, transmissão e armazenamento de dados de satélites, incluindo telemetrias, telecomandos e medidas orbitais.

Ferramentas em software de conversão de formatos de dados serão gerados para permitir a exportação e importação de dados de missão, dinâmica de voo, planejamento e operação de satélites do INPE a novos formatos a serem acordados para troca com a ESA.

Procedimentos de dinâmica de voo do INPE serão aprimorados incorporando a experiência da ESA na operação de suas missões históricas, permitindo a identificação da necessidade de manobras orbitais, seu planejamento e execução de forma mais confiável, em menor tempo e com maior precisão, por meio de sistemas de posicionamento via satélite.

Procedimentos de planejamento e operação de satélites do INPE serão atualizadas para incorporar as práticas mais recentes desenvolvidas e adotadas na ESA para a operação simultânea de múltiplas missões espaciais com número reduzido de pessoas, desenvolvidas com base nos estados da arte das técnicas de resolução de conflitos e gerenciamento de recursos nas operações de constelações de veículos espaciais.

As equipes de operação de satélites do INPE serão treinadas para capacitar no uso dos novos procedimentos e das ferramentas desenvolvidas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Reestruturação dos Laboratórios de Metrologia Ambiental (MTA) do INPE para adequação ao Sistema de Qualidade da CGIP/COMIT

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

O objeto principal deste projeto é a integração dos laboratórios de Metrologia Ambiental (MTA) ao Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) já existente no COMIT.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Márcio Antonio Aparecido Santana

PROCESSO SEI:

01340.001373/2022-23

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto visa adequar os laboratórios da Metrologia Ambiental (MTA) às recomendações da área ambiental e aos requisitos metrológicos, através das orientações da Organização Meteorológica Mundial - OMM, do Bureau Internacional de Pesos e Medidas - BIPM e da CGCRE / INMETRO - Coordenação Geral de Acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Cabe ressaltar que o projeto está alinhado com as atribuições designadas às novas Coordenações do INPE, dada pela LEGISLAÇÃO INSTITUTIVA LI-1420v02, portaria nº 3.446, de 10 de setembro de 2020 do MCTI (em especial os Artigos 67, Incisos IV, VI, VII e 69, Incisos XII, XIII, XVIII, XIX, XXII, XXIII, XXV), integrando desta forma a área à COMIT/CGIP - Coordenação de Montagem Integração e Testes / Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas.

É objeto deste projeto a reestruturação interna de 3 (três) laboratórios da Metrologia Ambiental, a saber:

•Laboratório de Calibração de Pressão Atmosférica, Temperatura e Umidade Relativa do Ar para Instrumentos Meteorológicos (PTU);
•Laboratório de Calibração de Radiação Solar e Terrestre e; • Laboratório de Calibração de Precipitação Pluviométrica.

Na reestruturação dos laboratórios da Metrologia Ambiental estão previstos o atendimento aos requisitos de infraestrutura, recursos de pessoal, de instalações e condições ambientais, de equipamentos, de rastreabilidade metrológica ao Sistema Internacional de Unidades - SI, de produtos e serviços providos externamente, de gestão de riscos e oportunidades e de processo de validação de métodos de medição, de registros técnicos, de avaliação da incerteza de medição e da garantia da validade dos resultados dos testes. Desta forma, o projeto tem como finalidade:

•manter a infraestrutura laboratorial através da manutenção predial e dos sistemas de calibração e de verificação da instrumentação meteorológica;
•garantir a rastreabilidade metrológica de seus padrões de referência ao SI, através da calibração periódica em laboratórios nacionais e internacionais de metrologia;
•atualização e automação de sistemas de medição já existentes;
•alocação de recursos humanos para atendimento ao escopo de trabalho;
•atualização e documentação de procedimentos técnicos de calibração;
•treinamento e capacitação da equipe nas normas pertinentes e nos procedimentos de calibração;
•adequação das atividades desenvolvidas ao Sistema de Gestão de Qualidade - SGQ da COMIT, através de treinamento de pessoal, documentação e controle de documentos a partir do sistema automatizado eLIT, controle de acesso aos laboratórios, dentre outros.

Para atingir esses objetivos, além das Boas Práticas de Laboratório, é imprescindível a implementação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, referência internacional para laboratórios de ensaio e calibração, que desejam demonstrar sua capacidade e competência técnica para fornecer resultados confiáveis e válidos, contribuindo para a cooperação entre laboratórios de institutos de pesquisa, de universidades, de órgãos reguladores, públicos e privados na área de instrumentação ambiental. Os requisitos da norma 17025, com foco em processos, abrangem todas as atividades do laboratório, incluindo ensaios, calibração e amostragem associadas a calibrações e ensaios subsequentes.

PRODUTOS DO PROJETO:

A presente proposta de projeto entregará os seguintes produtos/serviços:
- escopo de serviços da MTA;
- procedimentos de calibração de instrumentos meteorológicos/ambientais (barômetro, termohigrômetro, piranômetro, pirgeômetro e pluviômetro) de acordo com as recomendações da OMM, requisitos da norma ABNT ISO/IEC 17.025 e orientações do INMETRO e
- Curso(s) de Calibração da Instrumentação Meteorológica / Ambiental incluído(s) no portifólio de cursos ofertados pela COMIT/CGIP/INPE.
- Atualização da homepage da COMIT com a lista de produtos e serviços disponibilizados pela MTA.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Energia
- Laboratórios multipropósitos
- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

SOLTER - União por difusão de metais leves em acumuladores de energia solar compactos para a geração de eletricidade por fonte termosolar no Brasil

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento de técnicas de união por difusão para construção de acumuladores de energia solar eficientes e de baixo custo, para uso em geradores elétricos de pequeno porte, em que materiais com mudança de fase atenuam as variações de energia solar típicas do Brasil.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Rodrigo Santos Costa

PROCESSO SEI:
01340.002200/2022-22

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
No Brasil, a energia solar é a fonte menos utilizada na produção de energia elétrica, apesar da sua abundância em quase todo o território nacional. Mesmo com o forte crescimento da energia gerada por centrais fotovoltaicas, a energia solar ainda responde por aproximadamente 1,6% da matriz elétrica brasileira. Por outro lado, a rede de distribuição de energia elétrica no Brasil, muito cara ou mesmo inexistente, é deficiente em locais remotos, obrigando o país a comprar energia de países vizinhos. Assim, o Brasil se encontra na retaguarda no uso de energia solar, especialmente quando comparado com países como a Alemanha, que recebe 40% menos radiação do que o lugar menos ensolarado do Brasil, mas cuja energia solar representa cerca de 12,4% do total da sua matriz energética.
Ademais, o uso de energia termo-solar (energia térmica gerada pela irradiação solar), que é tão incipiente que nem entra nas estatísticas, esbarra em uma característica marcante da irradiação solar na maior parte do território brasileiro, a presença intermitente de nuvens, conforme mostra o LABREN/INPE, grupo que estuda há décadas a irradiação solar no Brasil.
Pretendese no presente projeto, a partir da experiência bem-sucedida do Labtucal/UFSC no desenvolvimento de receptores solares e trocadores de calor aplicados a sistemas CSP (Concentrated Solar Power) para a geração de energia elétrica a partir da energia termo-solar, adaptar tecnologias já desenvolvidas, visando implantar micro/pequenas centrais elétricas termo-solares em locais remotos do país, para o consumo local, conforme os dados da irradiação solar.
Será entregue um protótipo em escala laboratorial de um acumulador de energia solar térmica eficiente e de baixo custo para a aplicação em coletores solares do tipo Fresnel ou calha parabólica. Este acumulador será capaz de mitigar o efeito nocivo da presença de nuvens na geração de energia elétrica termo-solar, pelo uso de materiais com mudança de fase (PCM- Phase Change Materials). Para isto, serão desenvolvidos processos de fabricação, especialmente a união por difusão de metais, que permitam a construção de equipamentos leves e baratos. Dados experimentais permitirão que seja estabelecido um “mapa" do potencial de geração de energia termo-solar no Brasil. Empresas como a WEG demonstram grande interesse neste projeto, com a intenção inclusive de comercializar o equipamento resultado deste.
O Labtucal/UFSC tem grande conhecimento prévio no desenvolvimento de receptores solares, de trocadores de calor compactos e na união por difusão de aços e ligas especiais para as mais diversas aplicações. Por outro lado, o LABREN/INPE acumula décadas de levantamento de dados sobre a irradiação solar no Brasil, a qual sofre a influência da região e da variação de nuvens.
O LABREN atuará neste projeto indicando quais seriam as regiões mais indicadas para o uso desta tecnologia e quais são as características do recurso nestes locais. Isto será realizado através de estudos de variabilidade e de mapeamento da disponibilidade da irradiação solar.

PRODUTOS DO PROJETO:

Dentre os produtos e serviços que serão desenvolvidos pelo INPE dentro do SOLTER, destacam-se:
a) Desenvolvimento de índice de variabilidade da cobertura de nuvens com impacto sobre a irradiação direta normal (DNI);
b) Mapeamento de potencial da tecnologia de geração termo-solar de pequeno porte no país;
c) Base de dados geograficamente referenciada da DNI com acesso público;
d) Formação de alunos de pós-graduação na área de pesquisa desenvolvida.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Energia
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

SONDA PLANALTINA - Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais de Planaltina / DF

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Conjugação de esforços para a execução do projeto “SONDA PLANALTINA - Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais de Planaltina / DF”

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:

Rodrigo Santos Costa

PROCESSO SEI:

01340.009398/2025-18

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O aumento da demanda de energia suscita discussões em diversas áreas do conhecimento humano, da economia ao esenvolvimento de tecnologia e segurança ambiental. Estudos relatados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) chamam a atenção para a importância de uma transição energética ao longo das próximas décadas, não somente a fim de reduzir as emissões de gases de efeito estufa como também como forma de garantir a segurança energética.

Existe, portanto, uma consequente demanda de dados para fomentar o setor de energia, em especial para o desenvolvimento de pesquisas, estudos, validação de modelos numéricos de levantamento de potencial dos recursos solar e eólico, demais estudos de viabilidade e até mesmo avaliações e calibração de modelos climáticos utilizados pelo mesmo IPCC.

Neste sentido, há uma demanda clara na cobertura dos biomas e das regiões brasileiras, de maneira a permitir uma correta caracterização dos recursos em termos do seu potencial, disponibilidade e variabilidade.

PRODUTOS DO PROJETO:

nan

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Energia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

Sistema de medida de massa e de centro de gravidade (CG) de pequenos satélites e nanosats

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Sistema de medida de massa e de centro de gravidade (CG) de pequenos satélites e nanosats.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Mauro Kakizaki

PROCESSO SEI:

01340.004118/2021-51

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Sistema de medida de massa e de centro de gravidade (CG) de pequenos satélites.
As medidas de propriedades de massa compreendem as seguintes medidas: massa, centro de gravidade (CG) e momento de inércia (MOI). Os valores medidos destas grandezas são utilizados para o controle de atitude e órbita do satélite, tanto durante o lançamento quanto após a colocação em órbita.
É importante que estas propriedades sejam conhecidas com exatidão para atender os requisitos da missão, principalmente na determinação do centro de gravidade que pode exigir a adição de massas em pontos específicos do satélite.
No sistema atual do LIT são necessárias diversas manipulações do satélite para a realização das medidas independentemente de suas dimensões em função da forma de medida. Uma manipulação para a medida de massa e três manipulações para as medidas do centro de gravidade em cada um dos eixos.
O risco de acidente é diretamente proporcional ao número de manipulações do satélite, ou seja, quanto maior a quantidade de manuseio do satélite para a realização destas medidas maior o risco de acidente, por mais cuidadosos que sejam as pessoas envolvidas na atividade.
Este projeto está voltado ao desenvolvimento de uma plataforma multimedida com um único posicionamento do espécime sobre o mesmo. Com isso será possível realizar a medida de massa e medida do centro de gravidade (CG) em dois eixos transversais em uma única vez, ou seja, é possível reduzir o tempo gasto com o manuseio do satélite para as diversas posições reduzindo-se o risco associado. Esta plataforma será utilizada para satélites de pequeno porte e nanossatélites.

PRODUTOS DO PROJETO:

O produto principal a ser entregue é uma plataforma apoiada sobre células de carga e colunas de sustentação que, ao se posicionar o espécime sobre a mesma:
a)forneça a massa total;
b)forneça os valores das células de carga individualmente permitindo o cálculo do centro de gravidade nos dois eixos transversais;
c)permita o conhecimento da posição do centro geométrico do triedro de referência alinhado com os dois eixos transversais.
Além do equipamento implementado e validado será entregue também o relatório dos testes de aceitação e o procedimento de utilização do mesmo, revisado e configurado além do relatório final do projeto.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Tubos de calor e experimento TUCA

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Tecnologia de produção e qualificação de tubos de calor, documentada e configurada

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIMEC

RESPONSÁVEL:

Valeri Vlassov Vladimirovich

PROCESSO SEI:

01340.003220/2021-30

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolvimento, qualificação e documentação da tecnologia de tubos de calor nacionais de alumínio com acetona, incluindo qualificação em vôo. Estudo e pesquisa em tubos de calor avançados de alumínio com água para aplicações espaciais. Avaliação de desempenho e previsão da vida útil de tubos de calor por modelagem matemático.
Processamento de dados da telemetria do experimento TUCA do Amazônia-1. Avaliação de desempenho do TUCA ao longo da vida orbital por modelagem matemática e com dados experimentais da replica laboratorial do TUCA.

PRODUTOS DO PROJETO:

-Relatório de conclusão de teste em vôo do tubo de calor com acetona.
-Relatório de discrição de modelos matemáticos e manuais de programas computacionais de simulação de tubos de calor
-Relatório conclusivo de viabilidade da tecnologia de tubos de calor de água para aplicações espaciais - Replica laboratorial do TUCA

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Valoração em Inovação Tecnológica

Desenvolvimento Tecnológico

OBJETO DO PROJETO:

Proposta de método de valoração de tecnologia e/ou ativos de propriedade intelectual

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COGPI

RESPONSÁVEL:

Milton de Freitas Chagas Junior

PROCESSO SEI:

01340.003680/2021-68

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolver uma proposta de método para valoração de tecnologias e/ou ativos de propriedade intelectual, visando processos de transferência para a sociedade.
Elaborar critérios e diretrizes para uma proposta de método de valoração de tecnologias.

PRODUTOS DO PROJETO:

Documento contendo os critérios e diretrizes para uma proposta de método de valoração de tecnologias

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Empreendedorismo e Inovação

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Projetos

Categoria

Desenvolvimento de software

Atualização do Sistema de Suporte às Atividades de AIT (eAIT)

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
Sistema eAIT atualizado em tecnologia e requisitos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:
Ana Claudia de Paula Silva

PROCESSO SEI:
01340.005120/2023-18

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O processo de montagem, integração e testes (AIT na sigla em inglês) realizado no Laboratório de Integração e Testes (LIT) da Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT) pode ser resumido em cinco macro subprocessos:

Definir AIT: são definidas as atividades que serão executadas (desde as macro atividades até o nível de procedimento) e a sequência em que essas atividades devem ser executadas.

Preparar AIT: detalham-se as atividades, passo a passo, identificando e apontando os recursos necessários aos operadores para executá-las, como setup, equipamentos do satélite e GSEs (Ground Support Equipment).

Gerenciar AIT: o gerente de AIT organiza a execução das atividades, elabora o cronograma, libera tarefas para execução e trata das questões e problemas que ocorrem durante o processo.

Executar AIT: as atividades definidas são efetivamente realizadas e sua realização é documentada.

Gerenciar recursos: os recursos necessários para o processo de AIT, como materiais, ferramentas, pessoal, GSEs, são gerenciados e mantidos em condições de uso.

Para apoiar esse processo de ponta a ponta, foi desenvolvido no LIT um sistema de informação chamado eAIT, que tem como objetivo prover informações confiáveis para tomada de decisão e ser base de conhecimento para AITs futuros.

O Sistema eAIT foi especificado e teve sua primeira versão implementada durante o processo de AIT do satélite AMAZONIA 1. Para entrar efetivamente em operação como sistema de apoio ao processo de AIT do LIT, necessita de uma revisão de requisitos e uma atualização quanto às tecnologias utilizadas na sua primeira versão.

Este projeto consiste em:

atualizar o Sistema eAIT quanto a novos requisitos dos usuários diante de novos cenários para AIT de satélites no LIT;

atualizar o Sistema eAIT quanto as tecnologias (linguagem de programação e frameworks utilizados) e

integrar o Sistema eAIT com o sistema de gestão do LIT, o sistema eLIT.

PRODUTOS DO PROJETO:

Na fase inicial do projeto:

deverá ser estudado o Sistema eAIT na sua versão atual, a fim de obter domínio sobre o sistema a ser evoluído.

deverá ser realizado um estudo do sistema de gestão do LIT (eLIT) com a finalidade de capacitar para elaboração de estratégia de integração do eAIT com esse sistema.

deverão ser estudadas as tecnologias utilizadas no sistema eLIT, que também serão utilizadas no eAIT.

Em uma segunda fase, módulos do eAIT deverão ser agrupados para realização de entregas em etapas. Em cada etapa:

deverá ser realizada uma revisão de requisitos junto à equipe de AIT do LIT, a fim de identificar melhorias e novas necessidades com relação ao Sistema eAIT na versão atual (um levantamento de novos requisitos para a atualização do sistema).

Os módulos do Sistema eAIT, já incluindo seus novos requisitos, deverão ser atualizados utilizando as tecnologias mais atuais e integrados com o sistema eLIT. Deverão ser testados, validados e entregues gradativamente aos usuários.

A equipe de AIT do LIT deverá ser treinada para uso do eAIT atualizado.

As atualizações deverão estar devidamente documentadas, tanto com foco nos desenvolvedores, quanto com foco nos usuário finais.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

DescrEve Fogo - Descrição e classificação dos eventos de fogo

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
Sistema operacional para descrever e classificar os eventos de fogo com duração prevista de quatro anos entre o desenvolvimento e manutenção do projeto.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COGPI/DIPE4

RESPONSÁVEL:
Fabricio Galende Marques De Carvalho

PROCESSO SEI:
01340.004099/2021-63

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O objetivo deste projeto é desenvolver uma ferramenta operacional para a distinção dos focos e sua integração em eventos de fogo para classificar os incêndios e queimadas no Brasil. A ferramenta visa definir indicadores do tipo de fogo a partir da dinâmica e integração de focos de fogo ativo por sensoriamento remoto, classificando as detecções em eventos de fogo (incêndio), frente de fogo e estimativa da área queimada, usando imagens dos sensores MODIS e VIIRS. A descrição e classificação do tipo de fogo (DescrEve Fogo) será uma ferramenta de monitoramento em tempo quase real, no qual será possível quantificar os eventos de fogo em regiões de interesse da sociedade, como por exemplo, unidades de conservação e territórios indígenas, além de permitir análises estatísticas a longo prazo e indicar os locais prioritários para operação de combate ao fogo. Através desta nova ferramenta, espera-se auxiliar no processo de planejamento, controle e ações de manejo de fogo.

PRODUTOS DO PROJETO:
- Desenvolvimento da metodologia para descrição e classificação dos eventos de fogo;
- Sistema computacional para o processamento e geração sistemática dos eventos de fogo;
- Definição de um processo de controle de qualidade, maturidade e auditoria dos dados gerados;
- Geração de uma coleção de dados históricos de eventos classificados em incêndios e queimadas desde 2003.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Desenvolvimento do “Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado”

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento comunitário de um modelo numérico do Sistema Terrestre adaptado para as condições tropicais e sub-tropicais da América do Sul e de suas aplicações para previsão de tempo, clima e ambiente em escalas espaço-temporais relevantes para a sociedade brasileira.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Saulo Ribeiro de Freitas

PROCESSO SEI:
01340.005344/2021-50

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Prever a condição climática em escalas de horas, dias e meses à frente é um dos maiores desafios técnico-científicos enfrentados pela humanidade. No entanto, este desafio tem sido vencido por diversos países e tem se demonstrado a importância de se ter informações confiáveis em tempo real das condições atmosféricas e oceânicas presentes e futuras. A importância se qualifica principalmente pela preservação da vida de pessoas e mitigação de prejuízos sócio-econômicos advindos do uso destas informações. O Brasil tem um relevante histórico de desenvolvimento e aplicação de modelagem para a previsão de tempo e clima. Porém, os esforços estão fragmentados e dispersos em vários grupos e modelos que não interagem entre si. Como resultado, as previsões hoje produzidas no país não utilizam em sua plenitude o atual conhecimento científico considerado como estado-da-arte em modelagem numérica, métodos e dados e, assim, há um grande espaço para melhorar a competitividade em relação aos produtos de previsão gerados por outras instituições internacionais. Nesse contexto, há um potencial enorme do país se colocar em um patamar superior com a focalização e unificação dos esforços e expertises através da adoção de um sistema unificado de modelagem do Sistema Terrestre que seja comunitário e que atenda todas as escalas (temporais e espaciais) de fenômenos de relevância para a sociedade brasileira. Este projeto tem por objetivo principal desenvolver tal sistema de modelagem ancorado em um robusto sistema de assimilação de dados e aperfeiçoado com técnicas de inteligência artificial. Com tal sistema, o Brasil alcançará o estado-da-arte em previsão da atmosfera e oceanos para o benefício da sociedade brasileira e da América do Sul em geral. Por fim, tal modelo também servirá como base para o desenvolvimento de uma atuante e vigorosa comunidade de pesquisa e desenvolvimento em modelagem do Sistema Terrestre. Esta comunidade atuará no contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento do modelo, mantendo o país na vanguarda da previsão numérica da atmosfera e oceanos, gerando produtos de maior confiabilidade e usabilidade.

PRODUTOS DO PROJETO:
1) Estado-da-arte de modelo numérico do Sistema Terrestre desenvolvido em plataforma computacional moderna, eficiente e de domínio público (software livre) para uso em pesquisas e execução operacional no CPTEC/INPE e órgãos de meteorologia regionais e para pesquisas em universidades do Brasil e exterior.
2) Modelo atmosférico unificado com interfaces (acoplamentos) com os demais componentes do Sistema Terrestre (superfície continental, oceanos, criosfera, espaço superior), com adaptação para as características tropicais e subtropicais da América do Sul e inclusão dos processos físicos relevantes para a representação acurada do clima desta região.
3) Serviço de previsão de tempo, qualidade do ar e movimentos oceânicos em escala de horas a dias ancorado em um robusto de sistema de assimilação de dados (em modos determinístico e por conjunto).
4) Serviço de previsão de clima em escala de semanas a meses utilizando métodos de iniciação e de condição de contorno no modo de ensemble (previsão por conjunto).

5) Serviço de produção de cenários de mudanças climáticas.
6) Estabelecimento de uma moderna e atuante comunidade brasileira de modelagem da atmosfera e suas interfaces focada no contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento do modelo e suas aplicações.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Oceanos
- Computação e Tecnologia da Informação
- Antártica - Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Antártica
- Agropecuária Sustentável
- Biomas
- Energia
- Água
- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.
- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Foco10: Geração automática de focos de fogo ativo com alta resolução temporal

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
Sistema de geração de focos de fogo ativo do satélite GOES-16 com controle de qualidade e validação de maturidade do processo e reprocessamento de dados históricos com duração prevista de quatro anos entre o desenvolvimento e manutenção do projeto.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Fabiano Morelli

PROCESSO SEI:
01340.004103/2021-93

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema computacional automatizado e operacional para a geração de focos de fogo ativo referente ao satélite GOES-16 (Sensor ABI), com resolução espacial de 2 km e resolução temporal de 10 minutos, visando o controle de qualidade e validação de maturidade do processo. Através desta coleção de dados com alta resolução temporal, espera-se auxiliar os processos de monitoramento, planejamento, controle e ações de manejo de fogo, além de promover novas perspectivas de pesquisa no âmbito de queimadas no Brasil e ampliar as oportunidades de ferramenta operacional voltada à comunidade ambiental.

PRODUTOS DO PROJETO:
● Sistema para processamento e geração dos produtos do satélite GOES-16;
● Definição de um processo de controle de qualidade, maturidade e auditoria dos dados gerados;
● Desenvolvimento de indicadores de eficiência e eficácia da geração destes dados;
● Geração de uma coleção de dados históricos a partir de Imagens GOES-16 desde 2018 para cada um dos seis biomas brasileiros;
● Adaptação da metodologia para detecção das coordenadas de focos de fogo ativo em imagens Meteosat e outros satélites do Programa GOES para cada um dos seis biomas brasileiros;
● Aprimoramento do sistema para processamento de outros satélites;
● Sistema desenvolvido através da linguagem de programação moderna (Python) que permite a utilização do processamento de imagens com alto desempenho utilizando paralelismo por GPU;
● Documentação detalhada do processo e demandas para novas pesquisas, definição dos recursos alocados para o desenvolvimento, manutenção e evolução do produto e adequação do processamento para utilização dos dados recebidos pela infraestrutura do INPE.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Biomas
- Clima
- Aeroespacial e Defesa
- Alimentos
- Saúde

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

MapIA30M - Automatização do Mapeamento de Área Queimada 30m com uso de inteligência Artificial

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolver um sistema de geração de polígonos de área queimada a partir de imagens com resolução espacial de 30 m e auditoria com inteligência artificial com interface para operação, metodologia adaptada e dados gerados para cada bioma, a ser executado em 4 anos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COGPI/DIPE4

RESPONSÁVEL:
Carolyne Bueno Machado

PROCESSO SEI:
01340.004107/2021-71

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema computacional para delimitação das cicatrizes das áreas queimadas nos diferentes biomas brasileiro utilizando dados do sensor OLI a bordo do Landsat 8, porém deve ser compatível com outros sensores do programa Landsat para futura expansão. Deverá ser implementado aproveitando os métodos utilizados no Programa Queimadas do INPE, porém com melhorias tecnológicas permitindo o uso de técnicas de inteligência artificial para a automatização do processo de identificação e controle de qualidade. No contexto deste projeto, está previsto o desenvolvimento do sistema, porém não está dentro do escopo do projeto a operação sistemática do mapeamento, que será feito em uma etapa de operacionalização.

PRODUTOS DO PROJETO:
Será desenvolvido um Sistema Computacional que permita a geração automatizada e operacionaliza do mapeamento de área queimada com resolução de 30m a partir de imagens do sensor OLI a bordo do Landsat-8, bem como publicar o dado gerado para acesso público em um portal específico para os usuários finais.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Biomas
- Clima
- Aeroespacial e Defesa
- Alimentos
- Energia
- Saúde

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.
- ODS1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
- ODS2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS5: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.
- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.
- ODS10: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.

OCOE.BR µS- Sistema Computacional de Integração e Testes de Sistemas Espaciais

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:

Melhoria do sistema computacional OCOE.BR, desenvolvido no LIT, para controle e monitoração durante a integração e testes elétricos funcionais em sistemas espaciais

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Luiz Alexandre da Silva

PROCESSO SEI:

01340.004120/2021-21

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto OCOE.BR µS (microservice) visa implementar melhorias no sistema de software OCOE.BR, desenvolvido no LIT para a integração dos modelos de engenharia e de voo do satélite Amazonia 1. O objetivo principal é evoluir o OCOE.BR para uma plataforma distribuída, onde as principais funcionalidades são executadas com microserviços, em hardwares e módulos de softwares redundantes e resilientes. As melhorias a serem implementadas nasceram das lições aprendidas nas atividades de Montagem, Integração e Testes (AIT) dos satélites CBERS 4A e Amazonia-1. Dentre essas melhorias destacam-se:
a) melhorias nas interfaces com os elementos externos;
b) melhorias no acesso ao banco de dados de histórico de teste;
c) melhorias no desempenho geral;
d) adoção de hardware baixo custo para executar os microserviços;
e) adoção de ferramentas de monitoramento de parâmetros do hardware (servidores Linux);
f) adoção de ferramentas para armazenamento dos parâmetros adquiridos em banco de dados de série numérica, como o InfluxDB, Prometheus, QuestDB;
g) adoção de ferramentas para monitoramento web de parâmetros como o Grafana;
h) migração para ferramentas open-source DevOps como Kubernetes e GitLab;
i) integração de autenticação e autorização com a ferramenta Keycloak.

PRODUTOS DO PROJETO:

Os produtos e serviços básicos a serem entregues são apresentados a seguir:
- Versão melhorada do software OCOE.BR;
- Código fonte do OCOE.BR µS;
- Procedimento de Instalação do OCOE.BR µS;
- Manual de Operação OCOE.BR µS;
- Ferramentas de softwares instaladas e configuradas;
- Hardwares de baixo custos com os microserviços em operação;
- Ambiente de edição e visualização de procedimentos e scripts de testes;
- Equipe de AIT treinada no Grafana;
-Equipe de AIT treinada no Draw.io + Grafana;
- Equipe de AIT treinada na versão µS.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

- Computação e Tecnologia da Informação

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Painel Brasieleiro de Monitoramento de Fogo - PBMF

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
Sistema de visualização, integração de dados e visão analítica para comunicação aos usuários de diferentes áreas finalísticas a ser desenvolvido e adaptado em quatro anos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COGPI/DIPE4

RESPONSÁVEL:
Fabiano Morelli

PROCESSO SEI:
01340.004108/2021-16

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema de visualização, integração de dados e visão analítica para comunicação aos usuários de diferentes áreas. O sistema visa integrar em um único painel (dashboard) informações dos principais produtos do Programa Queimadas (risco de fogo, monitoramento de focos de fogo ativo e área queimada), permitindo aos usuários o uso e acesso facilitado para a realização de análises interativas, estatísticas, históricas e espaciais dos produtos de monitoramento de fogo no Brasil.

PRODUTOS DO PROJETO:

Sistema de Integração, Descrição e Disponibilização dos dados e informações;
Dashboard de Focos;
Dashboard de Risco de Fogo;
Dashboard de Meteorologia;
Dashboard de Eventos de fogo;
○ Dashboard de Área Queimada 1 km;
○ Dashboard de Área Queimada 30m.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Projeto Planejamento das Missões

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
Este projeto consiste no desenvolvimento de aplicativos para o planejamento e preparação do Centro de Rastreio, Recepção e Controle de Satélites do INPE para a operação e controle de todas as missões espaciais sob a responsabilidade do INPE.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Mauricio Gonçalves Vieira Ferreira

PROCESSO SEI:
01340.004090/2021-52

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

As atividades de rastreio e controle de satélites são de responsabilidade do Centro de Rastreio , Recepção e Controle de Satélites – CORCR, que é composto pelo Centro de Controle de Satélites (CCS), em São José dos Campos, SP; pela Estação Terrena de Rastreio de Cuiabá (ETC), MT e pela Estação Terrena de Rastreio de Alcântara (ETA), MA, que operam em Banda S de frequências. Atualmente a CORCR é responsável pelo rastreio e controle dos satélites SCD1, SCD2, CBERS4, CBERS4A e Amazonia1.
Para a atividade de recepção de imagens de satélites de observação da Terra, tem-se antenas de banda X em Cachoeira Paulista, SP, e na Estação de recepção e Gravação em Cuiabá, MT. Atualmente recebe imagens em Banda X dos satélites CBERS4, CBERS4A, LANDSAT 7 e 8, RESOURCESAT-2, UK-DMC, TERRA, AQUA, S-NPP, NOAAs, GOES-13 e METOP-B.

O planejamento e execução de atividades operacionais de controle em órbita dos satélites desde a injeção em órbita, ocorreram nas instalações do prédio do CCS do INPE em São José dos Campos, contando com a infraestrutura de rede de comunicação de dados do CCS com as Estações Terrenas.

O planejamento de operações e a disponibilização de dados para a Operação de Satélites do CCS no atendimento às operações, incluindo as manobras, ao comissionamento e às operações durante toda a vida operacional, incluindo manobras de rotina e monitoração de debris espaciais, também é responsabilidade da equipe de Dinâmica de Voo.

Dessa forma, a CORCR, a cargo da operação dos satélites, consiste de um conjunto integrado de instalações, sistemas e equipes, cuja função é planejar e executar as atividades de rastreio, controle e recepção de dados de satélites. Para tanto, conduz operações 24 horas por dia, todos os dias do ano, com Controladores de Satélite (CONSATs) e Operadores de Estação Terrena (OPETs) em regime de turno de 6 horas e demais membros em horário comercial.
Para fazer o planejamento de todas as missões a CORCR precisa dos seguintes softwares(aplicativos)

•Sistema para geração do Plano de Operação de Voo (POV) para o Amazonia 1
•Sistema para geração do POV para o CBERS 4
•Sistema para geração do POV para o CBERS 4A

PRODUTOS DO PROJETO:

•Sistema para geração do Plano de Operação de Voo (POV) para o Amazonia 1
•Sistema para geração do POV para o CBERS 4
•Sistema para geração do POV para o CBERS 4A

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

SISAM21 = Sistema de Informações Ambientais Integrado à Saúde

Desenvolvimento de software

OBJETO DO PROJETO:
O Sistema de Informações Ambientais Integrado a Saúde (SISAM) é uma ferramenta de análise de dados pontuais e espaciais que combina informações de concentrações de poluentes oriundas de estimativas de emissões de queimadas e de emissões urbanas/indústrias, dados de monitoramento de focos de queimadas e dados meteorológicos pretéritos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Fabricio Galende Marques De Carvalho

PROCESSO SEI:
01340.004155/2021-60

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O projeto SISAM21 contempla a atualização e manutenção do Sistema de Informações Ambientais Integrado à saúde (SISAM), desenvolvido como uma ferramenta de análise de dados ambientais para auxiliar o programa de saúde, fornecendo informações relevantes de concentração de poluentes, variáveis meteorológicas e focos de queimadas pautado na relação saúde-ambiente e qualidade do ar.
A ferramenta SISAM também pode ser utilizada além do escopo da àrea da saúde, pois o sistema fornece diferentes informações ambientais que agregadas podem atender outras demandas associada às implicações e monitoramento ambiental, como o monitoramento de poluentes oriundos de queimadas, estimativas de emissão de gases de efeito estufa, indicadores de qualidade do ar, análises agrometeorológicas, entre outras aplicações.
O objetivo deste projeto é atualizar o portal existente do SISAM, implementar uma nova interface de visualização e atualizar o banco de dados com as variáveis de 2019, 2020 e 2021, visando dotar o Ministério da Saúde (MS) no âmbito Federal, Estadual e Municipal, garantindo a disponibilidade e uso contínuo da ferramenta para suprir as demandas da Análise de situação de Saúde (ASISA), Vigilância em Saúde Ambiental (VSA), Saúde do Trabalhador (ST) e demais instituições que fornecem suporte para aplicações em estudos de direcionamento de políticas públicas na área da saúde ambiental e do trabalhador, bem como permitir estudos consistentes sobre os impactos das emissões de poluentes atmosféricos na saúde.
O SISAM atende as normas e diretrizes estabelecidas pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) sobre material particulado suspenso na atmosfera, de acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA; 491/2018), poluente atmosférico consiste em toda e qualquer substância em concentração, quantidade, tempo, entre outras características, que tenha a possibilidade de tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde humana e ambiental ou prejudicar a segurança e atividades das comunidades, com base no guia de qualidade do ar da Organização Mundial de Saúde (OMS).
Este projeto considera o possível aporte de financiamento da Organização Panamericana da Saúde (OPAS/OMS). Aportado ao projeto SISAM, e regido por meio de um instrumento legal que estabelece termos e condições para o financiamento de projeto de iniciativa à saúde, chamado de “Carta Acordo”, compactuado entre Instituição Beneficiária (fundações, instituições públicas ou privadas sem fins lucrativos) com comprovada competência técnica e solvência financeira, com o mínimo de dois anos de constituição, e situação de adimplência junto à OPAS/OMS. A duração da Carta Acordo é de no máximo vinte e quatro meses.
A Carta Acordo deverá ser firmada por meio de solicitação enviada pelo MS para implementação do projeto por meio de Termo de Cooperação da OPAS com o Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública da Secretaria de Vigilância em Saúde (DSASTE/SVS). O recurso a ser utilizado tem origem no Termo de Cooperação (TC) entre a OPAS e o MS. Em resumo, a demanda deste projeto é via OPAS/OMS por meio de solicitação do MS para estabelecimento dessa parceria (carta acordo entre OPAS/OMS e Instituição) com recurso oriundo do TC vigente.
O monitoramento técnico e administrativo deste projeto é realizado de forma conjunta entre as instituições envolvidas (nesse caso: MS, OPAS, INPE e a Fundação a ser contratada). O Investimento financeiro visa a contratação de quatro bolsistas pelo

período de 14 meses, custeio dos serviços de apoio ao projeto, investimento em infraestrutura (física e sistêmica), diárias*, passagens e um evento de finalização e avaliação, com a participação dos principais stakeholders do projeto e usuários do produto. Maiores detalhes das atividades estão descritas no ítem de 22 deste documento.

PRODUTOS DO PROJETO:

O SISAM é uma ferramenta computacional desenvolvida para a integração de dados e análise de dados, fornecendo informações de concentração de poluentes oriundos de estimativas de emissões de queimadas e emissões urbanas, dados de monitoramento de focos de queimadas e dados meteorológicos pretéritos para todo o território brasileiro.
Esse sistema será atualizado em termos da interface de filtragem e visualização de dados, plataforma WEBGis dos mapas, agregando um novo banco de dados com as mesmas variáveis atualmente disponíveis, com novas variações dos dados no tempo e no espaço, e atualização dos dados durante toda a vigência deste projeto. Por meio deste projeto, será possível integrar aos dados já existentes que estão disponíveis no portal: http://www.inpe.br/queimadas/sisam, dando continuidade/manutenção ao fornecimento de dados ambientais destinados a estudos e análises do impacto das condições ambientais e atmosféricas na saúde, atendendo às necessidades dos pesquisadores na área de saúde ambiental dentro e fora do Ministério da Saúde

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Saúde
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

Projetos

Categoria

Extensão e Ensino

Attribution workshop (Assessment and Attribution of Impacts from Multi-Hazards (AAIM)

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:

Realização de dois workshops (Assessment and Attribution of Impacts from Multi-Hazards (AAIM)

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Liana Oighenstein Anderson

PROCESSO SEI:

01340.009956/2025-45

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Realização de dois workshops, sendo o primeiro em fase de organização para ser realizado na infraestrutura do INPE, no período de 19 de Janeiro a 30 de janeiro de 2026. Nesse workshop, iremos interagir com pesquisadores do INPE associados ao programa AdaptaBrasil, de forma a agregar os conhecimentos e gerar informações importantes para estratégias de adaptação frente as alterações dos eventos extremos no país.
a. identificação e delineamento dos eventos extremos a serem estudados nos workshops e articulação para identificação de parceiros e participantes para o workshop;
b. identificação e articulação para envolvimento de partes interessadas não acadêmicas;
c. organização, cronograma e logística do workshop; acompanhamento das atividades do workshop;
d. contribuição no desenvolvimento dos estudos; encaminhamentos dos estudos para publicação acadêmica e para setores da sociedade identificados como prioritários, contribuindo com a adequação e simplificação de linguagem.
e. Proposição e desenho para que os estudos realizados tenham encaminhamentos para serviços para a sociedade.

PRODUTOS DO PROJETO:

nan

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Faces e Interfaces da Amazônia (FaceAmazon)

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:
Vídeo de realidade virtual (RV) de ambiente amazônico, material de divulgação e rodas de conversa com público

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COEPE

RESPONSÁVEL:
Paulo Augusto Sobral Escada

PROCESSO SEI:
01340.006296/2023-89

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A partir de uma ambientação audiovisual imersiva e envolvente, fazendo uso de tecnologia de Realidade Virtual, o projeto FaceAmazon apresenta de modo elucidativo e criativo diversos aspectos da realidade amazônica, muitas vezes desconhecidos do grande público. Parte-se da premissa nesse projeto de que a realidade amazônica, ampla e complexa, ainda é muito desconhecida do grande público. O projeto é dirigido a estudantes do ensino básico e será realizado de forma itinerante em cidades que o INPE possui centros regionais. Além da exibição do material audiovisual imersivo, os pesquisadores, sob a dinâmica de roda de conversa, irão dialogar com o público com o objetivo discutir e trazer novos elementos para compor o imaginário coletivo sobre a região amazônica, que circula pelos meios de comunicação e se reproduz em materiais didáticos. A Amazônia é comumente retratada como uma região de conflitos, palco de ações ilegais de degradação florestal, invasão a reservas florestais (desmatamento e queimadas) e de violação dos direitos dos povos originários. A proposta do projeto será então trazer novos elementos, capturados pelo trabalho de campo dos pesquisadores do INPE, e que possam recompor a imagem sobre a realidade amazônica, em seus diferentes e complexos aspectos nos âmbitos econômico, ambiental, cultural e social.

Para a produção do video VR será contratada uma empresa de produção de vídeo, que irá à região urbana e ribeirinha de Cametá-PA. Para as atividade da exposição nas instalações do INPE, fase operacional do projeto, servidores e/ou bolsistas, estagiários - e pessoal indicado, quando o evento for realizado em instituições parceiras -, serão devidamente treinados para a realização do evento.

Para desenvolver as atividades de extensão junto às escolas e organizar as rodas de conversa, será selecionado um bolsista com perfil de educador, previsto dentro do projeto, que será selecionado nas cidades onde serão realizadas as exposições, devendo estes passarem por um período de treinamento a ser realizado pelas equipes executoras do projeto, da área de Extensão (COEPE) e da pesquisa.

PRODUTOS DO PROJETO:

O principal produto a ser entregue pelo projeto será um vídeo produzido em Realidade Virtual (VR), além materiais de divulgação (folders e painéis) sobre o tema, entre outros itens necessários (óculos 3D, cadeiras etc) para realizar atividade de extensão composta de exibição de vídeo em RV e roda de conversae , itinerante, devendo percorrer cidades nas quais o INPE conta com unidades regionais. O material audiovisual será a principal atração da atividade de extensão, a ser entregue na primeira fase do projeto, juntamente com diversos itens, como material informativo (folders e painéis), e que deverão estimular o público para uma maior engajamento na discussão da temática nas rodas de conversas com pesquisadores do INPE.

A expectativa é de que imagens e informações exibidas no material audiovisual, tendo como base resultados de pesquisas realizadas pelo INPE no estado do Pará, cheguem ao público de forma que se possa ter uma ideia mais representativa da realidade e história da região, nas suas mais diversas dimensões: econômica, socioambiental, de biodiversidade, cultural e de saberes (de todos os tipos) que transitam e permeiam, por exemplo, as práticas e técnicas de processamento e manejo agrícola. As rodas de conversa serão agendadas com escolas locais, a partir da atuação de um bolsista da área de educação, que irá interagir com professores e coordenadores de disciplinas de ciências, com o objetivo de ampliar e potencializar a experiência da exposição para fins educacionais e em sintonia com o planejamento de ensino das escolas. O projeto, portanto, é composto basicamente de duas grandes etapas: 1. uma preparatória, quando será produzido o vídeo em RV, aquisição de equipamentos e itens que irão compor a exposição, produção de material de divulgação, como folders e painéis; e 2. e a outra, posterior a primeira, referente a fase operacional da exposição, que será itinerante, quando os vídeos serão exibidos ao público, com prévio agendamento de rodas de conversa com pesquisadores do INPE e público estudantil.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia
- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Gaia em Jogo

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:
Gaia em Jogo utiliza aprendizagem baseada em jogos e estratégias de gamificação para disseminar o conhecimento científico e promover a educação ambiental de forma lúdica, usando uma perspectiva situacional

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COEPE/DIEXC

RESPONSÁVEL:
Kleber Pinheiro Naccarato

PROCESSO SEI:
01340.008521/2023-11

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Gaia em Jogo é um jogo de tabuleiro que estimula a reflexão de como agir e reagir às ameaças das Mudanças Ambientais Globais. Foi desenvolvido por doutorandos do PPG-INPE em 2017 e, desde então, vem sendo aprimorado a partir de apresentações em eventos, escolas e universidades. Em 2022, o INPE produziu 200 caixas do jogo na versão 1.0, que vêm sendo distribuídas para instituições e usadas em eventos. Contudo, o jogo apresenta uma linguagem acadêmica e, ao longo do tempo, observou-se a necessidade de simplificação dessa linguagem para ampliá-la ao público leigo e todas as faixas etárias. Atualizar as cartas é também primordial para incorporar novos temas das pesquisas científicas sobre as ações de mitigação e adaptação às alterações climáticas, bem como os últimos acontecimentos globais como a pandemia de Covid-19 e as guerras da Ucrânia e da Palestina. Também novos baralhos temáticos, como do Programa de Monitoramento da Amazônia e Demais Biomas (PAMZ+), a ser desenvolvido, poderão ser incorporados na nova versão. A simplificação da linguagem ampliará o público-alvo de Gaia em Jogo e o alcance da temática Mudanças Ambientais Globais a uma faixa etária mais ampla. A versão 1.0 é indicada para +14 anos e os jovens estudantes demonstraram dificuldade no entendimento das situações e termos técnicos. Professores corroboram a necessidade de simplificar a linguagem para aplicar Gaia em Jogo em diferentes atividades de ensino. Propõe-se portanto a atualização do jogo, com a criação da versão 2.0, que inclui a revisão para uma linguagem coloquial mais acessível, elaboração de novas cartas e baralhos temáticos, impressão das cópias físicas, participação em concursos e eventos para ampla divulgação, tradução do jogo para o inglês e espanhol e desenvolvimento da versão digital. Questionários pós-jogadas vão gerar indicadores para avaliar se a ferramenta está sendo efetiva como instrumento de educação ambiental.

PRODUTOS DO PROJETO:

1) Revisão da linguagem e atualização do conteúdo do baralho padrão e do manual do jogo;

2) Criação e incorporação, ao menos, um baralho temático;

3) Tradução de todo o conjunto do jogo para os idiomas inglês e espanhol;

4) Desenvolvimento da versão digital do jogo para plataformas computacionais, Internet e celulares;

5) Confecção de, ao menos, 400 unidades físicas do Gaia em Jogo atualizado (versão 2.0);

6) Avaliação da ferramenta como instrumento efetivo para educação ambiental

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Preservação e divulgação da memória da pesquisa espacial brasileira realizada pelo INPE

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:

Preservação e disseminação segura e eficaz do acervo da memória técnico-científica do INPE

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COEPE

RESPONSÁVEL:

Rafael Duarte Coelho dos Santos

PROCESSO SEI:

01340.001643/2025-49

SUBPROJETOS VINCULADOS

01340.005772/2025-14

01340.001651/2025-95

01340.001649/2025-16

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este macroprojeto agrega um conjunto de iniciativas para a preservação e divulgação da memória da pesquisa espacial brasileira, realizada pelo INPE. Ele será formalizado em 2 projetos, quais sejam:

1. “Preservação, Catalogação de Objetos, Instrumentos e Equipamentos Históricos do INPE” (Processo SEI 01340.001649/2025-16): este projeto tem por objetivo ampliar, adequar e implementar melhorias no projeto gráfico e layout da Sala de Exposição Permanente da DIEEC no prédio Satélite, que possui um acervo de equipamentos nacionais desenvolvidos para satélites e recebe centenas de visitantes ao ano; o projeto também prevê a digitalização do acervo e sua disponibilização on-line, e a criação de infraestrutura para exposições itinerantes, apoiada por um microonibus adaptado. O projeto prevê também a identificação e catalogação de mais itens de acervo, como aqueles em posse da DIMEC.

2. “Preservação e divulgação da memória técnico-científica e documental do INPE” (Processo SEI 01340.001651/2025-95): este projeto visa atualizar a infraestrutura de software da Biblioteca Digital da Memória Científica do INPE (BDMCI), adaptar espaços físicos destinados aos acervos da Memória Técnico-Científica do INPE, a digitalização de mais de 180.000 relatórios, fotografias, filmes e negativos sobre o Instituto, bem como o acervo de 200.000 imagens de satélites meteorológicos e de sensoriamento remoto, armazenados no prédio da COIDS, em Cachoeira Paulista. Todo esse material, uma vez digitalizado, será disponibilizado em um ambiente digital atualizado.

Outros itens de valor histórico e científico foram identificados nos campi do INPE, incluindo estruturas mecânicas de satélites e plataformas suborbitais, sob posse da DIMEC. Também se busca identificar acervos de outras áreas, o que pode permitir a criação de novas salas de exposição físicas ou virtuais, ampliando ainda mais o patrimônio científico e museológico do

Instituto.

PRODUTOS DO PROJETO:

Este macroprojeto agrega um conjunto de iniciativas para a preservação e divulgação da memória da pesquisa espacial brasileira, realizada pelo INPE. Ele será formalizado em 2 projetos, quais sejam:

1. “Preservação, Catalogação de Objetos, Instrumentos e Equipamentos Históricos do INPE” (Processo SEI 01340.001649/2025-16): este projeto tem por objetivo ampliar, adequar e implementar melhorias no projeto gráfico e layout da Sala de Exposição Permanente da DIEEC no prédio Satélite, que possui um acervo de equipamentos nacionais desenvolvidos para satélites e recebe centenas de visitantes ao ano; o projeto também prevê a digitalização do acervo e sua disponibilização on-line, e a criação de infraestrutura para exposições itinerantes, apoiada por um microonibus adaptado. O projeto prevê também a identificação e catalogação de mais itens de acervo, como aqueles em posse da DIMEC.

2. “Preservação e divulgação da memória técnico-científica e documental do INPE” (Processo SEI 01340.001651/2025-95): este projeto visa atualizar a infraestrutura de software da Biblioteca Digital da Memória Científica do INPE (BDMCI), adaptar espaços físicos destinados aos acervos da Memória Técnico-Científica do INPE, a digitalização de mais de 180.000 relatórios, fotografias, filmes e negativos sobre o Instituto, bem como o acervo de 200.000 imagens de satélites meteorológicos e de sensoriamento remoto, armazenados no prédio da COIDS, em Cachoeira Paulista. Todo esse material, uma vez digitalizado, será disponibilizado em um ambiente digital atualizado.

Outros itens de valor histórico e científico foram identificados nos campi do INPE, incluindo estruturas mecânicas de satélites e plataformas suborbitais, sob posse da DIMEC. Também se busca identificar acervos de outras áreas, o que pode permitir a criação de novas salas de exposição físicas ou virtuais, ampliando ainda mais o patrimônio científico e museológico do Instituto.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Preservação e divulgação da memória técnico-científica e documental do INPE

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:

Preservação e disseminação segura e eficaz do acervo da memória técnico-científica do INPE

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COEPE/DIBIB

RESPONSÁVEL:

Silvia Castro Marcelino

PROCESSO SEI:

01340.001651/2025-95

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:

01340.001643/2025-49

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Ao longo de sua trajetória, o INPE gerou mais de 90.000 publicações científicas, incluindo teses, dissertações, artigos, relatórios, livros e programas de computador, formando sua Memória Técnico-Científica. Esse acervo está organizado nos formatos digital e físico.

A Biblioteca Digital da Memória Científica do INPE (BDMCI) utiliza o software URLibService para disseminação da produção técnico-científica. A plataforma possui funcionalidades exclusivas, como identificadores persistentes, coleta de metadados, geração de anais de eventos e apuração automática de indicadores. No entanto, necessita de atualização tecnológica devido à falta de suporte à linguagem utilizada, interface e sistema de busca desatualizados, dificuldades na exportação de dados e integração com sistemas modernos, além de fragilidades de segurança.

No ambiente físico, além dos documentos existentes, a biblioteca recebeu coleções que atingem mais de 180.000 relatórios, fotografias, filmes e negativos sobre o Instituto. Outro acervo relevante está no prédio da Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputador (COIDS), em Cachoeira Paulista, com mais de 200.000 imagens desde 1960, de programas meteorológicos e de sensoriamento remoto, incluindo registros únicos no mundo.

A escassez de colaboradores e a falta de equipamentos adequados dificultam a digitalização e o tratamento desses materiais. Além disso, os acervos estão armazenados em salas expostas à luz solar direta com variações de temperatura e umidade, comprometendo sua preservação. Ambos os acervos também enfrentam limitações de armazenamento, pois as estantes disponíveis atingiram sua capacidade máxima.

O projeto visa adaptar os espaços físicos destinados aos acervos da Memória Técnico-Cientica e aos acervos de imagens de satélites de acordo com as normas de preservação, digitalizar e tratar esses documentos e disponibilizá-los em ambiente digital atualizado para atender às demandas tecnológicas.

PRODUTOS DO PROJETO:

Ao longo de sua trajetória, o INPE gerou mais de 90.000 publicações científicas, incluindo teses, dissertações, artigos, relatórios, livros e programas de computador, formando sua Memória Técnico-Científica. Esse acervo está organizado nos formatos digital e físico.

A Biblioteca Digital da Memória Científica do INPE (BDMCI) utiliza o software URLibService para disseminação da produção técnico-científica. A plataforma possui funcionalidades exclusivas, como identificadores persistentes, coleta de metadados, geração de anais de eventos e apuração automática de indicadores. No entanto, necessita de atualização tecnológica devido à falta de suporte à linguagem utilizada, interface e sistema de busca desatualizados, dificuldades na exportação de dados e integração com sistemas modernos, além de fragilidades de segurança.

No ambiente físico, além dos documentos existentes, a biblioteca recebeu coleções que atingem mais de 180.000 relatórios, fotografias, filmes e negativos sobre o Instituto. Outro acervo relevante está no prédio da Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputador (COIDS), em Cachoeira Paulista, com mais de 200.000 imagens desde 1960, de programas meteorológicos e de sensoriamento remoto, incluindo registros únicos no mundo.

A escassez de colaboradores e a falta de equipamentos adequados dificultam a digitalização e o tratamento desses materiais. Além disso, os acervos estão armazenados em salas expostas à luz solar direta com variações de temperatura e umidade, comprometendo sua preservação. Ambos os acervos também enfrentam limitações de armazenamento, pois as estantes disponíveis atingiram sua capacidade máxima.

O projeto visa adaptar os espaços físicos destinados aos acervos da Memória Técnico-Cientica e aos acervos de imagens de satélites de acordo com as normas de preservação, digitalizar e tratar esses documentos e disponibilizá-los em ambiente digital atualizado para atender às demandas tecnológicas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Preservação, Catalogação de Objetos, Instrumentos e Equipamentos Históricos do INPE

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:
Melhoria da infraestrutura de preservação e divulgação do acervo museológico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), incluindo a ampliação e adequação do espaço físico da Sala de Exposição Permanente da DIEEC, além da identificação, tratamento, digitalização e disponibilização online de acervos científicos dispersos pelo INPE. O projeto também contempla a criação de uma estrutura para exposições itinerantes, visando ampliar o acesso e a visibilidade do patrimônio científico e tecnológico.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COEPE/DIBIB

RESPONSÁVEL:
Simone Angélica Del Ducca Barbedo

PROCESSO SEI:
01340.001649/2025-16

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:
01340.001643/2025-49

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
A Sala de Exposição Permanente, localizada no Prédio Satélite, reúne um significativo acervo de equipamentos espaciais desenvolvidos para os satélites brasileiros. Desde sua criação em 2014, já recebeu centenas de visitantes, a maioria de escolas de ensino médio e universidades de todo o país. Apenas em 2024, foram computados mais de 400 visitantes, de cerca de 20 escolas, universidades e instituições diferentes.

As visitas são sempre recebidas por especialistas da DIEEC, envolvidos diretamente no desenvolvimento de satélites, e o relato da experiência dos visitantes, coletado pela SECOM, descreve uma ótima experiência dos visitantes.

Esta sala, entretanto, é pequena, permitindo que se receba no máximo 15 visitantes por vez, quando a maioria das visitas gira em torno de 30 pessoas. O espaço físico precisa ser duplicado e receber um tratamento profissional, mais adequado ao que se espera do INPE.

O projeto compreende melhorias na infraestrutura de preservação e divulgação do referido acervo por meio das seguintes iniciativas:

1. Adequações de layout ao espaço físico ampliado, para receber melhor, e mais, visitantes, incluindo o corredor de acesso e melhorias para o atendimento a visitantes PCD;

2. Melhorias do projeto gráfico do espaço físico, referente aos itens de acervo exibidos e material de suporte;

3. Digitalização em 2D e 3D do acervo, para permitir visitas on-line;

4. Seguir o processo já iniciado de expansão do acervo, alcançando outras áreas do Instituto e consolidando todos seus itens na Plataforma Tainacan;

5. Aquisição de recursos para viabilizar exposições itinerantes com parte do acervo.

Outros itens de valor histórico e científico foram identificados nos campi do INPE, incluindo estruturas mecânicas de satélites e plataformas suborbitais, sob posse da DIMEC. Também se busca identificar acervos de outras áreas, o que pode permitir a criação de novas salas de exposição físicas ou virtuais, ampliando ainda mais o patrimônio museológico do Instituto.

PRODUTOS DO PROJETO:

A Sala de Exposição Permanente, localizada no Prédio Satélite, reúne um significativo acervo de equipamentos espaciais desenvolvidos para os satélites brasileiros. Desde sua criação em 2014, já recebeu centenas de visitantes, a maioria de escolas de ensino médio e universidades de todo o país. Apenas em 2024, foram computados mais de 400 visitantes, de cerca de 20 escolas, universidades e instituições diferentes.

As visitas são sempre recebidas por especialistas da DIEEC, envolvidos diretamente no desenvolvimento de satélites, e o relato da experiência dos visitantes, coletado pela SECOM, descreve uma ótima experiência dos visitantes.

Esta sala, entretanto, é pequena, permitindo que se receba no máximo 15 visitantes por vez, quando a maioria das visitas gira em torno de 30 pessoas. O espaço físico precisa ser duplicado e receber um tratamento profissional, mais adequado ao que se espera do INPE.

O projeto compreende melhorias na infraestrutura de preservação e divulgação do referido acervo por meio das seguintes iniciativas:

1. Adequações de layout ao espaço físico ampliado, para receber melhor, e mais, visitantes, incluindo o corredor de acesso e melhorias para o atendimento a visitantes PCD;

2. Melhorias do projeto gráfico do espaço físico, referente aos itens de acervo exibidos e material de suporte;

3. Digitalização em 2D e 3D do acervo, para permitir visitas on-line;

4. Seguir o processo já iniciado de expansão do acervo, alcançando outras áreas do Instituto e consolidando todos seus itens na Plataforma Tainacan;

5. Aquisição de recursos para viabilizar exposições itinerantes com parte do acervo.

Outros itens de valor histórico e científico foram identificados nos campi do INPE, incluindo estruturas mecânicas de satélites e plataformas suborbitais, sob posse da DIMEC. Também se busca identificar acervos de outras áreas, o que pode permitir a criação de novas salas de exposição físicas ou virtuais, ampliando ainda mais o patrimônio museológico do Instituto.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Projeto Educação - Extensão Educacional Ambiental, Científica e Tecnológica

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:
Disseminar aos alunos e professores os temas ambientais inerentes à produção científica e tecnológica do INPE e elaborar aplicativos e jogos educacionais por meio do projeto “Extensão Educacional Científica e Tecnológica”.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DIPTC

RESPONSÁVEL:
Rosemary Aparecida Odorizi Lima

PROCESSO SEI:
01340.007635/2022-63

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O “Projeto Educação - Extensão Educacional Ambiental, Científica e Tecnológica” é uma parceria do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE com a Diretoria de Ensino da Região de Guaratinguetá.
O propósito é disseminar à sociedade brasileira, em especial aos alunos e professores, os temas ambientais inerentes à produção científica e tecnológica do INPE, por meio de palestras e cursos.
Ao longo do projeto, serão ministradas palestras/aulas a professores e alunos da rede pública de ensino sobre as ciências terrestres, com o objetivo de ampliar o olhar para a necessidade de articulação entre o Currículo escolar e a Educação Ambiental.
Pretende-se, ao longo do curso, possibilitar formação docente sobre aspectos teóricos e de sustentação da prática, buscando ampliar o olhar para a necessidade de articulação entre o Currículo escolar e a Educação Ambiental. Fornecer elementos a esses profissionais da educação, para enriquecer as situações de aprendizagem do Caderno do Professor, disponibilizado pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo a fim de fortalecer o desenvolvimento da Proposta Pedagógica da Diretoria e do Plano de Ação do Núcleo Pedagógico, especificamente o Projeto de Ação proposto anualmente pelo Professor Coordenador do Núcleo Pedagógico do componente curricular da área de Ciências da Natureza. O mesmo alonga-se aos alunos levando os pesquisadores nas escolas para aulas/palestras e feira científica para avaliação. A razão principal para essa iniciativa reside na ausência de uma educação científica abrangente e de qualidade no ensino fundamental e médio do País, representado, por exemplo, pelos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Portanto, a difusão do conhecimento científico e tecnológico é extremamente necessária. Desenvolver uma carreira de sucesso e planejar o futuro são itens de desejo de pessoas de todas as idades. Embora cada pessoa busque realizar seus sonhos de diversas maneiras, o caminho mais promissor é sempre o mesmo: através da educação. A educação é o meio mais seguro para transformar não só uma vida, mas toda a realidade em que se vive.
A criação de aplicativos e jogos educacionais contribuirá positivamente no processo de aprendizagem dos temas associados ao projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Aplicativo para o envio de informações meteorológicas pelos alunos e professores;
2. Website com informações do projeto educacional e meteorológicas;
3. Implantar nas escolas selecionadas uma estação meteorológica usando sensores e microcontroladores;
4. Tutoriais para a construção de uma estação meteorológica usando produtos recicláveis;
5. Tutoriais para a montagem de uma estação meteorológica com sensores e microcontroladores;
6. Palestras sobre tempo, clima, sensoriamento remoto; e
7. Jogos educacionais.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Projeto Space Studies Program 2023/ISU

Extensão e Ensino

OBJETO DO PROJETO:
Organização e realização do Space Studies Program 2023

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COEPE

RESPONSÁVEL:
Márcia Alvarenga dos Santos

PROCESSO SEI:
01340.003375/2021-76

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Organizar e realizar a edição de 2023 do Space Studies Program (SSP), da International Space University (ISU), um projeto conjunto proposto pelo INPE, pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e pela Prefeitura de São José dos Campos, SP com o intuito de estimular a capacitação, a relação com instituições nacionais e internacionais do setor aeroespacial o desenvolvimento de projetos de equipe de interesse do INPE (como o Water Security, atrelado ao Aqua Project do INPE), e a promoção das atividades espaciais no Brasil.

PRODUTOS DO PROJETO:

Edic¸a˜o de 2023 do Space Studies Program (SSP), da International Space University (ISU).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS10: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles.

Projetos

Categoria

Infraestrutura

Adesão da COIDS/INPE à Rede de e-Ciência da RNP

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Adesão da COIDS/INPE à Rede de e-Ciência da RNP, incluindo equipamentos e serviços necessários.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Ivan Márcio Barbosa

PROCESSO SEI:

01340.004475/2025-43

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Adesão da COIDS/INPE à Rede de e-Ciência para construir um ambiente de movimentação de dados com alto desempenho (100Gbps), sobreposto à rede da RNP e exclusivo para pesquisa. Visa facilitar o acesso seguro e rápido a dados científicos, como de satélites e previsões numéricas.

PRODUTOS DO PROJETO:

Rede de alto desempenho a 100Gbps segregada da Internet.
Equipamentos de TIC: switches (de missão crítica e portas 100 Gb/s), servidores (DTN e monitoramento), cabos e conectores.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Computação e Tecnologia da Informação

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Ampliação e adequação do Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE – FASES 2, 3 e 4

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Ampliar as capacidades do LIT para a montagem, integração e testes de satélites de até seis toneladas e sete metros de dimensão máxima, tais como os satélites de telecomunicações geoestacionários (GEO), como o SGDC, e de satélites de alta complexidade – Fases 2, 3 e 4.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Geilson Loureiro

PROCESSO SEI:

01340.003270/2021-17

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto de Grande Porte envolve a construção do novo prédio do Laboratório de Integração e Testes (LIT) no INPE para montagem, integração e testes de satélites de grande porte de até 6 ton e 7 metros, para atendimento dos diversos programas brasileiros, como o PNAE e do PESE, tais como satélites de Telecomunicações, Radar e Meteorológicos e adequação das instalações existentes e aquisição dos grandes meios de ensaios para a expansão do laboratório. O escopo do projeto vai abranger:
Fase 1 - Projeto executivo e obra civil concluído;
Fase 2 - Finalização das instalações de utilidades elétricas/hidráulicas/HVAC/Combate a incêndio da Área 2 de 5.600 m2 e adequação das instalações do LIT existente, para AIT de satélites de 6 ton e 7 metros;
Fase 3 - Aquisição dos meios de testes para Antenas, EMI/EMC e Telecomunicações, com instrumentação associada;
Fase 4 - Aquisição e instalação dos meios de testes para PayLoads de Telecomunicações (CPTR) , Vibrador de 300 kN e Planar Nearfield, com os sistemas de controle e aquisição de dados ;
Fase 5 - Construção da Área 1 - Integração de Satélites de Grande Porte (será realizada após a conclusão das fases 2, 3 e 4.

A Fase 1 do projeto foi viabilizada através do Convênio com a FINEP nº 01.13.0355.00 de 10/12/2013 que possibilitou a contratação do projeto executivo das edificações e das utilidades, execução total da obra civil e parcial das instalações de utilidades da área de testes (Área 2). Em 2021 está buscando recursos do FNDCT de R$367 milhões para a continuidade do projeto

PRODUTOS DO PROJETO:

Fase 2 - Instalações de utilidades elétricas/hidráulicas/HVAC/Combate a incêndio da Área 2 de 5.600 m2 e adequação das instalações do LIT existente, para AIT de satélites de 6 ton e 7 metros concluídas;
Fase 3 - Aquisição dos meios de testes para Antenas, EMI/EMC e Telecomunicações, com instrumentação associada concluídas;
Fase 4 - Aquisição e instalação dos meios de testes para PayLoads de Telecomunicações (CPTR) , Vibrador de 300 kN e Planar Nearfield, com os sistemas de controle e aquisição de dados concluídas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Telecomunicações

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Atualização da Instrumentação de Testes do Laboratório de EMC do LIT

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Atualização da instrumentação de testes do Laboratório de Compatibilidade Eletromagnética - EMC do LIT para realizar os ensaios para qualificação de equipamentos, subsistemas e sistemas espaciais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:
Leandro Carvalho Silva

PROCESSO SEI:
01340.000567/2024-73

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT) busca constantemente aprimorar seu padrão de excelência quanto às atividades de manufatura, montagem, integração e testes, de modo a atender à crescente demanda por serviços especializados, decorrente dos projetos desenvolvidos pelo INPE. Dentro do complexo de laboratórios que integram a COMIT, o Laboratório de Compatibilidade Eletromagnética (EMC) tem por objetivo realizar os ensaios de Compatibilidade Eletromagnética dos satélites e seus equipamentos e subsistemas do Programa Espacial Brasileiro, bem como para outros projetos que são realizados com a cooperação do INPE.

Após a análise dos requisitos técnicos dos ensaios de Compatibilidade Eletromagnética exigidos pelos projetos que o INPE desenvolve foi constatada a necessidade de atualização de alguns instrumentos que são usados na execução dos ensaios. Para realizar esta atualização serão necessários a contratação de um serviço de calibração do conjunto de antenas do laboratório e a aquisição de um novo gerador de transientes. A calibração das antenas é necessária para atualizar os parâmetros técnicos das antenas que são inseridos no sistema de medição, como ganho e fator das antenas. As antenas devem ser calibradas periodicamente para comprovar a rastreabilidade metrológica e garantir a confiabilidade dos resultados das medições. A aquisição de um novo gerador de transientes vai possibilitar a realização do ensaio de susceptibilidade às perturbações eletromagnéticas conduzidas provocadas por transientes elétricos. Este ensaio é necessário para a qualificação de equipamentos e subsistemas espaciais. Atualmente, o Laboratório não tem um instrumento com capacidade técnica para realizar este ensaio que é exigido nas especificações de testes dos projetos desenvolvidos pelo INPE.

A calibração das antenas e o novo gerador de transientes permitirão que a instrumentação de testes do Laboratório de EMC do Laboratório de Integração e Testes (LIT) esteja atualizada e disponível para realizar os ensaios que são demandados pelos projetos do INPE, bem como para outros projetos que são realizados com a cooperação do INPE.

PRODUTOS DO PROJETO:

Será entregue a instrumentação de testes do Laboratório de EMC atualizada com antenas calibradas com certificado de calibração e carta de dados com incerteza de medição e um novo gerador de transientes com especificações técnicas de acordo com os requisitos técnicos exigidos pelo INPE.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Atualização da capacidade de rastreio, controle e recepção da CORCR

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Este projeto apresenta uma atualização da infraestrutura predial e de equipamentos do Centro de Rastreio, Recepção e Controle do INPE (CORCR)

A medida que se tem uma infraestrutura de rastreio e controle de satelites moderna, com recepção de dados e imagens com qualidade, isso tem um impacto significativo na previsão de clima, tempo e desastres naturais, o que contribui para o bem estar da sociedade.

Após a atualização da infraestrutura eletrica, predial e de equipamentos dos 4 sitios, espera-se uma notável redução do tempo de falhas, reduzindo o aporte econômico de verbas para manutenção e ainda que aumenta a acuidade e proficiência do sistema de rastreio e controle de satélites, com isso espera-se uma redução no custo operacional.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:

Mauricio Gonçalves Vieira Ferreira

PROCESSO SEI:

01340.007054/2022-21

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A coordenação de Rastreio e Controle e Recepção de Satelites - CORCR é composta pelo Centro de Controle de Satelites - CCS em São Jose dos Campos e pelas estações de rastreio de Cuiaba - MT, Alcantara - MA e Cachoeira Paulista-SP. A CORCR tem como funções precípuas a operação, rastreio e controle de satélites artificiais, e conta com um conjunto de instalações e meios de solo que permite ao INPE: 1. controlar em órbita seus satélites ou outros desenvolvidos em cooperação com outros países; 2. dar apoio por meio de cooperação cruzada em missões espaciais de outros organismos nacionais ou estrangeiros; 3. receber e encaminhar ao centro de missão os dados de carga útil específica de satélites nacionais ou estrangeiros As estações de rastreio de Alcântara – ETA e de Cuiabá – ETC operam em Banda S de frequências e rastreiam e controlam os satélites SCD1, SCD2, CBERS4, CBERS4A e Amazonia1. Nesse espeque, tem-se ainda que a atividade de recepção de imagens de satélites de observação da Terra, operam também antenas de banda X em Cachoeira Paulista, SP, e na Estação de recepção e Gravação em Cuiabá, MT – que operam diariamente os satélites CBERS4, CBERS4A, LANDSAT 8 e 9, UK-DMC, TERRA, AQUA, S-NPP, NOAAs, GOES-13 e METOP-B. O objetivo deste projeto consiste em apresentar um plano de atualização da infraestrutura de rastreio, controle e recepção que incluem: - O Centro de Controle de Satelites - CCS de São Jose dos Campos - A estação de Rastreio, Controle e Recepção de Cuiaba - A estação de Rastreio e Controle de Alcantara A estação de Rastreio e Recepção de Cachoeira Paulista

PRODUTOS DO PROJETO:

- Aquisição de antenas em banda S/X, ou banda L , ou UHV/FHV ou outra frequência para ser instalada no Sitio de Alcantara, Cuiaba e Cachoeira Paulista.

- Atualização da infraestrutura eletrica, predial e de equipamentos do sitio de Cuiaba
- Atualização da infraestrutura eletrica, predial e de equipamentos do sitio de Cachoeira Paulista
- Atualização da infraestrutura eletrica, predial e de equipamentos do sitio de Alcantara
- Atualização da infraestrutura eletrica, predial e de equipamentos do Centro de Controle de Satelites de São Jose dos Campos

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Detector do Projeto South Pol

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Projeto SOUTH POL - Fase 1: Desenvolvimento instrumental

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:

Claudia Vilega Rodrigues

PROCESSO SEI:

01340.000227/2022-81

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolvimento instrumental para o projeto SOUTH POL. Esse desenvolvimento corresponde à primeira fase do projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

A primeira fase do projeto SOUTH POL e visa o desenvolvimento instrumental necessário para a realização das fases seguintes.
O SOUTH POL em sua fase final visa produzir o primeiro levantamento da polarização de fontes astrofísicas do céu austral. A seguir, listamos as fases planejadas do projeto SOUTH POL.

Fase 1: Desenvolvimento da instrumentação (objeto deste TAP);
Fase 2: Instalação do instrumento no telescópio;
Fase 3: Coleta de dados;
Fase 4: Confecção do catálogo polarimétrico e sua disponibilição para a comunidade astronômica.
A instrumentação do SOUTH POL, a ser entregue como resultado do desenvolvimento satisfatório da Fase 1, é composta por um polarímetro e por um detector de grande área.
Uma primeira versão do polarímetro já foi construída e testada com sucesso. Essa primeira versão possuía partes compartilhadas com outros instrumentos, partes estas que não são mais disponíveis ao projeto SOUTH POL e precisam ser adquiridas ou reconstruídas. Toda a óptica polarimétrica está disponível e configura uma parte importante do projeto em termos financeiros. Uma parte da mecânica e eletrônica precisa ser reconstruída.

E também necessária a aquisição de um detector CCD de grande área (10.000 x 10.000 pixels), que se planeja ser uma das contribuições do INPE nesta primeira fase do projeto.
O projeto SOUTH POL é uma colaboração entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), a Universidade de São Paulo (USP) e as seguintes instituições estrangeiras: Universidade de Radboud/Holanda e Universidade de Hiroshima/Japão.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS5: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.

Finalização da Subestação Elétrica e Linha de Transmissão de 138 Kv Compartilhada entre DCTA e INPE

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Etapa final de execução da infraestrutura de alimentação elétrica em alta tensão (Subestação Elétrica Compartilhada 138/13,8 kV e Linha de Transmissão de 138 kV) fornecendo energia elétrica com qualidade, estabilidade e confiabilidade para o DCTA e o INPE desenvolverem suas respectivas atividades.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Carlos de Oliveira Lino

PROCESSO SEI:

01340.006794/2021-60

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto contempla a finalização da implantação de uma subestação elétrica rebaixadora de tensão (138kV/13,8 kV) e de sua respectiva linha de alimentação composta por dois circuitos de 138/88 kV, o chamado RAC – Ramal Aéreo do Cliente, a ser compartilhada entre o DCTA e o INPE, com as seguintes características principais:

• Configuração 88 kV conversível para 138 kV.
• Linha de Transmissão com dois circuitos de alimentação classe 138 kV compacta em postes de concreto.
• 02 Transformadores 15/18,75 MVA com comutador sob carga.
• Paredes corta fogo, caixas coletoras e caixa separadora de óleo para os transformadores.
• Medições de faturamento independentes para DCTA e INPE;
• Remanejamento da distribuição de 13,8 kV do DCTA e INPE para a nova subestação;

PRODUTOS DO PROJETO:

- Subestação 138/88 kV compartilhada entre DCTA e INPE;
- Interligação da rede interna do INPE à Subestação Compartilhada.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Energia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

Implantação de sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio nas edificações existentes que compõem o prédio do LIT

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Adequar as dependências que compõem o prédio do LIT integrante da COMIT/INPE às Normas Técnicas da ABNT, Decretos e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP) com relação às medidas de segurança contra incêndio.

Promover a oferta de postos de trabalho durante as fases de execução do projeto e, após sua conclusão, a oferta para para manutenções e treinamentos.

Proteger um patrimônio brasileiro, ímpar no desenvolvimento e aplicação de tecnologias aeroespaciais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Geilson Loureiro

PROCESSO SEI:

01340.007010/2022-00

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto “Implantação de sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio nas edificações existentes que compõem o prédio do LIT” contempla a execução de rotinas e sistemas capazes de:

• proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
• dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
• proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
• dar condições de acesso para as operações do CBMESP;
• proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco; e
• proteger o patrimônio público de alto valor agregado.

PRODUTOS DO PROJETO:

Os seguintes produtos e serviços serão entregues por esse projeto:

• FASE 1 – elaboração de projetos executivos de segurança contra incêndio abrangendo todas as disciplinas necessárias para a execução das obras para proteção à vida dos ocupantes das edificações e a proteção do patrimônio público de alto valor agregado;
• FASE 2 – implantação de sistemas eletroeletrônicos com a finalidade de monitorar, detectar, avisar e atuar em qualquer ocorrência de incêndio, determinando sua localização em uma central, podendo desligar o sistema de ar-condicionado, acionar os sistemas de combate a incêndio, destravar automaticamente as portas de acesso controlado, dispondo das demais soluções utilizadas atualmente no mercado;
• FASE 3 – implantação de sistemas de combate a incêndio – sprinklers, hidrantes, extintores, etc. – capazes de agir adequadamente e eficientemente conforme cada classe de risco de incêndio;
• FASE 4 – adequações arquitetônicas e estruturais necessárias para evitar a propagação de incêndios, reduzindo danos ambientais e ao patrimônio;
• FASE 5 – formação e treinamento das equipes brigadistas e de segurança predial para situações em caso de incêndio.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Implementação do Laboratório de Modelagem e Simulação da Dinâmica e do Controle em Malha Fechada de Órbita e Atitude de Veículos Espaciais

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Implantação do Laboratório de Modelagem e Simulação da Dinâmica e do Controle em Malha Fechada de Órbita e Atitude de Veículos Espaciais

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Evandro Marconi Rocco

PROCESSO SEI:
01340.003277/2021-39

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto, vinculado ao programa de pesquisa desenvolvido pelo grupo de pesquisa do CNPQ Modelagem e Simulação da Dinâmica de Órbita e Atitude de Veículos Espaciais Utilizando Controle em Malha Fechada (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/9789493601740209), visa a implantação do Laboratório de Modelagem e Simulação da Dinâmica e do Controle em Malha Fechada de Órbita e Atitude de Veículos Espaciais, local onde os modelos desenvolvidos por este grupo de pesquisa possam ser implementados em ambiente computacional, de maneira a lidar com o problema do controle em malha fechada tanto de órbita quanto de atitude, sob o ponto de vista da Engenharia, utilizando uma abordagem adequada ao problema, que considere aspectos construtivos do veículo, caracterizando dessa maneira uma mudança de paradigma por meio da inovação que esta abordagem representa e uma contribuição tecnológica significativa para a Engenharia Espacial. Podendo ser aplicado no estudo de missões de satélites ao redor da Terra ou missões ao redor de outros corpos, e ainda, missões de rendezvous, manobras orbitais e de atitude, constelações e formações de satélites, manobras visando o pouso na superfície de corpos celestes, manobras de acoplamento, manobras de atracação de veículos e robótica espacial.

PRODUTOS DO PROJETO:

Como resultado final o projeto visa entregar aos usuários um laboratório com capacidade computacional (hardware e software) para executar simulações dos movimentos de atitude e órbita de veículos espaciais controlados em malha fechada. Para isto, o laboratório deve ser equipado com pelo menos 7 computadores (workstation) com seus respectivos monitores sistema operacional e licenças de softwares. Nos computadores devem ser instalados os seguintes softwares.
-Em todos os computadores software de modelagem e simulação computacional.
-Em pelo menos um computador software comercial de simulação de órbita, para ser utilizado como referência nos procedimentos de validação dos modelos desenvolvidos.
-Em pelo menos um computador software de modelagem por elementos finitos. - Em pelo menos um computador software de manipulação matemática.
Essas ferramentas computacionais permitirão que os modelos de simulação sejam desenvolvidos e implementados.
Portanto, o laboratório permitirá que o Grupo de Pesquisas em Modelagem e Simulação da Dinâmica de Órbita e Atitude de Veículos Espaciais Utilizando Controle em Malha Fechada desenvolva as suas pesquisas em local controlado dentro do INPE, sem a necessidade de utilização de meios computacionais externos como hoje ocorre.
Toda a infraestrutura da sala onde será implementado o laboratório, incluindo instalações elétricas, ar condicionado, mesas e cadeiras, deverá ser fornecida pelo INPE.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica
- Automação e Robótica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Instalação e integração de laboratório de propulsão para testes a frio.

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Laboratório de propulsão para testes a frio

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIMEC

RESPONSÁVEL:
Roman Ivanovitch Savonov

PROCESSO SEI:
01340.003218/2021-61

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A primeira fase de instalação do laboratório é voltada para reforma da sala, instalação dos equipamentos existentes, preparação da estrutura e instalação dos ares condicionados para climatização da ambiente. Segunda fase é voltada para desenvolvimento e instalação de banco para realização de testes de perda de carga em componentes hidráulicos dos sistemas de propulsão, tais como tubulações, cotovelos, válvulas e etc.

PRODUTOS DO PROJETO:

Reforma da sala do laboratório: a sala necessita de concerto de forro, de porta de entrada e da pintura.
Instalação dos ares condicionados para climatização do ambiente. Instalação de banco para testes a frio (testes de vazão de injetores, placas injetoras dos propulsores e testes de distribuição dos componentes nas secções transversais das câmaras de combustão dos propulsores). Instalação das pias e redes hidráulicas necessárias. Revisão e adaptação da rede elétrica. Desenvolvimento e instalação de banco para realização de testes de perda de carga em componentes hidráulicos dos sistemas de propulsão, tais como tubulações, cotovelos, válvulas e etc.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Interação com UFPA para fortalecer presença do INPE na Amazônia

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Cooperação entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e a Universidade Federal do Pará - UFPA, visando compartilhamento de área do Prédio Sede da COEAM em Belém-PA e a realização de atividades, pesquisas e desenvolvimentos de forma colaborativa.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGGO/COEAM

RESPONSÁVEL:
Eduardo Amorim Martins de Souza

PROCESSO SEI:
01340.000467/2022-85

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto consiste no compartilhamento de área do Prédio da Coordenação Espacial da Amazônia (COEAM) com a Universidade Federal do Pará (UFPA), com a consequente divisão de responsabilidades para garantir o funcionamento adequado da Unidade.
Na definição da ocupação da área a ser cedida pela UFPA, deverá ser levado em consideração o potencial de sinergia técnico-científica com as atividades sendo realizadas na COEAM, atualmente dedicadas aos projetos DETER Cerrado e DETER Amazônia e TerraClass, mas que poderão ser expandidas para contemplar outras áreas, como, por exemplo, Meteorologia e Engenharia Espacial.
A definição das áreas de interfaces com maior potencial de sinergia caberá à CGCT juntamente com a UFPA, e eventuais projetos derivados dessas interações técnico-científicas deverão ser objeto de Termos de Abertura de Projetos (TAP) específicos a serem formulados e aprovados oportunamente.

PRODUTOS DO PROJETO:

1.Compartilhamento de área física da Unidade do INPE em Belém;
2.Divisão de responsabilidades em relação aos contratos necessários para garantir o funcionamento adequado da unidade;
3.Criação de condições para ampliação de atividades, pesquisas e desenvolvimentos de forma colaborativa entre o INPE e a UFPA.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Biomas
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Manutenção Corretiva do Sistema de Inspeção por Raios-X e Tomografia computadorizada do Phoenix Nanomex 160NF

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Recuperação do sistema de inspeção de raios-x e tomografia computadorizada que se encontra inoperante.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Priscila Custódio de Matos

PROCESSO SEI:

01340.000228/2022-25

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O presente projeto objetiva solicitar recursos financeiros para a realização de manutenções corretivas que possam recuperar a operação do sistema de raios-x e o sistema de tomografia do equipamento Phoenix Nanomex 160NF, Patrimônio INPE 52.068, que atualmente se encontra inoperante. A construção do equipamento Nanomex para a realização de raios-x é complexa e é composta pelos principais elementos: Fonte, gerador e cabo de alta tensão, 2 Sistemas de bomba vácuo, Tubo de raios-x com target e filamento de tungstênio, Mesa CNC e Sistemas de comunicação eletrônica. A manutenção corretiva no sistema pretende substituir as principais peças como: troca de gerador e mangueira de alta tensão para retornar a estabilização do sistema de alta tensão no vácuo; placa de comunicação eletrônica para reabilitar a comunicação da máquina com o software de geração de imagem; peças mecânicas da mesa CNC e acessórios que possuem um desgaste natural em relação ao tempo (porcas, parafusos, rolamentos). O equipamento foi adquirido em 2006 (CI-960/2006) com a última manutenção preventiva realizada em 2019, com isso é esperado que algumas peças possam apresentar desgaste causado pelo tempo de uso do equipamento.

PRODUTOS DO PROJETO:

As peças e serviços a serem entregues são apresentados a seguir:

• Especificação das principais peças e processo de aquisição – Status concluído: Inicialmente, realizará um levantamento com o fabricante do equipamento de
todas as partes e serviços que devem ser realizados para que o mesmo retorne operante. Esse levantamento irá ser realizado em conjunto com a área técnica
do laboratório e fabricante e terão como resultados as especificações e características técnicas das partes e que auxiliarão no processo de aquisição, para
avaliar se serão materiais importados ou nacionais, ou seja, selecionar a melhor oferta custo benefício.

• Recebimento das partes (peças) a serem substituídas. Nesta etapa irá selecionar; segregar; identificar e conferir as partes recebidas com a descrição técnica
do processo de aquisição.

• Execução do serviço deverá ser realizada por uma empresa certificada pela fabricante do equipamento devido à complexidade de construção do
equipamento (radiação ionizante raio X). Nesta etapa a área técnica irá acompanhar e registrar todas as intervenções realizadas no equipamento durante o
processo de execução do serviço.

• Teste funcional após o serviço de manutenção para realizar ensaios de rotina e atestar o funcionamento do equipamento na sua total capacidade. Os testes

serão realizados no módulo 2D e no módulo 3D tomografia. Os resultados e dados gerados destas atividades serão recolhidos e apresentados em relatório
técnico.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Manutenção Preventiva de equipamentos FNDCT do INPE

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Manutenção preventiva de equipamentos de alto valor adquiridos em projetos anteriores financiados pelo FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). É um projeto já aprovado pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), tendo como proponente a FUNCATE (Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais) e o (INPE) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais como executor.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:

Evaldo José Corat

PROCESSO SEI:

01340.001043/2022-38

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Os equipamentos que se caricterizam por ser de alto valor e adquiridos com recurso do FNDCT e que constam deste projeto são os seguintes: Sistema de Espectroscopia de Fotoelétrons Excitados por raio X (XPS), Miscroscópio Eletrônico de Varredura com Canhão de Elétrons por Emissão por Efeitos de Campo (FEG - do inglês Field Emission Gun), Espectrômetro de Emissão Óptica por Descarga Luminescente (GDOES) e o Microscópio de Força Atômica (AFM), estes quatro são equipamentos de caracterização e estão alocados na COPDT (Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico). O equipamento de confecção de placas de circuito impresso a laser LPKF Protomat D104 atende todas as atividades de confecção de placas de circuito impresso do INPE na Coordenação Espacial do Nordeste (COENE) em Natal/RN.

PRODUTOS DO PROJETO:

Serão entregues a aquisição de componentes e partes importadas necessárias á manutenção preventiva e os contratos de manutenção preventiva especificos para cada um dos equipamentos. A manutenção preventiva será durante os 3 anos aprovados pela FINEP.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Laboratórios multipropósitos
- Nanotecnologia
- Tecnologias Convergentes e Habilitadoras

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Manutenção corretiva da câmara vácuo térmica 250 litros #1

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Recuperação da operacionalidade da câmara de vácuo térmica de simulação especial (CVT 250 litros #1). Esta câmara é parte da infraestrutura necessária para a qualificação e aceitação de subsistemas e equipamentos para projetos espaciais de satélites de médio e grande porte e também é um meio de testes para qualificação de sistemas classificados como pequenos satélites.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:
Marcio Bueno dos Santos

PROCESSO SEI:
01340.006158/2021-38

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto objetiva a recuperação da operacionalidade de uma câmara vácuo térmica (CVT) de simulação espacial, a CVT 250 litros #1, por meio de uma manutenção corretiva no subsistema de vácuo da câmara, que pretende a substituição dos compressores de hélio e dos medidores de pressão, todos eles com mais de 30 anos de uso e que não podem mais cumprir sua finalidade.
A aquisição e instalação de dois novos compressores de hélio, auxiliares das bombas criogênicas de alto vácuo, permitirão a reabilitação das funções de alto vácuo da câmara. Somado a isto, devem ser substituídos também os conjuntos medidores de pressão; um conjunto para vácuo primário e um para alto vácuo são necessários para monitorar as condições de pressão no interior da câmara e mais três conjuntos para vácuo primário para monitorar a pressão na linha e nas duas bombas criogênicas de alto vácuo. Deste modo, será possível utilizar a CVT para a realização de testes de componentes e subsistemas espaciais, assim como de sistemas de pequeno porte, com a confiabilidade requerida para este tipo de aplicação.

PRODUTOS DO PROJETO:

Os produtos e serviços básicos a serem entregues são apresentados a seguir:
• Especificação dos compressores de hélio (dois) e processo de aquisição concluído; Inicialmente, deverá ser feito um levantamento de todas as caraterísticas técnicas e de desempenho deste modelo de compressor de hélio de marca CTI-Cryogenics, fabricante que encerrou suas atividades e, por tanto, este modelo não é mais produzido. Os dados levantados deverão levar em conta as necessidades das bombas criogênicas de alto vácuo, associadas às quais os compressores operarão. Estas especificações serão utilizadas no processo de aquisição, para a avaliação dos produtos ofertados pelos diferentes fornecedores e para a seleção da melhor oferta custo venefício.
• Recebimento dos compressores de hélio (dois) e serviço de instalação concluído; Após o recebimento dos compressores adquiridos serão executados o serviço de instalação e os testes de operação. Neste serviço são realizadas as ligações elétricas, de água de resfriamento, ajuste dos parâmetros, interligação com as bombas criogênicas e testes de comissionamento. Adicionalmente, o fornecedor do serviço deverá indicar os procedimentos básicos de operação e apontar as necessidades de manutenção preventiva dos equipamentos.
• Especificação dos conjuntos medidores de vácuo e processo de aquisição concluído; De igual modo que com os compressores, será realizado o levantamento das especificações dos quatro conjuntos de medidores de vácuo primário e do conjunto medidor de alto vácuo, tendo como base as caraterísticas dos antigoscomponentes, as funções específicas que estes desempenhavam relativas ao local onde devem ser instalados, assim como as necessidades dos ensaios desenvolvidos na câmara objeto deste projeto de manutenção. Estes dados serão utilizados para a definição dos conjuntos a serem adquiridos.
• Recebimento dos conjuntos medidores de vácuo e serviço de instalação concluído; Os conjuntos medidores de vácuo adquiridos serão instalados conforme descrito neste projeto, um conjunto para vácuo primário na linha de vácuo, um em cada

uma das duas bombas criogênicas e um na câmara, juntamente com um conjunto medidor de alto vácuo. O serviço deve envolver a instalação e configuração de parâmetros de medição e aquisição de dados, assim como a integração, mediante testes de comissionamento, dos novos componentes com os sistemas de controle do subsistema de vácuo da câmara vácuo térmica.

• Subsistema de monitoramento da pressão na linha de vácuo, nas duas bombas criogênicas de alto vácuo e no interior da CVT testados e operacionais;

Após a integração dos conjuntos medidores de vácuo aos subsistemas da CVT, deverão ser realizados diversos ensaios pela equipe para a validação da instalação.

• Subsistema de alto vácuo da CVT 250 litros #1, composto de duas bombas criogênicas, operacional; O correto funcionamento das bombas de alto vácuo, providas dos novos compressores, também será conferido e validado pela equipe mediante diversos testes.

• CVT 250 litros #1, após serviços de manutenção, completamente operacional. Um ensaio de simulação, seguindo os procedimentos comuns para os ensaios vácuo térmicos de simulação especial, será realizado. O objetivo deste ensaio é a verificação de que a CVT está em condições de funcionamento pleno. Neste, tanto o subsistema de vácuo quanto o subsistema térmico serão operados simultaneamente. Os resultados e dados gerados destas atividades serão recolhidos e apresentados em relatório técnico.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Modernização da infraestrutura de área limpa e ambiente controlado (ISO 8) - Hall de Testes

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

A modernização da infraestrutura de área limpa e ambiente controlado (ISO 8) - Hall de Testes" do Laboratório de Integração e Testes – LIT.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Ricardo Cotrin Teixeira

PROCESSO SEI:

01340.003180/2022-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto "Modernização da infraestrutura de área limpa e ambiente controlado (ISO 8) - Hall de Testes" a ser executado no endereço: Av. dos Astronautas, 1758, prédio LIT do INPE, Jd. da Granja, São José dos Campos, SP, pode ser caracterizado por um ambiente (Hall de Testes) com controle ambiental: fluxo de ar, umidade, temperatura, pressão, iluminação, ruído, vibração, contaminação de partículas classe ISO 8. Esse ambiente está situado no pavimento térreo do LIT, com uma área construída de 1.200m², para a qualificação de sistemas e subsistemas espaciais e desenvolvimento tecnológico. Conta com equipe e instalações de apoio às atividades de P&D que congregam equipamentos especializados para seu uso compartilhado, oferecendo serviços aos usuários internos e externos, executados por técnicos especialistas ou pelo próprio usuário após treinamento. (ver cronologia de satélites em anexo).

Para assegurar as condições do controle ambiental, este projeto prevê melhorias da infraestrutura da sala limpa do hall de testes considerando duas metas:

Meta 1 - Substituição de dois condicionadores de ar tipo fancoil localizados na área técnica (Subsolo), instalados em 1987 e em operação até hoje, no entanto pelo tempo de operação requer a sua substituição por novos condicionadores de ar tipo fancoil modernos, modulares, eficientes energeticamente, utilizando tecnologias de variadores de potência e inversores de frequência.

Meta 2 - Substituição dos isolamentos da rede hidráulica de água gelada dos condicionadores de ar tipo fancoil que atendem o ambiente Hall de Testes. Essa rede hidráulica está localizada na área técnica (Subsolo), instalada em 1987 e em operação até hoje, no entanto pelo tempo de operação requer melhorias com a substituição de seu isolamento térmico e a atualização da rede hidráulica de água gelada para alimentação dos fancoils CA-03A e CA03B.

Meta 3 - Adequação da rede hidráulica de água gelada - HVAC (CA-03A E CA-03B): trata-se da implantação de uma nova rede hidráulica de água gelada alternativa à existente, permitindo uma maior confiabilidade deste sistema. Também serão instaladas 14 (quatorze) válvulas seccionadoras para viabilizar o isolamento de setores desta rede, permitindo a manutenção sem interrupção das condições da área limpa (classe ISSO 8) do ambiente Hall de Testes.

PRODUTOS DO PROJETO:

-dois (02) condicionadores de ar fancoil modular - CA-3A/B novos , com capacidade de 100 TRs cada, instalados e testados;

-01 (um) painel de força CCM-03 novo, para os condicionadores CA-3A/CA-3B novos, para alimentação, controle e comando de motores e resistências, instalados e testados;

-Troca do isolamento térmico polimérico com proteção mecânica em chapa de alumínio liso, para alimentação retorno dos condicionadores de ar CA3A/CA3B, instalados e testados;

- Atualização da rede hidráulica de água gelada para alimentação e retorno dos condicionadores de ar CA-3A/CA3B, com os

seus respectivos cavaletes, instalados e testados.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Telecomunicações

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

PreservaINPE - Preservação e divulgação da memória da pesquisa espacial brasileira realizada pelo INPE

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Transferência de recursos financeiros, pela FINEP ao INPE, para a execução do Projeto intitulado “Preservação e divulgação da memória da pesquisa espacial brasileira realizada pelo INPE”

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COEPE

RESPONSÁVEL:

Rafael Duarte Coelho dos Santos

PROCESSO SEI:

01340.005772/2025-14

ASSOCIADO AO MACROPROJETO:

01340.001643/2025-49

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto busca organizar, arquivar, catalogar e disponibilizar recursos científicos e tecnológicos, incluindo artefatos, memória documental e dados históricos, beneficiando tanto o instituto quanto a sociedade. Dois subprojetos compõem o projeto: “Preservação e catalogação de objetos e equipamentos históricos”; e “Preservação e divulgação da memória técnico-científica e documental”.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Sala de memóira técnico-científica
2. Plataforma de biblioteca digital
3. Sala de exposíção permanente

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Divulgação Científica e popularização da Ciência e Tecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Projeto da Chapada Guimaraes

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Este Projeto consiste na instalação de Nova Estação de Rastreio, e Controle e Recepção de imagens em um novo local, em Mato Grosso, perto do centro Geodésico da América do Sul, na chapada dos Guimarães , a 70km de Cuiabá.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:

Mauricio Gonçalves Vieira Ferreira

PROCESSO SEI:

01340.003315/2021-53

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

As atividades de rastreio e controle de satélites são de responsabilidade do Centro de Rastreio , Recepção e Controle de Satélites — CORCR, que é composto pelo Centro de Controle de Satélites (CCS), em São José dos Campos, SP; pela Estação Terrena de Rastreio de Cuiabá (ETC), MT e pela Estação Terrena de Rastreio de Alcântara (ETA), MA, que operam em Banda S de frequências. Atualmente a CORCR é responsável pelo rastreio e controle dos satélites SCDI, SCD2, CBERS4, CBERS4A e Amazonial.
Para a atividade de recepção de imagens de satélites de observação da Terra, tem-se antenas de banda X em Cachoeira Paulista, SP, e na Estação de recepção e Gravação em Cuiabá, MT. Atualmente recebe imagens em Banda X dos satélites CBERS4, CBERS4A, LANDSAT 7 e 8, RESOURCESAT-2, UK-DMC, TERRA, AQUA, S-NPP, NOAAs, GOES-13 e METOP-B.
A necessidade de instalação de uma nova Estação de Rastreio e Controle e Recepção de Imagens em um novo local surgiram, principalmente, devido às seguintes causas:
a)A interferência na recepção dos dados de imagens, em Banda X, em Cuiabá, devido às interferências em banda X da rede de telefonia celular nos entornos;
b)O aparecimento de novas edificações prediais ao redor do atual sítio do INPE em Cuiabá que ameaçam causar bloqueio de sinais de RF em Banda S, utilizados para o rastreio e controle de satélites, para elevações maiores que o mínimo desejável;
A solução vislumbrada foi a de utilizar um terreno próximo ao estacionamento do Parque Nacional Chapada dos Guimarães, que seria disponibilizado pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio), ligado ao Ministério do Meio Ambiente, situado a 30,4 km da cidade de Cuiabá a uma altitude 349 metros maior que a da Estação de Cuiabá. Foi realizado por uma equipe do LIT (Laboratório de Integração e Testes do INPE) um estudo da viabilidade técnica de instalação de antenas no local, que permitiu um posicionamento prévio do futuro campus, com indicação de ocupação de uma área de 200.000m 2 (400 x 500m) em um terreno com aclive acentuado de 20 metros a partir da rodovia Cuiabá-Chapada (M T-251). Este ponto está a 17,3km do Centro Geodésico da América do Sul, o que é importante para que a região de cobertura das antenas abranja todo o território nacional.
Atividades que serão realizadas:
1)Delinear uma área na chapada dos Guimarães para implantar um parque de antenas para recepção e rastreio de satélites.
2)Criar um projeto executivo para a infraestrutura predial, pavimentação e instalações
3)Criar uma infraestrutura predial para a equipe de operação
4) Adquirir até 4 antenas de rastreio de Recepção nas bancas X, S e Ka 5) Construir a base das antenas adquiridas no item 4
6) Instalar as antenas definidas no item 4.

PRODUTOS DO PROJETO:

- Um novo sitio de rastreio, recpção e controle de satélites do INPE.
- Atualização e expansão da capacidade de rastreio, recepção e controle de satélites do INPE.

- Incremento de pelo menos 2 antenas de banda S, X e Ka no sitema de rastreio.
- Infraestrutura predial em um novo sitio do INPE.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Projeto de Atualização da ETA e ETC

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Este projeto consiste na atualização da infraestrutura das antenas do Centro de Rastreio e Controle e Recepção de dados de satélites (CORCR). Esta infraestrutura é composta pelas antenas da estação de Cuiabá, Alcântara e Cachoeira Paulista.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:
Glauber Paz Miranda

PROCESSO SEI:
01340.009041/2021-14

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

As Estações de rastreio e controle de satélites de Alcântara e Cuiabá estão administrativamente e diretamente subordinadas ao Centro de Rastreio , Recepção e Controle de Satélites — CORCR. Tem como funções precípuas a operação, rastreio e controle de satélites artificiais, e conta com um conjunto de instalações e meios de solo que permite ao INPE:
a)controlar em órbita seus satélites ou outros desenvolvidos em cooperação com outros países;
b)dar apoio por meio de cooperação cruzada em missões espaciais de outros organismos nacionais ou estrangeiros;
c)receber e encaminhar ao centro de missão os dados de carga útil específica de satélites nacionais ou estrangeiros
Para isso utiliza-se de um conjunto de estações terrenas com antenas que operam em Banda S de frequências, além de outras bandas. As estações em enfoque neste projeto, são as estações de rastreio de Alcântara — ETA e de Cuiabá — ETC. Ambas estações respondem pelo rastreio e controle dos satélites SCDI, SCD2, CBERS4, CBERS4A e Amazonial.
Nesse espeque, tem-se ainda que a atividade de recepção de imagens de satélites de observação da Terra, operam também antenas de banda X em Cachoeira Paulista, SP, e na Estação de recepção e Gravação em Cuiabá, MT — que operam diariamente os satélites CBERS4, CBERS4A, LANDSAT 7 e 8, RESOURCESAT-2, UK-DMC, TERRA, AQUA, S-NPP, NOAAs, GOES-13 e METOP-B.
Cumpre ressaltar que a presente atualização da infraestrutura, cadeia de RF banda S e X irão impactar as respectivas antenas de banda S e de banda X, tanto na ETA quanto na ETC, visando primordialmente o aumento da qualidade e precisão do rastreio destas.
Ainda é importante lembrar que a ETA, na cidade de Alcântara, foi escolhida devido ao fato que fica fisicamente no interior do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), estando em seus próprios limites da área física do CLA. Sua localização privilegiada permite o rastreio de satélites lançados desse centro, desde o instante da preparação no lançador até sua injeção em órbita.
Cumpre destacar que nos primeiros momentos do lançamento, durante o voo do foguete, tem-se enorme velocidade angular — que descreve a velocidade de rotação ao redor de um eixo, neste caso a própria antena. Para isso, se socorre da utilização de uma antena anexada, de menor porte, à antena de 11 metros, chamada de antena de aquisição, com ganho menor porém com largura de feixe maior, o que propicia um melhor apontamento durante os lançamentos, com necessidade menor de aceleração e movimentação nos eixos de azimute e elevação, mas mesmo assim, o correto posicionamento e rastreio do satélite em lançamento é fundamental para previsão das futuras órbitas do satélite artificial recém lançado.
O que torna necessário esta atualização, denominado na área de engenharia de UPGRADE, é que as referidas antenas da ETA e da ETC, tem os mesmos servomecanismos utilizados desde a sua instalação inicial, há quase 40 anos, que mesmo com inúmeras manutenções preventivas e corretivas, não conseguem manter o mesmo grau de proficiência dos atuais sistemas disponibilizados no mercado nacional e internacional, além de adaptar a antena ERG para que possa receber simultaneamente os sinais em ambas as polarizações — leia-se RHC e LHC, além de permitir que a antena a antena Multimissão de 5.8 metros receba sinais na faixa de frequência de banda S.
Pode-se citar que a almejada atualização vai contornar os seguintes óbices no rastreio atual:
a)Melhor apontamento e melhoria na relação sinal/ruído, com isso tem-se um verdadeiro incremento nos pacotes de dados

recebidos durante o enlace descendente de telecomunicações estabelecido;
b)Maior qualidade no envio de telecomandos, devido em grande parte a melhoria na movimentação e acompanhamento(tracking) dos satélites artificiais em rastreio, permitindo um aumento na confiabilidade destes comandos enviados durante os períodos de visibilidade de um dado satélite;
c)Aumento na vida útil das peças mecânicas utilizadas na movimentação nos dois eixos de deslocamento da antena, leia-se movimentos em deslocamento horizontal(azimute) e vertical;
d)Melhora da acuidade do apontamento das antenas na direção do satélite, de modo que o enlace de comunicação entre o sistema de solo e o satélite possa ser estabelecido prontamente, em cada passagem prevista;
e)Redução significativa do tempo médio entre falhas (MTBF) desses dispositivos;
f)Ampliar a capacidade de recepção da antena ERG para que possa receber simultaneamente sinais em ambas polarizações(RHC e LHC);
g)Ampliar o sistema de recepção da cadeia de RF da antena de 5.8 metros(multimissão) para que possa operar na banda S de frequências.
Importante ainda lembrar que a necessidade desta atualização se faz pela proximidade do fim da vida útil dos sistemas atualmente usados e pela obsolescência natural do próprio sistema, além é claro de ampliar a capacidade operacional destas, seja pelo incrementos de Bandas operacionais, quer seja pelo recebimento simultâneo de diversas polarizações, que tem como causas impositivas:
a)O sistema em uso tem mais de 40 anos de instalação e operação;
b)A constante evolução mecânica e eletrônica das partes usadas, devido a vicissitude natural da evolução tecnológica dos componentes envolvidos;
c)A necessidade de recepção em ambas as polarizações para recepção simultânea de dados de telemetria.
Para implementar a presente atualização do sistema de servomecanismos e da cadeia de RF em bandas S e X, deve-se segmentar este procedimento em duas partes, a primeira na definição do novo sistema que vai substituir o atual, através de dados técnicos, consultas a fornecedores, pesquisa de mercado e troca de informações com outros compradores de sistemas semelhantes, vencida esta parte, promove-se a compra dos equipamentos escolhidos e faz-se uma programação da troca dos sistemas de servomecanismos em datas diversas, evitando-se a interrupção das atividades de rastreio e controle de satélites, uma vez que o serviço de controle de satélites e disseminação de dados tem alcance nacional e importância internacional.
Atividades que serão realizadas:
1)Reuniões dos responsáveis pelas Estações de Alcântara e de Cuiabá para aferir e medir a qualidade dos equipamentos instalados, assim como determinar os parâmetros de escolha dos novos sistemas de servomecanismos e de atualizações da cadeia de RF;
2)Criar um projeto executivo para a aquisição dos novos sistemas;
3)Criar um projeto de logística para efetuar as trocas dos dois sistemas, em datas distintas e nos dois sítios — ETA e ETC;
4)Instalar os novos sistemas de servomecanismos nas antenas da ETA e da ETC;
5)Testar os sistemas para confirmar melhorias e iniciar as operações diárias de rastreio e controle.

PRODUTOS DO PROJETO:

Um novo sistema de servomecanismos das antenas de rastreio, recepção e controle de satélites das estações terrenas de Alcântara e de Cuiabá;
Melhoria da capacidade de apontamento e com isso melhoria no rastreio, recepção e controle (envio de telecomandos) de satélites do INPE;
Possibilidade de recepção de telemetria em ambas as polarizações;
Ampliação da capacidade de recepção da antena multimissão.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Projeto de Restauração Florestal no Campus de Cachoeira Paulista do INPE

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Restauração florestal de parte do Campus de Cachoeira Paulista do INPE, a ser executada pela SOSMA no âmbito do Programa Florestas do Futuro (Voluntário e TCRA), integrando as atividades de restauração à geração de conhecimento técnico-científico e ao desenvolvimento de ações de educação ambiental.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:

Laura de Simone Borma

PROCESSO SEI:

01340.002000/2026-01

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto de restauração ecológica no campus do INPE, em Cachoeira Paulista, representa uma ação estratégica em um território prioritário definido pela Fundação SOS Mata Atlântica, que abrange as bacias dos rios Tietê e Paraíba do Sul. Inserido na sub-bacia do rio Paraíba do Sul, o campus do INPE reúne características-chave da paisagem-alvo da restauração: áreas de preservação permanente desprovidas de cobertura de vegetação nativa e, portanto, degradadas; elevado grau de fragmentação florestal; presença de pastagens de baixo vigor; e áreas com histórico de uso antrópico. Ao mesmo tempo, o território apresenta alto potencial para a reconexão de habitats e a geração de serviços ecossistêmicos.

PRODUTOS DO PROJETO:

Restauração florestal no Campus de Cachoeira Paulista do INPE

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Sustentabilidade

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

REVITALIZA INPE – Revitalização e Adequação da Infraestrutura Administrativa, Científica e Tecnológica do INPE

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Revitalização da infraestrutura administrativa, científica e tecnológica disponível nas diversas unidades do INPE e adequação à nova estrutura organizacional implementada em setembro de 2020, para permitir a realização de sua missão institucional.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGGO

RESPONSÁVEL:

Carlos de Oliveira Lino

PROCESSO SEI:

01340.003403/2021-55

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O INPE possui 11 instalações espalhadas no território nacional, localizadas nas cidades de São José dos Campos, Cachoeira Paulista e Atibaia (SP), Belém (PA), Natal (RN), Alcântara e São Luís (MA), Eusébio (CE), Cuiabá (MT), Santa Maria e São Martinho da Serra (RS). Nessas instalações, constam 112 edificações, numa área total edificada de 129.217,75m2 implementada em terrenos que, somados, correspondem a 12.641.800m2 (1.264 hectares).

Grande parte da infraestrutura apresenta degradações importantes (telhados, revestimentos, forros, instalações elétricas e hidráulicas, etc.), e mesmo danos estruturais, chegando, em alguns casos, a obrigar a interdição de laboratórios e edifícios inteiros. Ainda, é importante mencionar a obsolescência da infraestrutura disponível, em razão da constante atualização tecnológica que acontece nos meios de pesquisa em desenvolvimento científicos e tecnológicos.

Além da degradação e obsolescência da infraestrutura, é necessário proceder com diversas adequações nas instalações existentes para ajustar o funcionamento da instituição à reestruturação organizacional implementada por meio da Portaria nº 3.446, de 10 de setembro de 2020, e que implicam na necessidade de ajustes físicos para aproximação de áreas que antes operavam de modo separado, fornecer espaço adequado para operação das novas áreas criadas na reestruturação e, principalmente, viabilizar as oportunidades emergentes da nova
estrutura organizacional, como é o caso da BIG e da Sala de Situação, melhor explicados na seção de justificativa do Projeto.

Até o momento, necessidades como essas sempre foram tratadas de modo pontual e isolado, gerando projetos específicos para captação de recursos por meio de agências de fomento ou processos para contratação de obras e serviços de engenharia, sem uma visão de conjunto.

Essa abordagem dificulta:

i) um entendimento mais sistêmico das necessidades institucionais em termos de infraestrutura, para o cumprimento de sua missão;

ii) uma análise mais abrangente de priorização de tais necessidades;

iii) a otimização da alocação dos recursos disponíveis, cada vez mais escassos;

iv) uma ação mais abrangente de captura de recursos para fazer face às necessidades acumuladas ao longo de anos e que chega a ameaçar as condições operacionais em diversas áreas administrativas, científicas e tecnológicas.

Diante desse contexto é que se propõe o presente projeto, visando:

- Consolidar todas as demandas de revitalização e adequação da infraestrutura administrativa, científica e tecnológica do INPE, em
todas as suas unidades espalhadas no território nacional, com estimativa aproximada dos valores necessários para seu atendimento;
- Estabelecer um Plano de Execução visando atendimento às demandas identificadas, segundo estratégias e prioridades a serem definidas por meio da realização de análises de riscos;
- Estabelecer um cronograma de implementação da revitalização e adequações demandadas, considerando os recursos

orçamentários disponíveis e previstos para o período de vigência do projeto;
- Fornecer as bases para a construção de um plano de captação de recursos suplementares, que possa ser implementado possivelmente com o auxílio de uma Fundação de Apoio, considerando uma provável insuficiência orçamentária para fazer frente às demandas acumuladas e às novas necessidades decorrentes da nova estrutura organizacional implementada;
- Potencializar o efetivo atendimento ao maior número possível de demandas de revitalização e adequação de infraestrutura do
INPE, possibilitando, dessa forma, o adequado cumprimento de sua demanda institucional.

PRODUTOS DO PROJETO:

Conforme descrito na seção anterior, pretende-se obter os seguintes produtos por meio da implantação do Programa REVITALIZA INPE:
1. Documento de Consolidação de Demandas de revitalização e adequação de infraestrutura administrativa, científica e tecnológica do INPE, em todas as suas 11 unidades espalhadas no território nacional, de modo a permitir conhecer o volume total de necessidades a serem atendidas;
2. Plano Diretor de Infraestrutura, visando o planejamento da efetiva execução das demandas capturadas de revitalização e adequação da Infraestrutura administrativa, científica e tecnológica do INPE em todas as 11 unidades do INPE. Mencionado documento deverá conter análises de riscos para definição de prioridades, estratégias de execução e um cronograma, considerando os recursos orçamentários disponíveis/previstos para o período de vigência do programa, que será de 4 anos;
3. Realização dos serviços de engenharia relativos às demandas prioritárias, enquadradas dentro da perspectiva orçamentária para o período de vigência do programa, que será de 4 anos; e,
4. Realização dos serviços de engenharia relativos às demandas remanescentes, na medida em que forem viabilizadas por meio da captação de recursos suplementares, segundo a ordem de priorização estabelecida.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Astronomia, satélites, astrofísica
- Biomas
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Renovação da infraestrutura de supercomputação do INPE e sua aplicação no atendimento das demandas crescentes da sociedade brasileira por melhores previsões e monitoramento do tempo, clima e ambiente.

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Atualização da infraestrutura de supercomputação do INPE e melhorias das previsões e monitoramento do tempo, clima e ambiente

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Ivan Márcio Barbosa

PROCESSO SEI:
01340.007463/2021-47

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O objetivo desse projeto é modernizar e expandir a infraestrutura computacional do INPE, permitindo que sejam produzidos dados georreferenciados provenientes do processamento de modelos numéricos para escalas de tempo de dias, sub-sazonal, sazonal e para a elaboração de projeções climáticas para os próximos anos e décadas, além de previsões ambientais de poluentes atmosféricos, correntes oceânicas entre outros. O sistema de supercomputação implementado permitirá o desenvolvimento do modelo comunitário do sistema terrestre que será a base da nova geração de modelagem numérica do país e que permitirá a elaboração de previsões numéricas mais acuradas e de melhor qualidade, bem como possibilitará a realização de estudos de tempo, clima e ambientais, especialmente de eventos extremos, o que é imprescindível para auxiliar na salvaguarda de vidas humanas em terra e no mar, para auxiliar a previsão e mitigação de desastres naturais, produzindo ainda impactos significativos imediatos na economia, notadamente na produção agrícola (desde o planejamento do plantio, colheita e escoamento das grandes safras), na gestão de recursos hídricos, energéticos e nucleares, no setor de transportes de carga em variados modais, no combate a desigualdade social através de políticas públicas para o semiárido nordestino e adjacências, no setor turismo e, fundamentalmente, no suporte à tomada de decisões de diversos órgãos nacionais. O novo sistema de supercomputação atenderá principalmente as seguintes demandas/atividades:
1) Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia (CMCH) e o Sistema Nacional de Meteorologia (SNM), que está em fase de estabelecimento, e que tem o objetivo de “coordenar, acompanhar e orientar as atividades de meteorologia e climatologia, bem como a prestação de serviços meteorológicos e climáticos eficientes e eficazes para a segurança da vida, proteção da propriedade e salvaguarda do meio ambiente”, atribuindo ao INPE a responsabilidade por liderar o desenvolvimento da modelagem numérica de tempo, clima e ambiental, o que só é possível com a utilização de sistemas de supercomputação;
2) Apoio ao desenvolvimento e operacionalização do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado - tal upgrade do sistema de supercomputação será fundamental para o aprimoramento dos modelos numéricos para melhor prever os eventos meteorológicos extremos em diferentes escalas espaciais e temporais, bem como dar continuidade ao desenvolvimento de modelagem do sistema terrestre, como por exemplo, o desenvolvimento em curso do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado. Além disso, esse Modelo será utilizado para a geração de cenários de mudanças climáticas para a próxima Comunicação Nacional do Brasil à Convenção do Clima, para a plataforma AdaptaBrasil, para o Plano Nacional de Adaptação, para a Política Nacional de Mudança Climática e para a contribuição brasileira com cenários globais de mudanças climáticas para o projeto internacional CMIP do IPCC;
3)Apoio ao desenvolvimento de sistema multiusuário de detecção, previsão e monitoramento de derrame de óleo no mar por meio do desenvolvimento de modelo acoplado oceano-atmosfera unificado cooperativo de previsão oceânica e

atmosférica em escalas de tempo e clima de modo a realizar previsões numéricas de deriva de óleo no mar;
4)Base de Informações Georreferenciadas (BIG): o sistema de supercomputação será de fundamental importância para o processamento e inclusão de dados climáticos, atmosféricos e outros na BIG que podem ser manipulados em conjunto com dados de sensoriamento remoto, produzindo informação de vital importância para o governo e a sociedade.
5)Apoio ao desenvolvimento da modelagem ambiental no âmbito do Programa de Monitoramento dos Biomas Brasileiros (BiomasBR) e produção rotineira de previsão numérica de tempo com a composição química da atmosfera sobre a América do Sul - transporte das emissões de queimadas e poluição do ar.
A modernização do sistema de supercomputação do INPE propiciará a pesquisa, o desenvolvimento e operação de modelos numéricos de tempo, clima e outros, além da possibilidade de pesquisas conjuntas por instituições parceiras, como por exemplo as associadas ao Sistema Nacional de Meteorologia, e Universidades, com os dados presentes na BIG.
Para que este objetivo seja alcançado, propõem-se uma estrutura de atualização da infraestrutura em conformidade com a implementação dos demais projetos do INPE, aprimorando a estrutura computacional ao passo que os novos produtos, processos e projetos sejam implementados. Desta forma, o custo de desenvolvimento estará dividido nos três anos de projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

(i) Infraestrutura de computação de alto desempenho atualizada e operacional;
(ii) Sistema de armazenamento de dados de alta performance com capacidade de 20 Petabytes operacional;
(iii) Infraestrutura de suporte, ou seja, alimentação de energia elétrica, incluindo sistemas de suporte a falhas e sistema de refrigeração atualizada e operacional.
(iv) Usina de geração energia elétrica fotovoltaica instalada e operacional;
(v) Definição dos requisitos mínimos das formulações e aproximações físicas dos modelos matemáticos representantes dos diversos componentes do sistema Terrestre, dos métodos numéricos de solução, da implementação na forma de código computacional e sua exequibilidade em tempo real.
(vi) Construção e acoplamento do sistema de modelagem e testes de estabilidade, eficiência e correção dos resultados.
(vii) Treinamento e disponibilização de versão estável e validada do Modelo Comunitário para a comunidade científica.
(viii) Operacionalização do modelo comunitário do Sistema Terrestre no INPE e instituições parceiras em modo de produção para escalas de tempo de horas, dias e sub-sazonal com domínios espaciais global e regionalizado (refinado) sobre a América do Sul e oceanos adjacentes.
(iv) Desenvolvimento de versão do modelo comunitário para escalas sazonal e decenal com domínios espaciais global e regionalizado (refinado) sobre a América do Sul e oceanos adjacentes.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Revitalização do Centro de Visitantes do INPE

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Centro de Visitantes reformado

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COGAB/SECOM

RESPONSÁVEL:
Marcos Simão de Souza Júnior

PROCESSO SEI:
01340.006517/2022-38

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O INPE é um instituto que produz ciência e tecnologia, forma pessoas e oferece produtos e serviços nas áreas do espaço exterior e do sistema terrestre e deve difundir e popularizar o conhecimento e o desenvolvimento sustentável, por meio da divulgação de suas atividades. Um dos meios de divulgação de suas atividades à sociedade é o Centro de Visitantes que fica na sede do INPE, em São José dos Campos. O local está fechado há cinco anos por falta de manutenção.

Este projeto tem como objetivo a reforma da infraestrutura predial, (telhados, revestimentos, forros, instalações elétricas e hidráulicas, etc.) e rede computacional para que o Centro de Visitantes possa ser novamente aberto ao público. A definição da reforma necessária será descrita no projeto executivo a ser contratado.

PRODUTOS DO PROJETO:

- Contratação de empresa de engenharia civil para elaborar o Projeto Executivo (civil, elétrico, hidro sanitário, acervo)
- Contratação de empresa para execução da reforma

O Centro de Visitantes deverá ser entregue para que possamos elaborar e instalar o conteúdo do acervo dos espaços científicos-culturais que ficarão expostos para os visitantes. Com este projeto, pretende-se devolver as condições operacionais necessárias para a reativação do local.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Revitalização do Sistema de HVAC do Laboratório de Desenvolvimento de Subsistemas Espaciais Ópticos e Eletrônicos (LDSE), no prédio Sensores da CGCE

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Revitalizar o sistema de controle ambiental da área limpa do LDSE no prédio Sensores, por meio da substituição de componentes muito antigos e de difícil manutenção por outros novos e da implantação de um novo sistema de automação do controle ambiental.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE

RESPONSÁVEL:

Fabrício de Novaes Kucinskis

PROCESSO SEI:

01340.003452/2022-79

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O objetivo desse projeto é revitalizar o sistema de controle ambiental (HVAC – Heating, Ventilation and Air Conditioninig) do Laboratório de Desenvolvimento de Subsistemas Espaciais Ópticos e Eletrônicos (LDSE) do prédio Sensores (conhecido como “área limpa do Sensores”).

O sistema de HVAC do prédio Sensores foi implantado na década de 1980 para atender às demandas do Programa Espacial Brasileiro, o que vem cumprindo desde então. Entre diversos projetos realizados dentro das salas limpas do prédio Sensores encontram-se a fabricação de toda a eletrônica que coube ao INPE nos satélites SCD, parte significativa do desenvolvimento das câmeras dos satélites CBERS e Amazonia-1 e o desenvolvimento e testes do subsistema ACDH do Amazonia-1.

Essa última atividade precisou ser transferida para as dependências do LIT quando o sistema de HVAC do Sensores deixou de garantir as condições adequadas, necessárias para a manutenção e operação dos diversos equipamentos que compõem o ACDH. Tal subsistema se encontra no Hall de Testes do LIT até hoje, ocupando área emprestada e não destinada a atividades de desenvolvimento tecnológico, mas sim de testes e qualificação, além de estar fisicamente distante das equipes da CGCE responsáveis por ele.

O sistema de HVAC opera atualmente em malha aberta, demandando enorme esforço de monitoramento por parte da equipe da Divisão de Eletrônica Espacial e Computação (DIEEC) e
principalmente de ajustes manuais e manutenção corretiva por parte do Serviço de Infraestrutura Administrativa (SEIEA) da CGGO. Diversas peças do sistema, muito antigo, não se encontram mais no
mercado para reposição. Apesar das dificuldades, as salas limpas do LDSE e seus recursos não deixaram de ser utilizados em momento algum. A título de exemplo, recentemente foram e vêm sendo realizadas atividades de P&D em suas dependências, como o alinhamento óptico dos sensores de estrelas do cubesat SPORT, a
inspeção e retrabalhos sobre o EDC do CONASAT, testes de modelos das cargas úteis do satélite EQUARS, integração, alinhamento e teste de um protótipo do sistema óptico do Telescópio Espacial Solar Galileu (GSST), o desenvolvimento de um Sensor de Estrelas Autônomo, de uma Câmera de Espacial para
Correção Atmosférica e outros.

É preciso recuperar as condições adequadas de operação do HVAC do Sensores para que esses e outros projetos possam continuar contando com os valiosos recursos disponibilizados pelo LDSE – alguns deles únicos no país.

PRODUTOS DO PROJETO:

O produto a ser entregue como resultado deste projeto é o sistema de HVAC do LDSE no prédio Sensores revitalizado, operando em condições nominais e continuando a dar suporte a diversos projetos institucionais de P&D, com redução significativa de seus custos de manutenção e operação.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Sistema de vácuo e análise de contaminação para testes de simulação espacial de pequenos satélites.

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:
Expandir a capacidade operacional e de pesquisa e desenvolvimento do Laboratório de Integração e Testes do INPE, mediante a implementação de atualizações na infraestrutura existente relativa a câmaras vácuo térmicas de simulação espacial. Especificamente, a infraestrutura relacionada a sistemas de vácuo e análise de contaminação em tempo real. Com isto, pretende-se apoiar as missões e programas institucionais e oferecer apoio ao desenvolvimento de pequenos satélites e à realização de testes ambientais de componentes, equipamentos e satélites.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:
Marcio Bueno dos Santos

PROCESSO SEI:
01340.004785/2022-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O presente projeto está destinado à aquisição e implementação de um Sistema de Vácuo composto por um espectrômetro de massa, bombas criogênicas de alto vácuo e sensores de pressão. O Sistema poderá ser integrado a qualquer uma das três Câmaras Vácuo Térmicas (CVTs) do Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE, de dimensões adequadas para a realização de testes de simulação espacial de satélites de pequeno porte. Estes testes são executados no Laboratório Vácuo-Térmico (LVT) do LIT, como parte das campanhas de testes ambientais de um satélite. Os mesmos são necessários para verificar a atuação do controle térmico e qualificar e aceitar o desempenho funcional de um satélite, de seus subsistemas e de seus equipamentos. Este tipo de teste faz parte do leque de serviços para o setor espacial oferecidos pelo LIT, laboratório que pertence à Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT), integrante da Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas (CGIP) do INPE.

PRODUTOS DO PROJETO:
Os produtos que pretendem ser entregues como resultado da execução deste projeto, estão relacionados à incorporação de novas capacidades operacionais aos serviços oferecidos pelos laboratórios do LIT/INPE, vinculados às pesquisas e desenvolvimentos, ao setor produtivo e de aplicações espaciais. Os produtos inerentes a este objetivo principal são apresentados a seguir:

• Especificação técnica detalhada do Sistema de Vácuo documentada;
Inicialmente, deverá ser feito um levantamento de todas as caraterísticas técnicas e de desempenho requeridas para cada um dos componentes do Sistema de Vácuo. Os dados levantados deverão levar em conta as necessidades da finalidade pretendida. Estas especificações das bombas criogênicas de alto vácuo e seus acessórios de operação; do espectrômetro de massa e dos sensores de pressão e acessórios de medição e controle, serão documentados mediante Termo de Referência ou documento similar para instruir o processo de aquisição do Sistema de Vácuo.

• Processo de aquisição do Sistema de Vácuo concluído;
A especificação técnica, produto do item anterior, será utilizada no processo de aquisição, para a avaliação dos produtos ofertados pelos diferentes fornecedores e para a seleção da melhor oferta custo benefício. O produto/fornecedor selecionado, como resultado do processo de aquisição, constará em documentação formal do processo, em instrumento de Contrato ou Autorização de Fornecimento, incluindo também as informações relativas às condições e aos prazos previstos para a entrega, instalação e testes de comissionamento do Sistema de Vácuo.

• Recebimento do Sistema de Vácuo e serviço de instalação e comissionamento concluídos;
Após o recebimento do Sistema de Vácuo serão executados o serviço de instalação e os testes de operação. Neste serviço, realizado pelo fornecedor/representante, serão verificados as funcionalidades e o desempenho dos componentes do Sistema de Vácuo adquirido. Adicionalmente, o fornecedor do serviço deverá indicar os procedimentos básicos de operação e apontar as necessidades de manutenção preventiva dos equipamentos.

• Relatório de ensaios vácuo térmicos de validação do Sistema de Vácuo;
Deverão ser realizados ensaios experimentais cujos resultados demostrem as novas capacidades, de melhores níveis de alto vácuo durante a realização do ensaio de simulação espacial, melhor resolução no monitoramento das condições de baixa pressão impostas e, o monitoramento em tempo real dos níveis de contaminação, assim como a identificação dos contaminantes degassados pelo espécime submetido ao ensaio. O procedimento utilizado para a realização destes ensaios, assim como os resultados obtidos deverão ser documentados conforme procedimento interno do Centro de Documentação do LIT/INPE em Procedimento de Testes e Relatório de Testes. Os resultados adequados dos ensaios validarão a nova instalação.

• Disponibilização do novo Sistema de Vácuo na cartela de serviços do Laboratório;
Com este produto é alcançado o principal objetivo do projeto de aumentar a disponibilidade de ensaios vácuo térmicos do INPE para a qualificação de pequenos satélites, seus subsistemas e seus equipamentos.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

SmallSat Open Lab - Laboratório para Desenvolvimento de Pequenos Satélites

Infraestrutura

OBJETO DO PROJETO:

Ampliação e atualização do Laboratório para desenvolvimento de pequenos satélites da DIPST

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE

RESPONSÁVEL:

Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:

01340.004715/2022-67

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Os satélites tradicionais de grande porte, que podem ter milhares de quilos e grandes dimensões, fornecem recursos importantes para as comunicações, o sensoriamento remoto e a ciência, mas normalmente custam milhões de dólares e levam
anos para serem construídos e lançados. Por causa dos grandes investimentos necessários para se construir, lançar e operar os
satélites de grande porte, apenas os governos e as grandes empresas realizavam investimentos nesse setor.
Porém, com a miniaturização crescente de circuitos integrados, bem como a padronização de partes e estruturas para a integração de satélites, tornou-se possível a redução no tamanho e nos custos de desenvolvimento desses artefatos satelitais, surgindo uma nova classe de satélites, de dimensões menores, com tempo de ciclo de desenvolvimento menor e mais baratos.
Nas classificações mais modernas, pequenos satélites possuem massa entre 1 e 500 kg. Pequenos satélites que apresentam massa entre 1 e 10 kg são conhecidos como “nanossatélites” e os que apresentam massa entre 10kg e 100kg são conhecidos como “microssatélites”.
Para o desenvolvimento desses pequenos satélites (aqui considerados entre 1kg e 100kg) é necessário uma infraestrutura laboratorial que permita realizar o projeto e a montagem e testes dos modelos de engenharia considerando a multidisciplinaridade que envolve o desenvolvimento desses sistemas espaciais em um ambiente integrado e colaborativo.
Assim, o objetivo deste projeto é a implantação do laboratório para desenvolvimento de pequenos satélites para se tornar um núcleo de desenvolvimento de sistemas espaciais utilizando a tecnologia de satélites miniaturizados, empregando, quando possível, componentes e subsistemas COTS (Commercial Off The Shelf).
Para atingir esse objetivo será necessária a transferência da infraestrutura existente, embora bastante tímida, da Divisão de Pequenos Satélites – DIPST do INPE, localizado no subsolo do prédio Beta, para o andar térreo do prédio Lambda. Para a completude do objetivo proposto, será necessária ainda pequena reforma predial, aquisição e modernização dos equipamentos de medição e testes, licenças de softwares, bancadas e sistema de desenvolvimento para nanossatélite.
Essa proposta irá permitir que o laboratório tenha a capacidade de desenvolver sistemas, subsistemas e equipamentos, com a
finalidade de aprimoramento no domínio da tecnologia empregada no desenvolvimento de produtos espaciais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Como resultado final o projeto visa entregar aos usuários um laboratório para desenvolvimento de pequenos satélites para se tornar um núcleo de desenvolvimento de sistemas espaciais utilizando a tecnologia de satélites miniaturizados, empregando,

quando possível, componentes e subsistemas COTS (Commercial Off The Shelf). Desta forma, com a implementação da infraestrutura espera-se:

· Estabelecer um laboratório altamente capacitado para o desenvolvimento de sistemas espaciais;

· Domínio da tecnologia de pequenos satélites de até 100 kg, na fronteira do conhecimento;

· Desenvolvimento de satélites de baixo custo com ciclo de desenvolvimento reduzido e com alta qualidade.

· Fortalecimento da sinergia entre as áreas de Engenharia e Ensino do INPE;

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Projetos

Categoria

Pesquisa científica (básica)

A variabilidade do fluxo de elétrons no cinturão de radiação externo da Terra sob a influência das estruturas complexas do vento solar

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Investigação do aumento do fluxo de elétrons no cinturão de radiação externo sob o vento solar.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Ligia Alves da Silva

PROCESSO SEI:
01340.008345/2025-80

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O projeto investiga os mecanismos dinâmicos da variabilidade do fluxo de elétrons no cinturão de radiação externo sob estruturas complexas do vento solar (ICMEs e HSSs). Integra análises observacionais de satélites e modelagem de difusão em colaboração com o GFZ para o clima espacial.

PRODUTOS DO PROJETO:
Banco de dados de variações do fluxo de elétrons e vento solar;
Estimativas dos coeficientes de difusão (D_LL, D_ α α , D_EE);
Artigos científicos revisados por pares e trabalhos em eventos.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

Ambiente exterior dosagem e previsão de radiação

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Modelos de previsão de chegada de tempestades solares no ambiente terrestre utilizando modelos numéricos a partir de observações do ambiente espacial.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DICEP

RESPONSÁVEL:

Joaquim Eduardo Rezende Costa

PROCESSO SEI:

01340.003257/2021-68

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A segurança do ambiente espacial e o conhecimento da atmosfera terrestre são assuntos de grande relevância para a permanência e desenvolvimento da vida humana na Terra. A proteção dos instrumentos a bordo de satélites e/ou foguetes e a preservação da saúde dos astronautas tem sido temas de destaque nas forças armadas das grandes potências mundiais. O mundo atual tornou-se dependente das tecnologias aeroespaciais em praticamente todas as áreas do conhecimento. Assim, o melhoramento do monitoramento e das previsões dos diversos fenômenos dinâmicos oriundos do Sol em direção ao campo geomagnético é objeto de grande importância para os tomadores de decisão e principal objetivo deste projeto.
Seguindo o grau de relevância da segurança do ambiente espacial, as técnicas aplicadas nas pesquisas, desenvolvimentos e inovações tecnologias voltadas para as áreas de atividade solar, meio interplanetário e acoplamento entre a magnetosfera/ionosfera precisam ser aprimoradas, consequentemente o espaço poderá ser monitorado a partir de produtos de qualidade e suas previsões de curto e curtíssimo prazo se aproximarão cada vez mais da realidade, possibilitando a mitigação dos diversos impactos.
A Divisão de Clima Espacial do INPE (DICEP) inclui nas suas atribuições os mais variados serviços, como, a análise e monitoramento do Sol, meio interplanetário, magnetosfera (externa e interna) e cinturões de radiação (externo e interno), incluindo ainda análises regionais da precipitação de partículas oriundas do cinturão interno e seu papel na ionização da atmosfera sobre a Anomalia Magnética do Atlântico Sul (SAMA). A partir de modelos magnetohydrodinâmicos tridimensionais, modelos estatísticos e redes neurais, as previsão e alertas de tempestades de radiação corpuscular e eletromagnética, assim como as previsões das chegadas de diferentes estruturas do vento solar na magnetosfera são obtidas e disponibilizadas para orientar desde o planejamento de missões espaciais, lançamento e operação de satélites até a aviação civil transpolar.

PRODUTOS DO PROJETO:

Emissões de alertas da chagada de estruturas do vento solar na magnetosfera (baseadas nas atividades de monitoramento de 1-4)
Emissões de alertas de impactos na magnetosfera interna e externa associados à chegada de estruturas do vento solar (baseadas nas atividades de monitoramento de 5-8)
Emissões de alertas de previsão de curto prazo de atividade de ondas ULF na magnetosfera interna (baseadas na atividade de previsão de 12)
Emissão de boletins diários do monitoramento do Sol, das condições do meio interplanetário e magnetosfera (baseadas nas atividades de monitoramento de 1, 5, 6, 7, 8)
Emissão de boletins diários de previsão de curto prazo da chegada de estruturas do vento solar na magnetosfera (baseadas nas atividades de previsão de 9-11)
Emissão de relatórios semanais do monitoramento do Sol, das condições do meio interplanetário e magnetosfera (baseadas nas atividades de monitoramento de 1, 5, 6, 7, 8)

Relatório do desenvolvimento conceitual de um protótipo de detector de partículas (elétrons e prótons) capaz de realizar medidas sobre a SAMA (baseado na atividade 13)
Perfis verticais de fluxo de raios-X na região da SAMA (baseado na atividade 14)

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica
- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Aplicação da Interferometria diferencial SAR para monitoramento de poços de petróleo onshore (DINSAR-MP)

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Investigar a aplicação de interferometria diferencial de imagens radar no monitoramento de poços de petróleo onshore.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Fábio Furlan Gama

PROCESSO SEI:

01340.002803/2022-24

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolvimento de novas metodologias para monitoramento remoto de instabilidades de superfície utilizando interferometria diferencial SAR em áreas de exploração petrolífera e/ou de infraestrutura, utilizando dados e imagens de radares orbitais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Mapas de deformação de superfície de poços de petróleo onshore e o seus relacionamentos com os condicionantes geológicos da área de estudo, bem como as análises dos resultados frente aos processos de exploração petrolífera, com publicação de artigos científicos decorrentes. Formação de alunos na área de
pesquisa desenvolvida.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Minerais Estratégicos

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Aplicação da interferometria diferencial SAR para monitoramento de deslocamentos superficiais induzidos por processos antrópicos ou naturais (A-DInSAR)

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Estudo da aplicação de Interferometria Diferencial de Imagens SAR no monitoramento de deslocamentos superficiais induzidos por processos antrópicos ou naturais

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Fábio Furlan Gama

PROCESSO SEI:
01340.005471/2024-00

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto trata do desenvolvimento de novas metodologias para monitoramento remoto de instabilidades de superfície utilizando interferometria diferencial SAR (Synthetic Aperture Radar-SAR), com dados orbitais, em áreas que estejam sofrendo processos de subsidência ou soerguimento, devido a ações antrópicas como: exploração petrolífera, injeção de fluidos, obras civis etc., ou por processos naturais como: acomodação geológica, movimentos de massa, terremotos etc.

PRODUTOS DO PROJETO:

Mapas de deformação de superfície a partir de dados de satélites SAR, e estudo dos seus relacionamentos com os condicionantes geológicos das diferentes áreas de estudo, modelagem numérica, e análises dos resultados, com a divulgação por meio de publicação de artigos científicos decorrentes.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Minerais Estratégicos
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Astrofísica multimensageira de Fast Radio Bursts: uma abordagem integrada aos fenômenos mais extremos do universo

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Investigação sistemática e interdisciplinar dos Fast Radio Bursts (FRBs) e objetos compactos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:
Márcio Guilherme Bronzato de Avellar

PROCESSO SEI:
01340.007810/2025-65

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Objetos compactos, como estrelas de nêutrons, buracos negros e anãs brancas, representam ambientes físicos extremos, nos quais a gravidade, os campos magnéticos e a densidade da matéria atingem limites inexplorados, e os enigmáticos fenômenos Fast Radio Bursts (FRBs), geralmente associados a esses objetos compactos, se destacam por sua breve duração, elevada energia e origem pouco compreendida. Este projeto propõe uma investigação sistemática e interdisciplinar sobre esses objetos e eventos, integrando dados de múltiplas faixas do espectro eletromagnético, ondas gravitacionais e técnicas de ciência de dados avançadas, o que caracteriza a essência da astronomia multimensageira. Desenvolvendo modelos teóricos, simulações numéricas e buscando correlações entre eles e os dados advindos de observações multimensageiras, analisaremos a física fundamental dos campos magnéticos extremos, a estrutura temporal e a polarização dos FRBs, e sua possível associação com magnetares na dinâmica de sistemas binários e triplos. Adicionalmente, a pesquisa objetiva utilizar FRBs como ferramenta para estudar o meio interestelar e intergaláctico onde os surtos de rádio se propagam. Por fim, é também propósito deste projeto fortalecer colaborações internacionais, formar recursos humanos em todos os níveis acadêmicos – mestrados, doutorados e pós-doutorados, como descrito neste documento – e contribuir para o avanço da astrofísica moderna, estabelecendo pontes entre a física teórica, observações multimensageiras e o desenvolvimento de metodologias de análise de dados.

PRODUTOS DO PROJETO:
Modelos teóricos e simulações 3D; Algoritmos de IA e pipelines de ciência de dados; Artigos científicos internacionais; Relatórios técnicos e plano de gestão de dados

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

BINGO- BAO from Integrated Neutral Gas Observations

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Construção e operação de um rádio telescópio para medir a distribuição de hidrogênio neutro no intervalo de redshift 0.127 < z < 0.449.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:

Carlos Alexandre Wuensche

PROCESSO SEI:

01340.003275/2021-40

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

BINGO é um radiotelescópio único concebido para fazer a primeira detecção de Oscilações Acústicas de Bárions (BAO) em frequências de rádio. Este objetivo será alcançado através da medição da distribuição de hidrogênio neutro em distâncias cosmológicas, utilizando uma técnica chamada de Mapeamento de Intensidade. Junto com as anisotropias da Radiação Cósmica de Fundo, a escala de BAO é uma das sondas mais poderosos para estimativa de parâmetros cosmológicos, incluindo a energia escura. O telescópio será construído em um sítio de baixa interferência em rádio no sertão da Paraíba, região nordeste do Brasil.

Ele vai operar na faixa de frequência que vai de 980 MHz a 1260 MHz, com um sistema óptico compacto constituído de 2 espelhos, sendo um primário de 40 m de diâmetro e um secundário de 35m de diâmetro, sem partes móveis. A configuração óptica permitirá um excelente desempenho nas medidas de polarização e níveis muito baixos de lobos secundários, essenciais para o sucesso do mapeamento de intensidade. Com um plano focal de 28 receptores, ele mapeará uma faixa de 15 graus em declinação no céu, com o sistema óptico fixo observando o céu cruzar o campo de visada do instrumento. Os principais parceiros do BINGO são Brasil, Reino Unido e China. O custo global do projeto, incluindo os custos de pessoal, é estimado em cerca de R$ 22.000.000,00.

O projeto, em seu estágio atual, já tem definidos o tipo de corneta, receptores e de front-end, cujos protótipos foram testados e aprovados. Parte do software já existe e precisa ser formatado para acesso mais global da colaboração. A maior parte de construção está sendo contratada no parque industrial nacional. A limpeza e sondagens do sítio já foram realizadas, a construção das estruturas deve começar já no segundo semestre de 2021, e o instrumento deve começar a operar, mesmo com os atrasos devidos à Covid-19, até o fim de 2022.

PRODUTOS DO PROJETO:

Mapas, séries temporais, catálogos de radiofontes e outros produtos ligados às medidas da distribuição de hidrogênio.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Base de dados de Ozônio e Radiação UV sobre o Brasil e Antártica.

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Base de dados de Ozônio e Radiação UV sobre o Brasil e Antártica.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIHPA

RESPONSÁVEL:
Maria Paulete Pereira Martins

PROCESSO SEI:
01340.004813/2021-13

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem como objetivo geral restabelecer um sistema de monitoramento do ozônio atmosférico e radiação ultravioleta através da Rede Brasileira de Espectrofotômetros Dobson e Brewers e sondagens de ozônio por balões sobre a América do Sul e Antártica. Com isso, obter um banco de dados que permitirá estudar o comportamento climatológico do ozônio atmosférico e radiação UV e suas variabilidades em função de processos de Mudanças Climáticas. A partir destes dados, satélites poderão ser calibrados e modelos poderão ser aferidos de modo a se obter significativa melhoria na previsão do conteúdo de ozônio estratosférico e as suas consequências na intensidade da radiação ultravioleta, prejudiciais à vida de todos os seres vivos. Mas para atingir esse objetivo será necessário primeiramente executar a manutenção e calibração dos Brewers para garantir a qualidade e continuidade dos dados. O status de execução é de 5% do projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

Criação de uma Base de Dados sobre o conteúdo de ozônio atmosférico e radiação UV sobre o Brasil e Antártica, com arquivamento e análise dos dados gerados pelos Espectrofotômetros Dobson e Brewers, sondas de ozônio lançadas por balões, bem como de dados de satélites, de forma a se ter uma visão espacial da variação do ozônio atmosférico, tanto na sua concentração vertical quanto na sua distribuição horizontal.
Desenvolvimento de um modelo para simulação e previsão dos efeitos secundários do buraco de ozônio antártico sobre regiões mais populosas, como tropicais e subtropicais.
Disponibilização de um serviço Web de informação e alerta, disponível para a população sobre os efeitos da radiação UV e formas de proteção, bem como a previsão de chegada dos eventos com redução na camada de ozônio.
Divulgação dos resultados científicos através de participação em reuniões científicas e publicação em jornais científicos

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

Caracterização físico-química-evolutiva de estrelas de tipo solar: conexão com formação de planetas e evolução química da Galáxia

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Investigar e compreender a presença/formação de planetas de diferentes classes em torno de estrelas de tipo solar por meio da determinação e compilação criteriosa de parâmetros fotosféricos/cromosféricos/evolutivos destas estrelas, levando em conta também efeitos da evolução química da Galáxia na cercania do Sol.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:
André de Castro Milone

PROCESSO SEI:
01340.000973/2023-55

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
A busca por planetas extrassolares tem sido realizada por meio de levantamentos fotométricos e espectroscópicos, tanto com o uso de telescópios/instrumentos em solo como em satélites científicos, nos quais as estrelas de tipo solar são majoritariamente inspecionadas. A formação de planetas parece ser um processo bem comum em torno de estrelas na vizinhança solar no disco da Galáxia. Os exoplanetas exibem uma grande variedade de dimensão e massa, de modo que podem ser classificados como subterras, terrestres, superterras/subnetunos, netunos e gigantes gasosos (jupíteres).

Investigar a conexão fisico-química entre estrelas de tipo solar e a presença de planetas de diferentes classes tem sido um dos nichos da astrofísica estelar/galáctica. Como exemplos de conexão, propõe-se anomalias na abundância primordial, engolfamento de planetas, retenção de elementos refratários por planetas rochosos e/ou núcleos de planetas gasosos gigantes e formação destes. É sabido, como maior exemplo de conexão estrela-planetas, que a formação de gigantes gasosos apresenta maior probabilidade de ocorrência em torno de estrelas enriquecidas em metais. Inclusive, além da linha de gelo em discos protoplanetários, mantos gelados de diferentes compostos envolvendo C, N e O podem se agregar em grãos de poeira e na superfície de corpos maiores, tornando mais eficiente a coagulação mútua de grãos, o crescimento destes e a colisão/acreção de planetésimos para formar embriões planetários.

Efeitos advindos da evolução quimio-dinâmica da Galáxia, especialmente na vizinhança solar, precisam ser considerados neste contexto e, dentro do possível, descontados.

Com base nisto, temos compilado e determinado para diferentes amostras de estrelas de tipo solar, — de modo sistemático, homogêneo e criterioso — parâmetros fotosféricos fundamentais (Tefetiva, [Fe/H], log g, Vmicroturbulência), abundâncias de elementos de grupos nucleossintéticos distintos, e indicadores de atividade magnética junto com parâmetros evolutivos (massa e idade), entre outros parâmetros que caracterizam fisicamente uma estrela.

PRODUTOS DO PROJETO:
Nenhum serviço está previsto para ser entregue, a não ser os produtos descritos abaixo.

Algumas amostras de estrelas de tipo solar já foram analisadas (desde anãs, subgigantes e gigantes dos tipos espectrais F-G-K até anãs gêmeas do Sol), outras amostras estão sendo analisadas e outras ainda estão sendo ou serão selecionadas. Cada amostra cumpre responder a um conjunto distinto de objetivos.

Os produtos deste projeto são:

parâmetros estelares diversos compilados a partir de trabalhos e catálogos da literatura, abrangendo diferentes amostras de estrelas F-G-K-M (amostras de estudo e de comparação);
parâmetros estelares diversos determinados/medidos a partir de análise de espectros ópticos de alta e média resolução em comprimento de onda, abrangendo diferentes amostras de estrelas F-G-K-M (amostras de estudo somente);
espectros ópticos coletados e registrados digitalmente em alta resolução em comprimento de onda para diferentes amostras de estrelas F-G-K-M (amostras de estudo somente);
parâmetros de planetas hospedados pelas estrelas pertencentes às amostras de estudo.
Tais produtos serão disponibilizados em artigos a serem publicados em periódicos arbitrados indexados da área de Astronomia e Astrofísica com reconhecimento internacional, como também em catálogos e tabelas em plataformas on-line.

Algumas amostras de estrelas de tipo solar já foram analisadas (desde anãs, subgigantes e gigantes dos tipos espectrais F-G-K até anãs gêmeas do Sol), outras amostras estão sendo analisadas e outras ainda serão selecionadas. Cada amostra cumpre responder a um conjunto distinto de objetivos.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS5: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.

Centro de Excelência em Estudos, Monitoramento e Previsões Ambientais com foco no desenvolvimento socioeconômico sustentável do Cerrado brasileiro (CEMPA-Cerrado)

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Instituir um centro regional de estudos, monitoramento e previsões ambientais com foco na região Centro-Oeste do Brasil, que tem o Cerrado como seu bioma natural. Este Centro terá como foco principal o desenvolvimento socioeconômico sustentável do Cerrado brasileiro.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Karla Maria Longo de Freitas

PROCESSO SEI:
01340.001816/2023-67

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Este projeto trata da realização de pesquisa, monitoramento e previsões numéricas ambientais que serão realizadas em conjunto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Universidade Federal de Goiás (UFG) com a finalidade de instituir um centro regional de estudos, monitoramento e previsões ambientais com foco na região Centro-Oeste do Brasil, o qual tem o Cerrado como seu proeminente ecossistema natural. Este Centro será denominado Centro de Excelência em Estudos, Monitoramento e Previsões Ambientais com foco no desenvolvimento socioeconômico sustentável do Cerrado brasileiro (CEMPA-Cerrado).

Propõe-se assim, no âmbito deste projeto, uma colaboração transversal INPE-UFG, envolvendo atividades de pesquisa, monitoramento e previsões numéricas ambientais. Este programa se integrará harmonicamente às atividades correlatas ou complementares já existentes no INPE e UFG, adicionando sinergia e evitando sobreposições.

PRODUTOS DO PROJETO:
O CEMPA deverá ser instituído no âmbito da UFG, sob a governança conjunta do INPE e da UFG, gerando operacionalmente os seguintes produtos:

Previsão numérica de tempo e qualidade do ar para o estado de Goiás e entorno com resolução espacial de 5 km ou mais fina.

Previsão numérica de tempo e qualidade do ar para a região metropolitana de Goiânia com resolução espacial de 2 km ou mais fina.

Previsão numérica de tempo por conjuntos para a região de Rio Verde e entorno com resolução de 2 km ou mais fina .

Ainda, o CEMPA deverá planejar e iniciar a implementação de uma rede de monitoramento ambiental para o Estado de Goiás.

Todas essas atividades serão executadas no âmbito do CEMPA. As equipes das duas instituições envolvidas terão a responsabilidade conjunta e igualitária da busca de recursos necessários e de execução.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Desenvolvimento de pesquisa teórica com modelagem magneto-hidrodinâmica para plasmas espaciais

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Resultados de produção científica em Ciências Espaciais (publicações científicas, resultados de modelagens computacionais e notas técnico-científicas)

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE

RESPONSÁVEL:

Odim Mendes Júnior

PROCESSO SEI:

01340.003098/2021-00

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Realização de pesquisa em Heliofísica e Ciências Planetárias com o desenvolvimento de pesquisas teóricas e de modelagens para fenômenos de plasmas espaciais, com o uso de códigos de simulação numérica de magneto-hidrodinâmica e a da infraestrutura de computação de alto desempenho existente na CGCE. O projeto constitui parte no programa de interação de Pesquisas em Modelagens de Plasmas Espaciais das Coordenações CGCEA e CGIP, designado SPEED-Fpro (Space Plasma Environment, Experiments and Numerical Developments, Framework and Project), composto dos programas de áreas SPEL, nas DIHPA e DIAST da CGCE, WASP, LANCE e PMAG, no COPDT da CGIP.

PRODUTOS DO PROJETO:

Publicações científicas de resultados concernentes ao desenvolvimento de pesquisas teóricas e de modelagens para fenômenos de plasmas espaciais (i.e., Publicação de artigos em revistas e periódicos e Publicação de notas técnico-científicas de modelagens: estudos teóricos, análise de dados e simulações computacionais).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Dinâmica dos cinturões de radiação planetária: uma comparação entre a variabilidade do fluxo de elétrons relativísticos nos ambientes de Saturno e da Terra

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Estudo comparativo da dinâmica e variabilidade do fluxo de elétrons em Saturno e na Terra

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DICEP

RESPONSÁVEL:
Ligia Alves da Silva

PROCESSO SEI:
01340.005438/2026-33

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A compreensão dos mecanismos que governam a dinâmica dos cinturões de radiação planetários no Sistema Solar avançou significativamente graças as observações fornecidas por diversas missões, como Sampex, as Sondas Van Allen, Arase e Cassini. No entanto, os processos físicos responsáveis pela variabilidade dos fluxos de elétrons de alta energia (MeV) nos cinturões de radiação da Terra e de Saturno ainda são pouco compreendidos. Aqui, propomos investigar os processos universais que levam à variabilidade das populações de elétrons de alta energia aprisionados nos cinturões de radiação de Saturno, utilizando o ambiente da Terra como referência. Idealmente, este estudo deveria ser conduzido utilizando um conjunto de sondas na órbita de Saturno para investigar os cinturões de radiação e desvendar a variabilidade espacial e temporal dos fluxos de elétrons de alta energia e das condições do campo magnético. Além disso, um monitor de vento solar forneceria informações valiosas sobre a configuração do plasma e do campo magnético em que a magnetosfera de Saturno está inserida. Na prática, porém, a análise deve se basear em modelos de parâmetros do meio interplanetário próximo a Saturno, dada a ausência de observatórios in situ em Saturno capazes de monitorar a variabilidade do campo magnético. A avaliação dos mecanismos que impulsionam a variabilidade dos elétrons de alta energia em Saturno está, portanto, atualmente limitada a observações de sondas espaciais individuais e sensoriamento remoto. Para superar essa limitação, propõe-se empregar um conjunto de modelos originalmente desenvolvidos para estudar a variabilidade dos elétrons de alta energia nos cinturões de radiação da Terra, com base em observações de múltiplas sondas espaciais e incorporando mecanismos que levam a perdas ou a acelerações impulsionadas por ondas de plasma, como ondas ULF (Ultra-Low Frequency) e ondas no modo whistler. Nossa abordagem se baseia na análise de modelos semiempíricos de coeficientes de difusão radial e por pitch angle, que podem ser desenvolvidos incluindo ou excluindo as faixas de densidade espectral de potência (PSD) destas ondas. Os resultados desta investigação podem ajudar a esclarecer as questões em aberto relativas aos mecanismos que impulsionam a variabilidade no fluxo de elétrons de alta energia no ambiente de radiação de um planeta gigante, considerando os processos globais e localizados.

PRODUTOS DO PROJETO:

Banco de dados de fluxo de elétrons (Terra e Saturno)
Modelos semiempíricos de difusão radial e pitch-angle
Artigos em periódicos internacionais
Apresentações em congressos científico

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.
- nan

Dinâmica e Variabilidade das Camadas Esporádicas E (Es) no Setor Sul-Americano: Efeitos das Peculiaridades Regionais

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Estudo da dinâmica e variabilidade das camadas esporádicas E (Es) no setor sul-americano.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DICEP

RESPONSÁVEL:
Laysa Cristina Araujo Resende

PROCESSO SEI:
01340.005483/2026-98

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O projeto combina observações em solo e satélite (ionossondas, riômetros e rádio-ocultação) e simulações com o modelo MIRE para investigar os mecanismos físicos (ventos, campos elétricos e precipitação de partículas) na formação de camadas Es anômalas no setor brasileiro.

PRODUTOS DO PROJETO:
Instalação de 2 riômetros equatoriais.

Índice regional de variabilidade de camadas Es.

Modelo MIRE aprimorado.

Artigos científicos publicados.

Formação de recursos humanos.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Estudo dos Efeitos de Escoamentos Cruzados Sobre a Eficiência de Queima e Emissão de Radiação em Chamas Turbulentas Não Pré-Misturadas

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Software de determinação da eficiência de grandes chamas

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Fernando Fachini Filho

PROCESSO SEI:
01340.004276/2024-54

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Grande parte das emissões de gases de efeito estufa e poluentes estão relacionadas à baixa eficiência de queima de combustíveis em grandes chamas, e.g. na operação de flares em plataforma de petróleo e nas queimadas sob o efeito de ventos laterais. Nesse projeto será construída uma bancada inovadora no Laboratório de Combustão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LC-UFRGS) capaz de medir com precisão (em escala de laboratório) a eficiência de grandes chamas turbulentas não pré-misturadas sob o efeito de um escoamento cruzado de ar. O projeto vai explorar possíveis correlações entre as medições de eficiência de queima por meio de medidas de concentrações de poluentes e imagens da chama (determinação da dinâmica da topologia e da temperatura), buscando desenvolver uma nova técnica de medição remota de eficiência. A medida da topologia da chama será realizada pelo LC-UFRGS, porém a correlação entre eficiência de queima e as propriedade relacionadas aos poluentes não apresenta uma boa descrição da chama. A medição da temperatura da chama, a ser realizada pelo Grupo de Combustão e Propulsão, COPDT (GCP-COPDT) , de acordo com o desenvolvimento que vem sendo realizado no projeto 01340.004289/2021-81, conferirá mais precisão à correlação das propriedades iniciais (e.g. velocidades e temperaturas do escoamentos, concentrações dos combustíveis e dos inertes com) os resultados medidos após a combustão (e.g. velocidade e temperatura do escoamento e concentrações dos poluentes). O projeto também vai medir e modelar o campo de radiação térmica gerado pela chama quando sob o efeito de um escoamento cruzado. Ademais, a modelagem simplificada da base da chama (deslocado do queimador) sob efeito de escoamento cruzado será desenvolvida para entender esta região da chama.

PRODUTOS DO PROJETO:

Espera-se desenvolver um código computacional para determinar a eficiência de grandes chamas, o qual estará validado com dados experimentais. Um código como este poderá ser usado para quantificar os poluentes lançados à atmosfera por queimadas. Dos dados experimentais, poder-se-á determinar quais são as espécies poluentes.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Energia
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.
- ODS12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Etnografia das Ciências do Antropoceno: O lugar da Educação Ambiental

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Mapeamento e crítica do lugar e do escopo da educação ambiental nas ciências emergentes do Antropoceno (ciência da sustentabilidade, ciência da transição/transformação, ciências climáticas e ciência do sistema terrestre).

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:
Evandro Albiach Branco

PROCESSO SEI:
01340.010186/2022-31

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O objetivo geral do projeto é compreender o lugar e o escopo da educação ambiental (EA) nos campos científicos emergentes como as chamadas ciência da sustentabilidade, ciência da transição/transformação, ciencia do sistema terrestre, ciência climática, capacidades adaptativas, entre outras). Para tal, lança mão de um conjunto de processos de scoping review, procedimentos de análise de discurso e pesquisas de percepcão, articulados, que busquem investigar as relações entre o campo da educação ambiental (e suas variações e derivações) e os demais campos mencionados, visando identificar se e como a EA é representada/tratada para, enfim, traçar cenário de novos caminhos de desenvolvimento científico.

PRODUTOS DO PROJETO:

O projeto deve produzir um conjunto de artigos científicos (para cada processo de scoping review realizado) e um livro com a síntese dos resultados.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Fisica de novas nanoestruturas e dispositivos quânticos

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Modelagem e simulação numérica das respostas optoeletrônica e termelétrica de nanoestruturas semicondutoras especiais, i.e. com compostos topológicos IV-VI e junções híbridas, de atual interesse da tecnologia de sensores e geradores de energia para uso espacial e terrestre.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Erasmo Assumpcao De Andrade E Silva

PROCESSO SEI:
01340.008341/2024-11

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Estudos das propriedades eletrônicas de nanoestruturas semicondutoras especiais para aplicação no desenvolvimento tecnológico de sensores e dispositivos eletrônicos de uso espacial, ambiental e na geração de energia limpa e sustentável. Com métodos tradicionais de física teórica da matéria condensada, são desenvolvidos modelos e simulações numéricas para determinação e analise (em função da composição, geometria, dimensão, temperatura etc) das respostas optoeletrônicas e termelétricas de nanoestruturas com semicondutores III-V e IV-VI, em particular estruturas quânticas, híbridas semicondutor/supercondutor, com efeitos topológicos e potencial para formar a base de uma nova geração de dispositivos eletrônicos. Trata-se de uma linha de pesquisa em novos materiais e nanoestruturas semicondutoras tradicionalmente aplicada à tecnologia de sensores e dispositivos eletrônicos, comprometida com a excelência em ciência, e com a missão de produzir ciência para o avanço e benefício do Brasil e do mundo.

PRODUTOS DO PROJETO:
nan

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Energia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Galileo Solar Space Telescope (GSST) – Phase 0/A

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
O objetivo da Missão GSST é realizar observações de alta precisão da estrutura do campo magnético do Sol. Para atingir este objetivo, o presente projeto compreende o desenvolvimento da Fase 0/A da missão, o que inclui a concepção da missão e o estudo de viabilidade.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE

RESPONSÁVEL:
Luis Eduardo Antunes Vieira

PROCESSO SEI:
01340.003293/2021-21

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
A Missão Telescópio Solar Espacial Galileo (GSST - Galileo Solar Space Telescope) é uma missão de fronteira do conhecimento para prover medidas precisas do campo magnético na fotosfera e camadas superiores da atmosfera solar. A iniciativa faz parte do esforço internacional para compreensão da evolução da Heliosfera, que é o ambiente espacial governado pelo Sol, onde a Terra e os planetas do Sistema Solar se encontram. Além de obter dados científicos complementares aos dados gerados pela NASA, ESA e JAXA, a missão GSST colocará o Brasil em um lugar de protagonismo no mundo, dando-nos soberania sobre as informações necessárias para geração de produtos e serviços do programa de Clima Espacial do INPE (EMBRACE) que servirão de base para alertas das condições do espaço no entorno da Terra.

A variação desta estrutura magnética resulta em mudanças graduais da atividade solar (Clima Espacial) bem como as erupções violentas (Tempestades Espaciais) que influenciam a Heliosfera como um todo. Em particular, a emissão solar afeta a estrutura da atmosfera da Terra, as quais têm impacto direto nas atividades humanas, desde agricultura de precisão até sistemas de alta tecnologia. A Missão GSST aborda as seguintes questões científicas: Quais são os processos físicos fundamentais que atuam no Sol? Como funciona o dínamo solar? Quais sãos as contribuições relativas dos distintos processos físicos que levam ao aquecimento das camadas externas do Sol (da Cromosfera até a Coroa)? Quais são os efeitos da estrutura magnética nas camadas externas do Sol na evolução do sistema atmosfera-oceano, o qual é altamente acoplado? Qual a resposta do campo magnético e das partículas energéticas nas vizinhanças do nosso planeta, isto é, na região da Magnetosfera interna, devido a alterações da estrutura do vento solar?

O planejamento de longo prazo foi apresentado em novembro/2013 ao comitê de avaliação das propostas apresentadas à CEA/INPE em resposta ao anúncio de oportunidade 2014. O planejamento proposto foi posteriormente apresentado aos comitês de avaliação para os anúncios de oportunidade de 2015-2018. O planejamento incluiu três fases. A primeira fase é o desenvolvimento de um magnetógrafo em luz visível, incluindo a implementação da infraestrutura laboratorial necessária para tal desenvolvimento. A segunda fase é a instalação do protótipo do instrumento em um observatório terrestre. A terceira está relacionada ao desenvolvimento de missão espacial.

A primeira fase foi dividida em duas subfases: (a) protótipo de prova de conceito (DC) e (b) protótipo avançado (PA). O protótipo de prova de conceito é uma versão funcional do instrumento a ser construído com componentes COTS para testar o controle do sistema, sincronização, aquisição de dados e conceitos de imagem, bem como as restrições do design óptico. Embora a maior parte do design óptico do protótipo de prova de conceito seja o mesmo do protótipo avançado, esta versão empregará um telescópio de 150 mm em vez de um de 500 mm. O grupo de trabalho concluiu a integração do hardware de prova de conceito em julho/2018. Atualmente, o grupo de trabalho está trabalhando no protótipo avançado que incluir a utilização de um telescópio de 500 mm.
Em maio de 2018 foi realizado o estudo de viabilidade da missão pelo CPRIME (Centro de Projeto Integrado de Missões

Espaciais), de observação do Sol em alta resolução para caracterizar a evolução da estrutura magnética do Sol e o seu impacto no Geoespaço. O Grupo de Trabalho passou a discutir a missão com a comunidade científica e com tomadores de decisão. Esta discussão envolveu reuniões com o MCTI, CACTI, CA-CGCEA, DTEL/AEB, e direção do INPE. Ao final destas discussões foi sugerido que a Plataforma Multimissão (PMM) desenvolvida pelo INPE fosse utilizada na Missão GSST e que um estudo de viabilidade fosse realizado. A Missão GSST tem sido amplamente discutida e avaliada internamente.

PRODUTOS DO PROJETO:

A Missão GSST deve disponibilizar uma série de produtos para a comunidade científica internacional. Estes produtos consistem em observações de sensoriamento remoto do Sol que permitem a estimativa da estrutura magnética do Sol, a modulação da irradiância solar total e espectral e parâmetros de plasma e campo magnético nas vizinhanças da plataforma espacial.

Os principais produtos desta Fase 0/A do projeto da Missão GSST estão relacionados a documentação correspondente a conclusão das atividades de definição da missão, estudo de viabilidade e os relatórios da Revisão de Definição de Missão (MDR) e da Revisão Preliminar de Requisitos (PRR).

A Fase 0 (Definição da Missão) compreende:
Definição dos objetivos científicos da missão, dos requisitos observacionais e limites operacionais.
Criação da especificação técnica dos requisitos.
Conclusão após a Revisão de Definição de Missão (MDR)

A Fase A (Estudo de Viabilidade) compreende:
Produção de projetos técnicos iniciais, plano de gerenciamento, plano de engenharia de sistema, plano de garantia de produto;
Avaliar a viabilidade - implementação, programática, custo, operações, organização, produção, manutenção, descarte, etc;
Avaliação dos riscos;
Especificação final de requisitos técnicos;
Conclusão após a Revisão Preliminar de Requisitos (PRR).

Os protótipos de prova de conceito são insumos para obtenção destes produtos, e não entregáveis desta Fase. Cada protótipo em desenvolvimento deve apresentar um relatório ao final do projeto descrevendo o conceito, arquitetura do sistema, implementação, caracterização e estimativa das incertezas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Ionospheric Detection and Imaging of Earthquakes and Tsunamis in Near-RealTime – IONO-DIET

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Pesquisar as questões mais fundamentais da Sismologia Ionosférica e do acoplamento litosfera/oceano/atmosfera/ionosfera (LOAI) e entender como o distúrbio ionosférico co-sísmico (CSID)/Distúrbio ionosférico propagantes(CTID) varia dependendo dos parâmetros da fonte e dos parâmetros atmosféricos/ionosféricos de fundo.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIHPA

RESPONSÁVEL:
Esfhan Alam Kherani

PROCESSO SEI:
01340.004643/2022-58

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
IONO-DIET é um projeto interdisciplinar que conecta riscos naturais e ciências espaciais. O principal objetivo do projeto é desenvolver, pela primeira vez, um sistema baseado em ionosfera que detectará desastres naturais (NH) em tempo quase real (NRT) e determinará os parâmetros da fonte de NH da ionosfera em NRT. O interesse prioritário será dado à detecção de terremotos submarinos por causa de sua ligação direta com a ameaça de tsunami e com os próprios tsunamis. Como se sabe, terremotos (EQs) e tsunamis são os desastres naturais mais desastrosos; todos os anos, eles causam inúmeras baixas e perdas econômicas significativas. Embora não seja possível prever EQs, a única maneira de prevenir e diminuir o número de fatalidades é melhorar os sistemas de alerta de tsunami existentes. Portanto, este projeto tem um alto impacto social.

PRODUTOS DO PROJETO:
Os principais serviços que serão entregues serão:

- Para a Geofísica Fundamental e Ciências Espaciais: este projeto trará novos conhecimentos significativos sobre as propriedades dos TIDs (questão ionosférica fundamental), sobre o acoplamento litosfera-oceano-atmosfera-ionosfera e resolverá as questões científicas fundamentais da sismologia ionosférica.

- Para as ciências espaciais e clima espacial: desenvolveremos um “analisador” em tempo quase real (NRT) de características espaço-temporais de distúrbios ionosféricos que ajudarão a distinguir a origem dos Distúrbios Ionosféricos Propagantes (TIDs). O analisador desenvolvido também pode ser usado para aplicações de clima espacial NRT, o que é muito benéfico para a sociedade.

- Para a Sismologia Ionosférica: quase todos os métodos sismo-ionosféricos foram feitos retrospectivamente. Neste projeto, desenvolveremos métodos totalmente adequados para o tempo real. Além disso, este projeto visa desenvolver novos métodos mais sofisticados para modelagem da propagação de onda de gravidade atmosférica (AGW) na atmosfera/ionosfera.

- Para os sistemas de alerta de tsunami atualmente existentes: as abordagens baseadas na ionosfera mostraram um grande potencial e oportunidades sem precedentes para melhor desempenho para terremotos (Eqs) maiores, em comparação com métodos clássicos: 1) estimativa NRT da magnitude EQ; 2) estimativa da extensão da fonte ~10-12 min após um EQ; 3) entender a origem do tsunami de um EQ com base na análise espectral de ETIDs.

As principais entregas IONO-DIET são: 1) Catálogo Online de NH-detectados no espaço; 2) o pacote IONO-DIET funcionando

em NRT; 2) a demonstração do protótipo funcionando em NRT; 3) códigos que processam todos os dados GNSS em tempo real; 4) métodos que distinguem a natureza dos distúrbios ionosféricos na TRN; 5) pelo menos 13 artigos de pesquisa (6 liderados pelo lado francês + 7 liderados pelo Brasil); 6) apresentações de nossos resultados em simpósios científicos internacionais; 7) 1 dissertação de doutoramento integralmente apoiada pela Agência ANR + 2 dissertações de doutoramento dos alunos envolvidos no projeto (S. Sanchez Juarez & B. Maletckii); 8) Relatórios científicos sobre o andamento do Projeto.

Os principais produtos que serão entregues serão:

1) Catálogo Online de NH-detectados no espaço; 2) o pacote IONO-DIET funcionando em NRT; 2) a demonstração do protótipo funcionando em NRT; 3) códigos que processam todos os dados GNSS em tempo real; 4) métodos que distinguem a natureza dos distúrbios ionosféricos; 5) pelo menos 13 artigos de pesquisa (6 liderados pelo lado francês + 7 liderados pelo Brasil); 6) apresentações de nossos resultados em simpósios científicos internacionais; 7) 1 dissertação de doutoramento integralmente apoiada pela Agência ANR + 2 dissertações de doutoramento dos alunos envolvidos no projeto; 8) Relatórios científicos sobre o andamento do Projeto.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Matemática, Física e Geofísica
- Computação e Tecnologia da Informação

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

Levantamento do mapa de condutividade do Brasil

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Rede de sensores e modelo 3D geoelétrico do Território brasileiro

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DICEP

RESPONSÁVEL:
Joaquim Eduardo Rezende Costa

PROCESSO SEI:
01340.003261/2021-26

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Análise da densidade espacial de sensores do campo para otimização da rede para aquisição, instalação e operação da rede nacional de magnetômetros. Levantamento do campo geoelétrico (campo E) regional em campanhas de medidas no território brasileiro. Construção de modelos 3D de condutividade de solo como base para a descrição da gravidade dos eventos climáticos espaciais.
Determinação de correntes induzidas com medidas em fios de aterramentos nas extensas linhas de transmissão de alta tensão no território nacional, durante eventos extremos. Cálculo da previsão do índice de atividade magnética Kp e monitoramento da granularidade regional desse, por exemplo, determinada pelo índice regional Ksa calculado pelo EMBRACE.

PRODUTOS DO PROJETO:

•Distribuição do monitoramento em tempo real do campo magnético no Brasil, com apresentação na página e transferência de dados abertos por internet.
•Modelos regionais de condutividade do solo.
•Previsão do Kp.
•Determinação do Ksa.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Energia
- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Materiais para uso em blindagem contra radiação de pequenos satélites do INPE

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Blindagem de proteção contra radiação para pequenos satélites

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIPST

RESPONSÁVEL:
Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

PROCESSO SEI:
01340.003262/2021-71

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A radiação no ambiente espacial consiste de partículas de energia solar de alta energia e fótons, partículas carregadas aprisionadas no campo magnético da terra e raios cósmicos galácticos extra solares de alta energia. As maiores fontes de radiação ionizante são prótons e elétrons aprisionados em LEO (Low Earth Orbit) e MEO (Medium Earth Orbit), enquanto para órbitas mais altas partículas solares são predominantes. Fótons (raios X e gama), elétrons, prótons e núcleos altamente carregados contribuem de diferentes formas para a dose acumulada total de radiação (TID – Total Ionizing Dose). Somente prótons e núcleos altamente carregados podem gerar eventos singulares de radiação (SEE – Single Events Effects).

Os melhores materiais para proteção contra raios cósmicos são ricos em hidrogênio. Isso é porque partículas fortemente carregadas positivamente, com muita energia, são barradas principalmente por interação eletromagnética com elétrons ao invés de colisões com núcleos [Ziegler 1988]. Na verdade, colisões com núcleos de proteção podem aumentar a dose de radiação efetiva devido à criação de partículas secundárias. Quando uma partícula passa por uma blindagem de boa qualidade, um grande número de elétrons é deslocado para fora da sua posição, transferindo energia da partícula e, eventualmente, a amortecendo. O hidrogênio líquido é o material de proteção ideal a partir dessa perspectiva, mas é difícil de manusear e manter. Entre os melhores materiais práticos estão o polietileno e a água. O polietileno consiste em longas cadeias de átomos de carbono, cada uma ligada a dois átomos de hidrogênio (exceto nas extremidades). É um pouco melhor do que a água porque os núcleos de carbono são menores do que oxigênio, resultando em menos colisões e menor massa para o mesmo número de átomos de hidrogênio.

Em muitos satélites, a proteção contra a radiação é provida parcialmente reforçando as paredes estruturais, comumente fabricadas em alumínio. O uso deste material se deve a sua alta resistência mecânica, baixa densidade e boas características de condução elétrica e térmica, além de fornecer alguma proteção contra radiação TID. Se fosse utilizado um material mais eficiente para conter a radiação, poderia ser empregada uma estrutura menos reforçada. No entanto, a substituição do alumínio por outros materiais não é uma questão trivial, porque pode afetar os requisitos em diversas disciplinas de engenharia.

Assim, este projeto irá selecionar diferentes materiais descritos na literatura como promissores e avaliar sua viabilidade de uso, por meio de análises e ensaios, visando a sua aplicação como blindagem contra radiação em pequenos satélites, levando em conta aspetos estruturais, térmicos, elétricos e de radiação.

PRODUTOS DO PROJETO:

A seleção de diferentes materiais promissores com base na literatura cientifica, a escolha dos materiais cuja rota de processamento seja viável tecnicamente de ser implementada, e impacte positivamente sobre os requisitos estruturais, elétricos e térmicos, bem como a caracterização destes materiais de eleição comparados ao alumínio quanto à atenuação da radiação TID incidente.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Melhoria de Propriedades de Filmes de Poliimida Metalizados Utilizados em Aplicações Espaciais Através de Tratamento a Plasma.

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Filme de poliimida metalizado de aplicação espacial tratado a plasma com propriedades melhoradas

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

André Ricardo Marcondes

PROCESSO SEI:

01340.002075/2023-31

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O presente projeto envolve a modificação de propriedades de filmes de poliimida metalizados por meio de tratamento a plasma objetivando o aumento da tensão de ruptura elétrica de superfície e/ou aumento da resistência à erosão do material por oxigênio atômico presente em baixa órbita (LEO - Low Earth Orbit).

PRODUTOS DO PROJETO:

cObtenção de filmes de poliimida metalizados com diferentes tensões de ruptura e diferentes taxas de erosão em LEO obtidas em diferentes condições de tratamento a plasma: com implantação iônica em baixa, média e alta energia e em pressões de baixo (10-3 a 10-4 mbar), médio (10-5 a 10-6 mba) e alto vácuo (menor que 10-6 mbar).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Missão EQUARS (Equatorial Atmosphere Research Satellite)

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Sistema espacial que envolve um satélite em órbita baixa da Terra, com o objetivo de promover o avanço do conhecimento científico e tecnológico em Aeronomia Equatorial

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE

RESPONSÁVEL:

Adenilson Roberto da Silva

PROCESSO SEI:

01340.003226/2021-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A ionosfera terrestre é, em geral, caracterizada por um plasma ionizado formado a partir da radiação solar no espectro UV. Na condição de crepúsculo, o plasma diminui sua densidade rapidamente, favorecendo os processos de recombinação iônica com as espécies químicas da atmosfera neutra, especialmente em altitudes mais baixas da ionosfera, onde a atmosfera é mais densa. Este efeito de reorganização da densidade do plasma, associado às características peculiares da configuração do campo geomagnético e da eletrodinâmica ionosférica da região equatorial, pode produzir instabilidades de fluido com um regime de difusão em altitude (acima de 600 km) e em longitude (dimensões de mesoescala). Na perspectiva das tecnologias espaciais, tais instabilidades podem dispersar e difratar os sinais de comunicação e de georreferenciamento (GNSS) quando estes sinais encontram irregularidades em seus meios de propagação. Este fenômeno, típico do comportamento da ionosfera equatorial, é conhecido, do ponto de vista óptico, como bolhas de plasma equatorial.
Neste sentido, com o objetivo inferir a variabilidade do plasma da região equatorial, com uma abordagem observacional contínua (espacial e temporal), o INPE planeja concretizar a missão espacial EQUARS. Porém, tendo em vista a natureza de elevado nível de acoplamento fotoquímico e eletrodinâmico que caracteriza a variabilidade deste plasma, múltiplos parâmetros atmosféricos (atmosfera neutra e ionizada) devem ser conjuntamente analisados, estabelecendo uma forte associação entre o Clima Terrestre (sistemas convectivos meteorológicos) e o Clima Espacial (relações Sol-Terra).
A concepção preliminar da Missão EQUARS estabelece uma arquitetura de sistema espacial organizada em quatro segmentos: espacial, lançador, de controle e de aplicações. O segmento espacial consiste em um satélite na classe de 200 kg que embarca um conjunto de cinco instrumentos científicos em uma órbita equatorial terrestre (18 graus de inclinação) com altitude aproximada de 635 km (órbita baixa). Para o seu lançamento, está prevista a contratação de lançadores no mercado internacional. Já o segmento de controle, é formado pelo Centro de Controle de Satélites do INPE, com o uso de uma Estação Terrena em Alcântara. Finalmente, o processamento dos dados e a distribuição dos produtos de dados da Missão, devem usufruir, com a devida adequação, da infraestrutura do Programa de Estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial (EMBRACE)

PRODUTOS DO PROJETO:

Os principais produtos e serviços são:
Equipamentos científicos e tecnológicos embarcados;
Plataforma orbital de pequeno porte (abaixo de 200 kg);
Produtos de dados científicos destinados aos estudos da variabilidade do plasma ionosférico, do regime das ondas equatoriais e da anomalia magnética da América do Sul (SAMA);
Base de Dados relacionados às bolhas de plasma equatorial para entrada ou parametrização de modelos (analíticos e numéricos) de Clima Espacial.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre - BESM

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Modelo BESM, oceano-atmosfera-biosfera-criosfera acoplado global .

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Paulo Nobre

PROCESSO SEI:

01340.003616/2021-87

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto de desenvolvimento do modelo BESM é constituído do acoplamento do modelo atmosférico global do INPE - BAM ao modelo oceânico global da NOAA/GFDL - MOM6 via acoplador de fluxos FMS (Flexible Modular System) da NOAA/GFDL. Os submodelos de superfície continental - IBIS e SSiB são componentes do modelo BAM. Os submodelos de gelo - SIS2 e de biogeoquímica oceânica - TOPAZ são submodelos do modelo oceânico MOM6.

PRODUTOS DO PROJETO:

Modelo global acoplado oceano-atmosfera-superfície-gelo marinho para a geração de previsões estendidas de tempo (10 dias) e clima sazonal (100 dias) a mudanças climáticas globais (100 anos).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Oceanos

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Monitoramento de irregularidades Ionosféricas e Modelo de Propagação

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Mapas de Irregularidades ionosféricas sobre o continente Sul Americano

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DICEP

RESPONSÁVEL:
Cristiano Wrasse

PROCESSO SEI:
01340.003256/2021-13

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto tem como objetivo monitorar as irregularidades ionosféricas, via equipamentos de solo, como receptores GNSS, ionossondas, imageadores all-sky, radares VLF e riômetros. Também serão utilizados dados de satélites, como por exemplo, a missão Constellation Observing System for Meteorology,
Ionosphere, and Climate 2 (COSMIC-2) e Global-scale Observations of the Limb and Disk (GOLD). Além disso, objetiva-se o adensamento da rede de sensores de solo para melhorar a cobertura do monitoramento ionosférico sob a América do Sul, bem como produzir mapas de irregularidades com maior resolução espacial no continente Sul-Americano. O status de execução é de 1% do projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

-Ampliação da resolução espacial dos mapas de conteúdo eletrônico total (sigla em inglês, TEC) com todas as constelações do sistema GNSS (GPS (EUA), Glonass (Rússia), Beidou (China), Galileo (Europa))
-Ampliação da cobertura dos mapas de cintilação via receptores de solo e dados de Rádio Ocultação (COSMIC-2); - Mapas de Rate of TEC Index (ROTI)
-Mapas de detrend TEC (dTEC)
-Implementação do índice ionosférico de plasma (via rede de radares ionosféricos)
-Ampliação da rede de sensores de solo (receptores GNSS, imageadores All-SKY, ionossondas)
-Geração de dados de airglow para quantificar o espectro das ondas atmosféricas que desempenham um efeito significativo no processo de formação e na variabilidade dia a dia das irregularidades do plasma ionosférico.
-Divulgação dos resultados científicos através de participação em reuniões científicas e publicação em jornais científicos

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Telecomunicações
- Matemática, Física e Geofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Monitoramento do bioma Pampa com sensoriamento remoto e geoprocessamento

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Monitoramento e mapeamento da cobertura e uso da terra do bioma Pampa

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Tatiana Mora Kuplich

PROCESSO SEI:

01340.000685/2022-10

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O mapeamento anual da cobertura e uso da terra do bioma Pampa será realizado com técnicas de geoprocessamento em imagens de sensores orbitais gratuitos. As técnicas a serem utilizadas serão baseadas, principalmente, em aprendizado de máquina, como os classificadores Random Forest (RF) e Support Vector Machine (SVM). Uma vez definida a metodologia mais acurada para este mapeamento, o monitoramento anual do Pampa será então realizado. O objetivo maior é automatizar o processo de classificação ou, em última análise semiautomatizá-lo, de maneira que o intérprete intervenha o mínimo possível na edição da classificação. Como forma de verificar a qualidade do monitoramento serão realizadas viagens de campo para a validação da classificação, identificando o tipo de uso e cobertura, bem como a sua localização geográfica. Serão utilizadas imagens dos sistemas sensores do Sentinel-1 e Sentinel-2, respectivamente SAR e óptico, produtos a serem trabalhados com resolução espacial de 10 m, superior aos da série Landsat utilizados na maioria dos programas de monitoramento já realizados.
Também serão testadas e utilizadas, quando for adequado, imagens gratuitas de outros sensores orbitais. O resultado deste monitoramento contínuo será publicado anualmente na plataforma de dados geográficos Terrabrasilis para acesso livre da sociedade.

PRODUTOS DO PROJETO:

Criação de uma Base de Dados com imagens orbitais (ópticas e SAR), produtos derivados, mapas gerados e dados de campo;
Desenvolvimento de uma metodologia operacional para o mapeamento digital da cobertura da terra do Pampa, com ênfase na vegetação campestre e seu estado de conservação, para completar e avançar o trabalho realizado até agora pela FUNCATE com suporte do Programa Amazonia, disponível na Plataforma TerraBrasilis e no futuro Programa BIOMAS BR;
Disponibilização dos mapas gerados na Plataforma TerraBrasilis;
Divulgação dos resultados através de simpósios e publicações em periódicos indexados.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Biomas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Monitoramento, avaliação e impactos sinérgicos de Políticas Públicas de Educação Ambiental para a ampliação de capacidades adaptativas

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Plataforma baseada em indicadores para monitoramento de políticas públicas, programas e projetos de educação ambiental.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:

Evandro Albiach Branco

PROCESSO SEI:

01340.006486/2022-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O objetivo geral da proposta é desenvolver um sistema composto por indicadores e uma plataforma para analisar os impactos de Políticas Públicas de Educação Ambiental – compreendidas como elementos de ampliação de capacidade adaptativa nos territórios - sobre os riscos climáticos, em suas múltiplas escalas. O projeto está estruturado em três fases de desenvolvimento temático-metodológico (work packages) que serão construídas em paralelo. O WP 1 consiste nos processos de desenvolvimento de indicadores e índices de vulnerabilidade socioambiental para orientar ações em regiões prioritárias. O WP 2 consiste no processo de construção e validação participativa de indicadores e índices para avaliação das PPEA considerando a capacidade adaptativa e monitoramento das CIEA. O WP 3 consiste no processo de educação/comunicação para garantir a plena utilização dos índices e indicadores pelos usuários finais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Os principais produtos e serviços realizados pelo projeto são:

• Pacotes de indicadores e índices de exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa e de variáveis de ameaças climáticas para todo o território nacional. Consiste na arquitetura de dados para a composição de indicadores e índices, bem como seu banco de dados associado.
• Pacotes de indicadores e índices para subsidiar processos colaborativos e descentralizados de auto-avaliação das PPEA a partir da perspectiva da capacidade adaptativa. Consiste na arquitetura de dados para a composição de indicadores e índices e a estrutura tecnológica para a coleta dos dados de maneira descentralizada;
• Pacotes de indicadores e índices para subsidiar processos colaborativos e descentralizados de auto-avaliação e monitoramento das CIEAs dos 27 Estados do Brasil. Consiste na arquitetura de dados para a composição de indicadores e índices e a estrutura tecnológica para a coleta dos dados de maneira descentralizada;
• Desenvolvimento de novas funcionalidades e fluxos na plataforma do Sistema MonitoraEA, de forma a viabilizar a recepção dos novos índices e indicadores e dos novos usuários; e
• Realização de processos formativos e de capacitação de recursos humanos com os representantes das CIEAs envolvidas pelo projeto.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.
- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

O Estudo da Física dos Raios

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Estudo dos processos físicos dos raios que afetam a atmosfera, as estruturas e os seres humanos com o uso de câmeras de alta velocidade e de outros sensores auxiliares.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DISSM

RESPONSÁVEL:
Marcelo Magalhaes fares Saba

PROCESSO SEI:
01340.008446/2022-16

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto tem como objetivo o estudo da física das descargas atmosféricas utilizando-se de câmeras de alta velocidade, sensores de campo elétrico, de corrente, raios x, interferômetros, lightning mapping arrays, lightning location system, fotômetros e sensores de raios gama. Vários destes instrumentos já estão alocados e gerando dados para serem analisados. Outros estão em fase de desenvolvimento através de parcerias com outros institutos de pesquisa e universidades no Brasil e no exterior. Utilizando essa variedade de instrumentos busca-se compreender também características próprias dos raios durante o seu desenvolvimento e sua conexão com estruturas ou pessoas bem como o seu impacto na química da atmosfera.

Os resultados obtidos durante o projeto terão aplicações no aprimoramento de sistemas de localização e detecção, nos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, no impacto dos raios sobre os seres vivos e na química da atmosfera. Fornecerão também informações sobre sua incidência em território nacional e também em outras regiões do planeta.

PRODUTOS DO PROJETO:

Um sistema para a observação de raios será montado integrando os seguintes recursos:

- câmeras convencionais para observação da radiação visível e infravermelha das descargas atmosféricas;

- câmeras de alta velocidade para a produção de vídeos de raios em câmera lenta;

- sensores de alta energia produzida por raios (raios-X e raios gama);

- sensores de campo elétrico lento e rápido;

- sensores de corrente;

- sistema de detecção e localização dos raios (LLS, LMA, interferometria);

Esse sistema busca a sincronização e a integração dos dados de cada um dos instrumentos acima e a partir da análise desses dados obteremos os resultados descritos no campo 14.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica
- Matemática, Física e Geofísica

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Pesquisa e desenvolvimento instrumental em Ciências Espaciais na região Amazônica

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Estudo de mudanças climáticas na alta atmosfera na região Amazônica por meio da construção e utilização de imageador all-sky e interferômetro do tipo Fabry-Perot.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE

RESPONSÁVEL:

Alexandre Alvares Pimenta

PROCESSO SEI:

01340.003097/2021-57

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto visa o estudo de mudanças climáticas na alta atmosfera na região amazônica utilizando imageadores all-sky e interferômetro do tipo Fabry-Perot. Por ser uma região muito sensível e por ter uma biodiversidade muito extensa, e que influencia fortemente outras regiões do Brasil, o estudo das mudanças climáticas na Amazônia poderá nortear políticas públicas que visam a preservação dessa região.

PRODUTOS DO PROJETO:

O projeto ao longo da sua execução entregará produtos tais como artigos científicos em periódicos indexados nacionais e internacionais, Dissertações e Teses desenvolvidas na pós-graduação em Geofísica Espacial do Inpe, equipamentos científicos tais como imageadores all-sky (3 imageadores) desenvolvidos e construídos no laboratório laser do INPE, um interferômetro Fabry-Perot(desenvolvido e construído no laboratório laser do inpe), software voltados para tratamento de imagens e sinais obtidas pelos equipamentos científicos instalados na região Amazônica (imageadores e interferômetro).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Pesquisa multiescala adaptativa numérico-computacional para aplicações no estudo de plasmas espaciais

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Produção científica em Ciências Espaciais (publicação científica, métodos numéricocomputacionais e/ou tecnológicos, notas técnico-científicas)

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:

Margarete Oliveira Domingues

PROCESSO SEI:

01340.003199/2021-72

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolvimento de pesquisas de Matemática Aplicada e Computação Científica para investigação de plasmas espaciais por meio de análise multiescala. O projeto constitui parte no programa de interação de Pesquisas em Modelagens de Plasmas Espaciais das Coordenações CGIP e CGCEA, designado SPEED-Fpro (Space Plasma Environment, Experiments and Numerical Developments, Framework and Project), composto dos programas de áreas WASP e LANCE, no COPDT da CGIP, PMAG, no COPDT da CGIP, e SPEL, na DIHPA e DIAST da CGCE.

PRODUTOS DO PROJETO:

Publicações científicas referentes a desenvolvimento de pesquisas em Matemática Aplicada e Computacional para suporte à análise e modelagens de processos em plasmas espaciais (i.e., Publicação de artigos em revistas e periódicos e Publicação de notas técnico-científicas de métodos matemáticos-computacionais).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Previsão climática por técnicas de aprendizado de máquina

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Pesquisa e desenvolvimento de técnicas de aprendizado de máquina em previsão climática de variáveis meteorológicas

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Haroldo Fraga de Campos Velho

PROCESSO SEI:
01340.010105/2023-83

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto é aderente ao Objetivo Estratégico (OE) do INPE: OE-18 ("Aprimorar e desenvolver modelos numéricos, empíricos, teóricos e estatísticos do sistema terrestre, provendo informações ambientais em diversas escalas temporais e espaciais.").

Aprendizado de máquina é uma das áreas da inteligência artificial e vem crescendo em aplicações, devido aos bons resultados obtidos com baixa demanda de computação.

O projeto visa o desenvolvimento de um código computacional baseado em algorítmo de aprendizado de máquina para previsão climática de precipitação. Para a execução do projeto, é previsto estabelecer oficialmente a cooperação entre a Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico (COPDT) do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e o Centro Tecnológico (CT) da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria).

O Coordenador do projeto é membro do Comitê Científico do MONAN.

Atividades da parte do INPE: Seleção e preparação de dados de referência (observacionais, previsão), seleção de algoritmo de aprendizado de máquina, teste de software, planejamento de testes de previsão, avaliação dos resultados, publicação de artigos em eventos e revistas científicas.

Atividades da parte da UFSM: Seleção de algoritmo de aprendizado de máquina, planejamento de testes de previsão, avaliação dos resultados, publicação de artigos em eventos e revistas científicas.

PRODUTOS DO PROJETO:

Módulo de previsão climática baseado em aprendizado de máquina (ML: "machine learning") dedicado a variáveis

meteorológicas de interesse. para previsão de precipitação.

Saída do sistema: previsão climática de precipitação sobre área definida pelo usuário do sistema.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Retrabalho de Terminais De Componentes Through Hole do INPE

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
A revitalização de componentes segregados por oxidação no almoxarifado de voo do INPE.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIMEC

RESPONSÁVEL:
Jose Eduardo May

PROCESSO SEI:
01340.003216/2021-71

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Componentes through hole (furo passante) são utilizados pelo INPE na montagem de placas de circuito impresso de diversos equipamentos. Os componentes adquiridos pelo INPE são de alta confiabilidade, sendo em sua maioria qualificados para uso no espaço ou de uso militar com herança de voo em equipamentos espaciais. O INPE possui uma diretriz no sentido de adotar o padrão da ECSS-Q-ST-60-14 [DR01] na reavaliação (“relifing”) de componentes com prazo de validade expirado, ou seja, após 7 anos de armazenamento. Dentre os critérios adotados encontramse a inspeção visual por anomalias superficiais, como a oxidação dos terminais, testes de hermeticidade e a inspeção elétrica dos componentes. Por meio da experiência adquirida pelo INPE ao longo dos anos, verifica-se que os componentes armazenados por mais de 7anos (e inferior aos 10 anos exigidos pela norma ECSS) tem uma relativa incidência de anomalias relacionadas a oxidação dos terminais, apesar de ainda passarem pelo rigor dos critérios elétricos. Assim, o desenvolvimento de um processo de retrabalho dos terminais de componentes through hole faz-se necessário, de maneira a construir um procedimento de retrabalho que permita a readequação ao uso de componentes rejeitados em “relifing” pelo critério de anomalia superficial em inspeção visual, com a garantia da manutenção da sua confiabilidade para o uso em equipamentos de voo.

PRODUTOS DO PROJETO:

Procedimento de retrabalho dos terminais de componentes through hole visando readequação ao uso de componentes rejeitados em “relifing” pelo critério de anomalia superficial.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Sistema Multiusuário de Detecção, Previsão e Monitoramento de Derrame de Óleo no Mar - SisMOM

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento de conjunto de ferramentas de software para detecção, monitoramento e modelagem de dispersão de manchas de óleo no mar.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Paulo Nobre

PROCESSO SEI:

01340.003446/2021-31

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Projeto é constituído de quatro componentes:
(1) Detecção de navios e manchas de óleo no mar por imagens de satélite, produtos de modelos numéricos e inteligência artificial; (2) Modelagem acoplada oceano-atmosfera com biogeoquímica
marinha;
(3) Modelagem de dispersão de óleo no mar;
(4) realização de estudo de constelação de satélites;
(5) estudo de sistema de sensores inteligentes autônomos para detecção de manchas de óleo no mar;
(6) desenvolvimento de software integrativo das informações sobre manchas de óleo no mar

PRODUTOS DO PROJETO:

Conjunto de ferramentas de software integradas para o monitoramento, previsão e prevenção do derrame de óleo no mar.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Oceanos

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

UMA NOVA CONFIGURAÇÃO DE COMBUSTÃO COM CONTROLE EXTERNO DO ARRASTO DE OXIDANTE

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL E NUMÉRICA DO EFEITO DO ARRASTE DE AR COM CONTROLE EXTERNO NA CHAMA DIFUSIVA DO TIPO DUPLO TSUJI

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Fernando Fachini Filho

PROCESSO SEI:
01340.004289/2021-81

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O ARRASTO de ar é um dos principais processos que determina a eficiência das chamas difusivas. Em todos os queimadores até hoje desenvolvidos, o arrasto é controlado pelo mecanismo imposto pela velocidade da injeção do combustível na câmara de combustão. Para aumentar a eficiência é necessário criar um mecanismo extra de controle. Nos últimos quatro anos, o Grupo de Mecânica de Fluidos Reativos (COPDT-CGIP-INPE) vem estudando teoricamente uma alternativa original para esse mecanismo. Ao posicionar um queimador cilíndrico no meio de jatos impingentes de ar, este mecanismo extra é imposto pelos jatos impingentes. Neste cenário, o objetivo do projeto é quantifica o aumento da eficiência da chama difusiva controlada por esses dois mecanismos do arrasto de ar.

PRODUTOS DO PROJETO:

Caso as previsões baseadas em estudos teóricos se confirmem experimentalmente, uma nova configuração de combustão (com uma maior eficiência e menor emissão de particulados, i.e., fuligem), estará comprovado.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos.

Variação Interanual do Balanço de Gases de Efeito Estufa na Bacia Amazônica e seus controles em um mundo sob aquecimento e mudanças climáticas/ Estudo de Longo termo do Balanço do Carbono da Amazônia

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:

Balanço de CO2, CH4, N2O e CO da Amazônia (saldo entre as emissões e absorções) e estudo do impacto da ação humana e da variação climática nos processos de absorção e emissão destes gases na Amazônia.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:

Luciana Vanni Gatti

PROCESSO SEI:

01340.007294/2021-45

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A Amazônia representa mais de 50% das Florestas tropicais do planeta e necessita de estudos sobre seu papel no Balanço Global de Carbono e demais Gases de Efeito Estufa. A variabilidade tanto ao longo do ano, como de ano para ano é muito grande, o que demostra necessitar de estudos que tenham longa representatividade temporal, além da representatividade Geográfica.

Além da importância de se elucidar esta informação, ainda temos questões de extrema importância: Qual o efeito das mudanças climáticas na Amazônia? e qual a contribuição da Amazônia nas mudanças climáticas, devido as mudanças do uso da terra que ocorrem na Amazônia?

Para se responder a estas questões necessitamos de estudos que tenham duas importantes características: Representatividade Espacial e temporal. Estudos utilizando perfis de avião tem a representatividade regional, necessária para representar a Amazônia, no entanto, quando falamos de ciclo de carbono necessitamos de no mínimo uma década de estudos.

O propósito principal deste projeto é determinar as consequências e efeitos da variação climática e da ação humana no balanço de GEE da Amazônia, causando alterações nos processos de absorção de gás carbônico e emissão de metano e demais gases pela floresta, bem como os efeitos do aumento da pressão humana direta.

Sua execução será realizada principalmente através da coleta regular de perfis verticais de amostras atmosféricas, utilizando aviões de pequeno porte. A estratégia de amostragem utilizando perfil vertical fornece uma representação em escala regional, para permitir a obtenção de uma média consistente sobre o que a Amazônia representa no balanço global de carbono e demais GEEs. Este projeto propõe uma observação de longo tempo (5 anos, somando-se a série iniciada em 2010), uma vez que a Amazônia apresenta grande variabilidade ano a ano no balanço de carbono, portanto é necessário um longo tempo de estudo para se obter uma média do balanço dos gases de efeito estufa. Quatro regiões de estudo com avião foram escolhidas para representar a maior parte da região Amazônica.

Serão realizadas aproximadamente 2 coletas de perfis verticais por mês (de 300m até 4500m) nas 4 localidades escolhidas. As localidades de estudo denominados de RBA (9.38° S 67.62° O) representando a região sudoeste-centro, TEF (3.39° S 65.6° O) região noroeste-centro, ALF (8.80° S 56.75° O) região sudeste e SAN (2.86° S 54.95° O) região nordeste. Os perfis verticais nestas 4 regiões conferem uma representatividade em torno de 80% da Pan-Amazônia, pois o ar entra pela costa brasileira, no litoral norte/nordeste do nosso continente, e atravessa toda a Amazônia, recebendo assim todas as contribuições de emissão e absorção dos Gases de Efeito Estufa ao longo da trajetória, representando a resultante de todos estes processos.

Juntamente com as medidas dos GEE e determinação de seus fluxos, serão estudadas variantes climáticas (precipitação,

temperatura, quantidade de água no solo, déficit de vapor de água, etc) e outros parâmetros (área queimada, índice de verde da folhagem, etc) para se entender quais fatores afetam as emissões e absorções destes gases.
O entendimento destas correlações vai fornecer subsídios para tomada de decisão sobre a preservação da floresta e a ocupação e uso do solo em sua região.

PRODUTOS DO PROJETO:

1 - Cálculo do fluxo de CO2, CH4, N2O e CO, a partir de perfis verticais nas 4 localidades estudadas (descritas no item 1) e determinação do balanço anual destes gases
a) Quantificação das concentrações de CO2, CH4, N2O e CO nas amostras de ar, coletas em perfil vertical utilizando avião de pequeno porte nas 4 localidades de estudo na Amazonia.
b) Calculo das concentrações de GEEs nas massas de ar que entram na costa brasileira e tempo de trajetória até os locais de coleta.
c) Determinação das concentrações médias dos perfis por ano e por local de estudo, além do valor médio de concentração por ano, para comparar com a média do fluxo anual total, como validação.
d) Cálculo das médias mensais e anuais dos fluxos de GEE.
2 - Determinação das emissões oriundas da queima de biomassa.
a) Cálculo das razões CO/GEE para os 4 locais estudados.
b) Determinação do CO biogênico (emissão natural) para cada local.
c) Determinação das emissões de biomassa através do CO (marcador de queima de biomassa)
3 - Determinação da área de influência para os perfis verticais em cada local de estudo, e estudo das variáveis climáticas e ambientais:
a) Cálculo as áreas de influência por trimestre, por ano e áreas trimestrais médias para cada local de estudo.
b) Determinação do desmatamento dentro de cada área de influência.
c) Calculo das médias ponderadas para: precipitação, temperatura, área queimada, quantidade de agua no solo (GRACE -Gravity Recovery & Climate Experiment), Déficit de vapor de agua (VPD) e Índice de Vegetação Aprimorado (EVI - Enhanced Vegetation Index).
4- Identificação da influência das variáveis climáticas e da influência antrópica nos balanços de GEE.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

nanoMIRAX

Pesquisa científica (básica)

OBJETO DO PROJETO:
Nano-satélite nanoMIRAX operacional

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:
João Braga

PROCESSO SEI:
01340.003565/2021-93

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto consiste em: aquisição de equipamentos e subsistemas, montagem do modelo de voo, integração, testes, lançamento e operação em órbita do modelo de voo do nano-satélite nanoMIRAX, que é baseado numa plataforma 2U de padrão CubeSat.

PRODUTOS DO PROJETO:

O modelo de engenharia do objeto deste projeto, o nano-satélite nanoMIRAX, já foi desenvolvido, incluindo a carga útil científica: o experimento Localizador de Explosões Cósmicas de Raios X (LECX). Os modelos de engenharia do módulo de serviço e da estrutura externa do nanoMIRAX foram desenvolvidos e montados por meio de aquisições no mercado internacional e de contratações na indústria nacional, por meio de um projeto PIPE (Pesquisa e Inovação em Pequenas Empresas), da FAPESP. O presente projeto trata da montagem, integração e testes do modelo de voo do nanoMIRAX. Além disso, prevê também o lançamento do satélite e sua operação em órbita. O nanoMIRAX tem seu nome derivado da missão espacial MIRAX (Monitor e Imageador de Raios X), um projeto atualmente em fase de redimensionamento e reconsideração.
O LECX consiste essencialmente em detectores de raios X circundados por um sistema de blindagem passiva. O sistema detecta raios X na faixa de 30 a 200 keV e é capaz de posicionar no céu, em combinação com o sistema de determinação de atitude do satélite, explosões cósmicas de raios X intensas, com uma precisão de alguns graus (a precisão depende da intensidade do evento). O LECX utiliza 3 placas de circuito impresso (PCI) padronizadas de CubeSats e ocupa o espaço de um cubo de 10 cm de aresta (1 “U”). A placa superior abriga o hardware do experimento em si, constituído de 4 detectores de raios X de CdZnTe, cada um formado por uma área frontal quadrada de 10mm de lado e 2mm de espessura, dispostos num arranjo 2x2, separados de 3mm. Os detectores são circundados por uma caixa de Pb, Sn e Cu (embaixo e nas laterais) que provê uma blindagem passiva para fótons e partículas oriundas de fora do campo de visada do instrumento. Um algoritmo original, desenvolvido para este projeto, permite obter a direção de incidência dos fótons provenientes de uma explosão cósmica a partir do valor das contagens registradas nos 4 detectores durante a detecção da explosão (vide Braga et al. 2020, MNRAS, 493, 4852). Uma estrutura de teflon produz sustentação mecânica para o sistema detector e abriga as baterias necessárias para prover a tensão de 200V para o funcionamento dos detectores. O lado oposto dessa placa superior abriga os circuitos analógicos da eletrônica de aquisição, incluindo pré-amplificadores de carga e amplificadores de baixo ruído (LNA).
Uma segunda PCI contém os circuitos que permitem formatar os pulsos detectados em cada detector, e analisadores de altura dos pulsos (“pulse height analysers” – PHA) baseados em conversão de altura de pulso em duração temporal de um sinal eletrônico. A terceira placa contém a eletrônica digital, que mede o sinal do PHA de cada evento registrado na placa anterior, identifica o detector atingido pelo fóton de raio X, acopla a cada evento o tempo (UT) lido do GPS de bordo e constrói palavras digitais de 24 bits para cada evento com a informação de identificação de detector, tempo de ocorrência de cada evento e energia depositada (proporcional à altura do pulso), armazenando arquivos de dados com essas informações e enviando-os sequencialmente para o computador de bordo do módulo de serviço para transmissão para a terra durante as

passagens pelas estações de solo.
O módulo de serviço (o segundo “U” do nano-satélite) possui 4 subsistemas montados em 4 PCIs: o MGGP (Módulo de Geração e Gerenciamento de Energia), o MCDA (Módulo de Controle e Determinação de Atitude), contratados na indústria nacional, e o OBC (“On-Board Computer”) e o COMM (“Communications Module”), adquiridos junto à empresa holandesa ISISPACE.
Além de uma segunda versão do modelo de engenharia com aprimoramentos e atualizações, o modelo de voo de um nanosatélite também contempla a aquisição dos painéis solares e das antenas de comunicação de bordo. Ambos os subsistemas estão previstos para ser adquiridos e integrados ao satélite neste projeto. A estrutura externa do modelo de voo do nanosatélite também será contratada junto à indústria nacional.
Este projeto será capaz de detectar e localizar, em princípio, cerca de 10 explosões cósmicas de raios X por ano de funcionamento em órbita, caso o sistema de determinação de atitude seja capaz de manter o satélite em uma atitude em que o LECX fique apontado constantemente para fora da Terra, o que em princípio o sistema é projetado para fazer. Embora diversos satélites em funcionamento e propostos para lançamento num futuro próximo também tenham capacidade para detectar essas explosões em diferentes faixas de energias e com diversas taxas de detecções, é importante lembrar que esses eventos ocorrem em posições e momentos completamente aleatórios, portanto imprevisíveis, na esfera celeste. Na presente era da astrofísica multimensageira, é de fundamental importância que muitos instrumentos patrulhem o céu constantemente para buscar sinais que podem ser simultâneos, por exemplo, a surtos de ondas gravitacionais. À medida que os observatórios terrestres dessas ondas vão se tornando mais sensíveis, a taxa de eventos registrados irá aumentar significativamente, o que irá aumentar a probabilidade de detecção de eventos simultâneos aos registrados pelo nanoMIRAX.

Além da intrigante perspectiva dos produtos científicos na área de astrofísica descritos acima, o LECX é capaz também de obter importantes produtos na área de geofísica. Com sua órbita baixa e constantes passagens pela região da SAMA (Anomalia Magnética da América do Sul, na sigla em inglês), o experimento poderá mapear os pontos de entrada e saída na SAMA e com isso determinar sua extensão a cada órbita, permitindo um mapeamento de sua estrutura. Ademais, a missão poderá contribuir também para um detalhamento do nível relativo da radiação X em sua órbita. Um terceiro produto, não menos importante, da operação do LECX em órbita será o de propiciar testes dos detectores de raios X em ambiente espacial, preparando o terreno e aumentando o TRL para a missão MIRAX, que possivelmente utilizará um conjunto de 169 detectores do mesmo tipo numa câmera imageadora de raios X.
Os artigos Braga et al. (2020), já citado acima, e Durão et al. 2019, em “Proceedings of the 33rd AIAA/USU Small Sat Conference”, fornecem uma descrição completa do sistema e discutem em detalhe os objetivos científicos e técnicos do projeto.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Projetos

Categoria

Pesquisa tecnológica (aplicada)

Análise integrada da paisagem para a “produção de água”: a bacia hidrográfica do rio Ivaí, Paraná

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Execução do projeto de análise integrada da paisagem para "produção de água" na bacia do rio Ivaí.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIOTG

RESPONSÁVEL:

Édipo Henrique Cremon

PROCESSO SEI:

01340.009846/2025-83

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto utiliza geotecnologias (SIG, drones) para identificar áreas potenciais para bacias de infiltração. O foco é mitigar efeitos de secas e mudanças climáticas, aumentando as vazões mínimas de tributários para garantir a segurança hídrica regional.
O INPE irá colaborar na elaboração do modelo hierárquico com representação cartográfica das áreas potenciais a instalação de bacias de infiltração.

PRODUTOS DO PROJETO:

1.Modelagem em SIG (álgebra de mapas)
2.Representação cartográfica de áreas potenciais para bacias de infiltração
3.Metodologia de análise integrada da paisagem

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Aplicações de Fotometria de Banda Estreita para Arqueologia Galáctica

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento de ferramentas para armazenamento e compartilhamento de catálogos astrofísicos

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:
Felipe de Almeida Fernandes

PROCESSO SEI:
01340.008608/2024-70

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Diversos sub-projetos que serão desenvolvidos neste JP tem como objetivo produzir catálogos de interesse para toda comunidade científica. Como o extenso catálogo X-PLUS, que consiste na fotometria sintética (nos sistemas de filtros dos levantamentos S-PLUS, J-PLUS e J-PAS) de centenas de milhões de fontes, distribuídas por todo o céu, que será estimada a partir dos espectros já publicados pelo Gaia. Extrapolando os dados já obtidos para testes (que cobrem cerca de 5% da área total), é possível estimar que este catálogo ocupará um espaço de armazenamento de 500 Gb, quando armazenado no formato fits. Será responsabilidade do bolsista organizar o armazenamento dos dados, realizar backups e criar ferramentas que permitam e facilitem o compartilhamento dos catálogos com a comunidade científica.

PRODUTOS DO PROJETO:

Ferramentas para armazenamento e compartilhamento de catálogos astrofísicos

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Atlas digital com 25 anos de dados experimentais do Albedo Planetário da América do Sul

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Atlas Digital do Albedo Planetário da América do Sul

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COGPI

RESPONSÁVEL:
Nelson Veissid

PROCESSO SEI:
01340.004517/2021-12

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Reunião da coleção de 25 anos de dados do albedo planetário obtido experimentalmente do Experimento Célula Solar do satélite SCD2 do INPE. A organização temporal e em locais geográficos dos dados em forma de mapas do albedo, mapas de anomalia e gráficos formará um Atlas Digital.

PRODUTOS DO PROJETO:
Atlas digital de albedo planetário medidos no campo de visada do Experimento Célula Solar (América do Sul)

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Atualização e evolução da infraestrutura BIG

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Atualização e evolução da infraestrutura associada às atividades de geração, disseminação e uso de imagens de sensoriamento remoto da Terra e de monitoramento de tempo e clima, da Base de Informações Georreferenciadas (BIG)

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COGPI/DIPE2

RESPONSÁVEL:
Ivan Márcio Barbosa

PROCESSO SEI:
01340.003547/2021-10

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Na era digital de hoje, os dados são uma ferramenta essencial para o progresso científico, necessário para o desenvolvimento tecnológico e progresso econômico sustentável do país. Plataformas digitais podem ser definidas como um conjunto de recursos
digitais - incluindo serviços e conteúdo - que permitem interações de agregação de valor entre produtores e consumidores de dados.
A Base de Informações Georeferrenciadas (BIG) é uma plataforma computacional de alto desempenho para gerenciamento, integração, processamento e disponibilização de dados geoespaciais, bem como para apoiar o desenvolvimento e criação conjunta de novas aplicações e produtos sobre o sistema terrestre.
Este projeto contempla a atualização da infraestrutura de tecnologia da informação (TI) para suportar a prova de conceito dessa
plataforma. Isso inclui componentes centralizados e distribuídos, incluindo servidores para armazenamento de dados, sistemas de
armazenamento hierárquicos de armazenamento, servidores de computação de alta performance, máquinas para implantação de
serviços de acesso à rede, segurança de rede e serviços web. Contempla também roteadores, controladoras e outras peças e softwares que garantam conectividade rápida nesse ambiente.
E por fim, contempla a atualização da infraestrutura de suporte, ou seja, alimentação de energia elétrica, incluindo sistemas de
suporte a falhas e sistema de refrigeração, para garantir um sistema operacional que seja continuamente monitorado em termos
de uso, disponibilidade do sistema e tempo de resposta.
O programa BIG também contemplará a construção de um novo centro de dados, que suportará capaz de suportar o programa a
longo prazo. Esse projeto irá financiar o projeto executivo desse novo Centro de Dados.

PRODUTOS DO PROJETO:

- Atualização e expansão das capacidades de processamento de alto desempenho (supercomputador) em 800 Tflops.
- Aquisição de 06 Petabytes de capacidade de armazenamento dos dados.
- 50 novos servidores para processamento de dados.
- Infraestrutura operacional de energia e refrigeração de dados aprimorada e expandida.
- Projeto executivo de um novo Centro de Dados.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Brazil Data Cube

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Plataforma computacional para análise de grandes volumes de dados de sensoriamento remoto modelados como cubo de dados para todo o território brasileiro usando machine learning e análise de séries temporais (Brazil Data Cube).

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DIOTG

RESPONSÁVEL:
Karine Reis Ferreira Gomes

PROCESSO SEI:
01340.008036/2017-08

SUBPROJETOS VINCULADOS
01340.009862/2025-76

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Título: Desenvolvimento de plataforma para análise e visualização de grandes volumes de dados (Brazil Data Cube)

O projeto Brazil Data Cube está produzindo dados prontos para análise (Analysis-Ready Data - ARD) e cubos de dados multidimensionais para todo o território nacional a partir de grandes volumes imagens de sensoriamento remoto, como CBERS-4/4A, Sentinel-2 e Landsat-8. Além de dados, o projeto está desenvolvendo uma infraestrutura computacional composta de serviços web e aplicativos de software para criar, integrar, descobrir, acessar e processar os dados produzidos pelo projeto. Usando machine learning e análise de séries temporais, mapas de uso e cobertura da terra estão sendo produzidos a partir desses cubos de dados. Mais informações em: http://brazildatacube.org/pt/pagina-inicial-2/

O Brazil Data Cube é um subprojeto do projeto Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros, financiado com recursos do Fundo Amazônia, por meio da colaboração financeira BNDES e FUNCATE nº 17.2.0536.1.

PRODUTOS DO PROJETO:
Os seguintes produtos estão sendo gerados nesse projeto:
1.Coleções de imagens de sensoriamento remoto prontas para análise (Analysis-Ready Data - ARD) para todo o território nacional a partir de grandes volumes imagens de satélites de observação da Terra, como CBERS4/4A, Sentinel-2 e Landsat-8.

2.Cubos de dados multidimensionais a partir dessas coleções ARD para todo o território nacional. Esses cubos possuem três ou mais dimensões que incluem espaço, tempo e propriedades espectrais; podendo ser definidos como um conjunto de séries temporais associadas a pixels alinhados espacialmente.
3.Plataforma computacional composta de serviços web e aplicativos de software para criar, integrar, descobrir, acessar e processar os dados produzidos pelo projeto.
4.Pacotes de software e serviços web com métodos de machine learning, análise de séries temporais e processamento de imagens.
5.Mapas de uso e cobertura da Terra gerados a partir dos cubos de dados, utilizando machine learning análise de séries temporais.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Computação e Tecnologia da Informação
- Biomas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Caracterização da hidrodinâmica de áreas úmidas por sensoriamento remoto em um contexto de mudanças climáticas

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Estudo da hidrodinâmica no Pantanal e Amazônia usando satélites para monitorar níveis de água

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Daniel Andrade Maciel

PROCESSO SEI:

01340.000040/2026-19

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto estuda a hidrodinâmica no Pantanal e Amazônia usando satélites para monitorar níveis de água. Busca entender impactos climáticos, melhorar modelos hidrológicos e formar pesquisadores, integrando dados de campo e sensoriamento remoto para gestão de recursos hídricos. O INPE será responsável pela coleta e análise de dados de sensoriamento remoto, bem como orientação de alunos de pós-graduação, com foco no mapeamento de áreas inundadas com dados SAR e desenvolvimento de algoritmos de concentração de constituintes opticamente ativos por sensoriamento remoto na região do Pantanal.

PRODUTOS DO PROJETO:

1.Artigos científicos
2.Mapas de áreas inundadas
3.Novos algoritmos de monitoramento
4.Formação de mestres e doutores

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

Centro Avançado em Pesquisas sOcio-EcológIcas para a Recuperação Ambiental da Amazônia (CAPOEIRA)

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Métricas de estrutura, altura e biomassa de imagens LIDAR em parcelas de regeneração natural e florestas primárias degradadas da rede de monitoramento do CAPOEIRA

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Liana Oighenstein Anderson

PROCESSO SEI:

01340.009802/2025-53

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Extração de métricas de estrutura, altura e biomassa de imagens
LIDAR em parcelas de regeneração natural e florestas primárias degradadas da rede de monitoramento do CAPOEIRA. Desenvolverá modelos de crescimento da regeneração natural integrando métricas de estrutura florestal com variáveis de clima, solo, paisagem e características locais, baseados em imagens de LIDAR. Analisará dados históricos de estações meteorológicas, satélites e reanálises para identificar áreas de ocorrência de extremos e mudanças climáticas. Avaliará dados de modelos climáticos para 2050 e 2100 para identificar regiões com maior probabilidade de mudanças. Sumarizar dados e informações para PIQCTs, oriundos de oficinas participativas, para avaliar impactos, riscos e respostas. Estruturará uma plataforma de visualização dos dados, capacitando gestores e PIQCTs no uso da ferramenta. Elaborará mapas preditivos da ocorrência e recorrência de secas severas e incêndios florestais na Amazônia.

PRODUTOS DO PROJETO:

nan

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Bioeconomia e Sustentabilidade

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Centro de Estudos das Favelas (CEFA): criação e financiamento de um centro CEPID para estudar favelas

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Centro CEPID para estudar favelas

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Antonio Miguel Vieira Monteiro

PROCESSO SEI:
01340.007167/2025-70

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Criação de um centro interdisciplinar (CEFA) para gerar conhecimento, dados abertos, modelagem e políticas sobre favelas; articular pesquisa, inovação e disseminação; capacitar praticantes e comunidades; desenvolver geoportais, plataformas, jogos, podcasts e ações de mapeamento comunitário.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Plataforma de dados aberta e geoportal
2. Conuntos gridded (BDC-Favelas) e modelos
3. Martiais didáticos, cursos e treinamentos, jogos educativos e podcasts
4. Relatórios, políticas e notas técnicas

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Ciências e Tecnologias sociais

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Cerâmicas de Ultra Alta Temperatura

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Materiais cerâmicos de ultra-alta temperatura para utilização em dispositivos e sistemas aeroespaciais. As atividades do projeto se concentrarão na obtenção de materiais sinterizados com requisitos termo-mecânicos compatíveis com aplicações em ambientes hostis e de elevadas temperaturas.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Sergio Luiz Mineiro

PROCESSO SEI:
01340.003260/2021-81

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Os materiais cerâmicos de ultra-alta temperatura, conhecidos como ultra-high temperature ceramic (UHTC), representam um grupo de compostos que se caracterizam por possuir ponto de fusão extremamente alto da ordem de 3000° C. Estes compostos são de grande interesse devido à reunião de um conjunto singular de propriedades, tais como alta dureza, boa estabilidade química, elevada refratariedade, elevada condutividade térmica e elétrica e resistência em altas temperaturas, que os tornam candidatos a compor partes estruturais de câmaras de combustão, tubeiras e radomes, como exemplos. Os materiais estruturais para uso em ambientes oxidantes de alta temperatura são atualmente limitados principalmente ao SiC, Si3N4, cerâmicas óxidas e compostos baseados nesses materiais. As temperaturas máximas de uso de cerâmicas à base de silício são limitadas em torno de 1700° C devido ao início da oxidação ativa. Para maiores temperaturas de operação é considerado o desenvolvimento de materiais cerâmicos UHTC, como os das famílias dos carbonetos, nitretos e boretos dos metais de transição, mas os compostos do Grupo IV-V (Ti, Zr, Hf, Ta) são geralmente considerados os principais foco de pesquisa devido às superiores temperaturas de fusão e à formação de óxidos estáveis de alta temperatura de fusão. Os diboretos de háfnio e zircônio são de particular interesse para a indústria aeroespacial para aplicações de ponta que requerem estabilidade química e estrutural em operação extremamente de alta temperatura. Alguns componentes podem ser usados como monólito ou matriz, e outros são mais apropriados como revestimento. A combinação de propriedades torna esses materiais candidatos potenciais para uma variedade de aplicações estruturais de alta temperatura, incluindo motores, veículos hipersônicos, eletrodos de arco de plasma, ferramentas de corte e blindagem de alta temperatura. Além das aplicações de alta temperatura, esta classe de cerâmica concilia a utilização em dispositivos aeroespaciais com exigência de precisão, leveza e estabilidade, como o radome. Atualmente, as pesquisas na área de UHTC apontam para duas vertentes: a primeira de confecção de cerâmicas de matriz homogênea, e, a segunda, referente a compósitos com a matriz em UHTC e fibras de SiC ou de carbono (CC). A existência das duas rotas de pesquisa para estes materiais se deve ao amplo espectro de aplicação e exigência do setor aeroespacial. Neste projeto a pesquisa será baseada nas composições TaC, BN, B4C, SiC, HfB2, HfN, MoSi2, TiB2, TiC e ZrB2, utilizadas de forma individual ou em sistemas compostos, com ou sem a utilização de dopantes, com o intuito de determinar parâmetros de processamento que resultem no desenvolvimento de corpos cerâmicos sinterizados com requisitos mínimos de microestrutura com alta densidade e propriedades mecânicas e térmicas adequadas que para aplicação em dispositivos aeroespaciais que operem em alta temperatura.

PRODUTOS DO PROJETO:

Para determinar parâmetros de processamento que resultem no desenvolvimento de corpos cerâmicos compatíveis com aplicações em componentes aeroespaciais, os principais resultados decorrentes deste projeto são:
i) a produção de cerâmicas de ultra-alta temperatura (UHTC) a partir das composições TaC, BN, B4C, SiC, HfB2, HfN, MoSi2, TiB2, TiC e ZrB2;
ii) o estudo da formação da estrutura cristalina em função da composição química, da temperatura e do tempo de

sinterização, por difratometria de raios X;
iii) a realização de testes de medição das propriedades mecânicas (microdureza, resistência à flexão e tenacidade à fratura);
iv) a realização de testes de medição das propriedades térmicas em relação à resistência ao choque térmico das cerâmicas obtidas;
v) o estudo da relação entre a temperatura, o tempo de sinterização, a microestrutura e as propriedades mecânicas e térmicas das cerâmicas produzidas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Nanotecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Corrosão e tribocorrosão de materiais para aplicação aeroespacial

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Avaliação da resistência à corrosão e tribocorrosão de materiais para aplicação aeroespacial.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP

RESPONSÁVEL:
Graziela da Silva Savonov

PROCESSO SEI:
01340.003272/2021-14

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desgaste e corrosão dos materiais são temas de constantes pesquisas que visam mitigar os efeitos deletérios destes processos. Neste contexto, a engenharia de superfícies vem corroborar através do desenvolvimento de revestimentos e tratamentos de superfícies que aumentam a vida útil dos materiais nos diversos segmentos industriais, tal como na indústria aeroespacial. Neste setor, a produção de aeronaves, satélites, foguetes, veículos lançadores e peças internas empregadas em seus sistemas e subsistemas devem satisfazer requisitos específicos determinados por normas internacionais de qualidade e garantia do produto. Para atender então a estes requisitos, o Laboratório de Tratamentos de Superfície da Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes – COMIT vem trabalhando visando o processo de melhoria contínua de seus processos de tratamento e funcionalização de superfícies.
Como mecanismos e dispositivos mecânicos necessitam ter suas características químicas e estruturais inalteradas para desempenhar a função para a qual foram projetados e produzidos, é de suma importância explicar e prever o comportamento destes sistemas quando em suas condições de trabalho reais. Muitas vezes, em tais condições, os materiais estão sob a ação de processos de corrosão, de desgaste ou dos dois simultaneamente, estabelecendo assim o processo de tribocorrosão e levando à perda das propriedades do material. Daí a motivação para a realização desta pesquisa, fundamentada na proteção de materiais, devido à necessidade do desenvolvimento de materiais mais resistentes para aplicações específicas. No presente projeto, visamos o estudo do desempenho frente à corrosão e tribocorrosão de ligas de níquel depositadas em ligas de alumínio qualificadas e de ligas de alumínio anodizadas para aplicações aeroespaciais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Estudo e desenvolvimento de revestimentos resistentes à corrosão e tribocorrosão para aplicação aeroespacial.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS12: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Dados do Observatório da Restauração na TerraBrasilis - um suporte para o Sistema Nacional de Monitoramento Geoespacial e Reporte de Áreas em Processo de Recuperação da Vegetação

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Estabelecer cooperação técnica e científica entre o INPE e a Coalizão Brasil para integrar os dados públicos do Observatório da Restauração aos sistemas do INPE

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DIOTG

RESPONSÁVEL:
Silvana Amaral Kampel

PROCESSO SEI:
01340.002851/2026-46

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Por meio deste projeto, o INPE deve:

● Definir e implementar a metodologia adequada para receber os dados públicos de iniciativas de restauração autodeclaradas disponibilizados pelo Observatório da Restauração.

● Adaptar e customizar a plataforma TerraBrasilis para sistematizar e viabilizar a consulta e o acesso da sociedade aos dados disponibilizados pelo Observatório da Restauração.

● Garantir a manutenção da plataforma TerraBrasilis e a provisão consistente dos dados do Observatório da Restauração.

● Participar das reuniões do MMA e dos demais parceiros quando solicitadas.

PRODUTOS DO PROJETO:
API de integração implementada e testada, ou rotina de repasse de shapefile/geopackage validada e operacional
Conjunto de dados publicado e acessível na TerraBrasilis, com metadados e créditos ao Observatório da Restauração

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Biomas

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Dados e serviços meteorológicos e climáticos para o planejamento energético nacional

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Colaboração técnica em atividades que visem a capacitação das instituições, a publicação conjunta de estudos e o aprimoramento do planejamento energético nacional, especificamente na área de conhecimento da meteorologia.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Rodrigo Santos Costa

PROCESSO SEI:

01340.009473/2025-41

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto tem como foco o compartilhamento de dados meteorológicos e climatológicos para o território brasileiro, bem como a elaboração conjunta de estudos que tratem de variáveis climáticas e meteorológicas na geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Pretende-se investigar como a variabilidade climática pode impactar os recursos energéticos além de analisar tendências potencialmente relacionadas às mudanças do clima. Essa análise será realizada tanto em termos de intensidade como em termos de frequência, visando identificar impactos sobre a geração, a carga e o consumo de energia elétrica no Brasil.
Dentre o público-alvo, além das próprias instituições cooperadas, estão os agentes do Setor Elétrico Brasileiro, universidades, agências de fomento e demais órgãos públicos e privados interessados na geração de energia elétrica e no planejamento energético nacional. O objeto do acordo está alinhado às políticas estratégicas das instituições e do país, na medida em que propicia
maior conhecimento sobre os recursos energéticos e a geração de energia relacionados à transição energética e adaptação ao clima futuro.

PRODUTOS DO PROJETO:

- Compartilhamento de dados e métodos relativos aos recursos energéticos renováveis;
- Desenvolvimento de base de dados climáticos georreferenciada para o setor energético;
- Elaboração de estudos conjuntos;
- Formação de recursos humanos e difusão do conhecimento.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Energia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.

Desenvolvimento de célula a combustível

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
A pesquisa tem como objetivo desenvolver uma célula a combustível alcalina que opere com etanol e seja capaz de atender as demandas energéticas de uma determinada missão do setor aeroespacial. Neste contexto, busca-se desenvolver processos e materiais que permitam converter a energia química do combustível em energia elétrica.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Isaías de Oliveira

PROCESSO SEI:
01340.003046/2021-25

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O objeto do presente projeto de pesquisa é o desenvolvimento de uma célula a combustível alcalina que opere com etanol. Neste trabalho buscar-se-á o domínio tecnológico de processos e materiais que permitam converter a energia química do etanol em energia elétrica.

No Brasil, devido à alta disponibilidade e ao baixo custo, o etanol pode ser utilizado como combustível em diversas aplicações. Dessa forma, é necessário obter um sistema capaz de converter o etanol, com alta eficiência. O sistema de geração de energia elétrica mais promissor é o que utiliza a tecnologia de célula a combustível. Isso porque essa tecnologia pode, teoricamente, alcançar eficiência de até 96% na conversão da energia química presente no etanol para energia elétrica.

Dentre os vários tipos de células a combustível, grande parte das pesquisas apontam para a célula a combustível de membrana protônica (PEMFC - “Proton Exchange Membrane Fuel Cell”) como a mais promissora para aplicações móveis utilizando o hidrogênio como agente redutor e o ar ou oxigênio como agente oxidante. Todavia, o uso de hidrogênio em células a combustível para geração de energia elétrica em sistemas móveis, não é simples. Mesmo na forma líquida ou ainda na forma de um hidreto metálico, a utilização do hidrogênio requer medidas severas de segurança. Outro fator que inviabiliza sua aplicação no Brasil refere-se ao fato de que hoje não existe uma rede de distribuição, nem uma capacidade de produção adequada para atender a demanda. Nesta situação, nos últimos anos, verificou-se um direcionamento das pesquisas em células que utilizam combustíveis líquidos (DLFC - “Direct Liquid Fuel Cell”). Este interesse se deve principalmente à vantagem de não necessitar estocar hidrogênio ou gerá-lo através da reforma de hidrocarbonetos. Como combustíveis líquidos aptos de serem utilizados nas DLFC destaca-se o metanol, etanol, propanol e glicerol.

A aplicação da DLFC para combustíveis líquidos ainda possui alguns desafios tecnológicos a serem ultrapassados. Dentre eles destaca-se o fato de utilizarem combustíveis que contêm carbono em sua estrutura. Tal fato irá gerar em uma etapa intermediária da oxidação a formação da substância química CO que provoca o rápido envenenamento do catalisador. Neste contexto, as pesquisas na área de DLFC objetivaram sistemas catalíticos compostos de catalisadores binários ou ternários de forma a impedir o rápido envenenamento por CO. Outro desafio para utilização do etanol nas DLFC é a temperatura de operação. Atualmente por limitação dos materiais que compõem as membranas utilizadas como eletrólito a temperatura de operação é baixa próxima de 80° C. Porém, neste tipo de sistema, deve-se operar a célula a temperaturas mais elevadas, fato que promove a rota de formação do CO2 como produto da reação e eleva a quantidade de elétrons trocada que por consequência aumenta a eficiência do dispositivo. O presente trabalho tem por objetivo desenvolver uma célula a combustível alcalina capaz de operar com etanol em temperatura elevada próximo a 200° C utilizando catalisadores bimetálicos e suporte metálico ou carbonoso.

PRODUTOS DO PROJETO:

O projeto concentra-se na pesquisa e desenvolvimento dos três componentes principais da célula a combustível, um é o eletrólito, que além de servir a este fim, também dará suporte à construção dos eletrodos (ânodo e cátodo). E os outros dois componentes são os eletrodos que deverão ser construídos sobre o eletrólito. Como o objetivo principal do projeto é desenvolver um eletrólito em meio alcalino e eletrodos contendo metais de transição para desempenharem a função de eletrocatalisadores, pretende-se dividir o desenvolvimento nas seguintes etapas:

1.Desenvolvimento do eletrólito alcalino;
2.Desenvolvimento dos eletrodos (ânodo e cátodo);
3.Desenvolvimento da síntese dos eletrocatalisadores com metais de transição;
4.Caracterização química, físico-química, física, eletroquímica e desempenho cinético dos eletrocatalisadores desenvolvidos;
5.Projeto, construção e caracterização do desempenho de uma unidade de célula a combustível alcalina de bancada com os eletrólito e eletrodo;
6.Testes de bancada laboratorial com a célula combustível;

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Desenvolvimento de suportes e catalisadores para decomposição de green propellants

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

O objeto do projeto é a entrega de catalisadores que possam ser aplicados para decomposição de green propellants (propelentes limpos), peróxido de hidrogênio e óxido nitroso em propulsores químicos de baixo empuxo para satélites artificiais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:

Sayuri Okamoto

PROCESSO SEI:

01340.003229/2021-41

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Os propulsores químicos convencionais usados em sistemas propulsivos de satélites e motores de apogeu fazem uso de um propelente tóxico, cancerígeno, letal e classificado como substância explosiva pelo Exército Brasileiro denominada hidrazina. Visando a diminuição do impacto ambiental e da saúde das pessoas, existe, no âmbito internacional, o desenvolvimento de tecnologias tais como dispositivos, catalisadores e formulações químicas de substâncias candidatas ao emprego como propelentes atóxicos com mínimo de prejuízo para o meio ambiente. Para isto, o sistema convencional em uso é adaptado de forma a funcionar com algum outro propelente que cause menos impacto em substituição a hidrazina.

Dentre as diversas substâncias candidatas ao uso como propelente limpo, temos o peróxido de hidrogênio conhecido popularmente como água oxigenada que, em concentração acima de 85%, podem ser usadas com esta finalidade e sendo o green propellant com maior número de publicações. Sua reação de decomposição produz vapor de água e gás oxigênio que não prejudica o nosso ecossistema. O óxido nitroso é outro propelente, conhecido como gás hilariante, e era utilizado como anestésico. Sua decomposição fornece como produto gases nitrogênio e oxigênio que também não agridem a natureza. Apesar de necessitar de certo cuidado no seu manejo, o fato de não terem a toxicidade apresentada pela hidrazina, facilita as operações de manejo e armazenamento destes propelentes.

Com vistas a isto, a aplicação destas substâncias como propelentes em propulsores para controle de órbita e atitude em sistemas monopropulsivos, dependem basicamente, do desenvolvimento de um catalisador que, além de decompor estes produtos, suporte as condições impostas nas operações de lançamento e do meio da reação química de decomposição de cada um destes propelentes. No caso do peróxido de hidrogênio, o catalisador, além de suportar temperaturas de 700° C não pode perder suas propriedades e reatividade na presença de água. A água pode, na maioria das vezes, provocar desgastes superficiais, tais como esfarelamento ou ruptura dos grãos do catalisador, que afetariam o desempenho do catalisador e consequentemente, o tempo da missão do satélite no qual estiver embarcado. No caso do óxido nitroso, o catalisador tem que funcionar a várias partidas e suportando em cada uma delas a temperatura de decomposição de 1600° C sem perder suas propriedades.

Neste projeto, pretende-se obter catalisadores suportados para decomposição de peróxido de hidrogênio e óxido nitroso com especificações de morfologia, seletividade e propriedades física e química, para emprego em sistemas propulsivos de baixo empuxo para satélites artificiais. Inicialmente, o suporte do catalisador a ser estudado será o hexaaluminato de bário e hexaaluminato de lantânio por serem materiais que apresentam alta resistência térmica e mecânica com boa mesoporosidade sendo, portanto, um bom candidato como suporte catalítico para decomposição destes dois propelentes. Será testado ainda, um suporte a base de alumina nanoestruturada como suporte catalítico para decomposição do propelente peróxido de hidrogênio, por apresentar alta porosidade facilitando a ancoragem do princípio ativo na sua superfície. O princípio ativo que funcionará como catalisador será o óxido misto de cobalto e manganês que apresenta boa resposta na decomposição destes dois propelentes. Durante o desenvolvimento do projeto, poderão ser testados outros metais como catalisadores ou promotores para aumentar a reatividade da decomposição destes propelentes

PRODUTOS DO PROJETO:

1- Suporte do catalisador devidamente caracterizado para uso fim;
2- Catalisador para decomposição dos green propellants (óxido nitroso e peróxído de hidrogênio) caracterizado e testado em protótipo do propulsor de baixo empuxo em escala laboratorial

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Desenvolvimento de um Sensor de Estrelas Autônomo (SEA)

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento de sensores de estrelas autônomos.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCE/DIEEC

RESPONSÁVEL:
Márcio Afonso Arimura Fialho

PROCESSO SEI:
01340.003447/2021-85

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Um sensor de estrelas é um instrumento eletro-óptico utilizado para determinar a atitude (orientação espacial) da plataforma onde está fixado, tendo como referência de atitude as estrelas observadas, sendo esta plataforma normalmente um satélite ou sonda espacial. Quando o sensor de estrelas é capaz de determinar sua atitude sem que se tenha nenhum conhecimento prévio, mesmo que imperfeito, da sua atitude ou da atitude da plataforma onde está instalado, é dito que se trata de um “sensor de estrelas autônomo”.
Um sensor de estrelas autônomo consiste basicamente de uma câmera computadorizada que, a partir da comparação das estrelas observadas com uma lista de estrelas catalogadas, armazenadas na sua memória interna, é capaz de determinar a sua atitude, da qual a atitude da plataforma onde está fixado pode ser obtida através de um cálculo simples.
Este projeto foi iniciado pela antiga DEA (Divisão de Eletrônica Aeroespacial) e obteve financiamento de fontes como a FINEP, fundos setoriais e o projeto protoMirax. Neste projeto houve sempre a preocupação de se adotar componentes que tenham equivalentes com qualificação espacial, tornando mais fácil o desenvolvimento de modelos de voo que possam ser embarcados em satélites. Foram construídos ao todo quatro modelos de engenharia neste projeto, sendo três aptos a voar em um balão estratosférico, a uma altitude onde a pressão atmosférica é menor que 1% da pressão atmosférica ao nível do mar. O voo em balão estratosférico servirá para validar o projeto, permitindo que se parta para o projeto de um modelo qualificado para uso no espaço.
São necessários mais alguns testes e determinação das matrizes de alinhamento para que se tenha dois modelos de engenharia prontos para voo em um balão estratosférico. Estes dois modelos irão voar a bordo no experimento em balão protoMirax.
Este projeto servirá como entrada para projetos futuros que visem o desenvolvimento de sensores de estrelas para uso em satélites e sondas espaciais.

PRODUTOS DO PROJETO:

As principais entregas deste projeto são:
- Capacitação das equipes para projeto, desenvolvimento e qualificação de sensores de estrelas;
- Laboratórios equipados para o desenvolvimento e qualificação de sensores de estrelas;
- Dois sensores de estrelas que possam ser utilizados no solo e ambiente parcialmente representativo do espacial (voo em balão estratósférico), aptos a serem transferidos para a indústria nacional com baixo risco de desenvolvimento tecnológico;
Estes sensores de estrelas foram construídos com componentes que apresentam equivalentes com qualificação espacial, tornando mais simples a migração para um projeto com componentes qualificados para uso no espaço.
Além disso, todo o esforço de desenvolvimento até o momento levou a criação de uma infraestrutura laboratorial que poderá ser aproveitada em desenvolvimentos futuros, como por exemplo, sensores de estrelas mais modernos, mais leves e com menor consumo.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Diminuindo Esforço para Segmentação e Aprendizado Multitarefa para Sensoriamento Remoto

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Beneficiar projetos da grande área de sensoriamento remoto em operação no INPE via o desenvolvimento/adaptação de técnicas e métodos de inteligência artificial/aprendizado profundo para diminuir o custo, relacionado a tempo e esforços computacionais, para aplicação destas técnicas. Além disso, desenvolvimento/adaptação de métodos e técnicas para aprendizado multitarefa para o mesmo tipo de projeto do INPE.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior

PROCESSO SEI:
01340.004082/2023-78

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
Aprendizado profundo (deep learning - DL) tem obtido avanços significativos em domínios bastante distintos, incluindo aplicações de sensoriamento remoto (SR). No entanto, o paradigma de aprendizado mais popular, o supervisionado, depende de um número significativo de amostras/imagens rotuladas que nem sempre são fáceis de obter. Um conjunto de dados tão grande geralmente implica em um tempo significativo para treinar os modelos de aprendizado profundo, fazendo uso de infraestrutura de computação cara (GPUs). Assim, abordagens para diminuir o esforço para treinar os modelos têm sido propostas com base, por exemplo, em few-shot learning, zero-shot learning e open set learning. Mesmo que a comunidade de SR esteja seguindo nessa direção, os conjuntos de dados de SR (espaciais e aéreos) costumam ser benchmarks, os quais não abrangem os biomas brasileiros e as características de suas vegetações tal como o Cerrado.

Outra direção que também vem ganhando atenção da comunidade de SR é o aprendizado multitarefa, onde várias tarefas relacionadas são aprendidas em conjunto. Mas, aqui, o número de tarefas relacionadas não tem sido muito alto, com no máximo três tarefas ao mesmo tempo, e sem considerar, também, características de biomas tal como o Cerrado.

Este projeto visa abordar essas duas questões propondo métodos e técnicas que: i) demandam menos esforços computacionais e de tempo, abordando particularmente a tarefa de segmentação e considerando o bioma Cerrado e locais urbanos como as principais áreas de estudo; ii) se caracterizam por resolver várias tarefas ao mesmo tempo, para as áreas de estudo anteriores, que apóiam a análise de uso e cobertura da terra. Observe que esses dois objetivos diferentes podem ser alcançados em conjunto, propondo estratégias que diminuam o esforço relacionado ao uso de técnicas de DL e que, também, são abordagens multitarefa.

Este projeto, denominado Less Effort Segmentation and Multitasking Learning for Remote Sensing (LEMSe), está relacionado ao projeto TerraClass - Cerrado do INPE, onde profissionais que trabalham no projeto TerraClass - Cerrado são membros da equipe do projeto LEMSe. Portanto, um dos desafios do projeto LEMSe é transferir o conhecimento adquirido e as soluções geradas para a evolução do projeto TerraClass - Cerrado. Além do INPE, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) no

Brasil, o German Aeroespace Center (Centro de Pesquisa Aeroespacial Alemão - DLR) na Alemanha, e a University of Stirling (Reino Unido) participam do projeto LEMSe. O projeto LEMSe será submetido à FAPESP para obtenção de financiamento.

PRODUTOS DO PROJETO:

Códigos-fonte, implementando modelos de redes neurais profundas (RNPs), serão desenvolvidos e disponibilizados para a equipe do TerraClass – Cerrado, mas a ideia é também disponibilizar publicamente via plataformas tal como GitHub. Os códigos serão desenvolvidos via frameworks/APIs de aprendizado profundo (PyTorch, TensorFlow, Keras). As bases de dados, relacionadas ao bioma Cerrado, serão criadas/adaptadas de forma a ficarem prontas para serem usadas por RNPs, tanto deste projeto como para projetos futuros do INPE. As bases também serão disponibilizadas via repositórios públicos tais como Kaggle e/ou Zenodo. O relatório técnico-científico final detalha os desenvolvimentos do projeto. Tal relatório será submetido à FAPESP e ao INPE, como outro tipo de entregável.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Estudo do Silício poroso para potenciais aplicações em sensores

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Produzir silício poroso com diferentes características para futuras aplicações em equipamentos espaciais, como por exemplo, sensores, absorvedores e acumuladores de energia.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Luiz Ângelo Berni

PROCESSO SEI:
01340.008253/2023-38

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto visa a fabricação de silício poroso por ataque eletroquímico em uma ampla faixa de parâmetros de maneira a identificar quais parâmetros são mais indicados para aplicações específicas, como por exemplo, sensores, absorvedores de radiação e acumuladores de energia.

PRODUTOS DO PROJETO:

Produção de amostras de silício poroso com parâmetros variados.

Caracterização estrutural, óptica e eletroquímica das amostras.

Identificação dos parâmetros do silício poroso para aplicações específicas.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Astronomia, satélites, astrofísica

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Estudo do suporte para catalisador irídio/alumina

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Estudo do suporte para catalisador irídio/alumina

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Sayuri Okamoto

PROCESSO SEI:
01340.002971/2024-81

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O presente projeto visa sintetizar e estudar as propriedades inerentes a mistura de aluminas nas suas diversas fases cristalográficas para obtenção do melhor suporte para obtenção do catalisador irídio suportado em alumina com objetivo de nacionalizar a tecnologia de obtenção do catalisador empregado em propulsores monopropelente a hidrazina.

PRODUTOS DO PROJETO:

Sintetização e estudo das propriedades inerentes a mistura de aluminas nas suas diversas fases cristalográficas para obtenção do melhor suporte para obtenção do catalisador irídio suportado em alumina com objetivo de nacionalizar a tecnologia de obtenção do catalisador empregado em propulsores monopropelente a hidrazina.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Tecnologias Convergentes e Habilitadoras

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Execução de proposta técnica de metodologia e definição de priorização de áreas para recuperação ambiental nas bacias dos rios Paranaíba, Grande, Paraíba do Sul, Tietê e Paraná (RH1)

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Execução de proposta técnica para recuperação ambiental nas bacias RH1.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DIOTG

RESPONSÁVEL:
Édipo Henrique Cremon

PROCESSO SEI:
01340.009848/2025-72

DESCRIÇÃO DO PROJETO:
O INPE colaborar na elaboração do Mapa de curvatura horizontal, exigido no Termo de Referência, assim como também para elaboração de outros nove mapeamentos complementares e sugeridos na proposta, a saber: Mapas de altitude, declividade, curvatura vertical, formas das vertentes, comprimento de fluxo, formato da encosta, altura vertical acima da drenagem mais próxima (Height Above the Nearest Drainage – HAND). Também irá atuar no mapeamento do potencial de erosão, vulnerabilidade ambiental e definição de áreas prioritárias para recuperação e organização dos scripts em R.

PRODUTOS DO PROJETO:
1.Plano de trabalho
2.Mapas temáticos e de síntese
3.Scripts em R
4.Relatórios técnicos
5.Metadados
6.Workshops
7.Treinamentos
8.Artigos científicos

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
- ODS17: Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

HARMONIZE- Harmonizing Multi-scale Spatiotemporal Data for Health in Climate Change Hotspots in Latin America and the Caribbean

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Harmonização de dados multiescala de ambiente e saúde na América Latina e Caribe (LAC), em pontos críticos de mudança climática.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Antonio Miguel Vieira Monteiro

PROCESSO SEI:

01340.007187/2025-41

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Desenvolvimento de uma infraestrutura digital econômica e reprodutível, reunindo comunidade transdisciplinar. O projeto coletará dados de campo (drones e sensores) para melhorar a classificação e redução de escala de dados ambientais de resolução grosseira (satélites e reanálise). Esses dados serão harmonizados com dados socioeconômicos e de saúde em um fluxo automatizado, empacotado em kits de ferramentas digitais específicos para cada ponto crítico de mudança climática.

PRODUTOS DO PROJETO:

1 . Infraestrutura Digital HARMONIZE (plataforma de integração)
2. Dados de campo (drones e sensores meteorológicos)
3. Módulo de calibração e redução de escala
4. Kits de ferramentas digitais personalizados
5. Conhecimento acionável para mapeamento de risco

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Saúde

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

Implantação de monitoramento de qualidade de água por sensoriamento remoto

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Execução de atividades para a implantação de monitoramento de qualidade de água por sensoriamento remoto.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Cláudio Clemente Faria Barbosa

PROCESSO SEI:

01340.000368/2026-27

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Parceria entre INPE e CETESB para aperfeiçoar o monitoramento de qualidade da água usando sensoriamento remoto e modelagem matemática nos reservatórios do Médio/Baixo Tietê. O projeto envolve integração de dados, plataformas de visualização, capacitação e um sistema de alertas para a gestão hídrica.

PRODUTOS DO PROJETO:

Modelos e dados de clorofila e ficocianina;
Recursos de integração de dados;
Plataforma de visualização da CETESB;
Sistema de alertas para os reservatórios do Médio/Baixo Tietê.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.
- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.

Intercâmbio de informações meteorológicas INPE-ICEA

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Cooperação entre o INPE e o ICEA por meio do intercâmbio de informações meteorológicas e da capacitação técnica para aprimoramento da previsão numérica de tempo.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Thiago Souza Biscaro

PROCESSO SEI:
01340.009564/2023-14

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto trata da realização de pesquisa em conjunto pelo INPE e o ICEA - Instituto de Controle Do Espaço Aéreo, visando o aprimoramento do emprego dos sistemas de sensoriamento remoto disponíveis e de previsão numérica de tempo utilizados por ambas as instituições, com ênfase na aplicação em serviços e sistemas voltados para o gerenciamento da navegação aérea e previsão de tempo de curtíssimo prazo (nowcasting).

PRODUTOS DO PROJETO:

Recepção operacional, pelo INPE em tempo real dos dados de radares meteorológicos oriundos do ICEA

Estudos sobre assimilação de dados de radar pelo sistema de assimilação de dados do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre

Verificação da qualidade das previsões de tempo efetuadas pelo ICEA

Verificação do impacto da utilização do modelo global do INPE como condição inicial e de contorno nos modelos de previsão de tempo do ICEA

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água
- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Lubrificantes sólidos de DLC (Diamond-like Carbon)

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Dar continuidade às Pesquisas e Desenvolvimentos de Lubrificantes sólidos à base de DLC para os projetos de satélites do MCTI e se manter na vanguarda em Lubrificantes Sólidos de alto desempenho em ambientes de ultra alto vácuo e em ambiente industriais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Evaldo José Corat

PROCESSO SEI:
01340.003053/2021-27

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O DLC (Diamond – like Carbon) é um tipo de revestimento à base de carbono com uma mistura de hibridizações SP2e SP3, com propriedades mecânicas, químicas, tribológicas e biológicas singulares, próximas ao do diamante – CVD. Mas que em termos de aplicações tem maior abrangência. Tem grande demanda científica e tecnológica em praticamente todos os segmentos industriais, incluindo o espacial e o biológico. No Inpe este projeto tem especial interesse por ser o DLC um revestimento de baixo coeficiente de atrito em ambiente de ultra alto vácuo, mas devido aos resultados já alcançados, pode ser usado/aplicado em vários outros segmentos, devido à sua alta aderência na grande maioria dos metais, cerâmicos, polímeros, etc. Com a técnica PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) melhorada no INPE em cooperação com uma pequena Empresa, consegue – se obter revestimentos de DLC com melhores aderência, em baixas temperaturas (abaixo de 100C), mais baixo coeficiente de atrito, mais espessos, em multicamadas, melhor uniformidade de deposição, mais duros além de melhores propriedades químicas e biológicas que os filmes de DLC do mercado.
Estudar – se – á filmes/revestimentos com características cada vez melhores para ambiente de alto vácuo buscando diminuir ainda mais o coeficiente de atrito. Embora o INPE já conte com boa infraestrutura de reatores para o crescimento destes tipos de revestimentos e da maioria das caracterizações, como tribológicoas e mecânicas, de análises de superfícies e de “bulk”, etc., estas precisam ser atualizadas para que possamos manter o projeto com avanços necessários para nos mantermos na vanguarda das pesquisas mais fundamentais e mais aplicadas.
Estudaremos as melhores propriedades, como de aderência em diversificados materiais, menor atrito, maior dureza, menor módulo elástico (mais flexíveis), melhor compatibilidade biológica. Por um revestimento de amplo espectro de aplicações, visualiza – se uma contribuição importante da área espacial para outros segmentos industriais, com transferência de tecnóloga e fechando o ciclo da Inovação.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Revestimento de DLC de alto desempenho para lubrificante sólido em ambiente espacial.
2. Superfícies com geometrias complexas com revestimento uniforme.
3. Estudo mais profundo sobre as melhores condições de se obter aderência mais elevada para os diferentes tipos de metais e polímeros como substratos.
4. Levantar parâmetros de deposição de revestimentos DLC tipo duplex, tais como, adesão em metais aeroespaciais (Titânio, Aços inoxidáveis, Alumínio aeronáutico, etc. Portanto, busca – se, para alguns metais melhorar as propriedades de corrosão, de adesão com processos de elaboração de intercamadas de cementação, nitretação, carbonitretação, etc.
5. Desenvolver caracterizações cada vez mais confiáveis de revestimento de alto desempenho para melhorias de suas propriedades. Isto porque algumas das caracterizações importantes não são quantificáveis, são apenas testes qualitativos, portanto pretende – se estudar estas técnicas para melhorá – las.
6. Estudar com profundidade revestimentos em baixas temperaturas, especialmente para polímeros em geral.

7. Revestimento de DLC de alto desempenho para lubrificante sólido em ambiente espacial.
8. Superfícies com geometrias complexas com revestimento uniforme.
9. Estudo mais profundo sobre as melhores condições de se obter aderência mais elevada para os diferentes tipos de metais e polímeros como substratos.
10. Levantar parâmetros de deposição de revestimentos DLC tipo duplex, tais como, adesão em metais aeroespaciais (Titânio, Aços inoxidáveis, Alumínio aeronáutico, etc. Portanto, busca – se, para alguns metais melhorar as propriedades de corrosão, de adesão com processos de elaboração de intercamadas de cementação, nitretação, carbonitretação, etc.
11. Desenvolver caracterizações cada vez mais confiáveis de revestimento de alto desempenho para melhorias de suas propriedades. Isto porque algumas das caracterizações importantes não são quantificáveis, são apenas testes qualitativos, portanto pretende – se estudar estas técnicas para melhorá – las.
12. Estudar com profundidade revestimentos em baixas temperaturas, especialmente para polímeros em geral.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Empreendedorismo e Inovação
- Laboratórios multipropósitos

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

MIAMAZ-ETI: Multi-sensors study of the fine scale processes and their impacts on ocean color off the Amazon shelf: Eddy-tides interactions

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Estudo de processos de fina escala (ondas internas e mesoescala) e impactos na cor do oceano na Amazônia.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Carina Regina de Macedo

PROCESSO SEI:

01340.000443/2026-50

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto investiga a física das ondas internas, sua interação com a circulação de mesoescala e efeitos biogeoquímicos na plataforma amazônica. Utiliza dados de satélites (SWOT, cor da água) e dados in-situ (AMAZOMIX) para separar sinais oceânicos e entender a mistura vertical na região.

O INPE participa no projeto através do processamento de imagens de satélite multissensores, aplicação de algoritmos para a extração de informações a partir de dados de sensoriamento remoto, análise e coleta de séries temporais de dados de satélite, bem como participação na interpretação e análise dos resultados obtidos.

PRODUTOS DO PROJETO:

1 - Artigos científicos: Elaboração e publicação de artigos científicos em periódicos especializados, abordando a análise de processos de meso e submesoescala na plataforma amazônica, com ênfase nas interações entre vórtices e marés e seus impactos na cor do oceano, utilizando dados multi-sensores.
2 - Base de dados de imagens com ocorrência de ondas internas solitárias na Margem Equatorial brasileira

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS14: Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Desenvolvimento de materiais absorvedores de radiação eletromagnética com o objetivo de atenuar, com a produção de filtros eletromagnéticos, ou blindar interferências eletromagnéticas causadas por dispositivos eletrônicos em ambiente aeroespacial.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Maurício Ribeiro Baldan

PROCESSO SEI:
01340.003235/2021-06

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto visa o processamento e escolha de materiais avançados para construção, produção e caracterização, eletromagnética de materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE), visando a produção de filtros eletromagnéticos(FE) ou blindagem eletromagnética na proteção de dispositivos eletrônicos embarcados em satélites. Objetiva – se a produção de um material leve com um alto desempenho eletromagnético,acima de 90% de atenuação da onda eletromagnética, buscando uma solução de compromisso ótimo. A produção de MARE, filtros eletromagnéticos ou a blindagem eletromagnética, tem se tornado cada vez mais relevante, uma vez que dispositivos eletrônicos geram poluição eletromagnética que são prejudiciais a outros sistemas. As bandas de interesse deste projeto são as bandas X, Ku, K e Ka. Serão avaliadas estruturas de monocamada e também estruturas de multicamadas. A função primária de um filtro eletromagnético é proteger um dispositivo eletrônico. No setor aeroespacial a transmissão de dados pode sofrer influência de diferentes dispositivos acoplados ao satélite. Neste sentido, FE devem ser utilizados para minimizar as perdas de sinais e aumentar a eficiência dos dispositivos. Cabe lembrar que a transmissão de dados é um dos principais parâmetros para dispositivos de comunicação sem fio, radares e redes locais. A eliminação de sinais espúrios aumenta significativamente a performance dos equipamentos. Basicamente o projeto irá seguir as seguintes etapas:

ETAPA – 1 Aquisições – Montagem e Calibração dos Equipamento

Nessa etapa serão adquiridos os equipamentos para coleta e aquisição de dados. Serão adquiridos, montados e calibrados.

ETAPA – 2 Produção de Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética.

Inicialmente serão avaliados os seguintes materiais.

- Titanato de Cobre e Cálcio/Ferrica(MnZn)/Ferrocarbonila
- Ferrocarbonila/Grafite expandido
- Ferritas e Ferrocabonlina
- Espuma de carbono/Grafeno
- Espuma de carbono/nanotubo
- Materiais dielétricos e carbonosos

ETAPA – 3 – Caracterização Eletromagnética das Amostras Produzidas na ETAPA – 2

Após a produção das amostras as mesmas serão caracterizadas em guias de onda para a obtenção dos parâmetros Sij, permissividade elétrica e permeabilidade magnética. Estudos em multicamadas serão simuladas via software e validados em guia de onda.

ETAPA – 4 – Escolha dos Materiais a Serem Caracterizados em Espaço Livre.

Nessa etapa serão avaliados os melhores resultados obtidos em termos dos parâmetros Sij. Serão simulados modelos de multicamadas e levantados os requisitos para a produção das amostras que serão fabricadas e testadas em espaço livre. As etapas seguirão a seguinte sequência.

1.Análise de requisistos eletromagnéticos e de custos

2.Seleção de possíveis materiais com base nos requisistos e na aplicação específica e banda de operação. Nosso

laboratório tem condições de atender a demanda para as bandas X, Ku, K e Ka.
3.Seleção de materiais para compor MARE. Este materiais são produzidos nos laboratórios do INPE
4.Analise comparativa entre o modelo simulado e o experimental
5.Os melhores resultados serão testados em espaço livre

A medição em espaço livre será realizada em amostras de 300 mm x 300 mm. Os parâmetros Sij serão medidos em diferentes frequências e ângulos de incidência, ou seja, tanto em RCS quanto em arco NRL. Para a obtenção dos parâmetros Sij na banda X, será utilizado o guia de onda WR90
A seleção de materiais incluirá a caracterização experimental para o estudo de suas propriedades físicas. Visto que na literatura faltam dados confiáveis para materiais compósitos e há a necessidade de reprodutibilidade de suas características, os testes serão uma etapa essencial para que a escolha do material seja adequado aos requisitos eletromagnéticos exigidos. Os MAREs basicamente transformam a radiação incidente em calor. Uma das formas de produção de MARE se dá pela incorporação de aditivos a uma matriz polimérica. Estes aditivos podem ser particulados elétricos ou magnéticos. Dependendo da escolha dos materiais é possível obter compósitos leves e com capacidade de blindagem semelhante ao dos metais. O satélite CBERS 4 desenvolvido em parceria com a China possui um sistema de monitoramento através de quatro câmaras, WFI, MUX, IRS e PAN. As câmaras utilizam transmissores que trabalham na faixa de frequência da Banda X (8,2 a 12,4 GHz). Neste sentido a blindagem eletromagnética se faz necessária para garantir que os sinais recebidos e armazenados não fiquem expostos a interferências internas ou externas. As interferências eletromagnéticas têm diferentes origens e podem ser de ondas solares, ondas dos polos magnéticos e sinais espúrios entre os diferentes dispositivos do próprio satélite. Este projeto tem seu foco na produção de um MARE onde serão avaliados os diferentes aditivos, concentrações e espessura do compósito produzido.

PRODUTOS DO PROJETO:

O projeto tem seu foco principal na pesquisa e desenvolvimento de um Material Absorvedor de Radiação Eletromagnética (MARE). Para este fim serão estudados e avaliados diferentes materiais, magnéticos e elétricos, em diferentes composições e espessuras. Pretende – se, como produto, a obtenção de um material com uma blindagem eletromagnética acima de 90% (– 10 dB), de baixo peso, conformável e de banda larga. O produto MARE, resultado das pesquisas, deverá ser capaz de atenuar a radiação eletromagnética nas bandas X, Ku, K e Ka. Este produto poderá ser utilizado na blindagem das partes internas de um satélite e também em dispositivos aeronáuticos.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Nanotecnologia

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Membranas e compósitos de nanotubos de carbono e grafenos

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Membranas multifuncionais superhidrofílicas e/ou superhidrofóbicas para armazenamento de energia, separação de líquidos de diferentes polaridades, sensores e reforços estruturais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Evaldo José Corat

PROCESSO SEI:
01340.003212/2021-93

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

As membranas de nanotubos de carbono são obtidas pela deposição de nanotubos de carbono verticalmente alinhados (NTCVA) sobre tecidos de fibra de carbono, fibra de vidro ou fibras cerâmicas; pelo crescimento de NTCVA sobre superfícies planas e sua transferência para um polímero; ou pela formação de papeis obtidos por filtragem a vácuo de nanotubos e grafenos (os chamados buckypapers). A alta densidade de deposição de nanotubos verticalmente alinhados sobre esta fibra cria uma membrana tridimensional com propriedades diversas. As principais propriedades já estudadas são a superhidrofobicidade e a superhidrofilicidade. Nanocompósitos com a deposição de diamante CVD ou a deposição de Diamond-like Carbon (DLC) sobre estas membranas criam ampla possibilidade de aplicação.

PRODUTOS DO PROJETO:

1-Membranas superhidrofóbicas: capazes de separação de líquidos polares de apolares (além de filtros entre água e óleo, está sob estudo filtro entre glicerol e biodiesel);
2-Membrana com capacidade ampliada de condensação para fazer coletores de água menores e mais eficientes e dissipadores de calor mais eficientes;
3-Membrana com propriedade de gelofobicidade necessária na indústria aeronáutica.
4-Membranas superhidrofílicas: que são excelentes eletrodos eletroquímicos, com alta capacitância específica.
5-Compósitos estruturais com deposição sobre fibras de carbono, para aumentar a resistência ao cisalhamento de estruturas compósitas.
6-Compósitos entre as membranas e a deposição de diamante e de DLC visam principalmente eletrodos eletroquímicos para estudos de degradação de poluentes.
7-As baterias e supercapacitores estruturais são uma nova tendência de desenvolvimento e, estas membranas têm capacidade de reforço estrutural e alta capacidade de armazenamento de carga elétrica. Seriam compósitos que teriam a dupla função: estrutural e armazenamento de energia, a nova geração em armazenamento de energia em automóveis e aviões elétricos, mas, também, em satélites.

Pesquisa de vanguarda no desenvolvimento destes novos materiais, portadores de futuro, tem trabalhos que são baseados em desenvolvimento de estudantes de pós-graduação, tendo como resultado a importante formação de mestres e doutores, além da publicação de artigos científicos. Assuntos de desenvolvimento crítico podem ser patenteados.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Nanotecnologia
- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

Modelo do Sistema Terrestre - Eta

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Modelagem de previsão de tempo, clima sazonal e sub-sazonal e mudanças climáticas em coordenada eta em alta resolução espacial, e combinação com técnicas de inteligência artificial (aprendizado de máquina e aprendizado profundo).

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Chou Sin Chan

PROCESSO SEI:
01340.003850/2025-38

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto de desenvolvimento do Modelo do Sistema Terrestre Eta consiste no aprimoramento da representação dos processos físicos e dinâmicos da atmosfera, no acoplamento de componentes do sistema terrestre: componente de vegetação dinâmica/ecológica, componente do modelo oceânico regional, via acoplador de fluxos, modelo de lago, modelo de áreas úmidas, modelo de áreas urbanas, componente de química da atmosfera, aerossóis e modelo da criosfera terrestre, em alta resolução espacial. A incorporação de todos estes processos físicos no modelo dinâmico busca a aproximação de uma representação mais realista do estado do sistema climático, contemplando capacidade para simulações numéricas em diferentes escalas temporais e espaciais. A combinação da modelagem dinâmica com técnicas de inteligência artificial (aprendizado de máquina e de aprendizado profundo) permitirá um aprimoramento dos resultados de forma a aumentar a aplicabilidade das previsões e projeções numéricas geradas pelo Modelo Eta.

PRODUTOS DO PROJETO:

1. Modelo regional de alta resolução com contínuo aprimoramento
2. Modelo de previsão de tempo de curto prazo, até cerca de 3 dias
3. Modelo de Previsão Médio Prazo cerca de 10 a 15 dias
4. Modelo de Previsão Subsazonal, cerca de 30 a 60 dias
5. Modelo de Previsão Sazonal, de 4 a 12 meses
6. Modelo de Previsão Decadal, cerca de 5 a 10 anos
7. Projeções de mudanças climáticas
8. Correção de viés a partir de aprendizado de máquina e aprendizado profundo

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

Monitoramento de secas para agricultura e gestão de recursos hídricos usando produtos via satélite

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Monitoramento da evolução de secas na agricultura e na gestã de recursos hídricos usando produtos gerados a partir de satélites ambientais para os países do consórcio ENANDES (Melhoria da Capacidade de Adaptação das Comunidades Andinas através dos Serviços Climáticos).

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Renato Galante Negri

PROCESSO SEI:
01340.008615/2021-29

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto visa o desenvolvimento de um projeto a nível regional, com um tripé baseado no monitoramento de secas para fins agrícolas e recursos hídricos usando produtos baseados em satélite, o treinamento e o desenvolvimento de ferramentas de visualização dos produtos gerados. As principais atividades desta proposta estão listadas abaixo:
(i) Aplicação de algoritmos de precipitação baseados em satélite para monitoramento de secas: medições globais e regionais de precipitação são necessárias para compreender a variabilidade climática e os ciclos hidrológicos, melhorar a previsão do tempo e gerenciar os preciosos recursos de água doce da terra. No entanto, a observação precisa da precipitação é um grande desafio em muitas regiões do mundo devido às redes de medição esparsas e sua alta variabilidade espaço-temporal. A missão Global Precipitation Measurement (GPM), e o anterior programa Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM), são missões internacionais de satélite projetadas especificamente para unificar e avançar as medições de precipitação desde a pesquisa até as operações. Os produtos de estimativa de precipitação quantitativa de longo prazo (mais de 20 anos) com base em satélite fornecem uma fonte de dados ideal para o monitoramento de seca hidrológica usando vários índices baseados em precipitação, como o SPI e SPEI entre outros.
(ii) Monitoramento do estresse da vegetação e outros parâmetros relacionados à seca a partir de dados de satélites: As condições de seca podem variar enormemente de um lugar para outro e de semana a semana. O monitoramento preciso da seca é essencial para entender a progressão e os efeitos potenciais de uma seca, e para fornecer as informações necessárias para apoiar as decisões de mitigação da seca. Também é crucial à luz das mudanças climáticas, onde as secas podem se tornar mais frequentes, severas e persistentes. O monitoramento da seca é modelado por meio da integração de observações baseadas em satélite das condições da vegetação, dados climáticos e outras informações biofísicas. Diferentes índices têm sido usados para este propósito, como NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) e Índice de Vegetação Avançado de Duas Bandas (EVI2) para monitorar a resposta da vegetação a situações de estresse hídrico e índice baseado na temperatura como o Índice de Condição de Temperatura (TCI), que permite monitorar as condições de saúde da vegetação e a umidade do solo.
(iii) Desenvolvimento de uma interface de visualização e análise de dados gerados pelo projeto: Essa atividade tem como objetivo apresentar uma solução completa de TI para fluxo de dados e interface de visualização para os produtos gerados pelo INPE e a interação com o CIIFEN (Centro Internacional de Investigação sobre El Fenômeno El Niño / Oscilação Sul) e construir e implantar uma plataforma baseada na Web para acesso, visualização e análise de produtos baseados em satélite e observações terrestres locais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Dentro das atividades propostas, o produto(s)/serviço(s) a serem disponibilizados são:
Atividade 1: Aplicação de algoritmos de precipitação baseados em satélites para monitoramento de secas

(1.1) Dados de estimativa de precipitação por satélite: Cálculo de medias mensais de longo prazo para os produtos de precipitação baseados em satélite. Produtos de precipitação acumulada por satélite em diferentes escalas temporais (1, 5, 10 e 30 dias). Anomalias mensais para regiões-alvo.
(1.2) Cálculo dos índices baseados em dados de precipitação: Cálculo e divulgação do índice SPI (Standarized Precipitation Index) para diferentes conjuntos de dados. Realizar estatísticas para monitorar secas nas escalas horárias de 6, 12, 24 e 48 meses para regiões-alvo. Cálculo e disseminação do índice SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index) para diferentes conjuntos de dados. Avaliação do desempenho de diferentes bases de dados sobre monitoramento da seca e escrita de um artigo científico.
(1.3) Déficits hídricos climatológicos: Cálculo e disseminação do déficit máximo climatológico da água (MCWD) para diferentes conjuntos de dados junto com o computo das anomalias e anomalias normalizadas.
Atividade 2: Monitoramento do estresse da vegetação e outros parâmetros relacionados à seca a partir de dados de satélites
(2.1) Cálculo de séries temporais filtradas a partir de 2000-presente de NDVI e EVI2. Cálculo de valores IV (índice verde) máximos e mínimos para cada pixel y geração de imagens e arquivos digitais de NDVI e EVI2 para o período 2000 - presente a cada 16 dias. Calculo da média, mediana, desvio padrão de IV para toda a América do Sul.
(2.2) Generação de séries temporais filtradas a partir de 2000 até o presente da temperatura de superfície (TB) e geração de imagens e arquivos digitais de TB e TCI (Condição de Temperatura) para o período de 2000-presente a cada 16 dias
(2.2) Estimativa de umidade do solo: Fornecer o produto de umidade do solo SMAP L3 Global Daily 36 km EASE-Grid produzido pelo JPL da NASA.
Atividade 3: Desenvolvimento de uma interface de visualização e análise de dados gerados pelo projeto
(3.1) Construir e implantar uma plataforma baseada na Web para acesso, processamento, visualização e análise de produtos baseados em satélite em forma paralela e progressiva com às atividades 1 e 2.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.

OpConSat: Operação de Missões de Satélites Distribuídos e Constelações

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Estudo avançado de arranjos de satélites distribuídos e desafios associados aos procedimentos de operação e manutenção em órbita

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:
Maria de Fátima Mattiello Francisco

PROCESSO SEI:
01340.007326/2024-55

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Projeto consiste em nuclear estudos avançados sobre demandas de operação de missões de satélites distribuídos e de constelação em órbita, com o propósito de desenvolver competências para o diagnóstico e as necessidades de adequação da infraestrutura e da equipe de operação existente no CORCR para cenários futuros de operação e manutenção de missões de pequenos satélites em órbita.

A inovação por meio de micro/nano/picossatélites está criando um novo mercado para o setor espacial, conhecido por “New Space”. Com curto ciclo de projeto, baixo custo e uso de plataformas padronizadas, os satélites tecnológicos e experimentais viabilizam a qualificação em voo de novas tecnologias espaciais e a formação de mão de obra qualificada para o setor.

Missões de satélites distribuídos (em inglês DSM-distributed spacecraft missions) e constelações de satélites tem se tornado cada vez mais comuns em razão da maturidade tecnológica das plataformas de pequenos satélites, diminuição dos custos com o uso de COTS e demandas científicas crescentes. (Le Moigne, J., John, C. A., and Sreeja, N. "A new taxonomy for distributed spacecraft missions." (2020).

A oferta cada vez maior de lançamentos em órbita baixa e a capacidade de atender requisitos de missão mais complexos com arranjos de satélites trazem novos desafios para as operações de missão escaláveis. Somam-se as tecnologias de Inteligência Artificial utilizadas em solo e a bordo para aumentar a autonomia das missões no segmentos espaço, solo, usuário com análise de dados “big data”. Como exemplo, comercialmente viável, e com alto nível de exploração de dados e operacionalização, a Planet Labs Inc. [Earth Observation Portal, 2023] utiliza uma constelação de CubeSat para a observação terrestre.

O sistema GOLDS (Global Open coLlecting Data System) foi proposto pelo INPE e IFRN (instituto Federal do Rio Grande do Norte) para modernizar o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA) vigente (SOUTO, M. C. et al, 2023). O sistema GOLDS tem sido objeto de estudos academicos do INPE em projeto de cooperação internacional por ser uma missão de satélites distribuídos ad-hoc que admite a entrada de nanossatélites U-class para contribuir no serviço prestado a redes terrestre de coleta de dados, de forma colaborativa e continuada. O conceito GOLDS apresenta vários desafios operacionais para a infraestrutura de operação de satélites existente no INPE e será um dos casos de estudo do projeto OpSatCon.

PRODUTOS DO PROJETO:

Plano de evolução da infraestrutura de operação de pequenos satélites na CORCR

Acordo de Parceria com instituições nacionais e internacionais que atuam em projetos de constelação de satélites, desafiadores para a operação de missão

Relatório semestral dos estudos realizados

Especificação de sistemas e ferramentas de apoio à operação de novas missões desenvolvidas no INPE ou externas

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

PELET (Eletromagnetismo Aplicado)

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Gerar rádio frequencia para uso em sistemas de trnasmissão em dispositivos móveis ou no espaço.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

José Osvaldo Rossi

PROCESSO SEI:

01340.003240/2021-19

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O projeto de Eletromagnetismo Aplicado (PELET) está focado no uso de linhas de transmissão não lineares (LTNLs) para a geração de rádio frequência (RF). As LTNLs possuem um bom prospecto para substituição de tubos eletrônicos, pois ao contrário destes dispositivos, elas não necessitam de vácuo e de filamento de aquecimento. Por outro lado, LTNLs são sistemas de estado sólido e podem ser construídas com tamanho compacto. Por isso, podem ser utilizadas como fontes de RF em sistemas de comunicação e de telemetria em veículos espaciais. Outras aplicações plausíveis incluiriam geração de RF de alta potência para sensoriamento remoto, radar pulsado e interrupção da comunicação no campo de batalha. A LTNL possui dois tipos de efeitos não lineares que produzem oscilações de RF quando um pulso de tensão de entrada com tempo de subida rápido (escala de ns) propaga – se ao longo da linha: a) geração de ondas de sólitons quando ocorre uma combinação balanceada entre não linearidade e dispersão no caso de uma linha dispersiva LC; ou b) indução magnética causada pela precessão do momento magnético de dipolo associado ao spin dos elétrons no caso de uma linha contínua composta por um meio magnético não linear. No primeiro caso, o uso de elementos não lineares numa linha LC discreta e dispersiva introduz o efeito não linear, em que o elemento não linear pode ser capacitivo (capacitor cerâmico ou diodo de capacitância variável), indutivo (indutor com núcleo magnético de ferrita) ou ambos, sendo denominadas respectivamente, de linhas não lineares capacitivas, indutivas ou híbridas. Ao passo que no segundo caso, a precessão magnética responsável pela geração de RF é obtida por meio de uma linha coaxial ou de fita usando anéis ou um conjunto de blocos de ferritas, respectivamente, como meio magnético não linear imerso num campo magnético axial de polarização inicial dos domínios magnéticos do meio de propagação. Em suma, a fonte das oscilações de micro – ondas na LTNL ferrimagnética, mais comumente conhecida como giromagnética, origina – se da precessão giromagnética amortecida dos momentos magnéticos, em vez das oscilações de elétrons nos dispositivos eletrônicos a vácuo. Em princípio, os dois tipos de LTNLs operam no modo pulsado como ilustra o diagrama de blocos abaixo e necessitam de um filtro passa – alta antes de se conectar a antena emissora de radiação.

As medições das propriedades dos materiais (dielétricos e ferritas) usadas nas LTNLs são críticas para auxiliar no projeto de engenharia de fontes de RF avançadas. O desempenho das LTNLs é determinado pelas propriedades dos materiais não lineares utilizados em sua construção. Selecionar entre os materiais disponíveis atualmente e selecionar novos materiais desenvolvidos especificamente para esta aplicação também são objetivos adicionais deste projeto. Dados experimentais obtidos em testes de laboratório são necessários para a escolha de dielétricos não lineares e materiais magnéticos. Nenhum dos dados atualmente disponíveis, seja de fabricantes destes materiais ou na literatura científica, parece ser suficiente para otimizar os projetos das LTNLs. É essencial também desenvolver a capacidade de medir com precisão as propriedades não lineares dos materiais sob condições dinâmicas. Dessa forma, dois tipos gerais de medidas são necessários e complementares: medições de pequenos e de grandes sinais. Para as medições de grandes sinais, os loops de histerese nos materiais devem ser alcançados dinamicamente usando a mesma amplitude e escalas de tempo empregadas nos dispositivos reais.

Por último, são também interesse do projeto, o uso de simulação computacional para a análise de operação das linhas e sua construção em laboratório para testes, a partir dos parâmetros de sua geometria e dos materiais empregados. Para as linhas dispersivas LC, têm – se usado programas de simulação SPICE com bastante sucesso. Porém, para as linhas ferrimagnéticas o emprego da simulação SPICE tem ficado a desejar e tem sido mais adequado o uso de simulação numérica usando a equação do telegrafista da linha de transmissão acoplada equação de Landau – Lifshitz – Gilbert (LLG) em 1 – D ou 3 – D, que descreve com bastante precisão o efeito de precessão magnética dos spins dos elétrons da ferrita. Uma alternativa que se está investigando consiste no uso de programas de simulação eletromagnética (COMSOL ou CST) que são pacotes fechados de simuladores, mais fáceis de serem usados do que a simulação numérica nas plataformas do MATLAB ou OCTAVE que necessitam do desenvolvimento de linhas de códigos para a programação.

PRODUTOS DO PROJETO:

Com o desenvolvimento do projeto, têm – se como entregáveis três protótipos de LTNLs:
1) Uma linha dispersiva LC para operação até 1 GHz
2) Uma linha coaxial giromagnética operando na faixa entre 1 – 2 GHz
3) Uma linha de fita giromagnética operando na faixa entre 1 – 2 GHz

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Previne Taquari-Antas - Ciência para redução de riscos a movimentos de massa, enxurradas e inundações na Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Ciência para redução de riscos a movimentos de massa, enxurradas e inundações na Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Édipo Henrique Cremon

PROCESSO SEI:

01340.009829/2025-46

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Elaboração inventários de cicatrizes de movimentos de massa baseados em eventos meteorológicos deflagradores nos séculos XX e XXI; Aperfeiçoamento de modelos de suscetibilidade a movimentos de massa por tipologias e subtipologias; Aperfeiçoamento de indicadores e limiares de precipitação para emissão de avisos/alertas e adoção de ações emergenciais a eventos de movimentos de massa e inundações; Criação da plataforma digital (p.e., Geo Portal, dashboard e WebGIS) para disponibilização de mapas, gráficos e informações sobre desastres

PRODUTOS DO PROJETO:

nan

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Previsão Imediata de Precipitação Baseada em IA: Aprimorando a Estimativa Através da Análise do Ciclo de Vida

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Estudar a propagação e previsão da precipitação via dados de satélites meteorológicos utilizando inteligência artificial

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Alan James Peixoto Calheiros

PROCESSO SEI:

01340.006681/2024-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Com base na colaboração anterior entre JAXA e INPE, que resultou em um algoritmo de rastreamento de precipitação utilizando produtos GSMaP, esta proposta busca avançar na previsão imediata através de métodos baseados em IA. Utilizando um conjunto de dados global de rastreamento de precipitação de 20 anos. para tanto, serão desenvolvidos algoritmos de previsão imediata baseados por IA. Técnicas de aprendizado de máquina analisarão as características do ciclo de vida da precipitação e integrarão dados auxiliares das regiões dos eventos para melhorar a precisão das previsões. A pesquisa também abordará as incertezas associadas aos vetores de deslocamento derivados das trajetórias dos clusters, incorporando um método automatizado para selecionar a abordagem mais precisa. A pesquisa se baseia no aprimoramento do algoritmo pyForTraCC (python Forecasting and Tracking the Evolution of Configurable Clusters), uma versão atualizada do ForTraCC, desenvolvido pelo INPE. Além disso, o projeto está alinhado com as iniciativas da WMO para desenvolver algoritmos de IA para previsão imediata de precipitação dentro do programa de sistemas de alerta antecipado.

PRODUTOS DO PROJETO:

A realização deste projeto proporcionará um conhecimento mais aprofundado sobre a variabilidade espacial e temporal dos sistemas de nuvens produtores de chuva. Além disso, espera-se que a pesquisa fortaleça a cooperação entre o INPE e instituições parceiras, como exemplo a JAXA, resultando no desenvolvimento de novos produtos que possam apoiar centros de meteorologia e áreas afins. Isso pode aumentar ainda mais o papel do Brasil como um usuário e provedor avançado de dados de satélites.

Outra contribuição significativa deste projeto é a capacitação de recursos humanos, já que estudantes dos programas de pós-graduação do INPE estarão envolvidos. O responsável, seus colaboradores e os alunos participantes irão submeter seus resultados a revistas e conferências especializadas. Essa integração entre a pós-graduação e a pesquisa colaborativa é fundamental para abordar questões científicas e tecnológicas com impacto direto na sociedade. Além disso, o INPE tem como missão fornecer produtos meteorológicos operacionais e acessíveis à população.

Entre os produtos específicos esperados desta pesquisa estão:

- A climatologia das células de chuva em escala global;
- Técnicas automatizadas para correção vetorial, visando reduzir o erro de rastreamento;
- Uma técnica de extrapolação baseada em aprendizado de máquina.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

Produção, caracterização e desenvolvimento de materiais aplicados a radomes

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Produção, desenvolvimento, e caracterização de materiais aplicados a radomes

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Maurício Ribeiro Baldan

PROCESSO SEI:

01340.003985/2022-51

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto visa o processamento e escolha de materiais avançados para o desenvolvimento, caracterização, produção e síntese de materiais aplicados a radomes visando aplicações terrestres, marítimas e aeroespaciais. O projeto tem como meta estudar a viabilidade de desenvolver radomes para antenas embarcadas e não embarcadas com base nos estudos de propriedades eletromagnéticas de materiais que possibilitem a transmissão de dados e não prejudique o desempenho de antenas.

PRODUTOS DO PROJETO:

- Seleção dos materiais a serem adquiridos pelas empresas;

- Produção de amostras com os materiais fornecidos com a empresa;

- Caracterização morfológica e estrutural das amostras;

- Avaliação das propriedades eletromagnéticas visando aplicações em radomes.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Propulsor de Plasma Pulsado de Dois Estágios

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:
Caracterização de um protótipo de um Propulsor de Plasma Pulsado de Dois Estágios (TS-PPT).

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:
Rodrigo Intini Marques

PROCESSO SEI:
01340.003523/2021-52

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O propulsor de plasma de dois estágios (Two-Stage Pulsed Plasma Thruster, TS-PPT ou Double Discharge Pulsed Plasma Thruster, DD-PPT) é um aprimoramento do propulsor de plasma pulsado (Pulsed Plasma Thruster, PPT) com a adição de tecnologias que aumentam a sua eficiência propulsiva, permitindo um maior impulso enquanto consome menos propelente. Este projeto tem como objetivo a elevação do TRL do TS-PPT de 3 para 4 através da caracterização do TS-PPT do INPE em vácuo empregando-se uma balança de empuxo com calibração eletrostática desenvolvida no laboratório de propulsão elétrica espacial (LPEE) do LCP do COPDT. Os resultados obtidos serão comparados com resultados indiretos obtidos anteriormente com o objetivo de aprimorar a caracterização do desempenho do propulsor. A partir dos resultados serão geradas recomendações para a próxima fase do projeto.

PRODUTOS DO PROJETO:

Dados de caracterização do propulsor de plasma pulsado de dois estágios. Dados de caracterização incluem impulso específico, potências, frequências de operação, impulso por pulso e impulso total e empuxo. Recomendações para a próxima fase do projeto. Estas recomendações podem incluir detalhes construtivos, de materiais a serem empregados ou evitados, de isolamento elétrico, ou detalhes operacionais da distribuição de energia entre os estágios e informações sobre pontos ótimos de operação. Estas informações têm a intenção de subsidiar a continuação do desenvolvimento do TS-PPT em níveis maiores de TRL.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Protótipo do portal BIG no INPE

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Projeto e construção do protótipo da plataforma BIG.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

COGPI/DIPE2

RESPONSÁVEL:

Lubia Vinhas

PROCESSO SEI:

01340.003548/2021-56

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

A Base de Informações Georreferenciadas (BIG) é uma plataforma computacional de alto desempenho para gerenciamento, integração, processamento e disponibilização de dados geoespaciais, bem como para apoiar o desenvolvimento e criação conjunta de novas aplicações e produtos sobre o sistema terrestre.
Esse projeto visa produzir um protótipo da plataforma BIG, na forma de um portal Web que ofereça um ponto único de descoberta dos dados geoespaciais do INPE, e um ambiente de prova de conceito para processamento de dados sem a necessidade de movimentação de grandes volumes de dados. Para isso será fornecido um ambiente de computação interativa, rodando em servidores do mesmo lado do ambiente de armazenamento de dados.

PRODUTOS DO PROJETO:

O protótipo da plataforma BIG irá entregar os seguintes produtos e serviços:
● Catálogo de metadados geoespaciais integrando diversos produtos de dados produzidos pelo INPE, definidos par serem usados no protótipo da plataforma.
● Interface de acesso aos dados da plataforma através de protocolos que facilitem a construção de aplicações e uso dos dados em scripts.
● Ambiente interativo para ciência de dados e computação científica com acesso aos dados do protótipo da plataforma.
● Portal web como ponto de entrada para acesso aos produtos de dados da plataforma e ao ambiente computacional.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Tecnologias Convergentes e Habilitadoras
- Clima

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
- ODS8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos.

Radiador Tridimensional para Pequenos Satélites

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Estudo da viabilidade e prova de conceito de radiador 3D para uso em small sats

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIMEC

RESPONSÁVEL:

Rafael Lopes Costa

PROCESSO SEI:

01340.003221/2021-84

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O ambiente espacial orbital pode ser bastante extremo do ponto de vista térmico, o que demanda análise e projeto para que o satélite mantenha as suas partes dentro dos limites de temperatura estabelecidos. A base do projeto térmico de um satélite consiste na isolação da superfície externa e abertura de áreas de radiador na superfície externa para regular a temperatura. Em pequenos satélites, especialmente da classe dos CubeSats, esta não costuma ser uma tarefa fácil devido à limitação de área disponível tanto para aplicar mantas isolantes, como Multilayer Insulation (MLI), como para abrir áreas de radiador uma vez que estas áreas são normalmente cobertas com células fotovoltaicas para geração de energia elétrica.

Assim, propõe-se o estudo de viabilidade para desenvolvimento de um radiador tridimensional baseado na tecnologia VESPAR (Variable Emittance SPAce Radiator), desenvolvida no INPE, a qual utiliza um radiador de dois estágios com material de emissividade variável com a temperatura (diretamente proporcional).

Como este radiador possui uma espessura de 10 à 30 mm, providencia uma área de radiador lateral adicional, onde revestimentos refletores, como OSR podem ser aplicados para auxiliar a rejeição de calor para o Espaço, a área para montagem de células fotovoltaicas fica preservada.

Este dispositivo, possibilitaria uma espécie de regulação térmica automática, uma vez que o poder de rejeição de calor aumenta de maneira proporcional ao aumento de temperatura do satélite. Um benefício adicional é trabalhar com células fotovoltaicas com temperaturas reduzidas, o que em geral aumenta a eficiência de geração de energia.

PRODUTOS DO PROJETO:

Relatório com estudo de viabilidade e prova de conceito do uso de radiadores tridimensionais em pequenos satélites, especialmente da classe dos CubeSats, utilizando o conceito do VESPAR (Variable Emittance SPAce Radiator), o qual possui patente no instituto.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS4: Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos.

Radiômetro absoluto de uso terrestre

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento de um pireliômetro por substituição elétrica.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Luiz Angelo Berni

PROCESSO SEI:

01340.005858/2021-13

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto visa o desenvolvimento de um protótipo de pireliômetro utilizando o método por substituição elétrica para medir a irradiância solar direta. Será utilizado um sensor térmico do tipo cavidade revestido por Níquel-Fósforo enegrecido que foi desenvolvido no INPE. O método da substituição elétrica consiste na comparação do calor gerado pela radiação incidente no sensor com o calor gerado por efeito Joule através de uma resistência acoplada ao sensor. Com este protótipo, teremos condições de estudar os parâmetros térmicos deste tipo de instrumento e identificar as principais fontes de incertezas envolvidas na determinação da irradiância. O conhecimento adquirido com este instrumento ajudará o grupo na proposta futura de um radiômetro para a medida da irradiância solar a bordo de um satélite.

PRODUTOS DO PROJETO:

Com o desenvolvimento deste projeto devemos entregar um protótipo de pireliômetro que nos possibilitará propor em uma fase posterior um radiômetro de uso espacial.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Sistema De Previsão De Secas E Enchentes Em Apoio À Gestão Da Reserva De Desenvolvimento Sustentável Do Rio Madeira

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Desenvolvimento de um Sistema de Previsão Sazonal de Secas e Enchentes para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Madeira no Estado do Amazonas

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIMNT

RESPONSÁVEL:

Chou Sin Chan

PROCESSO SEI:

01340.001227/2021-17

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto respondeu ao Edital FAPEAM/FAPESP que teve por objetivo estimular a colaboração em pesquisa entre pesquisadores sediados nos Estados do Amazonas e de São Paulo.
Eventos hidrológicos extremos têm sido registrados nos últimos anos na porção ocidental da bacia Amazônica. Esse projeto tem por propósito o Desenvolvimento de um Sistema de Previsão Sazonal de Secas e Enchentes para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Madeira no Estado do Amazonas. O horizonte sazonal permite o planejamento de ações de mitigação dos efeitos negativos de um evento hidrológico extremo na RDS. Os processos físicos forçantes desses eventos extremos, meteorológicos e hidrológicos, serão estudados a partir de observações e de experimentos numéricos. O desenvolvimento desse sistema contribuirá: no apoio aos tomadores de decisão, principalmente do poder público, no planejamento de ações para mitigação dos efeitos das secas e enchentes, o planejamento e redução das perdas na produção agrícola, na redução dos efeitos nocivos desses eventos na saúde e na educação e também na redução da vulnerabilidade dos povos e comunidades na RDS do Rio Madeira. As previsões sazonais meteorológicas e consequentemente as hidrológicas apresentam relativo baixo desempenho. Neste projeto recorre-se a aplicação da correção de viés das previsões e da técnica de previsão por conjunto em alta resolução para obter melhorias nos resultados das previsões. Os modelos Eta e MGB serão executados no ambiente do Laboratório do cluster da UEA.

PRODUTOS DO PROJETO:

Produtos do Sistema de Previsão Sazonal de Secas e Enchentes para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Madeira no Estado do Amazonas
a)Sistema de Previsão Sazonal de Precipitação para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Madeira;
Pretende-se produzir a nível de pesquisa previsões de chuva do Rio Madeira, para o horizonte de cerca de 3 a 4 meses, e dessa forma antecipar eventos de seca prolongada ou enchentes na RDS do rio Madeira.

B)Sistema de Previsão Sazonal de Descarga (vazão do rio) para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Madeira;
Pretende-se produzir a nível de pesquisa previsões de vazão do Rio Madeira, para o horizonte de cerca de 3 a 4 meses, e dessa forma antecipar eventos de seca prolongada ou enchentes na RDS do rio Madeira.

C)Sistema de Previsão Sazonal de Cota (nível do rio) para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Madeira;
Pretende-se produzir a nível de pesquisa previsões de cota do Rio Madeira, para o horizonte de cerca de 3 a 4 meses, e dessa forma antecipar eventos de seca prolongada ou enchentes na RDS do rio Madeira.

D)Sistema de Previsão Sazonal de Área de Inundação para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Madeira;

Pretende-se produzir a nível de pesquisa previsões de área de inundação do Rio Madeira, para o horizonte de cerca de 3 a 4 meses, e dessa forma antecipar eventos de seca prolongada ou enchentes na RDS do rio Madeira. A partir da previsão de cota, com modelo digital do terreno, as áreas de inundação serão identificadas, bem como as comunidades que poderão ser atingidas.

E)Estudo da previsibilidade dos eventos extremos hidroclimáticos na escala sazonal, buscando identificar os principais mecanismos forçantes;
Pretende-se estudar o grau de previsibilidade dos eventos extremos para identificar as condições em que as previsões sazonais apresentam maior desempenho, o que pode refletir em melhor confiabilidade na interpretação das previsões (chuva, vazão, cota, área inundadas) fornecidas pelos modelos.

F)Desenvolvimento de previsão por conjunto, para prever a probabilidade de ocorrência do evento extremo.
O aprimoramento na qualidade das previsões será buscado a partir de aplicação de técnicas de correção de erros e técnicas de uso da previsão por conjunto. Essas técnicas serão empregadas nas previsões meteorológicas geradas pela equipe do INPE e nas previsões hidrológicas geradas pela equipe da UEA. A previsão por conjunto permite indicar a probabilidade de ocorrência da previsão de um determinado evento extremo climático de excesso ou escassez das águas. A probabilidade da previsão de um evento, seja enchente ou seca, é informação necessária para gerenciamento dos riscos associados ao provável desastre.

ÁREAS TEMÁTICAS:
- Água
- Clima
- Sustentabilidade

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:
- ODS1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
- ODS2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
- ODS3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades.
- ODS6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.
- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

VSI-PPT - Propulsor de Plasma Pulsado com Impulso Específico Variável

Pesquisa tecnológica (aplicada)

OBJETO DO PROJETO:

Caracterização de propulsor de plasma pulsado com impulso específico variável.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:

Rodrigo Intini Marques

PROCESSO SEI:

01340.001568/2022-73

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Propulsores elétricos espaciais (PEE) têm cada vez mais aplicação em veículos espaciais devido a sua grande eficiência na utilização de propelente quando comparado a propulsores químicos. Porém, a grande limitação atual dos PEE é o baixo empuxo devido à limitação da potência elétrica disponível a bordo dos veículos espaciais.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um estudo de caracterização de um propulsor elétrico com impulso específico variável (VSI-PPT - Variable Specific Impulse Pulsed Plasma Thruster) que possa operar tanto no modo convencional de alto impulso específico quanto em modo de alto empuxo com um impulso específico menor de forma a maximizar o desempenho necessário em cada fase da missão espacial. O estudo será feito a partir do projeto, construção, montagem e teste do protótipo do propulsor VSI-PPT.

O propulsor VSI-PPT possui mecanismos para fazer o controle da vazão mássica e da energia adicionada ao escoamento de forma a conseguir variar o empuxo e o impulso específico. Em função da pretensão de registro de patente não apresentaremos aqui a descrição detalhada do protótipo.

PRODUTOS DO PROJETO:

Será entregue o estudo de caracterização do VSI-PPT. Dados de caracterização incluem faixa de impulsos específicos, potências, frequências de operação, impulso por pulso, impulso total e empuxo.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade

Projetos

Categoria

Serviço Técnico Especializado

Ensaio de Qualificação de Propulsores de 1N para Missão ACQUABRASILIS/ACQUAE

Serviço Técnico Especializado

OBJETO DO PROJETO:

Realização do Ensaio de Qualificação de Propulsores de 1N para Missão ACQUABRASILIS/ACQUAE

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COPDT

RESPONSÁVEL:

Douglas Miranda Rodrigues

PROCESSO SEI:

01340.000947/2023-27

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Banco de Testes com Simulação de Altitude (BTSA), pertencente à Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico – COPDT, vinculada à Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas – CGIP, é dotado de infraestrutura física e de recursos humanos especializados para a realização de atividades de testes para qualificação de propulsores espaciais com empuxo de até 200N em ambiente de vácuo. Com isto, este Banco de Testes atende aos programas espaciais desenvolvidos pelo INPE, e também aos programas que o Brasil atua em cooperação ou parceria com outros países.

Este projeto tem como objetivo prestar serviços especializados relacionados a preparação e realização do ensaio de qualificação de propulsores espaciais a serem integrados no satélite Amazonia 1B, baseado na plataforma multimissão (PMM), a ser utilizado na missão ACQUABRASILIS/ACQUAE. Estes propulsores foram desenvolvidos pela empresa Fibraforte, localizada em São José dos Campos – SP. Estes propulsores foram desenvolvidos e pré-qualificados no âmbito do programa de transferência de tecnologia (ToT), conduzido pela Agência Espacial Brasileira – AEB, no contexto do fornecimento do SGDC – Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicação Estratégica.

O trabalho a ser executado (campanha de testes de tiro de 10 propulsores) consiste em receber os propulsores, preparar o teste (montagem de propulsores na câmara de vácuo, instalação da instrumentação e linhas de propelentes, etc.), realizar o teste, e desmontar o teste. Após a realização da campanha de testes, será gerado um relatório com os dados adquiridos e entregue a empresa solicitante.

PRODUTOS DO PROJETO:

Serão entregues para empresa Fibraforte os seguintes serviços técnicos especializados:

1 – Infraestrutura e Apoio Técnico: Disponibilização da infraestrutura do banco de 20N do Banco de Testes de Propulsores Espaciais para a realização da campanha de testes de 10 propulsores da empresa Fibraforte. A equipe técnica do BTSA/COPDT realizará todas as atividades de preparação dos testes, como inspeção visual dos propulsores, montagem dos mesmos na câmara de vácuo para teste, instalação da instrumentação e linhas de propelente necessárias, execução do teste propriamente dito e desmontagem do teste. Também serão fornecidos itens de consumo, como o propelente a ser utilizado (hidrazina), gases de pressurização das linhas de propelente (Nitrogênio 5.0) e de controle (Nitrogênio comercial), bem como

equipamentos (multímetro, câmeras, etc.) e
demais itens a serem utilizados no desenvolvimento destas atividades.

2 – Ensaio: campanha de testes de 10 propulsores espaciais (dois modelos diferentes, ambos de 1N) a serem fornecidos pela empresa Fibraforte, sendo que os testes envolvem tiros contínuos e tiros pulsados com variados ciclos.

3 – Emissão de relatório: elaboração de relatório com os dados adquiridos durante a campanha, contendo: empuxo, pressão na câmara catalítica, pressão da alimentação de propelente, pressão da câmara de vácuo, vazão mássica, temperatura do propelente na entrada do propulsor, temperatura nas válvulas de controle de vazão e temperatura da parede da câmara catalítica.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Ensaios para Qualificação para Voo do Satélite VCUB1.

Serviço Técnico Especializado

OBJETO DO PROJETO:
Realização de Ensaios Ambientais para Qualificação do Satélite VCUB1.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:
Leandro Carvalho Silva

PROCESSO SEI:
01340.007296/2022-15

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

O Laboratório de Integração e Testes - LIT, pertencente à Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes – COMIT vinculada à Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas - CGIP, é dotado de infraestrutura física e de recursos humanos especializados para a realização de atividades de montagem, integração e testes de satélites (em inglês Assembly, Integration and Tests - AIT). Com isto, este laboratório atende aos programas espaciais desenvolvidos pelo INPE e também aos programas que o Brasil atua em cooperação ou parceria com outros países.

Este projeto tem como objetivo prestar serviços de ensaios ambientais para a qualificação para voo do Satélite VCUB1. Este satélite foi desenvolvido pela empresa Visiona Tecnologia Espacial, localizada em São José dos Campos – SP. Apesar de estar situado na classe dos nanossatélites e possuir apenas 12 quilos de massa, o VCUB1 possui arquitetura altamente sofisticada e equipamentos de missão de última geração. O satélite estará equipado com uma câmera de alta resolução espacial capaz de coletar imagens com qualidades radiométrica e geométrica superiores às encontradas no mercado, fatores fundamentais para as aplicações agrícolas e de proteção do meio ambiente a que está destinado.

Faz parte do escopo deste projeto a realização dos seguintes ensaios ambientais no Satélite VCUB1: Vibração, Vácuo-térmico, Compatibilidade Eletromagnética e Medidas de Propriedades de Massa e Alinhamento. Além da realização dos ensaios ambientais, também faz parte do escopo deste projeto o apoio técnico especializado fazendo o uso de uma área com 25 m² no Hall de Testes do LIT com equipamentos e mobiliário técnico e um escritório associado onde serão realizadas as reuniões técnicas.

12. Descrição do(s) Produto(s)/Serviço(s) que será(ão) entregue(s)

(Máximo 2000 caracteres incluindo espaços)

Serão entregues para a empresa Visiona Tecnologia Espacial os seguintes produtos e serviços:

1 – Apoio técnico especializado fazendo uso de uma área com 25 m², no Hall de Testes do LIT, sala limpa padrão ISO 8 (ISO 14644-1). Esta área possui 23 tomadas de energia elétrica, 3 pontos fixos de internet (RJ45) e wi-fi. Também será

disponibilizado mobiliário técnico (bancadas, cadeiras e armário) e os seguintes equipamentos: magnetômetro, simulador solar, simulador de GPS, fontes de alimentação, osciloscópio e multímetro. Escritório com mesas e cadeiras para acomodar 10 pessoas. Este escritório possui 11 tomadas de energia elétrica, 3 pontos fixos de internet (RJ45), projetor de vídeo e wi-fi.

2 – Ensaio de Vibração do Satélite VCUB1: Teste com varredura senoidal (assinatura e nível de aceitação) e Teste com varredura randômica (nível de aceitação). Especificação de Teste fornecida pela Visiona: VCUB1 FM Vibration Test Specification – AIT / VIS-VCUB1-AIT-SPC-0004_A (2021-04-05).

3 – Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética do Satélite VCUB1: Teste de autocompatibilidade e medidas radiadas dos subsistemas de radiofrequência e micro-ondas. Especificação de Teste fornecida pela Visiona: VCUB1 Radiated and EMC tests Test Specification – AIT / VIS-VCUB1-AIT-SPC-0006_A (2021-04-05).

4 – Ensaio Vácuo-Térmico do Satélite VCUB1: Testes de Balanço Térmico (TBT) e de Ciclagem Térmica (TCT). Especificação de Teste fornecida pela Visiona: VCUB1 Thermal Vacuum Test Specification /

VIS-VCUB1-AIT-SPC-0003_A (2021-04-08).

5 – Medidas de Propriedades de Massa e Alinhamento do Satélite VCUB1: medidas de massa e determinação do centro de gravidade e momento de inércia. Especificação de Teste fornecida pela Visiona:

VCUB1 Mass, Center of Gravity and Moments of Inertia Measurements / VIS-VCUB1-AIT-SPC-0005_A (2021-04-05).

PRODUTOS DO PROJETO:

Serão entregues para a empresa Visiona Tecnologia Espacial os seguintes produtos e serviços:

1 – Apoio técnico especializado fazendo uso de uma área com 25 m², no Hall de Testes do LIT, sala limpa padrão ISO 8 (ISO 14644-1). Esta área possui 23 tomadas de energia elétrica, 3 pontos fixos de internet (RJ45) e wi-fi. Também será disponibilizado mobiliário técnico (bancadas, cadeiras e armário) e os seguintes equipamentos: magnetômetro, simulador solar, simulador de GPS, fontes de alimentação, osciloscópio e multímetro. Escritório com mesas e cadeiras para acomodar 10 pessoas. Este escritório possui 11 tomadas de energia elétrica, 3 pontos fixos de internet (RJ45), projetor de vídeo e wi-fi.

2 – Ensaio de Vibração do Satélite VCUB1: Teste com varredura senoidal (assinatura e nível de aceitação) e Teste com varredura randômica (nível de aceitação). Especificação de Teste fornecida pela Visiona: VCUB1 FM Vibration Test Specification – AIT / VIS-VCUB1-AIT-SPC-0004_A (2021-04-05).

3 – Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética do Satélite VCUB1: Teste de autocompatibilidade e medidas radiadas dos subsistemas de radiofrequência e micro-ondas. Especificação de Teste fornecida pela Visiona: VCUB1 Radiated and EMC tests Test Specification – AIT / VIS-VCUB1-AIT-SPC-0006_A (2021-04-05).

4 – Ensaio Vácuo-Térmico do Satélite VCUB1: Testes de Balanço Térmico (TBT) e de Ciclagem Térmica (TCT). Especificação de Teste fornecida pela Visiona: VCUB1 Thermal Vacuum Test Specification /

VIS-VCUB1-AIT-SPC-0003_A (2021-04-08).

5 – Medidas de Propriedades de Massa e Alinhamento do Satélite VCUB1: medidas de massa e determinação do centro de gravidade e momento de inércia. Especificação de Teste fornecida pela Visiona:

VCUB1 Mass, Center of Gravity and Moments of Inertia Measurements / VIS-VCUB1-AIT-SPC-0005_A (2021-04-05).

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Clima
- Água

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

LEOP para o SSC

Serviço Técnico Especializado

OBJETO DO PROJETO:

Suporte de operações TT&C na fase de órbitas iniciais (LEOP) para o lançamento com a empresa contratante SSC. A sustentabilidade social é buscada no presente projeto com a possibilidade de melhoria da qualidade de vida, em médio e longo prazo, pois é cediço que o avanço da tecnologia em uma sociedade diminui as desigualdades sociais e amplia o acesso aos direitos e serviços básicos, como educação e saúde.

A área espacial, por exemplo, é primordial para este avanço, pois eleva exponencialmente a inovação tecnológica, tornando cada vez mais relevante para que as organizações obtenham sucesso e diferencial competitivo, além de aproveitamento dos recurso de forma racional e visando o bem estar de gerações futuras.

Percebe-se que o nosso Instituto tem uma busca continua as inovações, e vêm desenvolvendo tecnologias focadas em sustentabilidade, de modo a alcançar equilíbrio entre o ambiental, o social e o econômico.

Nesse projeto, especificamente, percebe-se claramente a forma de gestão ética e transparente colocada em prática com ações voltadas para o benefício da sociedade. Espera-se no deslinde desse projeto um controle do consumo de água e de energia, diminuição do uso de papel em detrimento de documentos digitais, além de controles de descartes, etc., que são algumas das ações buscadas e que já fazem parte da rotina deste insigne instituto.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:

Maurício Gonçalves Vieira Ferreira

PROCESSO SEI:

01340.009172/2022-74

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Na estrutura organizacional do INPE a Coordenação de Rastreio, Controle e Recepção de Satélites (COCRC) foi concebida para fazer o planejamento e execução das atividades de controle em órbita de satélites, utilizando-se para tanto das instalações do Centro de Controle de Satélites (CCS) – localizado em São José dos Campos e das estações terrenas de rastreio e controle ETC (Estação Terrena de Cuiabá) e da ETA (Estação Terrena de Alcântara) localizadas respectivamente nas cidades de Cuiabá no Estado de Mato Grosso e Alcântara no Estado do Maranhão.

Como é cediço, uma estação terrena estabelece o enlace com o satélite, gerenciada por um centro de controle, tendo a função precípua de rastrear e acompanhar o satélite ao longo de sua órbita, permitindo receber as informações de telemetria, enviar sinais de telecomando e execução das medidas de localização através das funções de medida de distância e de velocidade – representado pela sigla TT&C – do acrônimo em inglês de Tracking, Telemetry & Command.

Logo após a fase de lançamento de um satélite e órbitas iniciais (LEOP , sigla que vem do inglês: – Launch and Early Orbit Phase), torna-se imprescindível o rastreio deste pelo maior tempo possível e durante todo o interstício das voltas iniciais em torno de todo o globo terrestre, para a aquisição e correto posicionamento orbital deste artefato, ou ainda, para atuar o mais rápido possível em uma situação de emergência, com o eventual envio de telecomando ou análise de telemetrias de bordo. Em suma, o LEOP consiste no posicionamento do satélite na órbita correta através de uma sequência de manobras, é uma

tecnologia de vanguarda dominada por países do primeiro mundo como EUA, China, França, Alemanha, etc.

Nesse contexto, sabe-se que independentemente de onde ocorra o lançamento do satélite, este ao efetuar volta em torno da terra, ficará em algum momento fora da área de visada das estações terrenas da agência responsável pelo lançamento, dessa forma, com o fito de manter a visada do artefato espacial lançado, logo após a ejeção do foguete, para o correto posicionamento na sua futura órbita, bem como para a tomada de decisões e busca de soluções num cenário de emergência e contingência, torna-se necessário a contratação de diversas estações terrenas espalhados pela terra, em pontos equidistantes da visada das antenas da agência espacial responsável pelo lançamento, para o acompanhamento deste em tempo real e de forma ininterrupta.

Através de uma análise mais detalhada, tem-se que o suporte de operações TT&C durante as operações de LEOP, torna imprescindível a troca de informações com o satélite recém lançado, por meio das funções de Telemetria e Telecomando em tempo real. Percebe-se ainda que é premente o estabelecimento de um enlace de comunicação de dados entre o Centro de Operações do contratante e a Coordenação de Controle de Satélites - CORCR do INPE, e este com as estações terrenas, que pode ser feito através do uso de uma linha virtual sob a rede mundial de computadores(internet).

Nessa motivação, a contratação das estações terrenas à disposição da CORCR, por empresas e agências espaciais de outros países é primordial para o sucesso de campanhas internacionais, tornando-a mais confiável e elevando seu nível de sucesso. Lembra-se ainda que esta prática é corriqueira no cenário mundial, em que se busca cada vez mais parcerias para efetuar estes rastreios iniciais com o maior número possível de colaboradores, otimizando os dados de posicionamento e informações de telemetrias nas órbitas iniciais.

Este projeto visa prover esta prestação de serviço especializada de fornecimento de mão de obra técnica e disponibilização da antena e dos equipamentos de rastreio, envio de telecomando e recepção de telemetria, além dos equipamentos e estafe do CCS para realização dos procedimentos iniciais de LEOP.

PRODUTOS DO PROJETO:

Serão entregues para a empresa internacional contratante SSC - Swedish Space Corporation, os seguintes serviços técnicos especializados:

1- Infraestrutura e apoio técnico para estudo de viabilidade, projeto e estruturação de VPN'S, pré testes de compatibilidade (Loops de RF e simulações), além de consultoria especializada do INPE para definições e parâmetros dos níveis, sistemas, códigos e demais referências necessárias para a correta troca de informações, recebimento de telemetrias e envios de telecomandos, além da possibilidade de aquisição e armazenamento de dados;

2- Disponibilização e apoio técnico de servidores para realização, em loco, de pré testes e aceitação de enlaces de RF, com especialistas da empresa internacional contratante SSC - Swedish Space Corporation, que poderão se utilizar das áreas físicas das salas de controle da CORCR e da ETC . E ainda, a equipe técnica da ETC dará apoio nestas atividades de forma prioritária, em detrimento das outras atividades corriqueiras e disponibilizará aparatos eletrônicos como: Osciloscópio, Analisador de Espectro, Receptores e demais equipamentos de banda base, Fontes, Controlador da Antena, Sistema de tempo e frequência, Antena de 11 metros e demais subsistemas, sempre com supervisão local;

3- Reserva e disponibilização dos equipamentos e servidores da Estação Terrena de Cuiabá (ETC) para passagens de alta prioridade em órbita inicial (LEOP), em detrimento das passagens de rotina, além da possibilidade de rastreio de carga útil;

4- Disponibilização de infraestrutura, como acesso a internet e conexão através de rede protegida com criptografia de tráfego(VPN's) no dia da LEOP e nos momentos precedentes de testes. Cessão de sala/escritório para acomodação e reuniões dos integrantes da empresa internacional SSC - Swedish Space Corporation, quando em visita ou operação na ETC.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

Prestação de Serviços Técnicos Especializados pela COMIT

Serviço Técnico Especializado

OBJETO DO PROJETO:

Disponibilização dos serviços técnicos especializados da COMIT.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP

RESPONSÁVEL:

Geilson Loureiro

PROCESSO SEI:

01340.005307/2022-22

SUBPROJETOS VINCULADOS

01340.006071/2026-75

01340.006285/2025-61

01340.006892/2026-10

01340.008180/2025-46

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto será a base para a estruturação de convênio a ser celebrado entre o INPE e a uma Fundação de Apoio cujo objeto é a a Prestação de Serviços Técnicos Especializados pela Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes - COMIT do INPE, em conformidade com o artigo 8° da lei 10.973/2004 sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Logo este termo serve para estruturar o fornecimento de serviços para requisitantes externos ao Instituto. O futuro convênio deverá prover as instruções sobre a retenção e utilização da captação de recursos advindos da prestação dos serviços, que em linhas gerais deverá ser utilizado somente em projetos devidamente aprovados no portfólio institucional de
iniciativas e especificamente autorizados pelo Diretor para a utilização dos recursos.
O Laboratório de Integração e Testes (LIT), atualmente pertencente à COMIT, é dotado de infraestrutura física e de recursos humanos especializados para a realização de atividades de montagem, integração e testes de satélites (em inglês Assembly, Integration and Tests - AIT), testes funcionais e ambientais em subsistemas além de testes, medidas e análises em componentes eletrônicos. Com isto, este laboratório atende aos programas espaciais desenvolvidos pelo INPE e também a programas que o Brasil atua em cooperação ou parceria com outros países.
A instalação laboratorial aliada à capacidade da mão de obra resulta em serviços tecnológicos especializados que podem ser ofertados a sociedade como forma de estímulo ao desenvolvimento tecnológico e consequentemente a inovação no setor produtivo, conforme faculta a legislação pertinente. Os serviços tecnológicos especializados dividem-se em: calibrações, treinamentos, consultorias, ensaios, desenvolvimentos e qualificações, de materiais, componentes eletrônicos a sistemas complexos de produtos espaciais. Estes serviços podem ser aplicados na pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica brasileira, através de realização de ensaio e desenvolvimento de novos produtos, sejam para o setor espacial ou industrial em geral, além de ensaios para a certificação de novos produtos que futuramente estarão disponíveis para a sociedade

PRODUTOS DO PROJETO:

Serviços técnicos especializados, para requisitantes externos ao INPE, conforme lista abaixo e respectivos descritivos em anexo a este processo:

Acelerômetro uniaxial – TAS processo SEI 1340.0005388/2022-61.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa
- Telecomunicações

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Prestação de Serviços Técnicos Especializados pela COMIT - 2024 a 2029

Serviço Técnico Especializado

OBJETO DO PROJETO:

Prestação de Serviços Técnicos Especializados pela COMIT

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Graziela da Silva Savonov

PROCESSO SEI:

01340.008819/2024-11

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Este projeto será a base para a estruturação de convênio a ser celebrado entre o INPE e uma Fundação de Apoio, cujo objeto é a Prestação de Serviços Técnicos Especializados pela Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes - COMIT do INPE, em conformidade com o artigo 8° da lei 10.973/2004 sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Logo este termo serve para estruturar o fornecimento de serviços para requisitantes externos ao Instituto. O futuro convênio deverá prover as instruções sobre a retenção e utilização da captação de recursos advindos da prestação dos serviços, que em linhas gerais deverá ser utilizado somente em projetos devidamente aprovados no portfólio institucional de iniciativas e especificamente autorizados pelo Diretor para a utilização dos recursos.

PRODUTOS DO PROJETO:

nan

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.

Prestação de Serviços tecnicos especializados pela CORCR

Serviço Técnico Especializado

OBJETO DO PROJETO:

Suporte de operações TT&C na fase de órbitas iniciais (LEOP), em lançamento com outras agências espaciais ou empresas contratantes.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/CORCR

RESPONSÁVEL:

Maurício Gonçalves Vieira Ferreira

PROCESSO SEI:

01340.003474/2023-10

DESCRIÇÃO DO PROJETO:

Na estrutura organizacional do INPE a Coordenação de Rastreio, Controle e Recepção de Satélites (COCRC) foi concebida para fazer o planejamento e execução das atividades de controle em órbita de satélites, utilizando-se para tanto das instalações do Centro de Controle de Satélites (CCS) – localizado em São José dos Campos e das estações terrenas de rastreio e controle ETC (Estação Terrena de Cuiabá) e da ETA (Estação Terrena de Alcântara) localizadas respectivamente nas cidades de Cuiabá no Estado de Mato Grosso e Alcântara no Estado do Maranhão.

Como é cediço, uma estação terrena estabelece o enlace com o satélite, gerenciada por um centro de controle, tendo a função precípua de rastrear e acompanhar o satélite ao longo de sua órbita, permitindo receber as informações de telemetria, enviar sinais de telecomando e execução das medidas de localização através das funções de medida de distância e de velocidade – representado pela sigla TT&C – do acrônimo em inglês de Tracking, Telemetry & Command.

Logo após a fase de lançamento de um satélite e órbitas iniciais (LEOP , sigla que vem do inglês: – Launch and Early Orbit Phase), torna-se imprescindível o rastreio deste pelo maior tempo possível e durante todo o interstício das voltas iniciais em torno de todo o globo terrestre, para a aquisição e correto posicionamento orbital deste artefato, ou ainda, para atuar o mais rápido possível em uma situação de emergência, com o eventual envio de telecomando ou análise de telemetrias de bordo. Em suma, o LEOP consiste no posicionamento do satélite na órbita correta através de uma sequência de manobras, é uma tecnologia de vanguarda dominada por países do primeiro mundo como EUA, China, França, Alemanha, etc.

Nesse contexto, sabe-se que independentemente de onde ocorra o lançamento do satélite, este ao efetuar volta em torno da terra, ficará em algum momento fora da área de visada das estações terrenas da agência responsável pelo lançamento, dessa forma, com o fito de manter a visada do artefato espacial lançado, logo após a ejeção do foguete, para o correto posicionamento na sua futura órbita, bem como para a tomada de decisões e busca de soluções num cenário de emergência e contingência, torna-se necessário a contratação de diversas estações terrenas espalhados pela terra, em pontos equidistantes da visada das antenas da agência espacial responsável pelo lançamento, para o acompanhamento deste em tempo real e de forma ininterrupta.

Através de uma análise mais detalhada, tem-se que o suporte de operações TT&C durante as operações de LEOP, torna imprescindível a troca de informações com o satélite recém lançado, por meio das funções de Telemetria e Telecomando em tempo real. Percebe-se ainda que é premente o estabelecimento de um enlace de comunicação de dados entre o Centro de Operações do contratante e a Coordenação de Controle de Satélites - CORCR do INPE, e este com as estações terrenas, que pode ser feito através do uso de uma linha virtual sob a rede mundial de computadores(internet).

Nessa motivação, a contratação das estações terrenas pertencentes a CORCR, por empresas e agências espaciais de outros países é primordial para o sucesso de campanhas internacionais, tornando-a mais confiável e elevando seu nível de sucesso. Lembra-se ainda que esta prática é corriqueira no cenário mundial, em que se busca cada vez mais parcerias para efetuar estes rastreios iniciais com o maior número possível de colaboradores, otimizando os dados de posicionamento e informações de telemetrias nas órbitas iniciais.

Este projeto visa prover esta prestação de serviço de rastreio e controle de satélites pela CORCR para outras agencias ou empresas que desejem contar com o apoio da CORCR em suas missões espaciais.

PRODUTOS DO PROJETO:

Serviços técnicos especializados, para requisitantes externos ao INPE, conforme lista abaixo e respectivos descritivos em anexo a este processo:

Fase de Lançamento e Órbita Inicial LEOP – TAS processo SEI 1340.003093/2023-31.

ÁREAS TEMÁTICAS:

- Aeroespacial e Defesa

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - AGENDA 2030 ONU:

- ODS9: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.
- ODS16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

Programas

NOME DO PROGRAMA	PROCESSO SEI
Astrofísica de Ondas Gravitacionais	01340.008515/2022-83
BiomasBR	01340.008597/2022-66
Cooperação entre a NOAA e o INPE em observação da Terra para o desenvolvimento de técnicas avançadas de modelagem numérica e assimilação de dados	01340.006478/2022-79
INPE e Sociedade	01340.000583/2022-02
Interação com a UFSM para fortalecer a presença do INPE na região Sul do Brasil	01340.009851/2022-43
Manutenção da Rastreabilidade Metrológica e da Acreditação do Laboratório de Integração e Testes (LIT)	01340.008922/2022-91
Nowcasting - Previsão em curtíssimo prazo	01340.003800/2023-99
Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic - PIRATA	01340.004692/2022-91
Previsão de Eventos Climáticos Extremos - SIPEC	01340.009533/2024-44
Programa Base de Informações Georreferenciadas	01340.006726/2022-81
Programa Educação - Extensão Educacional Ambiental, Científica e Tecnológica	01340.007212/2024-13
Programa Queimadas INPE/MCTI	01340.005764/2024-89
Programa de Monitoramento de Gases de Efeito Estufa no Brasil	01340.001858/2024-89
Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre	01340.005737/2022-44
Rede SONDA - Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais	01340.000675/2022-84
Sistema MonitoraEA	01340.009497/2022-57

Astrofísica de Ondas Gravitacionais

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

É a participação na Colaboração Científica LIGO (sigla LSC em inglês), a colaboração com grupos estrangeiros na construção, operação e análise dos dados de diversos observatórios internacionais (LIGO Voyager, Cosmic Explorer e Einstein Telescope), a construção do primeiro observatório de ondas gravitacionais na América do Sul (SAGO), a eventual remontagem e operação da antena esférica de ondas gravitacionais, a antena Mario SCHENBERG (Projeto Gráviton), e a pesquisa teórica de fontes emissoras de ondas gravitacionais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCE/DIAST

RESPONSÁVEL:

Odylio Denys De Aguiar

PROCESSO SEI:

01340.008515/2022-83

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

É o estudo do Universo pela observação das suas fontes emissoras de radiação no espectro de ondas gravitacionais.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

A astrofísica de ondas gravitacionais vai revolucionar (e já está revolucionando) o conhecimento que temos sobre o Universo, porque consegue observar eventos que não são possíveis de se observar no espectro eletromagnético.

BiomasBR

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:
Desenvolvimento tecnológico e ampliação dos sistemas de monitoramento dos biomas brasileiros: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal - de maneira a permitir a produção e manutenção de séries históricas de dados pré-existentes, ou ainda incompletos, de uso e cobertura da terra, da dinâmica de conversões de usos da terra e de ocorrência de queimadas em todos os biomas do país. Através do aprimoramento tecnológico do mapeamento de supressão da vegetação primária, do monitoramento de queimadas e de quantificação da dinâmica de usos da terra, espera-se fornecer para a sociedade um conjunto de dados históricos robusto e confiável para o monitoramento e fiscalização do território nacional, o qual permita a geração de produtos e serviços necessários para o desenvolvimento sustentável do país.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Cláudio Aparecido de Almeida

PROCESSO SEI:
01340.008597/2022-66

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:
O Programa BiomasBR-MCTI tem o propósito de oferecer subsídios e informações geograficamente explícitas ao Governo Federal e a toda sociedade civil, por meio do monitoramento de supressão de vegetação nativa e dinâmica de uso da terra relacionando-se com as ações especificadas na Lei 12.187, as quais preveem uma redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da ordem de 133 a 166 milhões de toneladas de CO2 equivalente. Este programa também oferecerá subsídios às seguintes questões: i) enfrentamento e adaptação às mudanças climáticas; ii) proteção do meio ambiente, sustentabilidade e gestão dos recursos naturais, vegetação nativa, água, biodiversidade e ecossistemas; iii) assegurar o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro.

Os dados e análises gerados pelo Programa BiomasBR têm alta relevância nacional, podendo contribuir com ações de planejamento territorial, de caracterização dos riscos de impacto e caracterização das opções para adaptação às mudanças ambientais e climáticas, produção agrícola sustentável, uso racional de água, saúde humana, entre muitos outros benefícios.

Além da importância nacional, o Programa BiomasBR tem papel fundamental em ações específicas das coordenações do MCTI, no contexto internacional de negociações comerciais, de negociações no âmbito da Convenção do Clima e do Acordo de Paris, nas diretrizes relacionadas à Convenção da Biodiversidade e ao Protocolo de Nagoya; bem como, no estabelecimento de métricas e indicadores de sustentabilidade que reflitam a realidade do país, mas buscando aderência aos compromissos da Agenda 2030 da ONU.

Na comunidade científica, a existência de dados abertos sobre as mudanças de uso e cobertura da terra colabora para a geração de conhecimento e desenvolvimento científico. Considerando somente os dados do projeto PRODES Amazônia (que trata do mapeamento anual do desflorestamento), atualmente estes são citados em mais de 1700 trabalhos em revistas científicas com revisão por pares, bem como dezenas de teses, dissertações e artigos em congressos desenvolvidas anualmente nos principais cursos de pós-graduação brasileiros utilizam as séries históricas de dados produzidos pelo INPE, caracterizando a efetividade do investimento no projeto. Os dados e informações produzidas pelo INPE são amplamente utilizados por várias instituições nas três esferas de governo para a tomada de decisão baseada em evidências, assim como para o desenvolvimento de planos e ações estratégicas, tal qual o uso dos dados de queimadas e desmatamento em operações de combate a crimes ambientais e de uso e cobertura da terra no planejamento e gestão socioeconômica e ambiental.

Em resumo, toda a sociedade civil se beneficia dos resultados deste Programa, uma vez que passa a contar com dados oficiais de supressão da vegetação primária, de dinâmica de uso e cobertura da terra, e de ocorrência das queimadas e incêndios florestais nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal, em especial, os órgãos de controle dos ilícitos ambientais. Também podem ser listados os produtores agropecuários, que podem contar com os dados para comprovar a conformidade e a rastreabilidade de sua produção, fortalecendo a legalidade da cadeia produtiva. Por sua vez, a cadeia de produção de insumos agropecuários se beneficia ao poder avaliar com precisão o mercado consumidor geograficamente localizado, especialmente considerando que em um futuro próximo o rastreamento dos produtos com a tecnologia 5G irá aumentar significativamente.

Assim, fica claro, que o Programa BiomasBR trará significativas contribuições a outros projetos de desenvolvimento que envolvam a conservação ambiental dos seis biomas brasileiros, os quais possuem uma rica diversidade faunística e florística, são importantes fornecedores de serviços ecossistêmicos, abrangem bacias hidrográficas entre as mais importantes do mundo e detêm em torno de 12 % da água doce do planeta.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

O Programa BiomasBR garantirá ao Brasil, a geração de mapas de supressão da vegetação nativa para todos os biomas brasileiros (PRODES); a emissão diária e em tempo quase real de avisos de supressão/degradação da vegetação nativa para todos os biomas brasileiros (DETER); a geração de mapas de uso e cobertura da terra para todos os biomas brasileiros (TerraClass).

Os produtos disponibilizados, via plataforma pública (TerraBrasilis) oferecerão informações sistemáticas para apoiar as ações de fiscalização por parte dos órgãos de controle do desmatamento, ofertando ao Estado e à sociedade civil informações vitais sobre a ocorrência de desmatamento e seus desdobramentos no panorama de uso e ocupação da terra na totalidade do território brasileiro.

Cooperação entre a NOAA e o INPE em observação da Terra para o desenvolvimento de técnicas avançadas de modelagem numérica e assimilação de dados

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

i. Desenvolver pesquisas relacionadas à assimilação avançada de dados para NWP, incluindo o monitoramento das estatísticas da observação assimilada;

ii. Compartilhar experiência em modelagem de convecção tropical na Amazônia;

iii. Compartilhar experiências sobre as interações terra-superfície e atmosfera nos principais biomas brasileiros, como Amazônia e Cerrado; e

iv. Compartilhar experiência em simulações de alta resolução em terrenos complexos.

Objetivos específicos do INPE no que se refere a ações da NOAA nesta cooperação:

i. Absorver experiências da NOAA em técnicas de assimilação de dados globais e regionais que incluem as estruturas do GSI, híbridas variacionais por conjunto e JEDI;

ii. Testar os sistemas de previsão global e regional baseados em FV3 no âmbito da UFS;

iii. Trocar “lições aprendidas” de Previsão Numérica de Tempo e sistemas de assimilação de dados operacionais;

iv. Adquirir treinamento sobre controle de qualidade e assimilação de observações em modelos NWP de última geração, incluindo matriz de covariância de erro do modelo e estatísticas de assimilação; e

v. Compartilhar experiências sobre assimilação operacional de observações de radiâncias de satélite.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Saulo Ribeiro de Freitas

PROCESSO SEI:
01340.006478/2022-79

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

O programa do INPE voltado para o desenvolvimento do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado tem por meta principal fazer que o Brasil alcance o estado-da-arte em previsão da atmosfera e oceanos para o benefício da sociedade brasileira e da América do Sul em geral. Para isso, tal modelo servirá como base para o desenvolvimento de uma atuante e vigorosa comunidade de pesquisa e desenvolvimento em modelagem do Sistema Terrestre ancorado em um robusto sistema de assimilação de dados.

Pretende-se que essa comunidade atue no contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento do modelo, mantendo o país na vanguarda da previsão numérica da atmosfera e oceanos, gerando produtos de maior confiabilidade e usabilidade. Para o fortalecimento dessa comunidade no Brasil, a maior aproximação e integração com instituições internacionais é uma estratégia significativa.

O presente programa estrutura as ações reconhecendo a relação de cooperação estabelecida pelo Memorando de Entendimento entre a Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA), Departamento de Comércio dos Estados Unidos (DOC) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação (MCTI), na qual as instituições citadas se comprometem em cooperar no desenvolvimento de técnicas avançadas de modelagem numérica e assimilação de dados. Esse compromisso é firmado através de um anexo nesse memorando de intenções que especifica as disposições que devem ser seguidas pelas instituições envolvidas nesse tema.

As áreas específicas em que essa cooperação será feita incluem:

1. Base para assimilação de dados: desenvolvimento colaborativo das metodologias utilizadas para avaliar o desempenho de sistemas operacionais de assimilação de dados;

2. Desenvolvimento colaborativo de métodos de pré-processamento e procedimentos para controle de qualidade de dados;
3. Técnicas avançadas para determinação e avaliação de estatísticas da covariância dos erros do modelo;
4. Sistemas de assimilação de dados atmosféricos globais usando o Gridpoint Statistical Interpolation (GSI), incluindo configuração otimizada de parâmetros para uso operacional;
5. Desenvolvimento colaborativo da Assimilação Acoplada de Dados envolvendo o Sistema Oceano-Mar-Gelo-Terra-Atmosfera em cada componente individualmente (denominada assimilação de dados fracamente acoplada -WCDA) ou para o modelo acoplado do sistema terrestre como um todo (denominado Assimilação de Dados Fortemente Acoplada - SCDA).
6. Sistemas de assimilação de dados em escalas regionais e convectivas. Isto inclui pesquisas sobre estratégias ótimas de ciclo de assimilação e interações entre sistemas de assimilação em escala global, regional e convectiva. Inclusão de pesquisas sobre as informações fornecidas por radar, rádio ocultação, relâmpagos e observações terrestres e oceânicas em várias escalas;
7. Assimilação de radiâncias de satélite, inclusão de novos sensores e seleção de canais;
8. Sistemas de análise para previsão numérica de prazo estendido usando técnicas avançadas. Isto considerará o uso da estrutura do Esforço conjunto para a Integração da Assimilação de dados (JEDI, acrônimo em inglês de Joint Effort for Data Assimilation Integration), que está sendo desenvolvida pelo Centro Conjunto para Assimilação de Dados de Satélites (ou JCSDA, acrônimo em inglês para Joint Center for Satellite Data Assimilation); e
9. Impactos de vários modelos de física nas simulações meteorológicas na região tropical da América do Sul usando modelos globais, regionais e acoplados oceano-atmosfera; entre outras que forem de interesse mútuo.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

Os benefícios a serem obtidos com esse programa podem ser expressos nos seguintes itens:
1. Nessa cooperação com a NOAA será aprofundado o domínio e consequentemente a implementação eficiente de técnicas avançadas de assimilação de dados nos diferentes componentes do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado, em estratégias fracas e fortemente acopladas. Consequentemente, o Brasil terá a sua disposição um sistema de previsão de tempo na fronteira do conhecimento, tanto das ciências naturais (física do clima, ecologia, dinâmica dos oceanos, aerossóis atmosféricos, microfísica de nuvens etc.) como também das ciências aplicadas (inteligência artificial, processamento de alto desempenho, manuseio de dados e métodos numéricos).
2. Com o estabelecimento de um forte programa científico voltado a compreensão dos impactos da assimilação de observações em modelos operacionais de PNT, o Brasil estará na fronteira do conhecimento científico e tecnológico no desenvolvimento e aplicações de modelos complexos do Sistema Terrestre.
3. Com a utilização de uma base de dados mais robusta, completa e totalmente compartilhada entre as instituições envolvidas, o Brasil poderá aprimorar seus produtos de previsão de Tempo e Clima, com resultados mais acurados sobre o Brasil e oceanos adjacentes, o que poderá impactar significativamente toda a linha de produção agrícola, com impacto social, econômico e na área ambiental das políticas governamentais do País;
4. A produção compartilhada de artigos científicos ao reportar os resultados obtidos em pesquisas realizadas nessa cooperação, no contexto do desenvolvimento do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado, poderá ampliar o impacto da produção acadêmica da instituição e recolocar o Brasil na posição de destaque na América do Sul; que tem sido abalada nos últimos anos com o trabalho desestruturado e o esforço diluído.
5. Com os workshops anuais para integração maior dos esforços na área de assimilação de dados entre as instituições, evidenciando os avanços e identificando pontos que requerem mais investigação e investimentos, será otimizado o caminho para se ter os melhores resultados em menor tempo e como menos recursos, ao explorar as lições aprendidas pela NOAA nos últimos anos no desenvolvimento de seu modelo unificado no EUA; e
6. Com o forte e regular intercâmbio científico (estudantes de graduação, pós-doutorados e cientistas pesquisadores) por meio de visitas técnicas no desenvolvimento de pesquisa colaborativa sobre problemas de fronteira, como um benefício adicional será alcançado um aperfeiçoamento de pessoal com impacto significativamente positivo para o INPE e, consequentemente, para a sociedade no aprimoramento dos produtos tanto atualmente entregues pelo INPE, como pelos produtos a serem obtidos futuramente por essa equipe em atuação na instituição.

INPE e Sociedade

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:
Apoiar e promover a execução de atividades de extensão do INPE, que envolvem a disseminação e divulgação de conhecimentos científico e tecnológico produzidos pelas diferentes áreas de P&D do Instituto e dirigidos à sociedade.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COEPE/DIEXC

RESPONSÁVEL:
Márcia Alvarenga dos Santos

PROCESSO SEI:
01340.000583/2022-02

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

O programa INPE e Sociedade tem como objetivo apoiar e promover a execução de atividades de extensão do INPE, que envolvem a disseminação e a divulgação de conhecimentos em Ciência, Tecnologia e Inovações (C, T & I) produzidos pelas diferentes áreas de P & D do Instituto e dirigidos à sociedade. Os programas, projetos de P&D do INPE, bem como suas atividades de pós-graduação, dentre outras de disseminação do conhecimento, estão em estreita harmonia e comprometidas com políticas de inovação como a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil (2020-2031), Decreto nº 10.531/2020, o Plano Nacional de Inovação, Decreto nº 10.534/ 2020.

As atividades de extensão contempladas neste programa contribuem direta e indiretamente para os diferentes desafios e orientações subjacentes a todos os Eixos da Estratégia Federal de Desenvolvimento (2020-2031), além de impactar diretamente nos cinco índices-chave e suas respectivas metas do Eixo Social no que se refere à melhoria dos ensinos básico e superior. Consequentemente, a atuação do INPE nessa área é também importante para a melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) na dimensão Educação, que também é utilizado na Estratégia Federal de Desenvolvimento. O INPE de modo geral e o Projeto de Extensão INPE e Sociedade também se articulam com o Plano Nacional de Inovação e com os eixos e diretrizes que irão compor a Estratégia Nacional de Inovação.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

1.Difusão e popularização da Ciência, Tecnologia e Inovações Espaciais (número de inscritos)
2.Apoio institucional à execução das atividades de extensão (número de eventos apoiados)

Interação com a UFSM para fortalecer a presença do INPE na região Sul do Brasil

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

O programa parte da premissa de que o enfrentamento da crise climática é um problema amplo que pode ser mitigado pela Cooperação entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), por meio da manutenção do funcionamento e compartilhamento do Prédio Sede da Coordenação Espacial do Sul (COESU) e do Observatório Espacial do Sul (OES), do INPE, para propiciar a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de interesse comum, além de atividades de extensão, de forma colaborativa.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGGO/COESU

RESPONSÁVEL:

José Valentin Bageston

PROCESSO SEI:

01340.009851/2022-43

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

O programa consiste no compartilhamento de área física do Prédio Sede da Coordenação Espacial do Sul (COESU/INPE), no Campus da UFSM em Santa Maria (RS), e do Observatório Espacial do Sul (OES/COESU/INPE), localizado no município de São Martinho da Serra (RS), com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), com a consequente divisão de responsabilidades para garantir o funcionamento adequado de cada Unidade. Na definição da ocupação das áreas a serem cedidas para uso da UFSM, deverá ser levado em consideração o potencial de sinergia técnico-científica e de extensão com as atividades que estão sendo realizadas na COESU e no OES, atualmente relacionadas às áreas de Ciências Espaciais e Atmosféricas, da Observação da Terra (Sensoriamento Remoto), da Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, da Engenharia e Tecnologia Espacial e de suas áreas do conhecimento correlatas. Eventuais projetos derivados dessas interações técnico-científicas poderão ser objeto de TAPs específicos a serem formulados e aprovados oportunamente.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

1) Otimizar a ocupação da área disponível no prédio da COESU, que possui cerca de 11.250 m2;
2) Permitir que a UFSM continue ocupando, de forma compartilhada, a infraestrutura atualmente disponível nos prédios da COESU e OES, que conta com salas para laboratório, salas de treinamento, auditório, salas de reunião, dentre outras instalações.
3) Manter a capacidade de funcionamento das Unidades, a partir da divisão de responsabilidades em relação à infraestrutura administrativa;
4) Viabilizar de maneira adequada a permanência do INPE na Região Sul e a realização das atividades mantidas na COESU e no OES;
5) Potencializar a PD&I gerada na COESU e no OES, por meio da realização de atividades, pesquisas e desenvolvimento de forma colaborativa.

Manutenção da Rastreabilidade Metrológica e da Acreditação do Laboratório de Integração e Testes (LIT)

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

Manter capacitação técnica do LIT mantendo os padrões, equipamentos e dispositivos calibrados e rastreados em laboratórios que forneçam rastreabilidade metrológica.

Manter a acreditação do INPE nas áreas de calibração e ensaios.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGIP/COMIT

RESPONSÁVEL:

Márcia Cristina Carneiro Ueta

PROCESSO SEI:

01340.008922/2022-91

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

Este programa prevê manter a rastreabilidade dos padrões metrológicos pertencentes a Área de Metrologia e dos equipamentos que fazem parte do acervos das áreas de montagem, integração e Testes do LIT/COMIT e que necessitam manter a rastreabilidade de seus equipamentos, de modo a comprovar que os serviços de ensaios e calibrações realizados são confiáveis e necessários para os programas institucionais, a área espacial, aeronáutica e também para a sociedade. Para manter a rastreabilidade metrológica é necessário que os equipamentos sejam calibrados com referência a padrões primários, que, normalmente, pertencem a Organismos de Acreditação, que no caso do Brasil, é representado pelo INMETRO. Outros equipamentos, que não são calibrados pela Área de Metrologia do LIT, necessitam ser calibrados em outros laboratórios com reconhecimento metrológico, no Brasil ou no exterior.

Este programa prevê também manter a acreditação dos Laboratórios que compõem a Área de Metrologia e dos Laboratórios de Ensaios junto à Coordenação de Acreditação do INMETRO. Para os laboratórios, a acreditação é evidência da sua competência, desempenho e capacidade para realizar atividades de ensaios e calibrações.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

Manter os padrões, equipamentos e dispositivos dos Laboratórios adequadamente calibrados, rastreados e em boas condições de uso, de modo a garantir a confiabilidade nas medições realizadas dentro do INPE;

Manter a acreditação dos laboratórios de ensaios e calibração junto a CGCRE do INMETRO, demostrando competência técnica e laboratorial nas atividades que são realizadas.

Os critérios de medição serão:

1. Quantidade de padrões calibrados no ano;

2. Quantidade de serviços de calibração realizados durante o ano;

3. Quantidade de ensaios realizados pelos laboratórios do LIT durante o ano.

Nowcasting - Previsão em curtíssimo prazo

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:
Projetar e desenvolver uma ferramenta específica para uso operacional no monitoramento e previsão de eventos de tempo severo no país. As informações utilizadas nessa ferramenta terão como origem produtos operacionais de previsão de tempo severo em curtíssima escala temporal baseados em dados observados por sensores remotos e estações de superfície e saídas de modelos de alta resolução. A integração e visualização destas informações será feita em uma plataforma específica que também permitirá que o operador delimite áreas para envio de alertas. Para o correto uso da ferramenta, estão planejados no escopo deste programa a capacitação dos operadores e a validação em ambiente operacional.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Izabelly Carvalho da Costa

PROCESSO SEI:
01340.003800/2023-99

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:
órgãos competentes no envio de alertas de desastres naturais. O programa é inovador e faz parte das atribuições do INPE junto à área de Meteorologia nacional, onde o INPE é o responsável pela pesquisa e desenvolvimento de métodos para previsão de curtíssimo prazo (conforme processo SEI 01340.001261/2023-53).

O programa inclui:

(i) Criação de uma ferramenta específica para o monitoramento e envio de alertas de curto e curtíssimo prazo, pelos órgãos operacionais nacionais e regionais, com possibilidades de customização de acordo com a metodologia e setor de interesse;

(ii) Desenvolvimento de produtos específicos para o nowcasting;

(iii) Ampliação do banco de registros de eventos de tempo severo no país, contendo os relatos validados e georreferenciados;

(iv) Criação do acervo de dados disponíveis para cada evento. Esse banco estará acessível para consulta e seleção de dados de interesse, para download via Internet ou via interfaces de programação de aplicações (APIs);

(v) Melhoramento da ferramenta para validação dos relatos de tempo severo;

(vi) Elaboração de simulações com modelos numéricos de alta resolução utilizados no INPE;

(vii) Criação de ferramenta e produtos testados em uma simulação operacional;

(viii) Capacitação de pessoal para trabalhar operacionalmente com o nowcasting.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

(i) Melhoria na capacidade de se realizar previsões em curtíssimo prazo;

(ii) Celeridade no envio de avisos de tempo severo pelos órgãos competentes para à sociedade;

(iii) Capacitação de profissionais em previsão de curtíssimo prazo;

(iv) A padronização dos procedimentos operacionais, e desenvolvimento de produtos específicos e de uma ferramenta eficiente, trará ganhos para o setor elétrico, aeronáutico, defesa civil, agronegócio, entre outros;

(v) Fortalecimento da instituição enquanto principal desenvolvedora de produtos para nowcasting e principal instituto de pesquisa em técnicas de previsão de tempo no Brasil.

Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic - PIRATA

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

Prover base observacional de longa duração para o avanço da pesquisa e previsões oceânicas e climáticas sobre o Atlântico Tropical, em parcerias: internacional entre o INPE/MCTI (Brasil), IRD e MétéoFrance (França) e NOAA (EUA) e nacional com a DHN/MD, Universidades e Institutos de Pesquisa. A base observacional de variáveis essenciais atmosféricas/oceânicas é constituída por séries temporais (oceano: temperatura, salinidade, correntes, oxigênio e carbono dissolvido; e atmosfera: precipitação, radiação solar, pressão atmosférica, temperatura e umidade do ar, direção e velocidade do vento) através de arranjo de boias fixas no Atlântico Tropical e cruzeiros oceanográficos com periodicidade anual.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIMNT

RESPONSÁVEL:

Paulo Nobre

PROCESSO SEI:

01340.004692/2022-91

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

O Projeto PIRATA (Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic) foi implementado em 1997 como uma parceria entre o INPE (Brasil), o Institut de Recherche pour le Développement - IRD e a Météo-France (França) e a National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (EUA), com o objetivo de observar e monitorar o Oceano Atlântico Tropical, visando aumentar a compreensão dos processos de interação oceano-atmosfera que influenciam o clima regional.
O PIRATA é regido por um Memorando de Entendimento (MoU PIRATA), assinado pela primeira vez em Paris, em 2001, o qual estabelece as responsabilidades de cada instituição na manutenção da rede de boias ancoradas. A última revisão do MoU PIRATA ocorreu em 2021, com validade de cinco anos e renovável por períodos de cinco anos mediante sua simples extensão.
O PIRATA também faz parte do Programa GOOS-Brasil (Global Ocean Observing System). A responsabilidade brasileira no arranjo de boias ancoradas, descrita no MoU PIRATA, constitui a região oeste do Oceano Atlântico Tropical através do fundeio (ancoragem) de oito boias instrumentadas que transmitem seus dados por satélite em tempo quase-real. Desde então, os modelos de previsão climática utilizados no Brasil e no mundo se beneficiam dos dados coletados pela Rede PIRATA de boias ancoradas.
Adicionalmente, o Projeto PIRATA disponibiliza séries temporais de dados oceânicos e atmosféricos de alta qualidade que são recolhidos com frequência de 10 minutos, com taxa média de retorno superior a 80% para toda a rede de boias instaladas no Oceano Atlântico Tropical - totalizando 18 boias com as porções de responsabilidade da França e dos Estados Unidos. No Brasil, o projeto é executado pelo INPE, com o apoio da Marinha do Brasil através da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). A DHN oferece os navios e dias de mar para a manutenção das boias, além de instrumentos científicos que servem para a calibração dos dados das boias e para medidas oceanográficas e meteorológicas importantes na região de interesse do PIRATA.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

1.A rede PIRATA oferece informações meteoceanográficas indispensáveis para a geração de previsões de tempo e clima para a sociedade (Métricas: previsões de tempo diárias e clima mensais geradas pelos centros nacionais e internacionais de meteorologia e oceanografia, tais como o INPE no Brasil, a NOAA nos EUA, o ECMWF e o MERCATOR na Europa);

2.O programa PIRATA beneficia a formação acadêmica e produção científica na área dos oceanos, nacional e internacional, ao oferecer séries históricas de dados da Rede de Boias PIRATA (Métrica: artigos científicos publicados com dados da Rede PIRATA);

3.O programa PIRATA promove a cooperação internacional na área de ciências do mar ao aproximar o INPE, a NOAA, o IRD e Meteofrance através de Memorandos de Entendimentos quinqueanuais (Métrica: assinatura de MoU PIRATA);

4.O programa PIRATA aproxima órgãos do Governo Federal e Universidades no Brasil através de Protocolos de Intenções e Convênios entre o INPE e órgãos da Marinha do Brasil (Métrica: Protocolos de Intenção e Convênios assinados); e

5.O Programa PIRATA é parte integrante do Programa GOOS/Brasil, trazendo benefícios para a geração de conhecimentos e produtos oceânicos integradamente aos demais programas GOOS (Métrica: quantidade de dados gerados/participação oficial no Programa GOOS Brasil).

Previsão de Eventos Climáticos Extremos - SIPEC

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

O programa possui como objeto a provisão de informações tecnocientíficas para sistema de vigilância de derrames de óleo nas Águas Jurisdicionais Brasileiras - AJB da Amazônia Azul e águas interiores, por meio do desenvolvimento de sistema integrado de monitoramento e previsão atmosférica e oceânica, com foco no monitoramento e prevenção de derrame de óleo no mar e a previsão de eventos climáticos extremos, aos órgãos públicos que têm competências de medidas de monitoramento, prevenção, contenção e mitigação dos impactos ecológicos e sociais nas áreas afetadas.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:

Paulo Nobre

PROCESSO SEI:

01340.009533/2024-44

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

O Programa SIPEC está inserido no contexto institucional e estreitamente relacionado com a Missão do INPE, através das atividades de suas Coordenações-Gerais: CGCT, COIDS, CGEE e COEPE.

O Programa possui como objetivo apoiar o desenvolvimento de sistema inteligente de monitoramento ambiental e previsão de eventos climáticos extremos sobre o território nacional e as Águas Jurisdicionais Brasileiras - AJB a partir de: tecnologias espaciais e aéreas; redes de bóias ancoradas; previsões de modelos do sistema terrestre e de técnicas de Inteligência Artificial voltados à previsão da ocorrência de eventos climáticos extremos, à detecção de embarcações e de manchas de óleo no mar e da previsão de deriva e dispersão de manchas de óleo no mar.

O Programa, assim, abrange os objetivos de quatro grandes projetos estruturantes no INPE, o Sistema Multiusuário para a Detecção, Previsão e Monitoramento de Manchas de Óleo no Mar - SISMOM, o Sistema Inteligente para Previsão de Extremos Climáticos - PBIA/SIPEC, o Programa de previsão climática a partir de rede de bóias ancoradas no Atlântico Tropical - PIRATA e o Programa de Modelagem do Sistema Terrestre - BESM.

O Programa, assim, é constituído pelas seguintes metas, as quais poderão ser alteradas, ampliadas ou reduzidas, durante a duração do Programa:

1 - Desenvolvimento de algoritmos inteligentes para a detecção de embarcações;

2 - Desenvolvimento de algoritmos inteligentes para a detecção de óleo no mar;

3 - Desenvolvimento de modelagem de dispersão de óleo no mar adaptados às condições ambientais brasileiras;

4 - Desenvolvimento de sistema inteligente de agregação de informações para tomadores de decisão;

5 - Desenvolvimento de sistema integrado de previsão de tempo e clima.

6 - Desenvolvimento de federação de dados interinstitucionais;

7 - Proposta de sistema de lançamento rápido de sensores autônomos para a detecção e qualificação de navios, manchas de óleo e assemelhados;

8 - Proposta de constelação de satélites para monitoramento oceânico/ambiental;

9 - Sistema para a provisão de informações para os órgãos nacionais de vigilância, monitoramento e previsão de eventos climáticos extremos.

10 - Estabelecimento de parcerias nacionais e internacionais visando atingir os objetivos do Programa.

Este programa trará benefícios para a sociedade civil e instituições públicas, que hoje possuem a necessidade de dotar o Brasil de sistema no estado da arte para a detecção de embarcações e manchas de óleo no mar e da previsão de fenômenos climáticos extremos, 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 do território nacional para imediata resposta das autoridades nacionais.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

O principal resultado esperado do programa é dotar o Brasil de um sistema de monitoramento e previsão ambiental, capaz de detectar e rastrear embarcações e manchas de óleo de forma eficiente e precisa; e a ocorrência futura de eventos climáticos extremos. Essa capacidade, quando operacionalizada, permitirá:

Prevenção e resposta rápida a incidentes: A detecção precoce de derrames de óleo possibilita uma resposta mais rápida e eficaz, minimizando os impactos ambientais e socioeconômicos.

Monitoramento ambiental: A coleta contínua de dados sobre as condições do mar e do ar permitirá um monitoramento mais preciso do ecossistema marinho e terrestre na identificação de áreas vulneráveis.

Apoio à tomada de decisões: As informações geradas pelo sistema de monitoramento e previsão poderão ser utilizadas para auxiliar na tomada de decisões por parte de órgãos governamentais e instituições de pesquisa.

Contribuirá também para o fortalecimento da soberania nacional e para o desenvolvimento tecnológico.

Métricas a serem utilizadas:

Detecção de manchas de óleo: Gerar diretrizes, recomendações e especificações para futura utilização em sistemas operativos de observação da ocorrência de derrames de óleo no mar.

Precisão na previsão de condições ambientais extremas: Avaliar a precisão e antecedência das previsões geradas pelo sistema, comparando-as com as previsões de outras fontes .

Tempo de resposta a incidentes: Medir o tempo decorrido entre a detecção/previsão de um incidente e o início das ações de resposta.

Satisfação do usuário: Avaliar a satisfação dos usuários do sistema, como órgãos governamentais e instituições de pesquisa;

Parcerias institucionais: Contabilizar o número e a abrangência das parcerias institucionais nacionais e internacionais estabelecidas após a implementação do Programa;

Metodologia para a avaliação:

Coleta de dados: Coletar dados sobre o desempenho do sistema em intervalos regulares.

Análise dos dados: Analisar os dados coletados para identificar tendências e comparar os resultados com a linha de base.

Avaliação contínua: Realizar avaliações periódicas para acompanhar o desempenho do sistema e identificar oportunidades de melhoria do encerramento desde.

Revisão de Programa: Realizar reuniões de Revisão de Projeto de forma a revisar, avaliar e corrigir, quando necessário o projeto como um todo. Tais revisões ocorrem em marcos logicamente programados do projeto, usualmente entre fases, para garantir e demonstrar que o projeto pretendido e o projeto alcançado estão em conformidade com os requisitos demandados para o projeto.

Evidências da mudança:

Relatórios: Elaborar relatórios periódicos sobre o desempenho do sistema, incluindo dados quantitativos e qualitativos.

Estudos de caso: Analisar casos específicos de incidentes para avaliar a eficácia do sistema na resposta a emergências.

Ao implementar essa metodologia de avaliação, será possível verificar de forma objetiva os benefícios do programa e identificar áreas para melhoria contínua.

Programa Base de Informações Georreferenciadas

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

O objeto desse projeto é construir a 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, as mudanças climáticas, ao gerenciamento desastres, e ao alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pelas Nações Unidas.

A BIG sera´ implantada para garantir a oferta de dados de sate´lites de sensoriamento remoto e meteorolo´gicos, dados de modelos nume´ricos sobre diversos aspectos do sistema terrestre e bases cartogra´ficas de refere^ncia. Ale´m disso, ira´ garantir a integrac¸a˜o desses dados e a disponibilidade de recursos computacionais para criac¸a˜o de aplicac¸o˜es para atender a Missão do INPE. O projeto ira´ fornecer um sistema operacional que seja continuamente monitorado em termos de uso, disponibilidade do sistema e tempo de resposta.

Ademais, a infraestrutura associada a` BIG dara´ suporte a`s pesquisas e desenvolvimento com vistas a melhorias de te´cnicas de modelagem nume´rica e espacial, bem como a produc¸a˜o de previso˜es nume´ricas de tempo, de clima sazonal, ambientais e de mudanc¸a do clima, ou seja, desde a escala de horas ate´ de´cadas, com e^nfase em eventos extremos a parr do desenvolvimento do Modelo do Sistema Terrestre Unificado e disponibilizac¸a˜o de suas previso˜es e projec¸o˜es; na acura´cia e imediata disponibilidade de estudos e previso˜es, especialmente de eventos extremos de tempo e clima, sendo imprescindi´vel para a gerac¸a˜o de informac¸o˜es para diversos o´rga˜os setoriais.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Lubia Vinhas

PROCESSO SEI:

01340.006726/2022-81

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

Os dados geoespaciais desempenham um papel cada vez maior para responder a questões sociais importantes, como aquelas relacionadas ao meio ambiente, as mudanças climáticas, ao gerenciamento de crises e desastres, e o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pelas Nações Unidas. Ao mesmo tempo, os dados geoespaciais estão se tornando onipresentes, dada a multiplicação de fontes de dados digitais produzidos por organizações públicas e privadas, e até mesmo indivíduos. O programa contemplará dados de satélites de observação da Terra, que estão inseridos nas atividades centrais da missão do instituto. São fundamentais para estudos sistemáticos em diversas temáticas, em escala regional e nacional, a partir da sua integração efetiva com parâmetros ambientais obtidos por estações e instrumentos de medição em campo e com dados cartográficos de mapeamento sistemático. Há que se considerar ainda os dados produzidos por modelos numéricos que simulam os complexos sistemas físicos e formam uma representação matemática da realidade. Estabelecida a relevância dos dados geoespaciais oriundos de diversas fontes em um fluxo contínuo, esse programa trata do desafio de transformar esses dados em informações e evidências para orientar a tomada de decisão em diferentes esferas. Na atual era digital, os dados são insumos essenciais para o progresso científico. O termo ciência de dados, bastante popular

atualmente, trata do uso intensivo de dados para além da análise de dados tradicional, incluindo métodos para a análise preditiva e prescritiva de processos e fenômenos e outros sofisticados métodos de reconhecimento de padrões. A ciência de dados é base da pesquisa de qualidade em todas as disciplinas.

Este programa visa implantar no INPE, um programa de gestão de dados geoespaciais, com atuação nas seguintes dimensões: apoio a geração de dados e produtos singulares que são desenvolvidos pelo instituto; melhoria nas ferramentas de curadoria, descoberta e acesso a dados e produtos produzidos pelo INPE; construção de ambientes de processamento analítico junto aos dados para apoio a diferentes categorias de aplicações; e o apoio a aplicações e projetos institucionais do INPE e parceiros que fazem uso extensivo de dados geoespaciais, incluindo dados de referência e relevância que são produzidos por instituições parceiras. Os Projetos associados a esse Programa se inserem nessas dimensões como os meios para alcançar o benefício vislumbrado.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

São considerados benefícios do programa:

Sustentabilidade a projetos e aplicações que geram e usam dados geoespaciais de maneira extensiva. Métrica: número de projetos apoiados

Infraestrutura de processamento e armazenamento de dados geoespaciais, baseadas em máquinas de alto desempenho. Métrica: indicador de crescimento e disponibilização da infraestrutura

Parcerias com entidades externas ao INPE em iniciativas relacionadas ao uso da infraestrutura BIG. Métrica: número de parcerias identificadas

Programa Educação - Extensão Educacional Ambiental, Científica e Tecnológica

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:
O programa visa integrar e disseminar conhecimento científico e tecnológico, com foco em temas ambientais e espaciais, para capacitar profissionais, estudantes e professores. Além de promover o engajamento em práticas sustentáveis, ele une educação formal e extensão, enriquecendo o aprendizado com experiências práticas. No Laboratório de Instrumentação Meteorológica e Científica, o programa oferece oficinas sobre instrumentos meteorológicos acessíveis e promove aulas e palestras em áreas do INPE, como meteorologia e ciências espaciais. Um aplicativo interativo em formato de jogo também será lançado para tornar o conhecimento científico mais acessível e envolvente para a sociedade.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
COEPE/DIEXC

RESPONSÁVEL:
Rosemary Aparecida Odorizi Lima

PROCESSO SEI:
01340.007212/2024-13

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:
O Programa Educação - Extensão Educacional Ambiental, Científica e Tecnológica está inserido no contexto institucional, ativamente relacionado com a Missão do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a fim de disseminar à sociedade brasileira, em especial aos alunos, professores e profissionais, os temas ambientais inerentes à produção científica e tecnológica, por meio de olimpíadas, palestras, seminários, workshops, oficinas práticas e cursos. É uma iniciativa que visa promover a integração entre a educação formal e a extensão em unidades de ensino básico e superior, do Brasil e exterior, para que se tornem multiplicadores das atividades desenvolvidas pelo INPE. O Programa pretende contribuir para a popularização da ciência e tecnologia, especialmente, às atividades desenvolvidas pelo INPE.

Benefícios do Programa

Educação Ambiental e Científica: Aumentar a conscientização sobre questões ambientais e científicas relevantes entre alunos e professores.

Integração entre Educação e Extensão: Melhorar a colaboração entre a educação formal e as atividades de extensão, enriquecendo a experiência educacional com conhecimento prático e aplicado.

Aperfeiçoamento de Educadores: Oferecer cursos de aperfeiçoamento para professores, atualizando-os com as últimas pesquisas e metodologias no campo das ciências espaciais e ambientais.

Popularização da Ciência e Tecnologia: Facilitar a disseminação do conhecimento científico e tecnológico para a sociedade, especialmente sobre os temas pesquisados pelo INPE.

Engajamento Comunitário: Encorajar a participação ativa da comunidade escolar em atividades de ciência e tecnologia e fortalecer o vínculo entre a academia e a sociedade.

Banco de dados: Integrar informações de estações meteorológicas e de monitoramento de gases poluentes como o CO2, fornecendo uma visão abrangente das condições ambientais, organizando os dados em tempo real sobre temperatura,

precipitação, vento, umidade, pressão atmosférica, etc e níveis de poluentes em instituições de ensino.

Potenciais Iniciativas

Cursos de Aperfeiçoamento para Educadores: Programas de formação continuada para professores das diversas etapas de ensino, focados em ciência e tecnologia ambiental.

Oficinas Práticas: Atividades interativas voltadas para alunos, proporcionando experiências práticas que complementam o conteúdo teórico. Ações de capacitação e transferência de conhecimento e projetos de inovação

Palestras e Seminários: Eventos educativos para a comunidade escolar e público geral sobre temas atuais e relevantes nas áreas de ciência e tecnologia.

Projetos de Pesquisa Aplicada: Iniciativas que envolvam alunos e professores em projetos científicos reais, promovendo a aplicação do conhecimento adquirido.

Programas de Extensão: Atividades que promovem a interação do INPE com escolas e instituições de ensino, ampliando o alcance e impacto das suas pesquisas.

Laboratório de Instrumentação meteorológica e científica: Promover o uso e a aplicação dos produtos gerados para monitoramento ambiental, por meio da disponibilização de estações de monitoramento de baixo custo.

Centro de Treinamento Regional: Cursos de curta duração em instrumentação meteorológica de baixo custo, análise e previsão do tempo e previsões sazonais e sub sazonais.

"EcoData Cube": Sistema robusto de filtragem e análise de dados, oferecendo insights detalhados sobre a qualidade do ar e as variáveis climáticas. Ideal para pesquisas ambientais e a educação climática.

Projetos Associados ao Programa

"Ciência na Escola": Um projeto que leva palestras, oficinas e workshops sobre temas ambientais e espaciais diretamente às salas de aula, integrando teoria e prática.

"Laboratórios Itinerantes": Estações de monitoramento equipadas para realizar experimentos e atividades práticas em diferentes escolas e instituições, facilitando a interação direta com a ciência.

"Encontro de Jovens Cientistas": Eventos anuais que permitem aos alunos apresentar projetos e experimentos científicos, promovendo a troca de conhecimentos e experiências.

"Programa de Mentoramento Científico": Conexão entre cientistas do INPE, professores e alunos, com orientação e suporte em projetos de pesquisa, iniciação científica e atividades educativas.

“Educação Climática”: Construção de valores sociais, conhecimentos, atitudes, habilidades e competências quanto às ações de prevenção, mitigação, adaptação e resiliência relacionadas às mudanças do clima e aos eventos extremos.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

A implementação do Programa de Educação em Extensão Educacional Ambiental, Científica e Tecnológica é uma resposta estratégica às necessidades emergentes do mundo atual. Por meio da integração de conhecimentos e práticas em áreas críticas, o programa visa formar uma sociedade mais informada, preparada e engajada na construção de um futuro

sustentável e inovador e os benefícios do mesmo podem ser destacados nos seguintes itens:

Impacto Ambiental Positivo:

Justificativa: A promoção de práticas ambientais sustentáveis e a conscientização sobre questões ecológicas contribuem para a proteção do meio ambiente e a redução da pegada ecológica das comunidades.

Desenvolvimento Científico e Tecnológico:

Justificativa: A educação contínua em ciência e tecnologia fomenta a inovação, melhora a capacidade de resolver problemas complexos e prepara indivíduos para carreiras em áreas de alta demanda.

Fortalecimento Comunitário:

Justificativa: Ao engajar a comunidade em atividades práticas e educativas, o programa fortalece o tecido social e promove a colaboração entre diversos setores, criando uma rede de suporte para a resolução de problemas locais e globais.

Programa Queimadas INPE/MCTI

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:
O objeto deste programa é implantar e manter a capacidade Nacional de pesquisar, desenvolver e aperfeiçoar produtos, processos e geoserviços, bem como realizar atividades operacionais para o monitoramento, modelagem da ocorrência e da propagação, classificação do fogo ativo na vegetação, visando manter uma série histórica de dados de referência e atualizada operacionalmente, de tal maneira que este dados permitam analisar o risco, extensão e severidade do fogo, utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e Modelagem Numérica visando garantir o controle de qualidade dos produtos gerados, buscando entregar à sociedade os resultados que ela espera e precisa nestas frentes de atuação.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT

RESPONSÁVEL:
Fabiano Morelli

PROCESSO SEI:
01340.005764/2024-89

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:
O Programa Queimadas INPE/MCTI está inserido no contexto institucional, fortemente relacionado com a Missão do INPE, e também nas atividades centrais da Coordenação-Geral de Ciências da Terra (CGCT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A importância do programa no INPE foi ressaltada na medida que a iniciativa é considerada prioritária e alocada na criação da Divisão de Projeto Estratégico 4 - DIPE4 por meio da PORTARIA Nº 3.372, DE 10 DE SETEMBRO DE 2020.

Compete ao Programa Queimadas INPE/MCTI:

I - Realizar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação para o monitoramento constante e a modelagem da ocorrência de fogo ativo na vegetação, seu risco, extensão e severidade, utilizando técnicas de sensoriamento remoto, geoprocessamento e modelagem numérica;

II - Produzir, de maneira contínua, série histórica atualizada de dados sobre a localização das ocorrências de fogo ativo na vegetação, seu risco, extensão e severidade, bem como consolidar estes dados na forma de indicadores estatísticos adequados à formulação e acompanhamento de políticas públicas, além de atuar nas áreas de governança, gestão e gerenciamento destes dados;

III - Pesquisar, desenvolver e operar sistemas de geotecnologias aplicadas ao monitoramento e ao suporte a tomada de decisões relacionadas com informações ambientais para queimadas;

IV - Promover o uso e a aplicação dos produtos gerados para monitoramento de queimadas por parte de outras instituições do governo e de toda a sociedade, inclusive do setor econômico produtivo, para maximizar os seus benefícios para a sociedade brasileira, por meio da disponibilização dos dados e informações geradas, e ações de capacitação e transferência de conhecimento e projetos de inovação;

V - Conduzir de forma contínua a avaliação da qualidade dos produtos gerados para monitoramento de queimadas e do relacionamento com os usuários, visando implementar ações para a melhoria dos produtos e serviços prestados;

VI - Atuar em conjunto com outros órgãos externos ao INPE, na definição, especificação, análise, desenvolvimento e geração de produtos, processos e serviços inovadores e na transferência de dados, informações, indicadores, estatísticas e das

geotecnologias aplicadas relacionados com o monitoramento de queimadas por satélites;

VII - Atuar como mecanismo e estrutura institucional para o estabelecimento de cooperação técnico-científica com entidades nacionais e internacionais no âmbito do desenvolvimento científico e tecnológico no tema de monitoramento de queimadas por satélites;

VIII - Atuar como representante do INPE em comissões, conselhos e outras organizações de tomada de decisão do governo federal, no tema de monitoramento de queimadas por satélites.

Parte dos objetivos, metas, pesquisas e inovações, além de poder atender diversas solicitações submetidas ao Programa Queimadas, são realizadas com recursos do orçamento da união de 1998 sendo renovados a cada novo PPA desde então.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de realizar a operação continuada de recepção de dados, geração de informação e produtos operacionais e manutenção de série histórica sobre Queimadas no território nacional.
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de desenvolver políticas públicas nos aspectos relacionados à ocorrência de fogo em vegetação;
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de acompanhar e avaliar os indicadores e resultados das iniciativas e políticas públicas e compromissos internacionais relacionados à gestão do meio ambiente e ativos naturais, em aspectos relacionados à queimadas.
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de evitar e monitorar queimadas ao longo das linhas de transmissão de energia elétrica, o que permite ações tempestivas e planejamento para a redução dos desligamentos forçados dos sistemas de transmissão.
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de planejar ações e campanhas de prevenção e assistência à saúde de populações suscetíveis a doenças decorrente da ocorrência do fogo e poluição;
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de analisar a evolução histórica da degradação florestal;
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de combater crimes ambientais relacionados ao uso do fogo;
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de monitorar as áreas de reserva e proteção ambiental;
A manutenção e aprimoramento da capacidade do Estado Brasileiro de realizar ações integradas das brigadas de incêndio no combate ao fogo em vegetação;
Formação de capital humano e intelectual na pesquisa e desenvolvimento técnico científico;
Transbordo de tecnologia para o setor produtivo, por meio do licenciamento de tecnologias e empreendedorismo;
Geração de novos negócios com base nos produtos e tecnologias desenvolvidas;
Representatividade do INPE perante a sociedade brasileira;

Programa de Monitoramento de Gases de Efeito Estufa no Brasil

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

O objeto principal deste programa é o monitoramento de Gases de Efeito Estufa no Brasil, que consistirá na realização de medidas da concentração de Gases de Efeito Estufa por diversos métodos, nos principais biomas brasileirose ajudará a entender como as concentrações destes gases estão sendo afetadas pelas mudanças climáticas. Estas informações são críticas para direcionar as politicas de mitigação e mensurar o papel do Brasil no balanço global de carbono e como nossos ecossistemas serão afetados nos diversos cenários de mudanças climáticas.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:

Luciana Vanni Gatti

PROCESSO SEI:

01340.001858/2024-89

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

Em reconhecimento à crescente importância do monitoramento dos gases de efeito de estufa (GEE, sendo os principais: CO2, CH4, N2O) e a necessidade urgente de reforçar a base científica para as ações de mitigação e adaptação tomadas pelas Partes na Convenção-Quadro Nacional das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) e o Acordo de Paris, propõe-se o monitoramento da concentração de GEE na atmosfera, com medidas de alta qualidade, que poderia estar vinculada ao Comitê Interministerial sobre mudança do Clima (CIM) ou ser fruto de parceria entre os ministérios mais diretamente relacionados ao monitoramento de GEE, como os Ministérios da ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), do Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática (MMA) e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instituições potenciais parceiros poderiam ser Institutos de Pesquisa, Embrapa, Universidades, CENSIPAM, INMET, Aeronáutica e Marinha do Brasil.

Todo o conhecimento sobre mudanças climáticas está fundamentado nas medidas de gases de efeito estufa (GEE) nas últimas 6 - 7 décadas globalmente. O Brasil ainda não contribui ativamente com este esforço mundial. Todas as contribuições brasileiras são pontuais e provenientes de pesquisas científicas com recursos de curto período de duração, que desta forma não garantem sua continuidade, necessária e imprescindível a uma atividade de monitoramento. As medições precisam ser contínuas para contribuir com as médias globais e mostrar como as concentrações de GEE estão aumentando (ou diminuindo) em todas as regiões do planeta, além de mostrar a efetividade de políticas e ações de redução de emissões.

O estudo realizado na Amazônia ao longo de 14 anos na Amazônia mostrou que este bioma está mudando e foi resultado de vários projetos científicos. O desmatamento tem promovido alterações importantes, como o aumento das emissões de carbono, da temperatura, da redução de chuva além do aumento da duração da estação seca, e estes processos estão levando à intensificação do estresse da floresta, principalmente durante a estação seca, o que pode ser responsável por um aumento das emissões de carbono e amplificação das mudanças climáticas regionais e globais. Como resultado, a floresta está se tornando mais inflamável, além de estar aumentando a mortalidade das árvores. Como exemplo prático, aprendemos com nosso estudo que a região leste da Amazônia, que tem cerca de 30% de sua área desmatada, emite 8 vezes mais carbono do que a região oeste, apenas 11% desmatada. Estes entendimentos são um exemplo claro do auxílio que as medidas de GEE, com representatividade regional e temporal, na elaboração de políticas públicas para evitar que a Amazônia atinja o ponto de não retorno.

Este Programa de Monitoramento de Gases de Efeito Estufa inserirá o Bras il na Rede de Observação Mundial de Gases de Efeito Estufa (GGGW- Global Greenhouse Gas Watch), reconhecendo a grandeza do território nacional e o papel que seus ecossistemas fazem no balanço Global de Carbono e irá apoiar a compreensão científica sobre o Sistema Terrestre e a necessidade urgente de reforçar a base científica para as ações de mitigação e adaptação tomadas pelas Partes na Convenção-Quadro Nacional das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) e o Acordo de Paris, propõe-se o

monitoramento, com medidas de alta qualidade, da concentração de GEE na atmosfera. Este monitoramento fornecerá informações relevantes sobre o estado atual dos GEE nos principais ecossistemas brasileiros: Amazônia, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Caatinga.

As observações de monitoramento consistirão em três diferentes tipos de medidas, responsáveis por fornecer informações diferentes e complementares:

COLETAS COM PERFIS VERTICAIS UTILIZANDO AVIÕES DE PEQUENO PORTE

As coletas de ar de perfil vertical utilizando avião de pequeno porte apresentam como vantagem a representatividade regional (média escala). Os perfis verticais (PV) serão realizados duas (2) vezes por mês, de maneira continua. Os ecossistemas com este tipo de medidas serão: Amazonia com 4 locais de coleta, Cerrado com 2 locais de coleta, Pantanal com 1 local de coleta e Mata Atlântica com 1 local de coleta. Estes 8 locais representam a quase totalidade do território Nacional (>90%).

No bioma Amazônia, o monitoramento representará a continuidade das medidas em perfil vertical que foram iniciadas em 2004 e permanecem em andamento até os dias atuais através do Projeto CARBAM (SEI 01340.007294/2021-45). As coletas em perfil vertical ocorrem em quatro localidades na Amazônia: região nordeste com inicio em 2004 (2,9° S / 55,0° O), e com inicio em 2010, as regiões sudeste (8.8° S, 56.8° O), sudoeste (9.4° S, 67.6° O) e nordeste (7.0° S, 70.1° O) da Amazônia. Estes locais de coleta cobrem 100% da Amazônia Brasileira.

Para a representação bioma Cerrado propomos a realização de amostragem em duas localidades de coleta com perfil vertical: 9.8° S / 48.3° O e 15.2° S / 47.8° O. Já para o bioma Pantanal, a amostragem será realizada no ponto 19.5° S / 46.5° O, que já teve coletas de PV durante os anos de 2017, 2018 e 2019. No bioma Mata Atlântica as coletas serão realizadas no ponto 21.2° S / 47.8° O.

MONITORAMENTO DE GEE EM TORRES ALTAS

Apesar da representatividade espacial das medidas em torre ser menor, estas apresentam a possibilidade de realizar medidas contínuas, representando as variações diárias e trazendo informações que complementam o monitoramento e o entendimento da variabilidade do conjunto das fontes de emissões e absorções dos vários ecossistemas. Estas torres também devem contar com estações meteorológicas, que fornecerão medidas em tempo real de diversos parâmetros de interesse. Entre os desafios técnicos e científicos para a implementação das medidas de GEE em torres, está a necessidade de desenvolver um sistema automático de calibração e de medida com instrumentos analíticos de alta precisão. A superação desse desafio será a oportunidade para a implementação de um laboratório de automação e a formação de uma equipe técnico/científica capaz de realizar medidas de ponta nesta área.

Dependendo do número de torres e da disponibilidade de recursos podemos ter uma rede de estações fixas. Para obter um monitoramento efetivo de todo o território nacional, apresentamos uma proposta de 10 torres (estações fixas). Inicialmente serão desenvolvidos sistemas automáticos para três torres altas, com duas torres com 300 m de altura na Amazônia (na ATTO e em uma torre no Pará) e uma no Cerrado com 225m de altura. A implementação de todas as torres da rede deverá ser gradual.

MONITORAMENTO DE GEE NA ZONA COSTEIRA BRASILEIRA

As medidas contínuas realizadas nas torres fornecem medidas locais sobre as concentrações de GEE, que deverão ser complementadas com medidas realizadas na costa brasileira, que serão responsáveis por fornecer informações sobre as concentrações de GEE nas massas de ar que chegam ao continente. Estas medidas serão realizadas com a coleta de frascos, semanalmente. Assim, será retomado o monitoramento na zona costeira, que foi interrompido no início de 2020. Também serão implantados novos locais de coleta para cobrir toda a zona costeira. Estes pontos estarão localizados no litoral dos

estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e São Paulo. Estas medidas darão informações sobre as concentrações de GEE que entram no Brasil pelo oceano. Um destes pontos será selecionado para realizar medidas contínuas e têm potencial para se tornar estações globais de monitoramento.

Figura 1. À esquerda, distribuição dos pontos de coleta utilizando aviões de pequeno porte na Amazônia (aviões em verde) e pontos propostos para coleta no cerrado, Pantanal e Mata Atlântica (aviões em vermelho) e a distrubuição de torres para monitoramento continuo de GEE. À direita, a área do território nacional coberto pelas medidas com avião de pequeno porte.

ESTRUTRURA DO PROGRAMA

Para a realização destas medidas, o Programa será dividido em 2 módulos, cada um correspondendo a um Projeto Associado (TAP). Desta forma, a implantação do programa poderá ocorrer em etapas, com a implantação de cada projeto sendo realizada quando existirem os recursos financeiros necessários, seja por dotação orçamentária ou aportes extraorçamentários. Cada Projeto Associado deve ser capaz de gerar dados e resultados individualmente. Neste momento, propõe-se a seguinte estrutura de Projetos Associados:

TAP Perfis Verticais de GEE

Permitirá a continuidade e o aprimoramento das observações realizadas atualmente no Projeto CARBAM (SEI 01340.007294/2021-45), que realiza a medidas atmosféricas de GEE em perfis verticais com aviões de pequeno porte em quatro localidades da Amazônia.

Será retomada as medidas de perfis verticais com aviões de pequeno porte no Pantanal, com medidas realizadas na próximo à Corumbá-MS.

Serão iniciadas as medidas no bioma Cerrado e Mata Atlântica, com a implementação de amostragem de Perfis Verticais em duas localidades na Região Centro-Oeste e uma na Região Sudeste.

Retomada das medidas de concentração de GEE em Perfis Verticais em um ponto de amostragem.

TAP Torres e Zona Costeira

Retomada das medidas de concentração de GEE em diversos locais da costa brasileira, e implementação de pelo menos uma Estação Global junto à GAW (Global Atmospheric Watch).

Implementação de medidas de concentração de GEE em torres altas, com medidas contínuas da concentração de GEE e parâmetros meteorológicos.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

Dentre os diversos benefícios do Programa Rede_GEE_Brasil, destacam-se:

Monitoramento das concentrações dos Gases de Efeito Estufa, que serão disponibilizados para a comunidade cientifica e o público em geral.

Indicador: Disponibilização dos dados de cada projeto associado à comunidade científica.

A continuidade das medidas no bioma Amazônia, o início do monitoramento de GEE nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, além da retomada do monitoramento de GEE no Pantanal e na zona costeira brasileira reduzirá incertezas no balanço global dos gases de efeito de estufa, e apoiará a compreensão científica sobre o Sistema Terrestre, que darão base científica para as ações de mitigação e adaptação a serem tomadas no Brasil e pelas Partes na Convenção-Quadro Nacional das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) e o Acordo de Paris.

Indicador: Início das amostragens em cada um dos biomas após a implantação do Programa, com desenvolvimento de modelos e metodologia para a realização do balanço dos principais GEE;

Indicador: Retomada das medidas em estações da costa brasileira;

Disponibilização dos dados obtidos pelo Programa para a comunidade científica nacional e internacional, através de publicações científicas e compartilhamento de dados para estudos em cada bioma.

Indicador: Publicação anual dos dados no sistema GAW, e publicações científicas classificadas no IPUB (Índice de Publicações) da área.

Estudos do impacto das mudanças climáticas no padrão de emissão/absorção de GEE dos biomas, e sobre o entendimento dos biomas baseados nas medidas de GEE.

Indicador: Publicações científicas apresentando estudos utilizando os dados do monitoramento de GEE para os biomas brasileiros.

Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

Desenvolver, sistematicamente, capacidades para apoiar projetos de síntese no contexto da ciência do sistema terrestre, por meio da integração entre as atividades de observação, modelagem, construção de indicadores e elaboração de cenários, visando prover o Estado e a sociedade brasileira com produtos orientados à caracterização e solução de problemas socioambientais complexos.

O programa, neste sentido, tem como foco superar as tradicionais abordagens multidisciplinares no enfrentamento de problemas socioambientais, com foco nas relações e interconexões entre diferentes abordagens específicas, centrais em estratégias de transição para cenários sustentáveis. Ou seja, não se trata de agrupar dados ou resultados, mas sim de desenvolver metodologias inovadoras que permitam a geração de novos paradigmas de interpretação das complexas questões socioambientais, por meio de uma crescente capacidade de integração de dados, conhecimentos e experiências, em uma perspectiva profundamente colaborativa.

Assim, faz parte do escopo do Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre a construção de arranjos intra e interinstitucionais, por meio de processos de estabelecimento de parcerias e colaborações (nacionais e internacionais), sempre visando obter um quadro mais abrangente das questões socioambientais emergentes, em complementação às tradicionais e amplamente reconhecidas áreas de expertise do INPE.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Jean Pierre Henry Balbaud Ometto

PROCESSO SEI:

01340.005737/2022-44

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

O enfrentamento às emergentes, complexas e urgentes questões relacionadas às mudanças ambientais globais demanda um esforço contínuo e sistematizado de articulação inter e transdisciplinar. No Antropoceno, onde não é mais possível separar claramente domínios naturais e humanos, se faz cada vez mais necessária a construção de um novo paradigma científico que considere de fato a multidimensionalidade das grandes questões ambientais, integrando de maneira coerente e ágil aspectos biofísicos, político-institucionais, socioeconômicos e culturais, em busca de abordagens transversais e orientadas à solução de problemas.

Dentro deste contexto, a Coordenação-Geral de Ciências da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CGCT/INPE), através da sua Divisão de Impactos, Adaptação e Vulnerabilidades (DIIAV) vem desenvolvendo um conjunto de atividades e pesquisas orientadas na busca por soluções cientificamente embasadas, que permitam ao Estado e à sociedade brasileira construir bases para a construção de um desenvolvimento sustentável, seguro e socialmente justo.

O Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre emerge deste histórico da DIIAV e foi desenvolvido para subsidiar e aprofundar arranjos colaborativos intra e interinstitucionais, centrais em processos científicos orientados a problemas complexos, além de desenvolver de maneira sistemática estratégias e metodologias inter e transdisciplinares. Neste sentido, o programa busca criar bases científicas e metodológicas para integrar atividades de observação, operação de redes de monitoramento, modelagem dos Sistema Terrestre, desenvolvimento de indicadores e formulação de cenários, em múltiplas escalas, em análises que levem a propostas de soluções dos problemas correntes e emergentes do país. A proposta de estruturar um programa institucional específico baseado na chamada “ciência de síntese”, abordagem ainda pouco desenvolvida no Brasil, mas com experiências internacionais relevantes, contribui para manter o INPE em uma posição de

referência em Earth System Science na América do Sul, em linha com as organizações científicas mais relevantes e inovadoras do mundo.
O Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre abarca projetos como a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima) e sua Secretaria Executiva, e o “Nexus: transição para a Sustentabilidade”, entre outros projetos que serão formalizados nos próximos meses.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

Dentre os diversos benefícios do Programa de Síntese do Sistema Terrestre, destacam-se:
Otimização de bancos de dados, redes de observação e modelos do sistema terrestre por meio de esforços de integração. Indicador: 2 novos processos registrados por ano, após o início da implementação do programa;
Fomento à construção de novas parcerias e colaborações – nacionais e internacionais - visando incrementar as capacidades científicas e tecnológicas do INPE na área de Ciência do Sistema Terrestre. Indicador: 2 novas parcerias formalizadas por ano, após o início da implementação do programa;
Disponibilização de soluções inovadoras integradas (observação, modelagem, indicadores e cenários). Indicador: 1 novo produto disponibilizado por ano, após o início da implementação do programa;
Construção de novos arcabouços teórico-metodológicos, oriundos dos esforços de síntese. Indicador: Duas (2) publicações anuais classificadas no IPUB (Índice de Publicações) da área.

Rede SONDA - Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

Base confiável de dados anemométricos, solarimétricos e ambientais do território brasileiro com foco no suporte ao levantamento e exploração dos recursos renováveis no Brasil, através de instrumentação e infraestrutura específica para este fim.

UNIDADE RESPONSÁVEL:

CGCT

RESPONSÁVEL:

Rodrigo Santos Costa

PROCESSO SEI:

01340.000675/2022-84

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

A rede SONDA foi projetada para fornecer dados anemométricos, solarimétricos e ambientais confiáveis, voltados para o setor de energia renovável. A localização dos seus locais de medição é definida estrategicamente para que estas consigam avaliar e caracterizar recursos renováveis – em especial os de fonte eólica e solar – em condições climáticas regionais típicas do território brasileiro.
A rede é atualmente coordenada pela DIIAV/INPE através do Laboratório de Modelagem e Estudos de Recursos Renováveis de Energia (LABREN), que realiza a definição dos locais das estações, as campanhas de instalação e a rotina de manutenção preventiva e corretiva dos sensores. Os dados coletados são recebidos na infraestrutura do centro de controle no INPE, passam por um processo de qualificação que aponta eventuais inconsistências e, depois, toda a base de dados é disponibilizada para acesso público.
Estes dados são amplamente utilizados no desenvolvimento de pesquisas, estudos, validação de modelos numéricos de levantamento de potencial dos recursos solar e eólico, demais estudos de viabilidade e até mesmo avaliações e calibração de modelos climáticos utilizados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Além disso, a rede SONDA também contribui com a formação de recursos humanos, capacitando profissionais de diferentes áreas de formação

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

Dentre os benefícios da rede SONDA, destacam-se:
-Fomentar o desenvolvimento de fontes renováveis de energia através da disponibilização de dados confiáveis;
-Fomentar estudos de viabilidade e de variabilidade dos recursos solar e eólico para a implementação de sistemas de geração a partir destas fontes;
-Validação de modelos computacionais de quantificação de potencial do recurso;
-Formação de recursos humanos nas áreas de energias renováveis e instrumentação ambiental.

Sistema MonitoraEA

Programa

OBJETO DO PROGRAMA:

O programa parte da premissa de que o enfrentamento da crise climática é um problema público amplo e complexo, que demanda ações em diversos níveis, estratégias baseadas em abordagens tanto top-down quanto bottom-up, estruturas robustas de governança e múltiplos centros de atuação, em múltiplas escalas. Desde 2009 o Brasil conta com uma Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC (Lei nº 12.187/2009) e, mais recentemente, desenvolveu seu Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima – PNA, além de planos setoriais de mitigação e adaptação, bem como decisões sobre adaptação assumidas pelo Brasil no âmbito da Conferência das Partes sobre Mudança do Clima. Tais estratégias (top-down) adotadas por governos e organizações intergovernamentais, embora estruturantes do ponto de vista do estabelecimento de um arcabouço maior para o enfrentamento dos riscos e impactos climáticos, não endereçam, necessariamente, soluções concretas para lidar com os enormes desafios e problemas nos níveis local e regional (Hajer et al., 2015). Neste sentido, é possível afirmar que um dos grandes desafios na busca por um contexto efetivo de transição para a sustentabilidade é compreender e orquestrar a interação entre esforços top-down e bottom-up (Westley et al., 2011).

É neste contexto que se situa o objeto do presente programa, que pode ser descrito como desenvolver, sistematicamente, capacidades técnicas e tecnológicas para subsidiar processos descentralizados (bottom-up) de diagnóstico da capacidade adaptativa de territórios, por meio da construção colaborativa de indicadores, índices, processos e ferramental.

Dada a complexidade inerente a este tipo de abordagem - que considera o desafio de construir estratégias descentralizadas e territorializadas em um país com as dimensões continentais do Brasil - é parte do programa a construção e manutenção de arranjos institucionais robustos, por meio de processos de estabelecimento de parcerias e colaborações, em uma perspectiva integralmente transdisciplinar, com o objetivo de chegar em todos os territórios em condições de dialogar com todas as realidades.
O Sistema MonitoraEA, desta forma, permite ao INPE fortalecer sua atuação na área do Sistema Terrestre, a partir da coordenação de processos baseados em abordagens bottom-up, descentralizados, em múltiplas escalas e abarcando todo o território nacional.

UNIDADE RESPONSÁVEL:
CGCT/DIIAV

RESPONSÁVEL:
Evandro Albiach Branco

PROCESSO SEI:
01340.009497/2022-57

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA:

Como uma das ferramentas para o diagnóstico e cenários sobre capacidade adaptativa da DIIAV/CGCT, o Sistema MonitoraEA vem sendo desenvolvido desde 2016 e tem como premissa básica a centralidade da atuação coletiva e policêntrica (Ostrom,

2010; Gaspardo, 2016; Aligica & Tarko, 2013), a partir de uma perspectiva bottom-up, como estratégia basilar para a construção de capacidade adaptativa, no contexto do enfrentamento às questões socioambientais e da transição para a sustentabilidade (Köhler, et al, 2019; Scoones, et al., 2016; Avelino et al., 2016; Meadowcroft, 2011).

O sistema se apoia no conceito de capacidade adaptativa proposto por Gupta et al. (2010), que o compreende como o conjunto de características inerentes às instituições que permitem aos atores sociais responder a impactos de curto e longo prazo, seja por meio de medidas planejadas ou permitindo e incentivando respostas criativas da sociedade tanto ex ante quanto ex post. Tal concepção permite identificar arestas importantes entre os campos das políticas públicas e governança, uma vez que envolve o planejamento de estruturas para gerar e gerir respostas, processos políticos e tomada de decisão. Ainda, se conecta com a aprendizagem a partir de experiências passadas e a gestão de riscos como base para soluções inovadoras (AZCONA et al, 2022).

O sistema iniciou seu processo de desenvolvimento a partir do campo das Políticas Públicas de Educação Ambiental (RAYMUNDO et al., 2017; RAYMUNDO, BRANCO, BIASOLI, 2018; RAYMUNDO et al., 2019a; 2019b), dada sua aderência e relevância nos processos de busca pelo incremento da capacidade adaptativa a partir de territórios e instituições. Atualmente, desenvolve seus processos e produtos também considerando o campo das políticas públicas de educação em saúde ambiental (MINKLER, HORNIK, 1997; 1989; CSDH, 2008; WHO, s.d.). São previstas a incorporação de novas dimensões, como as políticas públicas de gerenciamento de riscos e desastres, além de aspectos relacionados à memória e cultura.

O sistema se estrutura a partir de quatro pilares metodológicos – interdependentes, que se desdobram em produtos e processos específicos, conforme segue:

1. O desenvolvimento de indicadores e índices específicos para monitorar diferentes dimensões de enfrentamento das questões socioambientais, tipicamente a partir da avaliação e monitoramento do desempenho, dos resultados e dos impactos de políticas públicas, programas e projetos;
2. Aplicação de métodos de social network analysis (PRELL, 2015) e modelagem de redes ERGM (LUSHER; KOSKINEN; ROBINS, 2013) como forma de avaliar e monitorar o agregado das estratégias mapeadas (políticas públicas, planos, programas e projetos) a partir de territórios, bem como oportunidades de encontrar sinergias e, desta forma, ampliar a significância dos impactos positivos gerados;
3. Desenvolvimento de plataformas de coleta de dados, engajamento e articulação institucional, com funcionalidades e aplicações tecnológicas para suportar processos de colaboração em monitoramento e avaliação; e
4. Realização de processos participativos e formativos, envolvendo atores relacionados com o tema das políticas públicas ambientais.

A principal característica do arcabouço é a flexibilidade, tanto para lidar com políticas, programas e projetos geridos por instituições de diferentes segmentos e escalas de atuação, quanto na composição dos grupos de trabalho fomentados para atuar nos processos de autoavaliação e monitoramento. Desta forma, o projeto está inserido no campo emergente e interdisciplinar conhecido pela sigla CSCW - Computer Supported Cooperative Work (Elis et al., 1991; Grudin, 1994) e nos desenvolvimentos em groupware (Kaufmann, 1995).

A componente de construção e avaliação por indicadores considera abordagens participativas e que aliem processos de coprodução com estratégias de capilarização do sistema pelos territórios, utilizando-se da estrutura dos PAP como referencial metodológico (VITORASSI, SORRENTINO e TROBAT, 2011). Neste sentido, destaca-se que, embora a base tecnológica seja central, ela é integralmente modulada por aspectos político-institucionais, sociológicos-psicológicos, ou seja, essencialmente interdisciplinar. Os indicadores finais, após todo o processo de coprodução e validação, são incorporados à plataforma para subsidiar processos de autoavaliação.

O Sistema MonitoraEA opera, desta forma, em três dimensões complementares:

i) como repositório cumulativo, a partir de aportes sequenciais e colaborativos, de políticas públicas, programas e projetos, executados por atores institucionais governamentais e não governamentais, em múltiplas escalas;
ii) como ferramental para orientar processos de monitoramento e avaliação de políticas públicas, programas e projetos, por meio de indicadores; e
iii) como lócus virtual para suportar processos coletivos de reflexão, discussão e aprendizagem.

O sistema vem sendo construído incrementalmente, a partir de etapas modulares, considerado as demandas, percepções e preferências de gestores e usuários. A versão piloto do sistema foi lançada em 2019, a partir da publicação de um caderno de indicadores (RAYMUNDO et al., 2019) e da versão beta da plataforma do sistema (monitoraea.org.br). Em setembro de 2021 foi lançada a plataforma MonitoraEA-PPPZCM, um desdobramento do sistema projetado para abarcar as especificidades da zona costeira e marinha do Brasil (pppzcm.monitoraea.org.br).

Dada sua complexidade e abrangência nacional, o Sistema MonitoraEA é alimentado por diversos projetos vinculados, voltados ao desenvolvimento de componentes específicas ou temáticas complementares.

Embora tenha seu desenvolvimento ancorado no LADIS/DIIAV/CGCT (Laboratório de Análise e Desenvolvimento de Indicadores para a Sustentabilidade), o sistema vem sendo construído a partir de uma rede de pesquisadores parceiros, que foi batizada como ANPPEA - Articulação Nacional de Políticas Públicas de Educação Ambiental.

BENEFÍCIOS DO PROGRAMA:

Dentre os diversos benefícios do Sistema MonitoraEA, destacam-se:

Benefícios IndicadoresMeta
1.Um amplo e permanente diagnóstico da situação da capacidade adaptativa em territórios diversos, e em múltiplas escalas, por meio dos temas trabalhados pelo programaPorcentagem do território nacional monitoradaAmpliação de ao menos 2% do território monitorado a cada ano
Número de dimensões monitoradas1 (uma) nova dimensão incorporada a cada 3 (três) anos
2.A formação e orquestração de uma rede nacional de instituições - governamentais e não governamentais, em múltiplas escalas - comprometidas com a ampliação da capacidade adaptativa, considerando a educação ambiental como eixo central Número de instituições e indivíduos vinculados ao sistemaAo menos 50 novos usuários a cada ano
3.O estabelecimento de bases de dados para a implementação de um sistema nacional de informações sobre iniciativas baseadas em educação ambiental, em múltiplas escalas, bem como o cadastro de instituições e educadores a elas vinculadas Número de conjuntos de dados gerados por ano1 (um) conjunto de dados gerados a cada ano
4.O estabelecimento de rotinas de policy network analysis visando gerar recomendações aos atores conectados aos sistema, visando ampliar a resiliência e resistência da rede e potencializar seus impactos sinérgicosNúmero de análises e recomendações produzidas1 (um) relatório de consolidação a cada 18 meses
Número de publicações classificadas no IPUB (Índice de Publicações) da área a cada 2 (dois) anos1 (uma) publicação a cada 2 (dois) anos



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO