

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PRÓ-REITOR: ANTONIO FERNANDO BERTACHINI DE ALMEIDA PRADO

DADOS PESSOAIS

Nome	
ANTONIO FERNANDO BERTACHINI DE ALMEIDA PRADO	
Sexo	
MASCULINO	
Nome da mãe	
ALZIRA BERTACHINI DE ALMEIDA PRADO	
Nome do pai	
FERNANDO DE PINA ALMEIDA PRADO	
Data de Nascimento	Nacionalidade
19/11/1962	Brasil

DOCUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

CPF		
034.846.788-52		
Identidade	Órgão Expedidor	Data de Expedição
13907347-4	SSP-SP - SP	20/07/2007
ORCID		
0000-0002-7966-3231		
ResearcherID		
C-7808-2012		

ENDEREÇOS

Tipo	Descrição
Principal	Av. Astronautas, 1758 Jd. Granja São José dos Campos/SP Brasil 12201970

TELEFONES

Tipo	Número
Principal	+55 (12) 32086845

CORREIOS ELETRÔNICOS

Tipo	Descrição
Principal	secretaria.spg@inpe.br
Contato	antonio.prado@inpe.br

GRUPO GESTOR
Membros vinculados à Instituição de Ensino Superior / Instituto de Pesquisa

Nome	E-mail	Telefone
ALISSON DAL LAGO	alisson.dallago@inpe.br	551232087811
PPG de Vínculo	Área de Conhecimento	Data de Vinculação c/ IES
GEOFÍSICA ESPACIAL	GEOCIÊNCIAS	01/09/2004 12:00:00
Currículo Lattes		
http://lattes.cnpq.br/2768849231719678		

Nome	E-mail	Telefone
CELSO VON RANDOW	celso.vonrandow@inpe.br	551232087921
PPG de Vínculo	Área de Conhecimento	Data de Vinculação c/ IES
CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	01/12/2010 12:00:00
Currículo Lattes		
http://lattes.cnpq.br/0535860239259102		

Nome	E-mail	Telefone
DIRCEU LUIS HERDIES	dirceu.herdies@inpe.br	55 12988622255
PPG de Vínculo	Área de Conhecimento	Data de Vinculação c/ IES
METEOROLOGIA	GEOCIÊNCIAS	01/01/2007 12:00:00
Currículo Lattes		
http://lattes.cnpq.br/3752951275341381		

Nome	E-mail	Telefone
KLEBER PINHEIRO NACCARATO	kleber.naccarato@inpe.br	551232087910
PPG de Vínculo	Área de Conhecimento	Data de Vinculação c/ IES
CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE	CIÊNCIAS AMBIENTAIS	01/01/2013 12:00:00
Currículo Lattes		
http://lattes.cnpq.br/6324293045209180		

Nome	E-mail	Telefone
LUIZ EDUARDO OLIVEIRA E CRUZ DE ARAGAO	luiz.aragao@inpe.br	5512 32086490
PPG de Vínculo	Área de Conhecimento	Data de Vinculação c/ IES
SENSORIAMENTO REMOTO	SENSORIAMENTO REMOTO	01/01/2014 12:00:00
Currículo Lattes		
http://lattes.cnpq.br/5174466549126882		

Nome		E-mail	Telefone
ODYLIO DENYS DE AGUIAR		odylio.aguiar@inpe.br	55 1239456811
PPG de Vínculo	Área de Conhecimento	Data de Vinculação c/ IES	
ASTROFÍSICA	ASTRONOMIA	01/02/1994 12:00:00	
Currículo Lattes			
http://lattes.cnpq.br/3325984959083987			

Nome		E-mail	Telefone
RAFAEL DUARTE COELHO DOS SANTOS		rafael.santos@inpe.br	55 1232086375
PPG de Vínculo	Área de Conhecimento	Data de Vinculação c/ IES	
COMPUTAÇÃO APLICADA	ENGENHARIA/TECNOLOGIA/GESTÃO	01/04/2005 12:00:00	
Currículo Lattes			
http://lattes.cnpq.br/0096913881679975			

Membro(s) estrangeiro(s)

Nome		E-mail	Telefone
ALEXANDER S. SZALAY		szalay@jhu.edu	14105167217
Área de Conhecimento	Instituição de Origem	ORCID	
ASTRONOMIA	JOHNS HOPKINS UNIVERSITY	0000000241083282	

Nome		E-mail	Telefone
BARRY C. BARISH		barish@ligo.caltech.edu	16263953853
Área de Conhecimento	Instituição de Origem	ORCID	
ASTRONOMIA FUNDAMENTAL	CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY	0000000163867371	

Nome		E-mail	Telefone
ROSALY M. C. LOPES		rosaly.m.lopes@jpl.nasa.gov	18183934584
Área de Conhecimento	Instituição de Origem	ORCID	
GEOCIÊNCIAS	[UE] JET PROPULSION LABORATORY - NASA, PASADENA	0000000279283167	

Nome		E-mail	Telefone
STEVEN J. GOODMAN		stevegman42@msn.com	12568241000
Área de Conhecimento	Instituição de Origem	ORCID	
CIÊNCIAS AMBIENTAIS	UNIVERSITY OF ALABAMA, HUNTSVILLE	000000031091030X	

DIAGNÓSTICOS

Pontos Fortes
Título

Alto índice de publicações em jornais com JCR e participação de coautores estrangeiros em projetos e publicações

Justificativa

Entre 2012 e 2017 os sete programas de pós-graduação do INPE tiveram alto índice de publicações de artigos em revistas com JCR. Considerando cada programa individualmente, a média de artigos em revistas com JCR, no período, variou entre 58 e 93 por cento, evidenciando a qualidade da pesquisa realizada nos programas. Entre 20 e 67 por cento das publicações dos programas de pós-graduação do INPE entre 2012 e 2017 foram feitas em coautoria com pesquisadores, professores e alunos estrangeiros. Entre 8 e 42 por cento dos projetos propostos e aceitos pelos docentes dos programas contaram com colaboração de pesquisadores estrangeiros. Estes valores foram calculados como as médias de participações por ano, calculadas individualmente por programas. Os colaboradores são de várias nacionalidades: considerando todos os programas de pós-graduação do INPE, as coautorias e participação em projetos contemplam entre 23 e 69 por cento dos países listados pela CAPES. Outras atividades dos programas também contam com colaboração de pesquisadores estrangeiros: entre 2012 e 2017 os programas de pós-graduação do INPE organizaram ou colaboraram na organização de mais de 80 eventos, simpósios, escolas, etc. com a participação de estrangeiros. Durante o mesmo período, os programas do INPE receberam, coletivamente, mais de 180 visitantes estrangeiros, que interagiram com docentes e discentes através de seminários, palestras, cursos, colaboração em projetos, etc.

Título

Esforços Contínuos para Internacionalização

Justificativa

Os programas de pós-graduação do INPE já tem realizado esforços relacionados à internacionalização. Vários dos programas tem incentivado discentes a publicar suas teses e dissertações em inglês: nestes programas a média de teses e dissertações publicadas em inglês varia entre 12 e 22 por cento, considerando o período entre 2012 e 2017. É importante ressaltar que todas as teses e dissertações são disponibilizadas na Internet através da Biblioteca do INPE, de forma aberta e gratuita. Os programas também tem se preparado para receber alunos estrangeiros. Todos os programas tem a intenção de oferecer no mínimo 40 por cento de suas disciplinas em inglês, chegando a 100 por cento para alguns programas, nos próximos quatro anos. Várias disciplinas nos programas já tem material específico disponibilizado em inglês.

Título

Experiência Internacional dos Docentes e Envolvimento dos Discentes no Esforço para Internacionalização

Justificativa

Muitos docentes dos programas de pós-graduação do INPE tem formação (pós-graduação, pós-doutorado, estágios de longa duração) no exterior. Entre 2012 e 2017 o índice de docentes com experiência no exterior, para cada programa, não foi abaixo de 30 por cento, atingindo 50 por cento na maioria dos programas e chegando a mais de 80 por cento em alguns casos. Alguns dos programas também tem docentes estrangeiros, com formação no Brasil e/ou no exterior, atraídos para o Brasil durante os anos de estruturação e crescimento do INPE. Os programas de pós-graduação do INPE tem, no total, 577 alunos regularmente matriculados nos cursos de mestrado e doutorado. Todos os alunos em todos os programas são incentivados a participar de eventos internacionais (apoiados pelos programas PROAP, PROEX e outras agências de fomento). Os alunos de doutorado são incentivados a concorrer a bolsas PDSE para doutorado sanduíche: entre 2012 e 2017, mais de 100 alunos passaram ao menos três meses em instituições do exterior. Alguns destes incluem os supervisores nos estágios e bolsas como orientadores em suas teses e dissertações. Os programas exigem aproveitamento em exames de proficiência em língua estrangeira para a conclusão do curso, aplicando os exames ou aceitando exames como TOEFL, TOEIC, TCL, DELE, etc. Estimamos que entre 15 e 50 por cento dos alunos de cada programa tenham proficiência em idioma estrangeiro. Os programas também atraem alunos estrangeiros interessados em cursar mestrado e/ou doutorado no Brasil. Entre 2012 e 2017, 53 alunos de origem estrangeira concluíram mestrado ou doutorado no INPE. Atualmente, em alguns programas entre 7 e 17 por cento de alunos regularmente matriculados são estrangeiros.

Titulo

Infraestrutura

Justificativa

O INPE mantém muitos laboratórios para pesquisa fundamental e aplicada relacionado às missões do instituto, e que são usados por pesquisadores que também são docentes dos programas de pós-graduação e seus orientados. Entre estes podemos listar laboratórios de polarimetria solar; vento solar e magnetosferas; ondas gravitacionais; geomagnetismo; astrofísica de altas energias; modelagem ambiental integrada; processamento de imagens; geoinformática; oceanografia; sensoriamento remoto aplicado à agricultura e floresta; biogeoquímica ambiental; instrumentação meteorológica e muitos outros, incluindo laboratórios de apoio e instrumentação como os laboratórios de propulsão; sistemas eletro-ópticos; suprimento de energia; supervisão de bordo; hardware e software; fabricação eletrônica espacial (área limpa classe 100.000); caracterização e testes de sistemas imageadores, ópticos e de atitude (estes com áreas limpas classe 10.000); etc. O INPE também conta com ampla instrumentação de observação da Terra e do Espaço, usados em pesquisas associadas aos programas de pós-graduação. Alguns instrumentos e redes são: sistemas de radar de laser; instrumentos imageadores de aeroluminescência atmosférica; instrumentos imageadores da Rede LEONA; radares para sondagem da ionosfera equatorial; rede de receptores para medidas da ionosfera; digissondas/ionossondas para medidas de parâmetros ionosféricos para climatologia espacial; instrumentação científica embarcada (balões, foguetes de sondagem e satélites); instrumentação "Brazilian Decimetric Array", detector multidirecional de múons, rede de magnetômetros, etc. O INPE mantém também o Centro de Dados de Sensoriamento Remoto (hospeda o banco de dados de satélites de observação da Terra e meteorológicos do Brasil), Laboratório de Eletricidade Atmosférica, que opera três redes de detecção de descargas atmosféricas, Laboratório de Modelagem e Estudos de Recursos Renováveis de Energia, responsável pela rede SONDA de coleta de dados; Programa EMBRACE (Clima Espacial), entre outros. O

INPE conta também com uma ampla gama de recursos computacionais para apoio às atividades de pesquisa e, por extensão, pós-graduação, incluindo vários clusters de uso comum e específico a projetos, supercomputador com um sistema de 31.296 processadores, servidores de alta performance computacional com dedicados à virtualização, sistema de armazenamento de dados corporativos de 2 Petabytes, sistema de telecomunicação de 10 GB de rede de banda larga, etc.

Titulo

Reconhecimento Internacional

Justificativa

Entre 2012 e 2017, docentes e discentes dos sete programas de pós-graduação do INPE receberam 37 prêmios internacionais, muitos resultantes de publicações em eventos internacionais. Vários docentes de praticamente todos os programas estiveram envolvidos na organização de eventos internacionais no período, e vários são membros de comitês de organizações internacionais. Entre 15 e 45 por cento dos docentes dos programas tem bolsa de produtividade do CNPq. Pesquisadores do INPE participam de projetos e iniciativas internacionais de alto impacto, como, por exemplo, do projeto LIGO, cujos pesquisadores principais receberam o prêmio Nobel de Física em 2017 e, junto com os pesquisadores do INPE, outros prêmios relacionados à mesma descoberta; da equipe de cientistas que usou o satélite HETE (High Energy Transient Explorer) para detectar pela primeira vez uma explosão cósmica de raios gama de curta duração. Pesquisadores do INPE representam o Brasil e integram o Bureau do COSPAR (Committee on Space Research), integram o Comitê Executivo da IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) e integram o Grupo de Especialistas em Clima Espacial do COPUOS (Comitê para Uso Pacífico do Espaço da Nações Unidas). Participam também do CEOS (Committee on Earth Observation Satellites), do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC). O programa EMBRACE do INPE é o membro brasileiro da Organização Meteorológica Mundial (WMO) para assuntos de Clima Espacial.

Pontos Fracos

Titulo

Corpo Técnico Reduzido

Justificativa

Pela natureza do INPE a maior parte de seus servidores é composta de pesquisadores e tecnólogos (com pós-graduação), que se envolvem direta ou indiretamente com os programas de pós-graduação. Muitos dos técnicos que foram contratados para dar suporte à pesquisa e desenvolvimento se aposentaram, sem reposição do quadro funcional. Algumas atividades técnicas (suporte a projetos que envolvem alunos e docentes) é feita pelos próprios alunos, docentes ou por equipe terceirizada.

Titulo

Pouca Experiência em Dupla Titulação/Cotutela

Justificativa

É de interesse do INPE que os alunos possam ter dupla titulação. Apesar do esforço em viabilizar estes esforços da parte do INPE é preciso fazer acordos específicos com cada universidade que possa ser parceira na cotutela. Como o INPE não tem autonomia acadêmica total (sendo um órgão do MCTI) estes acordos devem ser avaliados por várias instâncias, de forma complexa e demorada.

Possui vocação institucional bem definida?

Sim

Descreva a vocação de sua Instituição

A missão do INPE é produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre, gerando conhecimento e oferecendo produtos e serviços singulares em benefício do Brasil.

Descreva outras informações relevantes sobre o nível de internacionalização da sua Instituição

O INPE tem caráter internacional desde a criação (no início dos anos 1960). Sua história está detalhada em http://www.inpe.br/institucional/sobre_inpe/historia.php. Na época foram atraídos muitos pesquisadores estrangeiros para o Instituto. Atualmente muitos de seus pesquisadores e tecnólogos têm formação no exterior. O Instituto sedia e participa da organização de vários eventos científicos internacionais anualmente. O INPE mantém várias cooperações com países e organizações internacionais para ampliação da geração e difusão de conhecimento, compartilhamento de dados científicos e ambientais, acesso a tecnologias, formação e capacitação de recursos humanos, ampliação de mercados para a indústria espacial nacional e compartilhamento de equipes e infraestrutura, através de que fortaleçam as relações políticas, econômicas e comerciais entre o Brasil e os países parceiros, atuando com base em diretrizes do MCTIC, da Agência Espacial Brasileira (AEB) e do Itamaraty. Algumas das cooperações internacionais vigentes são: Acordo sobre Propriedade Intelectual de Pesquisa com o Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica, Argentina; Memorando de Entendimento com o Centro de Recursos de Dados por Satélite e Aplicação da China e Administração Nacional de Espaço da China; Programa de Cooperação com o Serviço Geológico dos Estados Unidos; Acordo sobre Propriedade Intelectual com a Universidade de Maryland, EUA; Memorando de Entendimento com a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), EUA; Memorando de Entendimento com o Laboratório LIGO, EUA; Ajuste para Programa de Cooperação entre a AEB, tendo o INPE como executor e a NASA, EUA; Acordo de Propriedade Intelectual para Pesquisa com o Centro Nacional de Pesquisa Científica, França; Memorando de Entendimento com a Organização Indiana de Pesquisa Espacial (ISRO) e a AEB, Índia; Carta de Intenção com a Agência Japonesa de Exploração Aeroespacial, Japão; Acordo sobre Propriedade Intelectual de Pesquisa com a Universidade de Leeds, Reino Unido; Arranjo de Cooperação entre o MCTIC, tendo o INPE como executor e a Comissão Europeia (UE); Intenção de Cooperação entre a AEB e a Agência Espacial Europeia (ESA), (UE); Acordo de Cooperação com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura representada por sua Representação no Brasil (FAO); Outros acordos e parcerias podem ser vistos em http://www.inpe.br/institucional/sobre_inpe/relacoes_internacionais/cooperacoes_vigentes.php

CADASTRO DO PROJETO INSTITUCIONAL PII

Instituição do Coordenador do Projeto

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Objetivo Geral

Ao longo de seus mais de 50 anos, o INPE adquiriu competências, atualmente reconhecidas nacional e internacionalmente, em atividades de desenvolvimento científico e tecnológico, gerando conhecimentos, produtos, processos e serviços que são difundidos à sociedade. Essas competências tem como base os Programas de Pós-Graduação (PPG) do Instituto, presentes desde a década de 1960, formando especialistas e pesquisadores que contribuem com a criação de novos núcleos de graduação e pós-graduação no país. Por meio de acordos de cooperação e/ou parcerias em diversos campos de interesse, sejam com instituições nacionais e internacionais, públicas e privadas, todas as atividades do INPE tradicionalmente sempre tiveram algum tipo de internacionalização, tanto no intercâmbio de pesquisadores (docentes) ou de estudantes (discentes), como na forma de colaborações e parcerias em suas mais diferentes formas: projetos de cooperação, publicações conjuntas, cursos e treinamentos, transferência de tecnologias, entre outras. Dessa forma, o objetivo geral desse Projeto consiste em consolidar INPE como uma Instituição com forte internacionalização de suas atividades acadêmicas e também dos desenvolvimentos tecnológicos, ampliando ainda mais as parcerias e colaborações internacionais e a formação acadêmica de recursos humanos de nível internacional para que se cumpra de forma mais abrangente sua missão de produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre e oferecer produtos e serviços singulares em benefício do Brasil seguindo sua visão de ser referência nacional e internacional nas áreas espacial e do ambiente terrestre pela geração de conhecimento e pelo atendimento e antecipação das demandas de desenvolvimento e de qualidade de vida da sociedade brasileira. Como objetivos específicos do projeto de internacionalização proposto, tem-se: I - Fomentar a construção, a implementação e a consolidação de um plano estratégico de internacionalização dos Programas de Pós-Graduação do Instituto nas 7 áreas temáticas prioritárias II - Manter e ampliar as redes de pesquisas internacionais existentes atualmente no INPE bem como estimular a criação de novas redes com vistas a aprimorar a qualidade da produção acadêmica vinculadas aos seus Programas de Pós-Graduação; III - Ampliar as ações de internacionalização nos Programas de Pós-Graduação do INPE, inclusive com o estímulo à construção de projetos de pesquisa em cooperação com Instituições no exterior; IV - Manter e ampliar a formação acadêmica de pessoal através da mobilidade de docentes e de discentes, com ênfase em doutorandos, pós-doutorandos e docentes, do Brasil para o exterior e do exterior para o Brasil, vinculados a Programas de Pós-Graduação stricto sensu; V - Ampliar e consolidar o INPE como um ambiente internacional; VI - Integrar ações diferenciadas de cada Programa de Pós-Graduação ao esforço de internacionalização do INPE como Instituição.

TEMAS E OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PROJETO

TEMA: Aplicações de Satélites para o Desenvolvimento Sustentável

Países

1. África do Sul
2. Alemanha
3. Argentina
4. Austrália
5. Áustria
6. Bélgica
7. Canadá
8. Chile
9. China
10. Colômbia
11. Dinamarca
12. Espanha
13. Estados Unidos
14. Finlândia
15. França
16. Holanda
17. Índia
18. Irlanda
19. Itália
20. Japão
21. México
22. Noruega
23. Nova Zelândia
24. Peru
25. Polónia
26. Portugal
27. Reino Unido
28. Rússia
29. Suécia
30. Suíça

Justificativa de escolha do tema

No contexto global das discussões sobre mudanças ambientais, desenvolvimento sustentável, saúde e segurança alimentar o Brasil tem posição de liderança no desenvolvimento de técnicas de monitoramento por satélite e geoprocessamento para recursos naturais, desenvolvimento de tecnologias em processamento de imagens e dados satelitais e serviços. Esta área temática, dentro da Pós-graduação do INPE tem como principal objetivo formar pesquisadores e profissionais, com reconhecida competência e liderança para atuar em questões nacionais alinhadas com iniciativas globais. Assim, o

tema visa formar lideranças científicas para subsidiar ações e criar soluções dentro de fóruns internacionais como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), a Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), a Convenção sobre Áreas Alagadas com Importância Internacional (RAMSAR Convention), a Convenção para o Combate a Desertificação (UNCCD) e o Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (UNISDR). A atuação competente das lideranças formadas dentro desta linha temática, através do desenvolvimento de pesquisas de ponta, auxilia estrategicamente o Brasil a cumprir suas metas internacionais estabelecidas dentro da Política Nacional Sobre Mudança do Clima (PNMC - Lei no 12.187), incluindo oportunidades de mitigação; impactos, vulnerabilidades e adaptação; pesquisa e desenvolvimento; e educação, capacitação e comunicação. As pesquisas terão impacto direto na Estratégia Nacional para REDD+ no Brasil (ENREDD+), que formaliza, perante a sociedade brasileira e os países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, as ações para prevenção e controle do desmatamento e da degradação florestal, a promoção da recuperação florestal e o fomento ao desenvolvimento sustentável. Esta temática multidisciplinar exige não somente o entendimento de sistemas ambientais complexos, como também o domínio do processamento de imagens de satélites, o conhecimento e desenvolvimento de sensores para o monitoramento de alvos específicos e a habilidade de modelar esses sistemas.

OBJETIVOS DO TEMA

Objetivo

Comunicar os resultados científicos para sociedade

Descrição

Este objetivo prevê a disseminação do conhecimento científico tanto em dissertações, teses e artigos científicos que devem estar disponíveis para a sociedade em política de livre acesso. Além disso, preza a comunicação dos resultados para o público em geral através do uso de veículos de amplo alcance como página da web, blogs especializados, jornais e revistas. Na etapa de ampla divulgação torna-se crítico o domínio de línguas estrangeiras, especialmente o inglês.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso	08/2018	07/2022

Descrição

Disseminar o conhecimento científico tanto em dissertações, teses e artigos científicos para a sociedade em política de livre acesso. Atuar na comunicação dos resultados para o público em geral através do uso de veículos de amplo alcance como página da web, blogs especializados, jornais e revistas. Na etapa de ampla divulgação torna-se crítico o domínio de línguas estrangeiras, especialmente o inglês.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Website da temática em Inglês e Português	0	1	1
Quantitativo	Número de citações de artigos na literatura internacional	100	150	300
Quantitativo	Número de dissertações e teses em inglês	2	3	5
Quantitativo	Número de publicações em inglês	20	25	35
Quantitativo	Número de páginas web, jornais e revistas internacionais divulgando pesquisas referentes ao tema	2	5	10
Quantitativo	Número de servidores envolvidos em atividades de divulgação científica	1	2	3

Objetivo

Fomentar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de ponta em observação da Terra por sensores remotos e suas aplicações

Descrição

Este objetivo visa estabelecer colaborações sólidas entre o programa de pós-graduação do INPE dentro desta temática com parceiros internacionais para transferência de conhecimento técnico e aumento da qualidade da produção científica no nível internacional. O tema foca essencialmente no desenvolvimento de técnicas de monitoramento por satélite e geoprocessamento para recursos naturais, desenvolvimento de tecnologias em processamento de imagens e uso de dados satelitais para monitoramento ambiental e provimento de serviços para sociedade.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Estabelecer colaborações sólidas com parceiros internacionais	11/2018	07/2022

Descrição

Estabelecer colaborações sólidas entre o programa de pós-graduação do INPE dentro desta temática com parceiros internacionais para transferência de conhecimento técnico e aumento da qualidade da produção científica no nível internacional. Para implementação desta ação planeja-se o intercâmbio bilateral entre discentes e docentes. Isto visa promover a transferência de conhecimento e a consolidação de parcerias que levarão ao desenvolvimento de projetos em colaboração e a melhoria da qualidade da produção científica.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de cotas Pós-doutorado com Experiência no Exterior	0	1	2

Quantitativo	Número de cotas de bolsa Jovem Talento	0	1	1
Quantitativo	Número de cotas de bolsa Professor Visitante Junior	0	1	1
Quantitativo	Número de cotas de bolsa Provedor Visitante Senior	0	1	1
Quantitativo	Número de cotas de bolsas Professor Visitante no Brasil	0	1	1
Quantitativo	Número de cotas de bolsas de Doutorado sanduíche	1	5	6

Objetivo

Promover o estado da arte do conhecimento científico nas áreas do conhecimento alinhadas com as demandas da sociedade Brasileira e internacional

Descrição

Este objetivo visa priorizar o ensino de questões científicas alinhadas com as atuais demandas referentes a elaboração de soluções técnicas que exigem o entendimento de sistemas ambientais complexos, o domínio do processamento de imagens de satélites, o conhecimento e desenvolvimento de sensores para o monitoramento de alvos específicos e a habilidade de modelar esses sistemas. O objetivo preza a atuação competente das lideranças formadas dentro desta linha temática, auxiliando estrategicamente o Brasil a cumprir suas metas internacionais. Visando o impacto direto das pesquisas na sociedade brasileira e nos países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, as ações para prevenção e controle do desmatamento e da degradação florestal, a promoção da recuperação florestal e o fomento ao desenvolvimento sustentável. Assim, a transferência do conhecimento científico focará no desenvolvimento e aplicação do Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento nas seguintes áreas: 1. Agricultura tropical, 2. Ecossistemas tropicais e ciências ambientais. 3. Mudanças climáticas e de uso da terra. 4. Recursos Florestais tropicais, 5. Oceanografia, 6. Águas interiores, 7. Geologia e Geomorfologia, 8. Estudos Urbanos, 9. Geoprocessamento, 10. Sensoriamento Remoto hiperespectral e espectrorradiometria, 11. Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto, 12. Sensores: Ópticos de alta e moderada resolução, LIDAR e RADAR.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Priorizar o ensino de questões científicas alinhadas com temas emergentes e demandas da sociedade	08/2018	07/2022

Descrição

Esta ação visa priorizar o ensino de questões científicas emergentes alinhadas com as atuais demandas da sociedade nacional e internacional. Pretende-se focar em soluções técnicas para problemas ambientais complexos, o domínio do processamento de imagens de satélites, o conhecimento e desenvolvimento de sensores para o monitoramento de alvos específicos e a habilidade de modelar esses sistemas. A atuação competente das lideranças formadas dentro desta linha temática, auxiliando estrategicamente o Brasil a cumprir suas metas internacionais é superlativo. Isto visa obter impacto direto das pesquisas na sociedade brasileira e nos países signatários da

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, as ações para prevenção e controle do desmatamento e da degradação florestal, a promoção da recuperação florestal e o fomento ao desenvolvimento sustentável. Assim, a transferência do conhecimento científico focará no desenvolvimento e aplicação do Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento nas seguintes áreas: 1. Agricultura tropical, 2. Ecossistemas tropicais e ciências ambientais. 3. Mudanças climáticas e de uso da terra. 4. Recursos Florestais tropicais, 5. Oceanografia, 6. Águas interiores, 7. Geologia e Geomorfologia, 8. Estudos Urbanos, 9. Geoprocessamento, 10. Sensoriamento Remoto hiperespectral e espectrorradiometria, 11. Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto, 12. Sensores: Ópticos de alta e moderada resolução, LIDAR e RADAR.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de discentes e docentes participantes de foruns de discussão nacionais e internacionais com alinhamento com demandas globais	2	3	4
Quantitativo	Número de publicações em inglês alinhadas com temas emergentes e demandas nacionais e internacionais	2	5	10
Quantitativo	número de resultados publicados na literatura internacional divulgados em mídia governamental	2	5	6
Quantitativo	número de teses e dissertação alinhadas com temas emergentes e demandas nacionais e internacionais	8	12	15

Objetivo

Prover excelência na educação de nível superior e capacitação técnica na área de aplicações de satélites para o desenvolvimento sustentável

Descrição

Formar pesquisadores e profissionais, com reconhecida competência e liderança para atuar em questões nacionais, relacionadas ao desenvolvimento sustentável, alinhadas a iniciativas globais. O objetivo visa formar lideranças científicas para subsidiar ações e criar soluções dentro do cenário nacional com inserção nos fóruns técnicos internacionais. O objetivo contempla tanto a participação de pós-doutorandos (brasileiros e estrangeiros) na pós-graduação, quanto a oportunidade de intercâmbio científico para alunos inseridos neste tema, como também a participação de docentes estrangeiros dentro do tema para a formação dos estudantes.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Formar lideranças científicas com inserção nacional e internacional	11/2018	07/2022

Descrição

Formar pesquisadores e profissionais, com reconhecida competência e liderança para atuar em questões nacionais, relacionadas ao desenvolvimento sustentável, alinhadas a iniciativas globais.

Planeja-se consolidar esta ação a partir do envolvimento de docentes com experiência recente no exterior. A concretização desta ação se dará por meio da implantação de bolsas professor visitante sênior e júnior, professor visitante no Brasil, pós-doutorado com experiência no exterior e envolvimento destes profissionais na docência dos cursos de pós-graduação.

Indicadores da Ação				
Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de docentes com bolsa de Jovem Talento envolvidos no programa de pós-graduação	0	1	1
Quantitativo	Número de docentes com bolsa de professor visitante no Brasil envolvidos no programa de pós-graduação	0	1	1
Quantitativo	Número de docentes com bolsa de pós-doutorado com experiência no exterior envolvidos no programa de pós-graduação	0	1	2
Quantitativo	Número de docentes que concluíram a bolsa de professor visitante junior no exterior envolvidos no programa de pós-graduação	0	1	3
Quantitativo	Número de docentes que concluíram a bolsa de professor visitante sênior no exterior envolvidos no programa de pós-graduação	0	1	4
Quantitativo	Participação de docentes com experiência recente no exterior no programa de pós-graduação	5	7	10

PPGs Participantes

PPG	Nota da Quadrienal
CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE	6

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em modelagem do sistema Terrestre a PPG CST, traz um elemento crítico para a integração dos dados satelitais com os modelos do sistema terrestre.

PPG	Nota da Quadrienal
COMPUTAÇÃO APLICADA	5

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em desenvolvimento de sistemas a PPG CAP, traz um elemento crítico para o desenvolvimento de ferramentas computacionais aplicadas a integração dos dados satelitais com os modelos do sistema terrestre.

PPG	Nota da Quadrienal
ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	4

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em tecnologias espaciais a PPG ETE, traz um elemento crítico para o aprimoramento e desenvolvimento de novos sensores e satélites que possam prover informações para as áreas de aplicação dos dados satelitais para a geração de produtos.

PPG	Nota da Quadrienal
METEOROLOGIA	6

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em processos atmosféricos de pequena e grande escala a PPG MET, traz um elemento crítico para a complementariedade e integração dos dados satelitais de superfície, da atmosfera e dados meteorológicos de campo para diagnósticos ambientais, de processos e impactos das mudanças ambientais e do clima nos ambientes terrestres, assim como a parametrização de modelos do sistema terrestre para avaliação desses impactos.

PPG	Nota da Quadrienal
SENSORIAMENTO REMOTO	7

Justificativa

O PPG em Sensoriamento Remoto é líder nacional na disseminação do conhecimento em aplicações de sensores orbitais em problemas relacionados a Agricultura tropical, ecossistemas tropicais e ciências ambientais, mudanças climáticas e de uso da terra, recursos florestais tropicais, oceanografia, águas interiores, geologia e geomorfologia, estudos Urbanos. Além disso tem tradição na produção científica e ensino do geoprocessamento, do sensoriamento remoto hiperespectral e espectrorradiometria, processamento de imagens, e uso de sensores: ópticos de alta e moderada resolução, LIDAR e RADAR. O corpo docente da PPG em Sensoriamento Remoto é especializado nas principais áreas críticas para o cumprimento dos objetivos estabelecidos neste tema.

Projetos de Cooperação Internacional

Nome do Projeto de Cooperação Internacional

Uso de satélites para soluções ambientais informando nações globalmente (SENSING - Satellites for ENvironmental Solutions Informing Nations Globally)

Início do Projeto

01/08/2018

Término do Projeto

31/07/2022

Descrição do Projeto

O projeto SENSING visa focar esforços em desenvolvimentos científicos capazes de resolver problemas globais emergentes no campo das mudanças ambientais, desenvolvimento sustentável, saúde e segurança alimentar. Os docentes e discentes focarão em técnicas de monitoramento ambiental e geoprocessamento, desenvolvimento de tecnologias em processamento de imagens e dados satelitais e serviços. Neste projeto, objetivamos formar pesquisadores e profissionais, com reconhecida competência e liderança para atuar em questões nacionais alinhadas com iniciativas globais. Assim, o projeto subsidiará a formação de lideranças científicas com competência para tratar de ações e criar soluções em temas internacionais como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), a Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD), a Convenção sobre Áreas Alagadas com Importância Internacional (RAMSAR Convention), a Convenção para o Combate a Desertificação (UNCCD) e o Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (UNISDR). A atuação competente das lideranças formadas com subsídios deste projeto, através do desenvolvimento de pesquisas de ponta, auxiliará estrategicamente o Brasil a cumprir suas metas internacionais estabelecidas dentro da Política Nacional Sobre Mudança do Clima (PNMC - Lei no 12.187). As pesquisas terão impacto direto na Estratégia Nacional para REDD+ no Brasil (ENREDD+), que formaliza, perante a sociedade brasileira e os países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, as ações para prevenção e controle do desmatamento e da degradação florestal, a promoção da recuperação florestal e o fomento ao desenvolvimento sustentável. O sucesso deste projetor exige não somente o entendimento de sistemas ambientais complexos, como também o domínio do processamento de imagens de satélites, o conhecimento e desenvolvimento de sensores para o monitoramento de alvos específicos e a habilidade de modelar esses sistemas. Os objetivos incluem: 1) Fomentar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de ponta em observação da Terra 2) Prover excelência na educação de nível superior e capacitação técnica na área de aplicações de satélites 3) Comunicar os resultados científicos para a sociedade 4) Promover o estado da arte do conhecimento científico nas áreas do conhecimento alinhadas com as demandas da sociedade Brasileira e internacional

Missões vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	3	R\$ 46.266,00
2020	2	R\$ 30.844,00
2021	2	R\$ 30.844,00
2022	2	R\$ 30.844,00

Recursos para manutenção do Projeto de Cooperação Internacional

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00
2019	R\$ 10.000,00
2020	R\$ 10.000,00
2021	R\$ 10.000,00
2022	R\$ 10.000,00

Bolsas vinculadas ao Projeto de Cooperação			
Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Professor Visitante no Brasil (12 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Jovem Talento com Experiência no Exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2018	Pós-doutorado com experiência no exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Doutorado Sanduíche (12 meses)	3	R\$ 228.830,40
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (36 meses)	2	R\$ 354.621,16
2019	Professor Visitante no Brasil (12 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2019	Jovem Talento com Experiência no Exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (12 meses)	3	R\$ 228.830,40
2020	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Brasil (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Jovem Talento com Experiência no Exterior (30 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (24 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Brasil (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Jovem Talento com Experiência no Exterior (18 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Doutorado Sanduíche (12 meses)	3	R\$ 228.830,40
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Pós-doutorado com experiência no exterior (18 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Exterior Júnior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Brasil (6 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Doutorado Sanduíche (12 meses)	3	R\$ 228.830,40

Missões Não Vinculadas a Projeto

Ano	Quantidade	Valor
2019	2	R\$ 30.844,00

2020	0	R\$ 0,00
2021	0	R\$ 0,00

Bolsas Não Vinculadas a Projetos de Pesquisa

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2018	Pós-doutorado com experiência no exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Jovem Talento com Experiência no Exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (30 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00

Outras Ações Não Vinculadas a Projeto

Ano	Valor
2019	R\$ 10.000,00
Ação	
Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso	
Descrição	
Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.	

Ano	Valor
2020	R\$ 10.000,00
Ação	
Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso	
Descrição	
Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos	

resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2021	R\$ 10.000,00
Ação	
Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso	
Descrição	
Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.	

Ano	Valor
2022	R\$ 0,00
Ação	
Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso	
Descrição	
Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.	

TEMA: Astrofísica Instrumental

Países

1. Alemanha
2. Argentina
3. Austrália
4. Bélgica
5. Bolívia
6. Canadá
7. Chile
8. China
9. Colômbia
10. Coreia do Sul
11. Equador
12. Espanha
13. Estados Unidos
14. França
15. Holanda
16. Hong Kong
17. Hungria

18. Índia
19. Itália
20. Japão
21. México
22. Paraguai
23. Peru
24. Polónia
25. Portugal
26. Reino Unido
27. Rússia
28. Suíça
29. Taiwan
30. Uruguai
31. Venezuela

Justificativa de escolha do tema

A Astrofísica do INPE tem como característica ser a mais voltada no país para o desenvolvimento de instrumentação astronômica. O desenvolvimento instrumental abrange todo o espectro eletromagnético, desde a faixa de rádio, passando pelas bandas no infravermelho e óptico até a faixa de altas energias. O INPE também lidera o único projeto brasileiro de um detector de ondas gravitacionais. Investiga-se a constituição, formação, evolução e fenomenologia de objetos astrofísicos diversos por meio da coleta/análise de dados observacionais, desenvolvimento de instrumentação astronômica e construção de modelos teóricos. As linhas de pesquisa da área temática AST-INPE são: Astrofísica de Altas Energias, Cosmologia, Astrofísica Óptica e Infravermelho, Radiofísica, Física do Meio Interplanetário, Ondas Gravitacionais e, mais recentemente incluída, Clima Espacial. Em função da vocação para o desenvolvimento de instrumentação e fomento para geração de tecnologia, existe interação com empresas nacionais e atividades pontuais de transferência de tecnologia para indústrias locais. A DIDAS/INPE é a principal instituição do país no efetivo desenvolvimento instrumental em astronomia. Como consequência direta, o Programa AST-INPE produziu teses, com enfoque puramente instrumental, sobre instrumentos pioneiros, tais como "Desenvolvimento de transdutores paramétricos de alta sensibilidade para o detector de ondas gravitacionais Mario Schenberg", "Polarização da radiação galáctica em 5 GHz: instrumentação, medidas e mapas", "Astrofísica de altas energias: desenvolvimento do telescópio MASCO e observações de GRO J1744-28 com o telescópio SIGMA", "Investigações rádio-interferométrica de fenômenos solares e método de calibração usando satélites de GPS". Além disso, há várias dissertações e teses em que a instrumentação astronômica é ao menos em parte considerada e/ou estudada. Um programa de internacionalização vai dar uma nova dimensão para uma capacitação na área de instrumentação astrofísica, na medida que permitirá: - a vinda de professores estrangeiros para lecionar técnicas avançadas de instrumentação; - a ida de estudantes e pós-docs brasileiros para os melhores centros internacionais de instrumentação astronômica; - a vinda de estudantes e pós-docs estrangeiros dos EUA e Europa, que tiveram uma melhor formação laboratorial e, portanto, teriam maiores aptidões para o desenvolvimento de teses de instrumentação; - maior visibilidade internacional do curso.

OBJETIVOS DO TEMA

Objetivo

Desenvolver Instrumentação Astronômica "Estado da Arte"

Descrição

O desenvolvimento de instrumentação astronômica "Estado da Arte" é um dos objetivos principais. E pretende-se alcançá-lo através das parcerias internacionais com os países citados e participação da indústria nacional. Um bom exemplo é o desenvolvimento de interferômetros laser para a astronomia de ondas gravitacionais. O INPE é a única instituição nacional que participa do desenvolvimento da instrumentação do interferômetro LIGO, que recentemente detectou pela primeira vez as ondas gravitacionais, o que redundou no prêmio Nobel de 2017 e vários outros prêmios.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Desenvolver, calibrar e testar, em nível de protótipo, instrumentações astronômicas	11/2018	07/2022

Descrição

As linhas de pesquisa da área temática em Astrofísica Instrumental abrangem as seguintes faixas do espectro eletromagnético: rádio, infravermelho, óptico, raios-X e raios gama, além do espectro detectável em ondas gravitacionais. Pretende-se o desenvolvimento de novos instrumentos para observação e monitoramento de novos fenômenos nessas bandas, ou o aprimoramento de instrumentos e técnicas de observação ou monitoramento existentes.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de protótipos desenvolvidos por ano	1	2	5

Ação	Início	Término
Vinda de pesquisadores estrangeiros especialistas em instrumentação astronômica	11/2018	07/2022

Descrição

Esta ação objetiva trazer pesquisadores estrangeiros especialistas em instrumentação astronômica para troca de experiências nestes temas com os grupos existentes no INPE.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de pesquisadores estrangeiros que vieram	0	3	8

Ação	Início	Término
Visitas aos grupos estrangeiros que realizam desenvolvimento de instrumentação astronômica	01/2019	07/2022

Descrição

Através de estágios sanduiche, pós-doutorados no exterior e visitas de pesquisadores aos grupos estrangeiros que realizam desenvolvimento de instrumentação astronômica, seria viabilizada a transferência de tecnologia destes centros estrangeiros para o INPE.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de vistas aos grupos estrangeiros	2	9	15

Objetivo

Fomentar a Participação da Indústria Nacional no Desenvolvimento de Instrumentação de Alta Tecnologia

Descrição

Na medida que conseguimos envolver a indústria nacional no desenvolvimento de instrumentação "Estado da Arte" para a astronomia, estaremos promovendo a sua capacitação para o desenvolvimento de instrumentação de alta tecnologia e valor agregado. Partes dos telescópios, radiotelescópios, satélites de raios-X e gama, ou interferômetros laser podem ser eventualmente construídos no país.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Envolver, sempre que possível, a indústria nacional no desenvolvimento de instrumentação astronômica	11/2018	07/2022

Descrição

Encomendando parte da instrumentação astronômica na indústria nacional vai permitir que esta indústria adquira tecnologias novas, que podem redundar em expansão de negócios e novos empregos. Esse envolvimento deve ser tentado à nível de pesquisa. Caso não seja possível, pelo menos, no nível de construção.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de encomendas na indústria nacional	0	1	6

Objetivo

Formar Recursos Humanos na Área de Instrumentação Astronômica

Descrição

Este objetivo será cumprido naturalmente, na medida que formamos estudantes e orientamos pós-doutores nos trabalhos relacionados a este tema, principalmente podendo contar com a participação estrangeira nesta formação. Estes recursos humanos certamente poderão no futuro continuar na área ou serem aproveitados pela indústria nacional em outros projetos de alta tecnologia, a exemplo do que ocorre em países do primeiro mundo.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Aumentar o número de coorientadores estrangeiros nos trabalhos finais de conclusão da pós-graduação do INPE ligados a temas relacionados à Astrofísica Instrumental.	11/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver coorientação de pesquisadores de instituições estrangeiras para pelo menos parte dos alunos. Pretende-se elevar para, pelo menos, 20%, a percentagem de coorientadores estrangeiros.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentagem de coordenadores estrangeiros	0	4	20

Ação	Início	Término
Aumentar o número de discentes de doutorado com estágio sanduíche no exterior realizando trabalhos em temas relacionados à Astrofísica Instrumental.	01/2019	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver uma parcela dos estudantes com experiência em instituições estrangeiras de alta relevância científica. Historicamente, a percentagem de estudante que realizam estágios sanduíche de doutorado por ano em temas ligados à Astrofísica Instrumental variou de 0% a 4% nos últimos 6 anos. Pretende-se elevar o percentual, aproveitando a experiência histórica, para percentuais de pelo menos 20%.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentagem de estudantes que realizam estágios sanduíche de doutorado por ano	2	10	20

Ação	Início	Término
Aumentar o número de trabalhos de conclusão redigidos em língua inglesa em temas relacionados à Astrofísica Instrumental.	11/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver uma parcela dos

trabalhos de conclusão redigidos em língua acessível a maior parcela da comunidade internacional.

Indicadores da Ação				
Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentagem de trabalhos de conclusão redigidos em língua inglesa por ano	0	10	50

Ação	Início	Término
Aumentar o percentual de aulas ministradas em língua inglesa nos programas de pós-graduação do INPE ligados a temas	11/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver discussões de temas de interesse internacional em linguagem acessível à comunidade internacional, que neste caso é a língua inglesa. Pretende-se oferecer as disciplinas obrigatórias da Pós-Graduação em Astrofísica em língua inglesa como meta final, a fim de permitir que qualquer estudante e qualquer professor possa ser membro ou participante do programa de pós-graduação do INPE em temas relacionados à Astrofísica Instrumental.

Indicadores da Ação				
Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentual de aulas ministradas em língua inglesa	0	33	67

Ação	Início	Término
Elevar o percentual de alunos estrangeiros de países do primeiro mundo desenvolvendo trabalho em temas relacionados à Astrofísica Instrumental	11/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de recursos humanos em instrumentação astronômica é vantajosa a atração de estudantes dos países do primeiro mundo, os quais tem uma formação laboratorial mais sólida e, portanto, iriam contribuir melhor no desenvolvimento de instrumentação astronômica no Brasil. Eles iriam dar bons exemplos para a formação dos estudantes brasileiros nesta área. A porcentagem de alunos estrangeiros atraídos para o curso de pós-graduação em astrofísica, nos últimos seis anos, variou de 14% a 21% do total, mas todos os estudantes eram de países da América do Sul e África. Uma política para atrair estudantes do primeiro mundo (EUA, Europa, Austrália, Canadá) precisa ser implementada num programa de internacionalização como este.

Indicadores da Ação				
Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentual de alunos estrangeiros de países do primeiro mundo	0	1	4

Ação	Início	Término

Intercâmbio de pesquisadores visitantes para fortalecimento de colaborações em pesquisa em instrumentação astronômica	11/2018	07/2022
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------

Descrição

Pretende-se a vinda de pesquisadores estrangeiros e a ida de pesquisadores/docentes visitantes para fortalecimento de trabalhos de colaboração científica em temas ligados à instrumental astronômica.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	número de pessoas intercambiadas	3	8	23

Ação

Ação	Início	Término
Vinda de docentes estrangeiros para ministrarem partes de disciplinas nas pós-graduações ligadas ao tema Astrofísica Instrumental	11/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver uma parcela de cursos ministrados total ou parcialmente por docentes estrangeiros oriundos de instituições com alta relevância para a formação de pesquisadores. Pretende-se que docentes estrangeiros ministrem cursos para os alunos da pós-graduação do INPE, os quais podem ser parcialmente presenciais e parcialmente a distância ou totalmente presenciais em forma de curso intensivo.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de docentes que vieram	0	3	8

Objetivo

Produzir conhecimento científico em física e astrofísica de fronteira e comunicá-los para a comunidade científica e a sociedade em geral.

Descrição

Também como consequência da participação nas colaborações de projetos que desenvolvem instrumentação astronômica "Estado da Arte", o conhecimento científico que será obtido deverá estar na fronteira do conhecimento. Publicá-lo nas revistas científicas e divulgá-lo para o público em geral é um dever desta instituição pública.

Ações do Objetivo
Ação

Ação	Início	Término
Realizar pesquisa de excelência em física e astrofísica por meio de instrumentação construída no todo ou em parte pelo grupo, e comunicá-la para a comunidade científica e a sociedade em geral	11/2018	07/2022

Descrição

Uma forma de medir a realização de pesquisa de excelência em temas de astrofísica é avaliar o percentual de publicações de artigos em revistas com JCR. Historicamente, os trabalhos publicados pelo INPE em temas ligados à Astrofísica em revistas com JCR variaram de 83% a 100% nos últimos 6 anos, o que é bastante expressivo. Pretende-se manter este nível de qualidade nos próximos anos, além de aumentar a divulgação científica para o público em geral, através de colóquios, artigos nos jornais e revistas de divulgação científica.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de colóquios dados ao público em geral por ano	2	4	10
Quantitativo	porcentagem de artigos do total publicados em revistas com JCR	96	96	100

PPGs Participantes

PPG	Nota da Quadrienal
-----	--------------------

ASTROFÍSICA	4
-------------	---

Justificativa

A Astrofísica do INPE tem como característica ser a mais voltada no país para o desenvolvimento de instrumentação astronômica. O desenvolvimento instrumental abrange todo o espectro eletromagnético, desde a faixa de rádio, passando pelas bandas no infravermelho e óptico até a faixa de altas energias. O INPE também lidera o único projeto brasileiro de um detector de ondas gravitacionais.

PPG	Nota da Quadrienal
-----	--------------------

COMPUTAÇÃO APLICADA	5
---------------------	---

Justificativa

Existe a necessidade do tratamento de grande quantidade de dados astronômicos e de modelagens computacionais. O PPG CAP poderá ajudar a suprir esta necessidade, tanto em aplicação de métodos computacionais existentes quanto em pesquisa e desenvolvimento de novos métodos.

PPG	Nota da Quadrienal
-----	--------------------

ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	4
-----------------------------------	---

Justificativa

Esse tema tem forte componente observacional e de instrumentação, incluindo satélites artificiais, o que justifica o envolvimento de engenharia espacial.

PPG	Nota da Quadrienal
GEOFÍSICA ESPACIAL	6

Justificativa

O Programa de Pós-Graduação em Geofísica Espacial tem forte intersecção com temas de astrofísica, em especial em assuntos relacionados ao desenvolvimento de instrumentação para observação de fenômenos da física solar-terrestre e da física planetária.

PPG	Nota da Quadrienal
SENSORIAMENTO REMOTO	7

Justificativa

O PPG em Sensoriamento Remoto traz para este tema o profundo conhecimento das características do espectro eletromagnético e sua capacidade de detectar feições específicas. Assim, a formação dos docentes da PGSER agrega conhecimento para o desenvolvimento de sensores orbitais, técnicas de processamento de dados de sensores remotos e métodos de análise quantitativa de grandes bases de dados.

Projetos de Cooperação Internacional

Nome do Projeto de Cooperação Internacional

Pesquisa e Desenvolvimento em Astrofísica Instrumental

Início do Projeto	Término do Projeto
01/11/2018	31/07/2022

Descrição do Projeto

Vai ser investigada a constituição, formação, evolução e fenomenologia de objetos astrofísicos diversos por meio da coleta/análise de dados observacionais, desenvolvimento de instrumentação astronômica "estado da arte" e construção de modelos teóricos. É dada ênfase à produção de ciência em física e astrofísica de qualidade/fronteira com recursos instrumentais desenvolvidos pelo próprio grupo, em colaboração com instituições internacionais. Esta é a definição de Astrofísica Instrumental, aquela astrofísica realizada por meio de instrumentação desenvolvida, no todo ou em parte, pelo próprio grupo. A internacionalização destas atividades só vem a beneficiar a realização desta pesquisa e desenvolvimento, uma vez que pode contar com laboratórios e pessoal estrangeiro, principalmente nos países de primeiro mundo, com experiência no desenvolvimento de instrumentação astronômica. Entretanto, é fundamental a participação de estudantes brasileiros e da indústria nacional, de forma a podermos formar recursos humanos na área de instrumentação astronômica e fomentar a participação da indústria nacional no desenvolvimento de instrumentação de alta tecnologia. Este projeto de pesquisa e desenvolvimento em Astrofísica Instrumental cobrirá os espectros eletromagnéticos de rádio, infravermelho, óptico, raios-X e raios-gama, além do espectro detectável em ondas gravitacionais.

Missões vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	0	R\$ 0,00
2020	0	R\$ 0,00
2021	0	R\$ 0,00
2022	0	R\$ 0,00

Recursos para manutenção do Projeto de Cooperação Internacional

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00
2019	R\$ 0,00
2020	R\$ 0,00
2021	R\$ 0,00
2022	R\$ 0,00

Bolsas vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2019	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2019	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	1	R\$ 23.155,29
2019	Professor Visitante no Exterior Sênior (4 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (4 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	1	R\$ 23.155,29
2021	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2021	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (4 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	1	R\$ 23.155,29
2021	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2022	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	1	R\$ 23.155,29

Missões Não Vinculadas a Projeto

Ano	Quantidade	Valor
2019	2	R\$ 30.844,00
2020	0	R\$ 0,00
2021	0	R\$ 0,00
2022	0	R\$ 0,00

Bolsas Não Vinculadas a Projetos de Pesquisa

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2019	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00

Outras Ações Não Vinculadas a Projeto

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico em física e astrofísica de fronteira para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2019	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico em física e astrofísica de fronteira para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2020	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico em física e astrofísica de fronteira para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2021	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico em física e astrofísica de fronteira para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2022	R\$ 0,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico em física e astrofísica de fronteira para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

TEMA: Heliofísica
Países

1. África do Sul
2. Alemanha
3. Argentina

4. Austrália
5. Áustria
6. Bélgica
7. Canadá
8. Chile
9. China
10. Cuba
11. Espanha
12. Estados Unidos
13. França
14. Índia
15. Itália
16. Japão
17. México
18. Nepal
19. Nigéria
20. Reino Unido
21. Suécia

Justificativa de escolha do tema

O termo “Heliofísica” pode ser entendido, na condição de área de investigação científica, como a ampliação do termo “Geofísica”, compreendendo conexões entre Sol, Espaço Interplanetário e planetas. A gênese desta temática iniciou-se em 1883 com o Primeiro Ano Polar Internacional (IPY-1), seguido do Segundo Ano Polar Internacional (IPY-2) em 1933, ambos os quais prepararam as bases para o Ano Geofísico Internacional (IGY), em 1957, que foi um evento de cooperação internacional até então sem precedentes. Por ocasião do IGY, foram criados os Centros de Dados Globais (WDC), que permitiram o livre acesso a dados de diversos instrumentos internacionais e foram determinantes para muitos avanços científicos. No período de 2007 a 2009, por ocasião dos 50 anos do IGY, realizou-se o Ano Heliofísico Internacional (IHY), com campanhas experimentais e atividades diversas, tendo sido apoiado oficialmente pela Organização das Nações Unidas (ONU) (<http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/bssi/ihy2007.html>) e diversas agências espaciais internacionais. Assim contextualizada, a área de Heliofísica tem por objetivo a formação de pessoal em nível de pós-graduação preferencialmente nas áreas das ciências exatas e engenharias provendo capacitação para atuar, com excelência competitiva internacional, nas áreas de Pesquisa, Ensino e Aplicações em Universidades, Institutos de Pesquisa e Empresas, em questões que envolvam o conhecimento de ciência ou de tecnologias associadas ou advindas do desenvolvimento de tópicos relacionados à Física da Heliosfera, englobando temas de Física Solar, Planetária, Meio Interplanetário, Magnetosferas, Ionosferas, Atmosferas, Campos Magnéticos Planetários e de outros corpos. Este tema prioritário está majoritariamente ligado, mas não restrito, ao Programa de Pós-Graduação em Geofísica Espacial, membro do Programa de Excelência (PROEX) da agência de fomento e avaliação brasileira CAPES, que existe no INPE desde 1968, tendo formado mais de duas centenas de mestres e doutores. Outros programas de Pós-Graduação do INPE também relacionam-se muito bem ao tema.

OBJETIVOS DO TEMA

Objetivo

Desenvolver e Aprimorar Instrumentação para observações heliofísicas "Estado da Arte"

Descrição

O INPE tem longa tradição no desenvolvimento de instrumentação, de solo e embarcada (balões e foguetes), para estudos de fenômenos de Ciências Espaciais e Atmosféricas, em particular para observações ionosféricas, de aeroluminescência, de detecção de radiação e partículas cósmicas, de parâmetros atmosféricos e do campo geomagnético. Juntam-se a estes, novos projetos de instrumentação para observações solares, dos cinturões de radiação terrestres e de fenômenos luminosos transientes. Colaborações internacionais são fundamentais para este tipo de atividade. Destacam-se o desenvolvimento do satélite científico EQUARS, liderado pelo INPE, dos programas de cubesats, com forte participação de universidades, do Telescópio Solar do INPE, em colaboração com instituições dos Estados Unidos, Alemanha e Espanha, do radiômetro de banda larga, em colaboração com instituição dos Estados Unidos, da rede LEONA, com previsão de cobertura em toda a América do Sul, da Rede Embrace de Magnetômetros (MagNet), uma rede de equipamentos sensíveis às variações do campo magnético terrestre que cobre 13 regiões da América do Sul, desde o norte do Brasil à patagônia Argentina, a qual atualmente conta com cooperação de diversas instituições na Argentina, Brasil e Chile, de radar de laser e digissondas instalados no INPE em colaboração com instituições chinesas.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Desenvolver, calibrar e testar, em nível de protótipo, pelo menos 2 instrumentações científicas de observação e acompanhamento em temas relacionados à Heliofísica e processos na heliosfera	09/2018	07/2022

Descrição

Observações e acompanhamento de fenômenos físicos na Heliosfera envolvem monitoramentos do Sol, espaço interplanetário, magnetosfera terrestre e planetárias, ionosfera e atmosfera terrestres e planetárias. Pretende-se capacitar a instituição com autonomia de observações e modelagens computacionais em algumas destas áreas, complementando a tradição do INPE em desenvolver e operar instrumentação em Geofísica Espacial e Aeronomia, que estão circunscritas no tema Heliofísica e seu ambiente imediato Heliosfera. Pretende-se o desenvolvimento de novos instrumentos para observação e monitoramento de novos fenômenos, ou o aprimoramento de instrumentos e técnicas de observação ou monitoramento existentes.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de instrumentos ou protótipos testados, calibrados ou validados	0	1	2

Ação	Início	Término
------	--------	---------

Vinda de pesquisadores estrangeiros especialistas em instrumentação científica em heliofísica ou em simulação numérica de fenômenos heliofísicos	08/2018	07/2022
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------

Descrição

Pretende-se capacitar a instituição com autonomia de observações e modelagens computacionais em algumas áreas de pesquisa em Heliofísica, complementando a tradição do INPE. Esta ação objetiva trazer pesquisadores estrangeiros especialistas em instrumentação científica em heliofísica ou em simulação numérica de fenômenos heliofísicos para troca de experiências nestes temas com os grupos existentes no INPE.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de visitantes de 1 mês	0	2	3

Objetivo

Formar Recursos Humanos na Área de Heliofísica em Nível Internacional

Descrição

Este objetivo será cumprido naturalmente, na medida em que se formam estudantes e se supervisionam pós-doutores nos trabalhos relacionados a este tema. Estes recursos humanos certamente poderão, no futuro, continuar atuando na área seja em universidades, institutos e empresas e mesmo órgãos do governo. Uma ênfase especial será dada para a atração de participantes estrangeiros em nível de pós-graduação, pós-doutorado e docência, bem como para colaboração em atividades de pesquisa.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Aumentar o número de coorientadores estrangeiros nos trabalhos finais de conclusão da pós-graduação do INPE ligados a temas relacionados à Heliofísica.	08/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver coorientação de pesquisadores de instituições estrangeiras para pelo menos parte dos alunos. Historicamente, trabalhos finais defendidos em temas ligados à Heliofísica com coorientadores estrangeiros variaram de 0 a 8% nos últimos 6 anos. Pretende-se elevar o percentual, aproveitando a experiência histórica, para percentuais de pelo menos 20%.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentual de trabalhos de conclusão com orientadores estrangeiros.	8	12	20

Ação	Início	Término
------	--------	---------

Aumentar o número de discentes de doutorado com estágio sanduíche no exterior realizando trabalhos em temas relacionados à Heliofísica.	08/2018	07/2022
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver uma parcela dos estudantes com experiência em instituições estrangeiras de alta relevância científica. Historicamente, o número de estudante que realizam estágios sanduíche de doutorado em temas ligados à Heliofísica variou de 5% a 8% nos últimos 6 anos. Pretende-se elevar o percentual, aproveitando a experiência histórica, para percentuais de pelo menos 20%.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de alunos de doutorado em estágio no exterior	1	4	8

Ação

Ação	Início	Término
Aumentar o número de trabalhos de conclusão redigidos em língua inglesa em temas relacionados à Heliofísica.	08/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver uma parcela dos trabalhos de conclusão redigidos em língua acessível a maior parcela da comunidade internacional. No caso de trabalhos em temas ligados à Heliofísica, este idioma é o inglês. Historicamente, este percentual variou de 0 a 44% nos últimos 6 anos. Atualmente, o percentual está em 20%. Pretende-se elevar este número para pelo menos 30%.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentual de trabalhos de conclusão redigidos em língua inglesa.	20	25	30

Ação

Ação	Início	Término
Aumentar o percentual de aulas ministradas em língua inglesa nos programas de pós-graduação do INPE ligados a temas relacionados à Heliofísica.	08/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver discussões de temas de interesse internacional em linguagem acessível à comunidade internacional, que neste caso é a língua inglesa. Pretende-se oferecer as disciplinas obrigatórias da Pós-Graduação em Geofísica Espacial em língua inglesa como meta final, a fim de permitir que qualquer estudante e qualquer professor possa ser membro ou participante do programa de pós-graduação do INPE em temas relacionados à Heliofísica.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
------	-----------	----------------	-------------	------------

Quantitativo	Percentual das disciplinas obrigatórias relacionadas ao tema Heliofísica ministradas em língua inglesa	1	50	100
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	----	-----

Ação	Início	Término
Elevar o percentual de alunos estrangeiros desenvolvendo trabalho em temas relacionados à Heliofísica	08/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver alunos oriundos de diversos países. O percentual de alunos estrangeiros desenvolvendo trabalhos de dissertação de mestrado e tese de doutorado em temas ligados à Heliofísica variou entre 12% e 21% nos últimos 6 anos. Atualmente (2017), 14% de alunos matriculados são estrangeiros. A meta desta ação é atingir 25% de alunos estrangeiros matriculados desenvolvendo trabalhos de dissertação ou tese em temas ligados à Heliofísica.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentual de alunos estrangeiros matriculados em temas de heliofísica	14	20	25

Ação	Início	Término
Vinda de docentes estrangeiros para ministrarem partes de disciplinas nas pós-graduações ligadas ao tema Heliofísica	08/2018	07/2022

Descrição

Para uma formação de profissionais em nível internacional, é importante haver uma parcela de cursos ministrados total ou parcialmente por docentes estrangeiros oriundos de instituições com alta relevância para a formação de pesquisadores. Pretende-se que docentes estrangeiros ministrem cursos para os alunos da pós-graduação do INPE, os quais podem ser parcialmente presenciais e parcialmente a distância ou totalmente presenciais em forma de curso intensivo.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de visitas de 1 mês	0	2	3

Objetivo

Realizar pesquisa de excelência em heliofísica por meio de estudos teóricos, análise de dados e modelagens numérico-computacionais e comunicá-la para a comunidade científica e sociedade em geral

Descrição

Nas últimas décadas, o INPE atingiu um nível de excelência na realização de pesquisas empíricas e abordagens teóricas sobre fenômenos espaciais e atmosféricos. Destaque para colaborações

internacionais para estudos magnetosféricos e do meio interplanetário (Estados Unidos), estudos da física da ionosfera, com a descoberta de fenômenos endêmicos na região equatorial (ex. bolhas de plasma ionosféricas, em colaboração com Estados Unidos, Índia e Peru), estudos sobre as camadas de aeroluminescência atmosféricas (Japão), estudos sobre a física solar (Alemanha), dentre outros. Em paralelo, há uma longa tradição em estudos de modelagem numérica, com desenvolvimento e aprimoramento de modelos ionosféricos, cujas colaborações internacionais foram determinantes (ex. colaboração com Inglaterra para desenvolvimento do modelo SUPIM-INPE). Agregam-se a estes, novas linhas de estudos empíricos sobre cinturões de radiação terrestres com dados das sondas Van Allen (colaboração AEB/INPE-NASA), estudos sobre magnetosferas planetárias e influência de atividade vulcânica na dinâmica magnetosférica de outros planetas e luas do sistema solar (Estados Unidos), dinâmica do campo magnético fotosférico solar (Alemanha), distúrbios solar-interplanetários com observações das novas sondas da NASA e ESA (Estados Unidos e União Europeia), novos enfoques sobre as perturbações magnéticas sobre o território sul-americano, com o implemento da Rede Embrace MagNet. Da mesma forma, estabeleceram-se infraestrutura de computação de alto desempenho (HPC), composto por dois clusters de 240 nós cada um, para as investigações das Ciências Espaciais. Colaborações recentes permitiram a implementação do modelo BATS-R-US de simulação dos fenômenos da física solar-terrestre (Estados Unidos), e de um modelo de vanguarda para a magneto-hidrodinâmica com técnicas adaptativas aprimoradas (Inglaterra). Sobretudo, uma área de modelagens numérico-computacionais em plasmas espaciais e astrofísicos está atualmente em estruturação, envolvendo parcerias com outras áreas do INPE e nacionais e também internacionais (Inglaterra, França e Estados Unidos). O INPE organizou e mantém o Programa de Estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial (EMBRACE), cujos objetivos são as aplicações de ciências espaciais e atmosféricas para a disponibilização de produtos e serviços relacionados ao Clima Espacial para a comunidade. Ele hospeda o Laboratório Conjunto Brasil-China de Clima Espacial (China).

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Intercâmbio de pesquisadores visitantes para fortalecimento de colaborações em pesquisa em temas de Heliofísica	08/2018	07/2022

Descrição

Pretende-se a vinda de pesquisadores estrangeiros e a ida de pesquisadores/docentes visitantes para fortalecimento de trabalhos de colaboração científica em temas ligados à Heliofísica.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de docentes do INPE em visitas de 1 ano no exterior	0	1	2
Quantitativo	Número de visitantes de 1 mês	0	1	2

Ação	Início	Término
Realizar pesquisa de excelência em heliofísica por meio de estudos teóricos, análise de dados e modelagens numérico-computacionais e comunicá-la para a comunidade científica e sociedade em geral	08/2018	07/2022

Descrição

Um forma de medir a realização de pesquisa de excelência em temas de Heliofísica é avaliar o percentual de publicações de artigos em revistas com JCR. Historicamente, os trabalhos publicados pelo INPE em temas ligados à Heliofísica em revistas com JCR variaram de 72% a 95% nos últimos 6 anos, o que é bastante expressivo. Pretende-se manter este nível de qualidade nos próximos anos.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Percentual de publicações em revistas com JCR	80	80	80

PPGs Participantes

PPG	Nota da Quadrienal
COMPUTAÇÃO APLICADA	5

Justificativa

O programa colaborará desenvolvendo técnicas e aplicações de análise de dados de sensores como satélites imageadores do Sol, redes de magnetômetros e sensores ionosféricos, e na modelagem de fenômenos heliofísicos e interação Sol-Ionosfera-Terra com modelos numéricos.

PPG	Nota da Quadrienal
ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	4

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em tecnologias espaciais a PPG ETE, traz um elemento crítico para o aprimoramento e desenvolvimento de novos sensores e satélites que possam prover informações para as áreas de aplicação dos dados satelitais para a geração de produtos.

PPG	Nota da Quadrienal
GEOFÍSICA ESPACIAL	6

Justificativa

O tema Heliofísica está diretamente ligado às atividades de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Geofísica Espacial. Heliofísica representa uma evolução natural de geofísica, em especial desde a realização do Ano Geofísico Internacional, em 1957, que culminou com o Ano Heliofísico Internacional, em 2007. As disciplinas estudadas no tema Heliofísica envolvem a física solar, do meio interplanetário, dos planetas, seus campos magnéticos e suas atmosferas. Em particular, a física de partículas e plasmas, em diferentes regimes, são constantemente abordadas nas atividades de pesquisa do programa. Processos universais, tais como o fenômeno da reconexão magnética, conectam os trabalhos

de pesquisa em uma variedade de escalas espaciais.

PPG	Nota da Quadrienal
SENSORIAMENTO REMOTO	7

Justificativa

O PPG em Sensoriamento Remoto traz para este tema o profundo conhecimento das características do espectro eletromagnético e sua capacidade de detectar feições específicas. Assim, a formação dos docentes da PGSER agrega conhecimento para o desenvolvimento de sensores orbitais, técnicas de processamento de dados de sensores remotos e métodos de análise quantitativa de grandes bases de dados.

Projetos de Cooperação Internacional

Nome do Projeto de Cooperação Internacional

Pesquisa em Heliofísica

Início do Projeto	Término do Projeto
-------------------	--------------------

01/08/2018

31/07/2022

Descrição do Projeto

O projeto de pesquisa em Heliofísica tem por objetivo a realização de pesquisa, o desenvolvimento de instrumentação e técnicas de observação e análise de dados e a formação de pessoal em nível de pós-graduação em tópicos relacionados à Física da Heliosfera, englobando temas de Física Solar, Planetária, Meio Interplanetário, Magnetosferas, Ionosferas, Atmosferas, Campos Magnéticos Planetários e de outros corpos. Este projeto tem 3 Ações principais: 1) Desenvolver e Aprimorar Instrumentação para observações e acompanhamentos de processos na heliosfera "Estado da Arte"; 2) Realizar pesquisa de excelência em heliofísica por meio de estudos teóricos, análise de dados e modelagens numérico-computacionais e comunicá-la para a comunidade científica e sociedade em geral; 3) Formar Recursos Humanos na Área de Heliofísica em Nível Internacional. Este projeto prevê a colaboração com os seguintes países, seguindo a tradição já existente no INPE: Estados Unidos; África do Sul; Japão; Austrália; Chile; Canadá; México; China; Áustria; Alemanha; Índia; França; Espanha; Inglaterra; Bélgica, Itália; Cuba; Suécia; Argentina; Nigéria e Nepal.

Missões vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	2	R\$ 5.774,00
2020	0	R\$ 0,00
2021	0	R\$ 0,00
2022	0	R\$ 0,00

Recursos para manutenção do Projeto de Cooperação Internacional

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00
2019	R\$ 1.000,00
2020	R\$ 950,00
2021	R\$ 1.000,00
2022	R\$ 0,00

Bolsas vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2019	Doutorado Sanduíche (8 meses)	2	R\$ 112.521,60
2019	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2019	Jovem Talento com Experiência no Exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (32 meses)	1	R\$ 159.310,58
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (8 meses)	2	R\$ 112.521,60
2020	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Doutorado Sanduíche (8 meses)	2	R\$ 112.521,60
2022	Doutorado Sanduíche (7 meses)	2	R\$ 102.513,60
2022	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2022	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00

Missões Não Vinculadas a Projeto

Não foram cadastradas missões para o Tema

Bolsas Não Vinculadas a Projetos de Pesquisa

Não foram cadastradas bolsas para o Tema

Outras Ações Não Vinculadas a Projeto

Não foram cadastradas recursos para manutenção do Tema

TEMA: Meteorologia Tropical

Países

1. Alemanha
2. Argentina
3. Austrália
4. Bolívia
5. Cabo Verde
6. Canadá
7. Canadá
8. Chile
9. Colômbia
10. Cuba
11. Espanha
12. Estados Unidos
13. França
14. Holanda
15. Índia
16. Israel
17. Itália
18. Japão
19. México
20. Paraguai
21. Peru
22. Reino Unido
23. Suécia
24. Suíça

Justificativa de escolha do tema

A região da América do Sul possui grande parte de sua extensão na região tropical, na qual existe um domínio de sistemas meteorológicos que interagem com a floresta Amazônica, a maior floresta tropical do globo. A interação entre sistemas tropicais e de latitudes médias torna o tema único e de grande potencial de internacionalização. Sendo que o Brasil possui um dos maiores acervos de dados observacionais, principalmente de experimentos de campo, da região tropical, com ênfase na Amazônia, com pesquisas desenvolvidas, e em desenvolvimento com o uso destes dados e em parametrização de

modelos, com os maiores especialistas da área como membros do corpo docentes da pós-graduação em meteorologia, tornando a Instituição um polo de pesquisa na área de modelagem tropical.

OBJETIVOS DO TEMA

Objetivo

Estudos e Modelagem do Clima

Descrição

Desenvolver estudos: Observacionais e/ou com modelos climáticos e os processos controladores do clima global e mudanças climáticas no Brasil e no mundo.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Desenvolvimento de Sistemas de Previsão de Clima	11/2018	07/2022

Descrição

O uso de modelos numéricos de previsão de clima global é fundamental para o entendimento dos fenômenos associados ao estudos do clima global e regional, assim como o uso da base de dados observacionais e de simulações. No desenvolvimento dos modelos serão incluídos as diversas componentes que afetam o clima, com ênfase na inclusão de aerossóis e química atmosférica.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Envio de docentes para estágio no exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de doutorandos para o programa de doutorado sanduíche no exterior	1	2	3
Qualitativo	Melhoria na qualidade das previsões	Em desenvolvimento	Testes de qualidade	Finalização da Inclusão com testes que qualidade
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	2	3	5

Objetivo

Estudos e Modelagem do Tempo

Descrição

Desenvolver estudos de (1) sistemas e fenômenos meteorológicos responsáveis pelo tempo e suas mudanças na escala de horas, dias e semanas; (2) dos processos físicos e dinâmicos pelos quais os sistemas e fenômenos meteorológicos desenvolvem-se e deslocam-se.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Melhorar o entendimento dos processos meteorológicos que atuam nas diversas escalas temporal e espacial	11/2018	07/2022

Descrição

A previsão de tempo nos trópicos é um processo que tem um desenvolvimento mais lento, visto que a maioria dos centros de pesquisa e operação em nível global se encontram fora das regiões tropicais. Entretanto, para que se avance o conhecimento na área de modelagem do sistema terrestre é preciso entender o papel dos trópicos e este fato facilita a interação entre os diversos centros de pesquisa e operação. Fazendo uso de diversos experimentos meteorológicos, consolidados em fase de coleta de dados, é possível expandir este conhecimento, o qual deve ser integrado nos processos de modelagem. Este desenvolvimento é feito em todas as escalas de tempo, horas, dias, semanas e em diversas resoluções espaciais.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Aumento da qualidade e resolução temporal	Previsões na escala de dias	Previsão na escala de horas	Previsão em todas as escalas, de horas a semanas
Qualitativo	Aumento na qualidade e resolução espacial	Previsão da ordem de 15 km	Previsão da ordem de 5 km	Previsão na ordem de 2 km
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa de doutorado sanduíche no exterior	1	2	3
Qualitativo	Projetos de cooperação internacional	2	3	5
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	4	6	8

Objetivo

Interação Biosfera-Atmosfera

Descrição

Desenvolver estudos micro-meteorológicos dos processos de troca de energia, momentum e vapor d'água e de dióxido de carbono, que ocorrem na interface água-solo-vegetação-atmosfera, cenários futuros possíveis do clima em função do desmatamento.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Melhor entendimento da Interação Biosfera Atmosfera	11/2018	07/2022

Descrição

Fazendo uso de dados observacionais, já disponíveis em em fase de coleta, serão estudados os principais processos de interação biosfera-atmosfera. Estes estudos serão utilizados para a inclusão destes processos na melhoria da qualidade dos modelos utilizados para o entendimento da interação biosfera-atmosfera.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa de doutorado sanduíche no exterior	0	1	2
Qualitativo	Melhoria na qualidade do entendimento dos processos, com publicações na área	Em desenvolvimento	publicação de artigos científicos	Publicação de diversos artigos na área e melhor entendimento dos processos de interação
Qualitativo	Professores visitantes com experiência no exterior	0	1	2
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	2	4	6
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior	0	0	1

Objetivo

Interação Oceano Atmosfera

Descrição

Estudos observacionais, teóricos e de simulação numérica dos fenômenos interativos entre atmosfera e os oceanos, nas escalas temporais de tempo e clima (sazonal, anual e decadal) e de sua variabilidade; de modelagem oceânica para acoplar com a atmosfera.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Identificar os processos de interação Oceano Atmosfera e suas consequências para o tempo e clima tropical	12/2018	07/2022

Descrição

A identificação dos processos que envolvem a interação entre os oceanos e a atmosfera é crucial para o desenvolvimento de parametrizações e modelos conceituais que regem o tempo e clima. O entendimento destes processos é realizado através de estudos de modelagem e o uso de dados observacionais.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Melhorar a previsão de tempo e clima	Em desenvolvimento dos sistema de modelagem	versão do sistema em pré-operação	versão operacional
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	1	2	4
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior	1	1	2
Qualitativo	envio de doutorandos para o programa de doutorado sanduíche	0	1	2

PPGs Participantes

PPG	Nota da Quadrienal
CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE	6

Justificativa

O PPG em Ciencia do Sistema Terrestre tem em suas linhas de pesquisa muitos aspectos relacionados ao tema de Meteorologia Tropical, principalmente no desenvolvimento de estudos do papel dos processos físicos na atmosfera tropical no sistema climático global e trazendo o paradigma científico de realização de pesquisa interdisciplinar sobre mudanças ambientais no Brasil e no mundo.

PPG	Nota da Quadrienal
COMPUTAÇÃO APLICADA	5

Justificativa

O programa colaborará desenvolvendo modelos numéricos para simulação de sistemas de tempo e clima e aplicações de análise de dados coletados de redes de sensores atmosféricos diversos.

PPG	Nota da Quadrienal
ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	4

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em tecnologias espaciais a PPG ETE, traz um elemento crítico para o aprimoramento e desenvolvimento de novos sensores e satélites que possam prover informações para as áreas de aplicação dos dados satelitais para a geração de produtos.

PPG	Nota da Quadrienal
METEOROLOGIA	6

Justificativa

A PPG é líder na área de meteorologia tropical, com pesquisas na área experimental, de previsão numérica de tempo e mudanças climáticas globais, com diversos pesquisadores envolvidos nas referidas áreas.

PPG	Nota da Quadrienal
SENSORIAMENTO REMOTO	7

Justificativa

O PPG em Sensoriamento Remoto traz para este tema o profundo conhecimento na geração, processamento e análise de dados geo-espaciais do sistema biosfera-atmosfera. Assim, a formação dos docentes da PGSER agrega conhecimento para identificação de problemas solucionáveis a partir da modelagem em grande-escala da interação biosfera-hidrosfera-atmosfera, seus impactos e mecanismos de retroalimentação. A geração e interpretação de dados orbitais, o desenvolvimento de técnicas de processamento de dados de sensores remotos e métodos de análise quantitativa de grandes bases de dados, foco das pesquisas desenvolvidas na PGSER, é requisito fundamental para a geração de dados de entrada para os modelos do sistema terrestre e análise sinótica de eventos.

Projetos de Cooperação Internacional

Nome do Projeto de Cooperação Internacional

Pesquisa e Desenvolvimento em Meteorologia Tropical

Início do Projeto	Término do Projeto
01/08/2018	31/07/2022

Descrição do Projeto

Identificar os processos de interação Oceano Atmosfera e suas consequências para o tempo e clima tropical. Melhorar o entendimento dos processos meteorológicos que atuam nas diversas escalas temporal e espacial de tempo e clima. Identificar e melhorar o entendimento dos processos de interação biosfera-atmosfera e a inclusão destes processos nos modelos.

Missões vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	2	R\$ 28.627,00
2020	2	R\$ 28.627,00
2021	2	R\$ 28.627,00
2022	0	R\$ 0,00

Recursos para manutenção do Projeto de Cooperação Internacional

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00
2019	R\$ 5.000,00
2020	R\$ 5.000,00
2021	R\$ 5.000,00
2022	R\$ 5.000,00

Bolsas vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Jovem Talento com Experiência no Exterior (24 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2018	Doutorado Sanduíche (6 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Pós-doutorado com experiência no exterior (24 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	2	R\$ 26.236,80
2019	Capacitação (1 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Jovem Talento com Experiência no Exterior (24 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	1	R\$ 123.076,80
2019	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2019	Doutorado Sanduíche (12 meses)	1	R\$ 76.276,80
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	1	R\$ 69.310,58
2019	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	2	R\$ 32.310,58
2020	Capacitação (15 dias)	2	R\$ 26.236,80
2020	Capacitação (1 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (12 meses)	1	R\$ 76.276,80
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00

2020	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2020	Jovem Talento com Experiência no Exterior (24 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	1	R\$ 69.310,58
2021	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2021	Capacitação (15 dias)	2	R\$ 26.236,80
2021	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Doutorado Sanduíche (12 meses)	1	R\$ 76.276,80
2021	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	2	R\$ 32.310,58
2021	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	1	R\$ 123.076,80
2021	Capacitação (1 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Capacitação (15 dias)	1	R\$ 13.118,40
2022	Doutorado Sanduíche (6 meses)	2	R\$ 80.956,80
2022	Professor Visitante no Exterior Júnior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2022	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00

Missões Não Vinculadas a Projeto

Ano	Quantidade	Valor
2019	0	R\$ 0,00
2020	2	R\$ 30.844,00
2021	0	R\$ 0,00

Bolsas Não Vinculadas a Projetos de Pesquisa

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2019	Doutorado Sanduíche (6 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (6 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00

2021	Doutorado Sanduíche (6 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00

Outras Ações Não Vinculadas a Projeto

Ano	Valor
2019	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2020	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2021	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2022	R\$ 0,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

TEMA: Missões Espaciais

Países

1. Alemanha
2. Argentina
3. China
4. Colômbia
5. Espanha
6. Estados Unidos
7. Holanda
8. Israel
9. Itália
10. Portugal
11. Reino Unido
12. Rússia

Justificativa de escolha do tema

Este tema abrange desde P&D de todos os segmentos de uma missão espacial dentro do escopo de suas teses e dissertações: (1) subsistemas / cargas úteis e até satélites completos, (2) lançadores e (3) sistemas de solo (comando e rastreamento, centro de missão e centro de operação). Na PG em Engenharia e Tecnologias Espaciais do INPE há uma série de parcerias técnicas com outras instituições estrangeiras bem como co-orientações de tese/dissertações. Um exemplo é o desenvolvimento do RaioSat, um cubesat 3U que abrigará carga útil de interesse do CCST para monitoração de raios. Há a oportunidade de uma IES alemã desenvolver alguns subsistemas (Óptica e Controle Atitude) e compartilhar infraestrutura de controle com a Alemanha e Colômbia. Outro projeto que investiga sprites na Ciências Espaciais e Atmosféricas poderá se beneficiar de uma carga útil em cubesats. Outro projeto trata pesquisa e desenvolvimento de materiais com propriedades de tolerância e/ou atenuação de efeitos de radiações ionizantes, atenuações de impactos de detritos espaciais e de oscilações térmicas em satélites e plataformas orbitais, em colaboração com Portugal e Itália. Na área de revestimentos de superfícies de materiais com Diamond Like Carbon (DLC), existe uma forte colaboração com a Universidade de Bogotá, Colômbia. Outras instituições que demonstraram interesse foram dos países: Israel, Holanda, Itália, China, USA, UK, Argentina, Colômbia, Espanha, Japão e Rússia. Além disso, existem muitas parcerias mais acadêmicas, com alunos de pós-graduação de doutorado e bolsista de pós-doutorado desenvolvendo parte de suas pesquisas no exterior em diversos países temas.

OBJETIVOS DO TEMA

Objetivo

Análise térmica de veículos espaciais

Descrição

O objetivo é estudar as condições térmicas de um veículo espacial, levando em conta as grandes diferenças de temperatura existentes no espaço.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Estudo de gradientes de temperatura	08/2018	07/2022

Descrição

Estudo de gradientes de temperatura em veículos espaciais nas condições do espaço.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior	0	1	2
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área.	1	2	4
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	1

Ação	Início	Término
Planejamento de proteção térmica de veículos espaciais	08/2018	07/2022

Descrição

Estudo do planejamento de proteção térmica de veículos espaciais. Inclui o dimensionamento e escolha de material para a manutenção das temperaturas dentro de padrões especificados.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	2
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área.	1	2	4
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	2

Objetivo

Controle de Atitude e Órbita

Descrição

Esse objetivo consiste no estudo de diferentes técnicas para o controle e a atitude de um veículo espacial.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Controle de atitude de um satélite	08/2018	07/2022

Descrição

Essa ação visa o desenvolvimento de sistemas de controle de atitude de um satélite em órbita, abordando aspectos teóricos a práticos do processo.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior.	0	1	2
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	1	2	4
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2

Ação	Início	Término
Desenvolvimento de controle de órbita	08/2018	07/2022

Descrição

Essa ação visa o desenvolvimento de sistemas de controle de órbita de um satélite, abordando aspectos teóricos a práticos do processo.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	0	1	2

Objetivo

Desenvolvimento de componentes de satélites

Descrição

Buscar parcerias internacionais para o desenvolvimento de componentes de satélites visando dar maior

autonomia as missões espaciais do INPE.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Desenvolvimento de componentes para comunicação entre satélites	08/2018	07/2022

Descrição

Desenvolvimento de componentes para comunicação entre satélites e o centro de controle, a serem enviados a bordo em futuras missões espaciais.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	2

Ação	Início	Término
Desenvolvimento de componentes para determinação de órbita de satélites	08/2018	07/2022

Descrição

Desenvolvimento de componentes para determinação de órbita de satélites a serem enviados a bordo em futuras missões espaciais.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior.	0	1	1
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	1
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2

Objetivo

Gerenciamento de Sistemas Espaciais

Descrição

Concepção, Especificação, Arquitetura e Gerenciamento de Sistemas Espaciais, Sistemas de Bordo para Missões Espaciais, Sistemas de Solo para Missões Espaciais, Garantias de Missão e de Produto Espaciais, e Modelagem e Simulação de Sistemas Espaciais.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Concepção de Missões Espaciais	08/2018	07/2022

Descrição

Essa ação consiste na concepção inicial de todas as etapas de uma missão espacial.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	1
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área.	0	1	2
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	1

Ação	Início	Término
Modelagem e simulação de sistemas espaciais	08/2018	07/2022

Descrição

Essa ação tem por objetivo modelagem e simular sistemas espaciais, incluindo satélites, estações de rastreamento, lançadores, etc.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	0	1	2
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	2

Objetivo

Pesquisa e desenvolvimento de modificações superficiais com materiais micro e nanoestruturados

Descrição

O objetivo do presente estudo é a pesquisa e o desenvolvimento de modificações superficiais com filmes de materiais micro e nanoestruturados, incluindo filmes finos e espessos de Diamond Like Carbon (DLC) em laboratórios da instituição. Estes materiais, devido a sua alta dureza e atuação como lubrificantes sólidos, deverão ser utilizados para o revestimento de componentes móveis para uso em satélites e plataformas orbitais.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Crescimento e caracterização de filmes finos e espessos de Diamond Like Carbon (DLC)	08/2018	07/2022

Descrição

Estudar o crescimento e técnicas específicas de caracterização de filmes de finos e espessos de DLC para aplicações espaciais e na indústria

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior	2	2	6
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior	0	1	2
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior	0	1	2
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	4	6	10

Ação	Início	Término
Desenvolvimento de materiais nano-estruturados para aplicações espaciais	08/2018	07/2022

Descrição

Pesquisa e desenvolvimento de materiais nano-estruturados para aplicações estruturais funcionais para uso em ambiente espacial e respectivas técnicas de caracterização em ambiente espacial simulado

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	2	3
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior	0	1	3
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior	0	1	2
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	0	6	10

Objetivo

Pesquisa em astrodinâmica,

Descrição

Realizar pesquisas a nível de fronteira mundial em astrodinâmica, Diversos tópicos são considerados, tais como manobras com uso de gravidade, trajetórias em torno de pequenos corpos, etc,

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Estudos de orbitas em torno de pequenos corpos	08/2018	07/2022

Descrição

Estudo detalhado considerando diversos modelos para orbitas em torno de asteroides e outros pequenos corpos do sistema solar.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior.	2	4	6
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior.	1	4	8
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	1	2	4
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área.	4	6	10

Ação	Início	Término
Estudos ligados a manobras orbitais	08/2018	07/2022

Descrição

Realizar pesquisas ligadas a manobras de veículos espaciais em diferentes sistemas, tais como a Terra ou outros corpos que possam ter interesse para esse tipo de estudo.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Publicação em periódicos e eventos da área	2	4	8

Objetivo

Pesquisas em materiais para uso no espaço

Descrição

O objetivo desse tema é o estudo diversos tópicos ligados a materiais funcionais para aplicações espaciais, em particular, em satélites artificiais e plataformas orbitais. O principal objetivo é o aumento da vida útil de satélites no espaço e/ou diminuição dos custos destes satélites. Neste sentido há uma colaboração entre duas áreas da Pós-graduação em Engenharia e Tecnologias Espaciais e com instituições de ensino e pesquisas europeias para a pesquisa e desenvolvimento de: i) materiais e dispositivos com alta tolerância à radiações ionizantes e ii) materiais multifuncionais que atuem com atenuadores de radiações ionizantes, de impactos de detritos espaciais e de oscilações térmicas no espaço.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Pesquisa e desenvolvimento de materiais cerâmicos e compósitos funcionais atenuadores de radiações ionizantes, de impactos de detritos e oscilações térmicas em ambiente espacial	08/2018	07/2022

Descrição

Estudar materiais multifuncionais que atuem como atenuadores de radiações ionizantes, de impactos de detritos espaciais e de oscilações térmicas para uso no ambiente espacial e estabelecer técnicas específicas de caracterização

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior	0	2	3
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	2	3
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduiche no exterior	0	2	4
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior	0	1	3
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área	4	8	14

Ação	Início	Término
Pesquisa e desenvolvimento de materiais tolerantes à radiações ionizantes	08/2018	07/2022

Descrição

Estudar materiais e dispositivos com alta tolerância à radiações ionizantes no ambiente espacial e estabelecer técnicas específicas de caracterização

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Atrair alunos do exterior.	0	1	2
Qualitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	2
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior.	1	2	3
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos da área.	4	6	8
Qualitativo	Trazer bolsistas de pós-doutorado com experiência no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2

Objetivo

Plataforma nanosatélite

Descrição

Prover uma plataforma baseada em nanosatélite para monitoração de raios do espaço (RaioSat) para complementar a rede terrestre presente no CCST.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Definição do segmento de lançamento do nanosatélite RaioSat	11/2018	08/2020

Descrição

Avaliação de possibilidade de lançadores, estudo de viabilidade e Custo-Benefício bem como posterior contato para agendamento do lançamento (Parceria prospectiva com uso de lançadores nacionais - IAE/DCTA ou EUA, Índia, Rússia, Japão ou China).

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Publicações em periódicos e eventos internacionais da área	0	2	4

Ação

Ação	Início	Término
Desenvolvimento do subsistema de carga útil do nanosatélite RaioSat	11/2018	07/2020

Descrição

Definição e fabricação da ótica da câmera de detecção de raios (Parceria prospectiva com Alemanha, EAH Jena e com Argentina, CONAE) e posterior processamento de imagem a bordo da mesma.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Revisão Crítica de Projeto (CDR)	0	0	1
Qualitativo	Revisão Preliminar de Projeto (PDR)	0	1	1
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área internacionais	0	2	4

Ação	Início	Término
Desenvolvimento do subsistema de computação de bordo com blindagem a radiação do nanosatélite RaioSat	11/2018	07/2020

Descrição

Definição da topologia da computação de bordo, telemetrias, telecomandos, políticas de FDIR (Failure Detection, Isolation and Recovery).

Indicadores da Ação				
Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Envio de doutorandos para programa sanduíche no exterior.	0	1	2
Qualitativo	Revisão Crítica de Projeto (CDR)	0	0	1
Qualitativo	Revisão Preliminar de Projeto (PDR)	0	1	1
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área internacionais	2	4	8

Ação	Início	Término
Desenvolvimento do subsistema de controle da atitude do nanosatélite RaioSat	11/2018	08/2020

Descrição

Definição e implementação do controlador de atitude em 3 eixos para a missão (Parceria prospectiva com Alemanha, EAH Jena).

Indicadores da Ação				
Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Revisão Crítica de Projeto (CDR)	0	0	1
Qualitativo	Revisão Preliminar de Projeto (PDR)	0	1	1
Quantitativo	Envio de docentes para estagio no exterior	0	1	2
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos internacionais da área	0	2	4

Ação	Início	Término
Desenvolvimento do subsistema de potência do nanosatélite RaioSat	12/2018	08/2020

Descrição

Definição do painel solar, topologia de regulação e principais elementos para provisão de potência ao nanosatélite.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Revisão Crítica de Projeto (CDR)	0	0	1
Qualitativo	Revisão Preliminar de Projeto (PDR)	0	1	1
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área internacionais	0	2	4

Ação

Realizar o projeto conceitual do nanosatélite RaioSat.

08/2018

Término

08/2019

Descrição

Utilizando a infraestrutura de Engenharia Simultânea CPRIME da DSE/ETE/INPE definir a arquitetura de missão mais adequada e viável bem como avaliar os principais balanços de envelope de sistemas espaciais.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Revisão de Projeto Conceitual	0	1	1
Quantitativo	Publicações em periódicos e eventos da área internacionais	2	4	8

PPGs Participantes
PPG

CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE

Nota da Quadrienal

6

Justificativa

O PPG-CST fomenta pesquisas e parcerias internacionais para sintetizar bases de dados observacionais que permitam captar os efeitos de mudanças ambientais globais, em diferentes domínios da superfície terrestre, como por exemplo, detecção de descargas elétricas atmosféricas e pode contribuir substancialmente com os objetivos de desenvolvimento de plataforma baseada em nanosatélite para monitoramento de raios do espaço (RaioSat).

PPG

COMPUTAÇÃO APLICADA

Nota da Quadrienal

5

Justificativa

O programa poderá colaborar na modelagem para simulações de missões espaciais e na análise de dados (telemetria ou coletados) por tais missões.

PPG	Nota da Quadrienal
ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	4

Justificativa

A PPG em engenharia e tecnologia espaciais trabalho fortemente com missões espaciais e pesquisas em astrodinamica.

PPG	Nota da Quadrienal
GEOFÍSICA ESPACIAL	6

Justificativa

O Programa de Pós-Graduação em Geofísica Espacial faz uso de dados de missões espaciais para a maior parte de seus estudos. O programa é intimamente ligado à Coordenação Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas, que coordena o desenvolvimento de satélites científicos e cubesats. Recentemente realizou-se um estudo de viabilidade de uma missão solar, demandada pela área de Ciências Espaciais e realizada pela Engenharia do INPE.

PPG	Nota da Quadrienal
SENSORIAMENTO REMOTO	7

Justificativa

O PPG em Sensoriamento Remoto traz para este tema o profundo conhecimento das características do espectro eletromagnético e sua capacidade de detectar feições específicas fundamentais no planejamento de missões. Assim, a formação dos docentes da PGSER agrega conhecimento para o desenvolvimento de sensores orbitais, técnicas de processamento de dados de sensores remotos e métodos de análise quantitativa de grandes bases de dados. Além disso, docentes do PGSER tem vasta experiência nas atividades de calibração e validação de dados provenientes de sistemas sensores, principalmente orbitais, garantindo assim as especificações de projeto e a qualidade final do produto que chegará ao usuário.

Projetos de Cooperação Internacional
Nome do Projeto de Cooperação Internacional

Pesquisa e desenvolvimento em missões espaciais

Início do Projeto	Término do Projeto
01/08/2018	31/07/2022

Descrição do Projeto

Este projeto abrange desde P&D de todos os segmentos de uma missão espacial dentro do escopo de suas teses e dissertações: (1) subsistemas/cargas úteis e até satélites completos, (2) lançadores e (3) sistemas de solo (comando e rastreamento, centro de missão e centro de operação). O principal objetivo é, além de construir equipamentos e algoritmos, aperfeiçoar pessoal em nível de Mestrado e Doutorado nas áreas de Dinâmica Orbital, Guiagem e Controle, Estrutura e Controle Térmico, Combustão e Propulsão de Veículos Espaciais, Engenharia e Gerenciamento de Sistemas Espaciais e Ciência e Tecnologia de Materiais e Sensores para aplicações espaciais, aeroespaciais e terrestres, servindo de fonte de recursos humanos para aproveitamento no próprio Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, em outras Instituições de Pesquisa ou Ensino e na Indústria. Os tópicos das Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado são, em geral, intimamente vinculados aos projetos e atividades de pesquisa em desenvolvimento no INPE. Na ETE há uma série de parcerias técnicas com outras instituições estrangeiras bem como co-orientações de tese/dissertações. Um exemplo é o desenvolvimento do RaioSat, um cubesat 3U que abrigará carga útil de interesse do CCST para monitoração de raios. Há a oportunidade de uma IES alemã desenvolver alguns subsistemas (Óptica e Controle Atitude) e compartilhar infraestrutura de controle com a Alemanha e Colômbia. Outro projeto que investiga sprites na Ciências Espaciais e Atmosféricas poderá se beneficiar de uma carga útil em cubesats. Outras instituições que demonstraram interesse foram dos países: Israel, Holanda, Itália, China, USA, UK, Argentina, Colômbia, Espanha, Japão e Rússia.

Missões vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	2	R\$ 30.844,00
2020	2	R\$ 30.844,00
2021	2	R\$ 30.844,00
2022	2	R\$ 30.844,00

Recursos para manutenção do Projeto de Cooperação Internacional

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00
2019	R\$ 20.000,00
2020	R\$ 20.000,00
2021	R\$ 20.000,00
2022	R\$ 20.000,00

Bolsas vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Pós-doutorado com experiência no exterior (24 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Brasil (3 meses)	1	R\$ 51.955,29

2019	Doutorado Sanduíche (12 meses)	3	R\$ 228.830,40
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (24 meses)	1	R\$ 123.310,58
2019	Capacitação (1 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (24 meses)	2	R\$ 246.621,16
2020	Capacitação (1 meses)	2	R\$ 30.916,80
2020	Doutorado Sanduíche (12 meses)	3	R\$ 228.830,40
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (3 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Brasil (3 meses)	1	R\$ 51.955,29
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (1 meses)	2	R\$ 30.916,80
2021	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	2	R\$ 138.621,16
2021	Doutorado Sanduíche (12 meses)	3	R\$ 228.830,40
2022	Capacitação (1 meses)	2	R\$ 30.916,80
2022	Pós-doutorado com experiência no exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Doutorado Sanduíche (6 meses)	3	R\$ 121.435,20

Missões Não Vinculadas a Projeto

Não foram cadastradas missões para o Tema

Bolsas Não Vinculadas a Projetos de Pesquisa

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2019	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (36 meses)	0	R\$ 0,00

Outras Ações Não Vinculadas a Projeto

Não foram cadastradas recursos para manutenção do Tema

TEMA: Modelagem e Análise de Dados da Terra e do Espaço

Países

1. África do Sul
2. Alemanha

3. Argentina
4. Brasil
5. Canadá
6. Chile
7. China
8. Cuba
9. Espanha
10. Estados Unidos
11. França
12. Holanda
13. Índia
14. Irlanda
15. Itália
16. Japão
17. México
18. Portugal
19. Reino Unido
20. Rússia
21. Suécia

Justificativa de escolha do tema

Dados do Espaço e da Terra são aqueles que permitem a compreensão da Terra e do Espaço como sistemas dinâmicos compostos de subsistemas (como, por exemplo, a atmosfera, as florestas e áreas urbanas, a geosfera, os oceanos, o meio interplanetário, etc.) que interagem em diferentes escalas espaciais e temporais. Estes dados são usados em aplicações de monitoramento sistemático dos recursos ambientais com impacto em questões de saúde, desenvolvimento urbano, segurança alimentar e para monitorar impactos e alterações no clima e meio ambiente. Estes dados são coletados por sensores de diversos tipos, finalidades e características, desenvolvidos para que os sistemas medidos possam ser entendidos através da aplicação do conhecimento científico. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais é, desde sua criação, referência internacional em coleta, análise e distribuição de dados de sensores ambientais e espaciais, e em pesquisa aplicada envolvendo estes dados. Usando dados de sensores remotos de observação da Terra juntamente com outros dados geográficos, o INPE produz, através de projetos institucionais ou projetos conjuntos com outras instituições federais, dados de monitoramento ambiental. São exemplos desses dados mapas de desmatamento dos biomas brasileiros produzidos pelos projetos PRODES, DETER e FIP-Cerrado; informações sobre queimadas e risco de fogo produzidos pelo programa Queimadas; e estimativas anuais de emissões de gases do efeito estufa por mudanças de cobertura da terra no Brasil. Dados do Espaço e da Terra são volumosos e diversos, uma vez que são coletados sistematicamente ao longo do tempo por diferentes medidas obtidas por diferentes sensores. Para modelar e analisar esses dados, várias questões devem ser abordadas; incluindo desde a organização e gerenciamento desses dados de maneira integrada (informações de fontes diversas, escalas espaciais e temporais distintas e acesso a dados históricos) até a criação de métodos e ferramentas de análise que permitam o seu uso para resolver questões científicas importantes. Além da análise de dados de sensores da Terra e do Espaço existe também a necessidade de criar, aplicar e avaliar modelos numéricos e computacionais para entender melhor os diversos fenômenos relacionados aos subsistemas da Terra e do Espaço. Dada a complexidade destes sistemas e o conhecimento sobre seu funcionamento é preciso procurar sempre novas técnicas

numéricas e de execução dos modelos em tempo aceitável.

OBJETIVOS DO TEMA

Objetivo

Análise, Modelagem e Mineração de Dados do Espaço e da Terra

Descrição

Realizar pesquisa e desenvolvimento de novos métodos e algoritmos para extração de conhecimento a partir de dados espaço-temporais como séries temporais climáticas e meteorológicas; imagens de sensoriamento remoto de diversas naturezas, escalas e aplicações; imagens e catálogos de objetos astronômicos; dados espaço-temporais como os obtidos de redes de sensores, trajetórias e mapeamento de eventos; redes complexas de interação entre diversos tipos de agentes; simulações ambientais e cosmológicas, etc. Envolve também a pesquisa sobre os fenômenos ambientais e espaciais e sua relação com computação e modelagem, e a criação e validação de modelos para todos estes tipos de fenômenos e a implementação dos algoritmos correspondentes (de análise e modelagem) de forma eficiente e confiável.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Pesquisa em Mineração e Análise de Dados da Terra e do Espaço	08/2018	07/2022

Descrição

Pesquisa e desenvolvimento de novos métodos e algoritmos para extração de conhecimento a partir de dados espaço-temporais como séries temporais climáticas e meteorológicas; imagens de sensoriamento remoto de diversas naturezas, escalas e aplicações; imagens e catálogos de objetos astronômicos; dados espaço-temporais como os obtidos de redes de sensores, trajetórias e mapeamento de eventos; redes complexas de interação entre diversos tipos de agentes; simulações ambientais e cosmológicas, etc.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Envio de doutorandos para programa de doutorado sanduíche no exterior	0	1	2
Quantitativo	Projetos em Parceria com Instituições do Brasil e Exterior	1	2	3
Quantitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2

Ação	Início	Término
Pesquisa em Modelagem de Sistemas da Terra e do Espaço	08/2018	06/2022

Descrição

Pesquisa, desenvolvimento e teste de modelos relacionados com fenômenos espaciais, ambientais, meteorológicos e semelhantes e implementação de algoritmos relacionados a estes modelos.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Envio de doutorandos para programa de doutorado sanduíche no exterior	1	2	3
Quantitativo	Projetos em Parceria com Instituições do Brasil e Exterior	1	2	3
Quantitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	2	3	4

Objetivo

Armazenamento e Processamento de Grandes Volumes de Dados Espaço-Temporais

Descrição

Realizar pesquisa, desenvolvimento e aplicações de novas técnicas para armazenamento e processamento de dados, em particular para dados de natureza espaço-temporal e que representem variáveis ambientais coletadas através de redes de sensores, satélites, ou modelos (climáticos, meteorológicos, astrofísicos, redes complexas, etc.), que frequentemente tem grande volume ou estrutura complexa. Contempla também pesquisa e desenvolvimento de técnicas de processamento de dados em grande volume, como processamento de alto desempenho, distribuído e executado em plataformas mistas como clusters, FPGAs, GPGPUs, etc. Envolve também aplicação de técnicas de desenvolvimento de software robusto para processamento destes dados e de modelagem para armazenamento e recuperação de dados de grande volume e/ou estrutura complexa.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Pesquisa em Armazenamento e Recuperação de Informações Espaço-Temporais	08/2018	07/2022

Descrição

Pesquisa e desenvolvimento em técnicas de armazenamento, indexação, recuperação e análise de grandes volumes de dados, em especial de dados com características espaço-temporais, como séries temporais, dados geográficos, imagens de satélite, etc. Inclui também pesquisa e desenvolvimento em novas técnicas de acesso a dados de grande volume para facilitar pesquisa reprodutível.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
------	-----------	----------------	-------------	------------

Quantitativo	Capacitação com Cursos de Curta Duração no Exterior	0	1	2
Quantitativo	Envio de Doutorando para Sanduíche no Exterior (PDSE)	0	2	2
Quantitativo	Projetos em Parceria com Instituições do Brasil e Exterior	2	3	4
Quantitativo	Pós-Doutorado no Exterior	0	1	2
Quantitativo	Visita de Professores ou Jovens Talentos	0	1	1

Ação	Início	Término
Pesquisa em Processamento de Alto Desempenho	08/2018	07/2022

Descrição

Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias de Alto Desempenho, Computação Híbrida e Computação Distribuída, usando tecnologias como clusters, FPGAs, GPGPUs e arquiteturas híbridas, para execução de código de modelagem ou análise de dados de grande volume.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Capacitação com Cursos de Curta Duração no Exterior	0	1	1
Quantitativo	Envio de Doutorando para Sanduíche no Exterior (PDSE)	0	1	1
Quantitativo	Projetos em Parceria com Instituições do Brasil e Exterior	1	2	4
Quantitativo	Pós-Doutorado no Exterior	0	1	1
Quantitativo	Visita de Professores ou Jovens Talentos	0	1	1

Objetivo

Desenvolvimento de Software Científico para Aplicações Ambientais e Espaciais

Descrição

Realizar desenvolvimento de software científico específico para aplicações espaciais diversas, envolvendo desde software para processamento de dados espaço-temporais baseados em tecnologias de sistemas de informações geográficas, disponibilização de dados ambientais e do espaço na Web, interoperabilidade entre sistemas de coletas de dados ambientais e espaciais, padrões de modelagem e distribuição de dados de diversas naturezas, modelagem de bancos de dados e sistemas de distribuição de dados; até software para prototipagem de algoritmos de análise e simulação aplicado às áreas de atuação do INPE. Envolve também pesquisa e desenvolvimento de novas metodologias em engenharia de software e testes de software embarcados, para a Web e aplicações científicas.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Pesquisa e Desenvolvimento de Software Científico	08/2018	07/2022

Descrição

Pesquisa e Desenvolvimento de Software para Aplicações Científicas, envolvendo metodologias de engenharia de software para criação de aplicações robustas, confiáveis e de fácil manutenção, criação de bibliotecas, APIs e frameworks para manipulação de dados espaço-temporais e teste de software para aplicações científicas, para a Web e para dispositivos móveis.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Envio de doutorandos para programa de doutorado sanduíche no exterior	0	1	2
Quantitativo	Projetos em Parceria com Instituições do Brasil e Exterior	0	1	2
Quantitativo	Trazer docentes estrangeiros visitantes ao programa	0	1	2

PPGs Participantes

PPG	Nota da Quadrienal
CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE	6

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em modelagem das interações do sistema natural com as dimensões humanas, no contexto da Ciência do Sistema Terrestre, o PPG CST tem forte conexões com o tema em todas as suas linhas de pesquisa.

PPG	Nota da Quadrienal
COMPUTAÇÃO APLICADA	5

Justificativa

O programa é central ao tema de modelagem e análise de dados, e colaborará desenvolvendo modelos numéricos e aplicações (infraestrutura computacional, software) usando dados de sensores, missões, instrumentos e redes criadas e/ou operadas pelos diversos projetos de pesquisa do INPE, além de pesquisar os avanços científicos e tecnológicos que permitam criar novos mecanismos de coleta de dados espaciais.

PPG	Nota da Quadrienal
ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	4
Justificativa	
<p>A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em tecnologias espaciais a PPG ETE, traz um elemento crítico para o aprimoramento e desenvolvimento de novos sensores e satélites que possam prover informações para as áreas de aplicação dos dados satelitais para a geração de produtos.</p>	
PPG	Nota da Quadrienal
GEOFÍSICA ESPACIAL	6
Justificativa	
<p>O Programa de Pós-Graduação em Geofísica Espacial realiza estudos que envolvem modelagem de plasmas espaciais e de fenômenos heliofísicos. Já existe co-orientações de trabalhos entre docentes e alunos do programa e docentes e alunos da Computação Aplicada neste contexto. Outro ponto central são os estudos envolvendo análise de dados obtidos com instrumentação de superfície e de instrumentos embarcados em satélites, balões e foguetes.</p>	
PPG	Nota da Quadrienal
METEOROLOGIA	6
Justificativa	
<p>A PPG em Meteorologia tem uma grande interação com o tema de modelagem e análise de dados, pois desenvolve grandes sistemas de modelagem do sistema terrestre, em nível local, regional e global, nos quais envolve um grande número de variáveis meteorológicas, de controle e de dados observacionais. A análise destes resultados apresenta uma relação muito forte com o tema, e de interação entre os pesquisadores das diversas áreas.</p>	
PPG	Nota da Quadrienal
SENSORIAMENTO REMOTO	7
Justificativa	
<p>O PPG em Sensoriamento Remoto traz para este tema o profundo conhecimento na geração, processamento e análise de dados geo-espaciais. Assim, a formação dos docentes da PGSER agrega conhecimento para identificação de problemas passíveis de utilização de dados geo-espaciais, interpretação de dados orbitais, o desenvolvimento de técnicas de processamento de dados de sensores remotos e métodos de análise quantitativa de grandes bases de dados.</p>	
Projetos de Cooperação Internacional	
Nome do Projeto de Cooperação Internacional	

Pesquisa e Desenvolvimento em Modelagem e Análise de Dados da Terra e do Espaço

Início do Projeto

01/08/2018

Término do Projeto

31/07/2022

Descrição do Projeto

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais é, desde sua criação, referência internacional em coleta, análise e distribuição de dados de sensores ambientais e espaciais, e em pesquisa aplicada envolvendo estes dados, sendo também especialista na criação e implementação de modelos numéricos e simulações de fenômenos relacionados com clima, tempo e espaço. O programa de pós-graduação em Computação Aplicada (CAP) reúne pesquisadores e estudantes envolvidos com a pesquisa, criação, implementação e testes de software, soluções computacionais e modelos para dar apoio às pesquisas do INPE. Embora muitas aplicações da pesquisa sejam voltadas à problemas específicos do Brasil (ou relacionados à demanda de pesquisadores do INPE nas áreas aplicadas do Instituto), a CAP mantém várias colaborações internacionais, através de projetos individuais de seus docentes, intercâmbio de pesquisadores, etc. Um objetivo deste projeto é fortalecer as colaborações internacionais do programa, através do aumento das oportunidades de intercâmbio de docentes e discentes, e da criação de redes de pesquisa temáticas que podem levar a propostas de projetos em conjunto e publicações com pesquisadores estrangeiros; considerando a experiência dos parceiros internacionais nos temas de interesse do programa. Também é objetivo o repasse de conhecimento sobre as áreas diversas, em especial buscando experiências que possam ser incorporadas ao programa e desafios que podem ser resolvidos em conjunto. Como o Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada atua juntamente com todos os outros programas de pós-graduação do INPE, um terceiro objetivo deste projeto é procurar, através dos programas parceiros, aquisição de conhecimentos em novas metodologias e tecnologias para modelagem e processamento de dados de sensores diversos (astronômicos, geofísicos, ambientais, meteorológicos, etc.) Os temas desta proposta de pesquisa são: Pesquisa em Processamento de Alto Desempenho; Pesquisa em Armazenamento e Recuperação de Informações Espaço-Temporais; Pesquisa em Modelagem de Sistemas da Terra e do Espaço; Pesquisa em Mineração e Análise de Dados da Terra e do Espaço; e Pesquisa e Desenvolvimento de Software Científico

Missões vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	2	R\$ 30.844,00
2020	2	R\$ 30.844,00
2021	2	R\$ 30.844,00
2022	2	R\$ 30.844,00

Recursos para manutenção do Projeto de Cooperação Internacional

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00
2019	R\$ 10.000,00
2020	R\$ 10.000,00
2021	R\$ 10.000,00

2022	R\$ 10.000,00		
Bolsas vinculadas ao Projeto de Cooperação			
Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Capacitação (1 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Exterior Júnior (3 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Doutorado Sanduíche (6 meses)	3	R\$ 121.435,20
2019	Jovem Talento com Experiência no Exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	1	R\$ 16.155,29
2019	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (1 meses)	3	R\$ 46.375,20
2019	Professor Visitante no Exterior Sênior (3 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	1	R\$ 16.155,29
2020	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Jovem Talento com Experiência no Exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Júnior (3 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (1 meses)	4	R\$ 61.833,60
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (6 meses)	3	R\$ 121.435,20
2020	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Exterior Júnior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	1	R\$ 16.155,29
2021	Doutorado Sanduíche (6 meses)	3	R\$ 121.435,20
2021	Professor Visitante no Exterior Júnior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Júnior (3 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (3 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00

2021	Capacitação (1 meses)	4	R\$ 61.833,60
2021	Jovem Talento com Experiência no Exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Brasil (15 dias)	1	R\$ 16.155,29
2022	Doutorado Sanduíche (6 meses)	3	R\$ 121.435,20
2022	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Professor Visitante no Exterior Sênior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Capacitação (1 meses)	3	R\$ 46.375,20
2022	Professor Visitante no Exterior Júnior (3 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Doutorado Sanduíche (12 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Jovem Talento com Experiência no Exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00

Missões Não Vinculadas a Projeto

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	0	R\$ 0,00
2020	0	R\$ 0,00
2021	0	R\$ 0,00
2022	2	R\$ 30.844,00

Bolsas Não Vinculadas a Projetos de Pesquisa

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2018	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2022	Capacitação (2 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00

Outras Ações Não Vinculadas a Projeto

Não foram cadastradas recursos para manutenção do Tema

TEMA: Mudanças Ambientais Globais

Países

1. Alemanha
2. Argentina
3. Bélgica
4. Bélgica
5. Estados Unidos
6. França
7. Holanda
8. Reino Unido
9. Suécia

Justificativa de escolha do tema

As recém-lançadas metas de desenvolvimento sustentável (“Sustainable Development Goals” - SDG) visam orientar as agendas e políticas públicas dos Estados membros da Organização das Nações Unidas (ONU) até o ano de 2030 e pesquisas neste tema prioritário podem contribuir significativamente na produção de indicadores relevantes para algumas SDGs e para o processo de desenvolvimento sustentável da região tropical. Neste contexto, na área prioritária de Mudanças Ambientais Tropicais no Contexto Global, propõe-se desenvolver pesquisas interdisciplinares e conhecimento na busca de soluções e tecnologias cientificamente embasadas que promovam o caminho em direção um desenvolvimento sustentável, seguro e socialmente justo, minimizando impactos negativos de mudanças ambientais regionais, particularmente na região tropical, e globais, nos sistemas socioeconômicos e naturais vitais para a sustentabilidade ambiental e para o bem estar humano, no que se refere ao acesso à alimentação, recursos hídricos, energia e saúde. Dentre as várias ações de pesquisas sólidas e aprofundadas realizadas na PG-INPE, existem diversos esforços colaborativos, nas áreas de observação do sistema terrestre em redes de superfície ou por sensoriamento remoto, e de desenvolvimento de arcabouço computacionais de modelagem que representem os diferentes componentes do Sistema Terrestre, assim como parametrização de modelos existentes, como por exemplo, modelagem da dinâmica da biosfera terrestre, modelos de mudanças de uso e cobertura da terra e emissões de gases de efeito estufa, modelos ecohidrológicos e agrícolas, e modelagem climática

OBJETIVOS DO TEMA

Objetivo

Diagnósticos e cenários de interações sócio-ambientais

Descrição

Projetos de colaboração internacional que contribuam para a formulação de diagnósticos e cenários do funcionamento do Sistema Terrestre, considerando aspectos naturais e/ou antrópicos, visando um desenvolvimento nacional sustentável, integrando resultados de atividades de observação e modelagem. Propõe-se promover a transição da lógica de pesquisa tradicional, focada em estudos de impactos socioambientais, para a análise das trajetórias, limites e padrões espaço-temporais sob os quais a estabilidade dos sistemas naturais pode ser sustentada. Esta transição representa um dos maiores desafios à ciência moderna e também um aspecto fundamental para subsidiar a formulação de políticas públicas mais consistentes. Os objetivos específicos são: i. Formulação de cenários do funcionamento do Sistema Terrestre, considerando aspectos naturais e/ou antrópicos. ii. Análise integrada dos caminhos e das decisões chaves para a conciliação dos três pilares da sustentabilidade. iii. A conscientização da população, considerando que estudos sociológicos e da interface entre a ciência e os processos de políticas públicas indicam que é um elemento importante para uma transição para a sustentabilidade.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Apoio à construção de cenários e indicadores de sustentabilidade (qualitativos e quantitativos)	08/2018	07/2022

Descrição

Ações de apoio à construção de cenários integrados (qualitativos e quantitativos - com base tanto em projeções de mudanças climáticas ou de mudanças ambientais globais) e indicadores de sustentabilidade (presente e futuro, de acordo com os cenários), assim como análises de impacto, adaptação e vulnerabilidade às mudanças ambientais, como por exemplo apoio à realização de doutorados sanduíches, atração de jovens talentos, consolidação de parcerias internacionais existentes, bem como a construção de novas parcerias e projetos de cooperação, com estudos com foco no tema,

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Número de visitas ao exterior por alunos da linha de pesquisa	0	1	1
Quantitativo	Professores visitantes e pós-doutores com experiência no exterior	2	2	4
Quantitativo	Projetos de cooperação internacional	2	4	4
Quantitativo	Teses na linha de pesquisa co-orientadas por estrangeiros	0	1	2

Objetivo

Modelagem do sistema terrestre

Descrição

Aumentar a capacidade em representar o sistema terrestre em modelos computacionais, abrangendo não somente as dimensões físicas e biológicas, mas também as dimensões humanas. O objetivo geral do tema é a integração de esforços de modelagem existentes com novos projetos internacionais para aprimorar a representação dos processos atmosféricos, biofísicos e socioeconômicos no território brasileiro que contribuam ao melhor entendimento do Sistema Terrestre. Como objetivos específicos, podem ser listados : i. Parametrização e desenvolvimento de modelos de diferentes componentes do Sistema Terrestre adequados aos processos observados na América do Sul, principalmente na região tropical, que contribuam ao entendimento e simulação integrada do Sistema Terrestre no passado recente e futuro, que possam contribuir para a construção de cenários. ii. Parametrização e desenvolvimento de modelos que possibilitem a regionalização das projeções advindas de modelos climáticos globais, visando subsidiar pesquisas e projetos integrados que necessitem de cenários climáticos futuros em escala espacial mais detalhada.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Ações para o desenvolvimento de novas funcionalidades em modelos do sistema terrestre	08/2018	07/2022

Descrição

Ações para promover o desenvolvimento de novos parâmetros ou funcionalidades de modelos de diferentes componentes do Sistema Terrestre adequados aos processos observados na América do Sul, principalmente na região tropical, que contribuam para o entendimento e simulação integrada do Sistema Terrestre no passado recente e futuro, incluindo a apropriação do conhecimento de alunos que realizem doutorado sanduíche no exterior sobre temas relacionados, atração de alunos ou pesquisadores visitantes estrangeiros e participação em projetos internacionais com modelos do sistema terrestre

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Inclusões de novas funcionalidades ou processos em modelos	2	5	10
Quantitativo	Projetos de cooperação internacional em modelagem do sistema terrestre	2	3	4
Quantitativo	Seminários internacionais no tema	1	2	2
Quantitativo	Visitas de pesquisadores ou discentes estrangeiros	4	4	6

Objetivo

Nexo água-energia-segurança alimentar

Descrição

Fomentar pesquisas científicas na área de Ciências para a Sustentabilidade tendo como temática central

o nexu entre água, energia e segurança alimentar. O objetivo é buscar parcerias e atrair pesquisadores de instituições estrangeiras com interesses em interações entre as várias disciplinas (multi e transdisciplinar) e setores, com vista à solução de problemas decorrentes das mudanças ambientais globais (incluindo-se aqui as mudanças climáticas). Sua gestão requer abordagens inovativas que possam capacitar a tomada de decisão nas esferas públicas e privadas em favor da sustentabilidade com equidade e bem-estar humano

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Promover parcerias internacionais	08/2018	07/2022

Descrição

Ações para promover pesquisas, em cooperação com parceiros internacionais, para sustentabilidade no contexto do nexu água-energia-alimento, em vista das mudanças climáticas, levando-se em conta aspectos econômicos, sociais e ambientais. Adicionalmente, deve-se promover a apropriação do conhecimento de alunos que realizem doutorado sanduíche no exterior sobre temas relacionados, atração de alunos ou pesquisadores visitantes estrangeiros e participação em projetos internacionais

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Quantitativo	Projetos de cooperação internacional	2	3	4
Quantitativo	Realização de doutorado sanduíche no exterior	0	1	2
Quantitativo	Teses na linha de pesquisa com co-orientador estrangeiro	0	1	2

Objetivo

Redes de observação do sistema terrestre

Descrição

Fomentar pesquisas e parcerias internacionais para sintetizar bases de dados observacionais confiáveis, com histórico e perspectiva futura que permitam captar os efeitos de mudanças ambientais globais, em diferentes domínios da superfície terrestre, como por exemplo, redes globais de medições de gases de efeito estufa e ciclos biogeoquímicos, caracterização do potencial para produção de energias renováveis e detecção de descargas elétricas atmosféricas.

Ações do Objetivo

Ação	Início	Término
Compilar dados de redes de observação do sistema terrestre em plataforma digital	08/2018	07/2022

Descrição

Agregar informações relativas as redes de observação do sistema terrestre das quais o INPE e outras instituições relevantes participam, incluindo por exemplo observações dos impactos das mudanças climáticas no Brasil (SISMOI) em uma plataforma digital que irá compilar tais dados, buscando uma linguagem acessível aos que estão fora do meio científico, principalmente os tomadores de decisão.

Indicadores da Ação

Tipo	Indicador	Situação Atual	Meta 2º Ano	Meta Final
Qualitativo	Criação e manutenção de sistema de plataforma de base de dados digital	Em planejamento	Sistema implantado e em avaliação	Sistema finalizado, disponibilizado para a sociedade

PPGs Participantes

PPG	Nota da Quadrienal
CIÊNCIA DO SISTEMA TERRESTRE	6

Justificativa

O PPG em Ciencia do Sistema Terrestre busca desenvolver o entendimento das interações dos componentes do sistema natural (oceanos, atmosfera, criosfera, solo-vegetação) entre si, assim como a modelagem da interação deste sistema (biogeofísica, biogeoquímica e biodiversidade) com os sistemas humanos (instituições, políticas, cultura, economia, demografia, etc), isto é, busca entender a dinâmica da complexa interação de sistemas naturais e sociais. A noção de Mudanças Ambientais refere-se a transformações no meio biofísico em decorrência de causas naturais e/ou de atividades humanas, que por sua vez podem vir interferir no funcionamento da própria sociedade.

PPG	Nota da Quadrienal
COMPUTAÇÃO APLICADA	5

Justificativa

O programa colaborará desenvolvendo modelos numéricos para simulação de aspectos relacionados a mudanças ambientais globais e aplicações de análise de dados coletados de redes de sensores.

PPG	Nota da Quadrienal
ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	4

Justificativa

A complexidade do tema exige uma abordagem transdisciplinar que pode ser alcançada com a participação de outras PPGs do INPE. Com seu foco em tecnologias espaciais a PPG ETE, traz um elemento critico para o aprimoramento e desenvolvimento de novos sensores e satélites que possam prover informações para as áreas de aplicação dos dados satelitais para a geração de produtos.

PPG	Nota da Quadrienal
GEOFÍSICA ESPACIAL	6

Justificativa

O Programa de Pós-Graduação em Geofísica Espacial tem uma área de concentração em ciências atmosféricas, com interesse em temas ligados às mudanças ambientais em estudos sobre eletricidade atmosféricas, química da atmosfera e mesmo reflexos das mudanças climáticas na média e alta atmosfera.

PPG	Nota da Quadrienal
METEOROLOGIA	6

Justificativa

A PPG em Meteorologia trabalha fundamentalmente com o desenvolvimento de modelos de previsão numérica de tempo e clima em todas as escalas temporais e espaciais, o que justifica sua vinculação com o presente tema. Outro ponto forte para a vinculação está associada a experiência dos docentes da PPG, com diversas pesquisas, envolvendo discentes, na área de mudanças climáticas globais.

PPG	Nota da Quadrienal
SENSORIAMENTO REMOTO	7

Justificativa

O PPG em Sensoriamento Remoto traz para este tema o profundo conhecimento na geração, processamento e análise de dados geo-espaciais. Assim, a formação dos docentes da PGSER agrega conhecimento para identificação de problemas solucionáveis a partir da modelagem com dados geo-espaciais. A interpretação de dados orbitais, o desenvolvimento de técnicas de processamento de dados de sensores remotos e métodos de análise quantitativa de grandes bases de dados é requisito fundamental para a geração de dados de entrada para os modelos do sistema terrestre.

Projetos de Cooperação Internacional

Nome do Projeto de Cooperação Internacional

Modelagem de cenários de interações sócio-ambientais nos trópicos

Início do Projeto

01/08/2018

Término do Projeto

31/07/2022

Descrição do Projeto

Representar o sistema terrestre em modelos computacionais, abrangendo não somente as dimensões físicas e biológicas, mas também as dimensões humanas é um desafio de interesse de toda a comunidade científica internacional de Ciências Ambientais. Neste projeto propõe-se expandir a cooperação internacional existente nos PPG do INPE para aprimorar a representação em modelos dos processos atmosféricos, biofísicos e socioeconômicos na região tropical, principalmente no território

brasileiro, que contribuam ao melhor entendimento do Sistema Terrestre. As atividades envolvem três grandes eixos de atividades de pesquisa que tem se integram de maneira transdisciplinar: 1) Coleta e síntese de dados observacionais do sistema terrestre e efeitos de mudanças ambientais globais, como por exemplo, redes globais de medições de gases de efeito estufa e ciclos biogeoquímicos, caracterização do potencial para produção de energias renováveis e detecção de descargas elétricas atmosféricas 2) Parametrização e desenvolvimento de diferentes componentes do Sistema Terrestre em modelos adequados aos processos observados na América do Sul, principalmente na região tropical, que contribuam ao entendimento e simulação integrada do Sistema Terrestre no passado recente e futuro, que possam contribuir para a construção de cenários. 3) Formulação de cenários e diagnósticos do funcionamento do Sistema Terrestre, considerando aspectos naturais e/ou antrópicos.

Missões vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Quantidade	Valor
2018	0	R\$ 0,00
2019	1	R\$ 15.422,00
2020	1	R\$ 15.422,00
2021	1	R\$ 15.422,00
2022	1	R\$ 15.422,00

Recursos para manutenção do Projeto de Cooperação Internacional

Ano	Valor
2018	R\$ 0,00
2019	R\$ 2.000,00
2020	R\$ 2.000,00
2021	R\$ 2.000,00
2022	R\$ 2.000,00

Bolsas vinculadas ao Projeto de Cooperação

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2018	Professor Visitante no Brasil (1 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Pós-doutorado com experiência no exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2018	Doutorado Sanduíche (6 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Doutorado Sanduíche (12 meses)	2	R\$ 152.553,60
2019	Professor Visitante no Exterior Júnior (10 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Capacitação (15 dias)	1	R\$ 13.118,40
2019	Professor Visitante no Brasil (2 meses)	1	R\$ 37.555,29
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Professor Visitante no Brasil (2 meses)	1	R\$ 37.555,29
2020	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00

2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Doutorado Sanduíche (6 meses)	1	R\$ 40.478,40
2020	Professor Visitante no Exterior Sênior (10 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2021	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Pós-doutorado com experiência no exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Capacitação (15 dias)	1	R\$ 13.118,40
2021	Professor Visitante no Brasil (2 meses)	1	R\$ 37.555,29
2021	Doutorado Sanduíche (12 meses)	2	R\$ 152.553,60
2022	Jovem Talento com Experiência no Exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00
2022	Doutorado Sanduíche (6 meses)	1	R\$ 40.478,40
2022	Capacitação (15 dias)	0	R\$ 0,00
2022	Pós-doutorado com experiência no exterior (6 meses)	0	R\$ 0,00

Missões Não Vinculadas a Projeto

Ano	Quantidade	Valor
2019	0	R\$ 0,00
2020	0	R\$ 0,00
2021	2	R\$ 30.844,00

Bolsas Não Vinculadas a Projetos de Pesquisa

Ano	Modalidade	Quantidade	Valor Total
2019	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2019	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2020	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Pós-doutorado com experiência no exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00
2021	Jovem Talento com Experiência no Exterior (12 meses)	0	R\$ 0,00

Outras Ações Não Vinculadas a Projeto

Ano	Valor
2019	R\$ 10.000,00
Ação	

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2020	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2021	R\$ 10.000,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

Ano	Valor
2022	R\$ 0,00

Ação

Disseminação do conhecimento científico para a sociedade em política de livre acesso

Descrição

Recursos para o pagamento de taxas de publicação, visando alcançar ampla disseminação dos resultados científicos publicados em periódicos internacionais com corpo editorial de alto impacto.

ESTRATÉGIAS

Estratégias para consolidação de parcerias internacionais existentes , bem como a construção de novas parcerias e projetos de cooperação para aumento da interação entre a instituição brasileira e grupos de pesquisa no exterior

i. Ampliar o intercâmbio de discentes e docentes do Instituto com Instituições estrangeiras através da divulgação de chamadas e/ou editais pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (NUNIT), o qual tem competência, juntamente com o Conselho Técnico-Científico (CTC) e o Serviço de Relações Internacionais (SCRIN) do Instituto, para identificar potenciais oportunidades de cooperação internacional; ii. Incentivar participação de discentes e docentes nos projetos internacionais em andamento através da oferta de bolsas e/ou recursos para treinamentos, capacitação e participação em eventos; iii. Estimular a formação de novas parcerias através da realização de workshops internacionais para discussão de temas de pesquisa de interesse comum, com ênfase para as Instituições sediadas em países com os quais a CAPES mantém acordos de cooperação; iv. Planejar e desenvolver um sistema integrado de oportunidades de parcerias através de sistema computacional on-line na Internet com a divulgação de chamadas de projetos de interesse do INPE para atração de parceiros internacionais;

Estratégias para atração de discentes estrangeiros para o Brasil

i. Criar cursos específicos e/ou oferecer disciplinas nas áreas temáticas prioritárias em língua estrangeira (preferencialmente o Inglês) possibilitando a formação interdisciplinar do aluno e incentivando-a a realizar atividades acadêmicas no INPE; ii. Divulgar as atividades e/ou oportunidades acadêmicas em eventos no exterior, através de anúncio em revistas especializadas, construção de página na Internet e/ou mídias sociais e implementação de um sistema computacional on-line para cadastramento de potenciais candidatos a alunos nos PPGs do INPE; iii. Promover de escolas de verão e inverno com temas relevantes dentro das áreas prioritárias; iv. Publicar de dissertações e teses em língua inglesa, ampliando o acesso à produção científica dos Programas de Pós-Graduação do INPE; v. Facilitar o ingresso de discentes estrangeiros nos Programas de Pós-Graduação do INPE através da aceitação dos créditos e/ou pré-requisitos de disciplinas realizadas no exterior; vi. Promover equivalência de disciplinas dos cursos estrangeiros com as disciplinas dos Programas de Pós-Graduação do INPE através de critérios unificados de forma a incentivar que alunos estrangeiros tenham facilidade na realização de atividades acadêmicas no Instituto; vii. Criar ou adaptar disciplinas específicas / estratégicas dos Programas de Pós-Graduação para sejam ministradas por docentes / pesquisadores estrangeiros através de aulas a distância ou mesmo presencial, quando o pesquisador estiver em visita ao Instituto;

Estratégias para Atração de docentes e pesquisadores com ex periência internacional para período de atividades no Brasil

i. Realizar workshops / conferências / congressos ou simpósios internacionais para discussão de temas de pesquisa relevantes para o INPE e de interesse de Instituições estrangeiras, parceiras ou não; ii. Promover de cursos, escolas, treinamentos e capacitações internacionais no INPE, onde os docentes e pesquisadores com experiência internacional serão convidados para integrar essas atividades transferindo seus conhecimentos e experiências aos alunos e docentes dos Programas de Pós-Graduação do Instituto; iii.

Planejamento e organização de cursos internacionais no INPE por pesquisadores especialistas em temas de interesse institucional, particularmente aqueles que já colaboram com atividades de pesquisa do Instituto nos projetos de cooperação em execução; iv. Incentivar docentes e pesquisadores a orientar alunos estrangeiros e incluí-los eventualmente nos projetos de pesquisa os quais coordenam ou participam, possibilitando assim a vinda de co-orientadores estrangeiros para realização de atividades no Brasil no âmbito do projeto e relacionadas com os Programas de Pós-Graduação; v. Realizar, sempre que possível, dentro dos objetivos dos projetos de cooperação internacional, campanhas científicas no Brasil incentivando a participação de pesquisadores estrangeiros com estadas de mais longo prazo no país de forma a se integrarem às diferentes atividades científicas do projeto e acadêmicas dos Programas de Pós-Graduação relacionados.

Estratégias para Preparação do docente/discente tanto para o período no exterior quanto para seu retorno, especialmente de forma a ampliar a apropriação pela instituição

i. Promover sempre que possível, dentro das disponibilidades orçamentárias, cursos de idiomas, com enfoque na língua inglesa, para discentes do INPE; ii. Incentivar que docentes e discentes tenham proficiência em idiomas estrangeiros, especialmente a língua inglesa, através da realização dos testes de língua estrangeira disponíveis no país, como TOEFL, IELTS, entre outros; iii. Criar oportunidades e estabelecer critérios específicos para que docentes e/ou discentes recém-titulados no exterior façam pós-doutoramento no Brasil, dando continuidade às suas atividades de pesquisa ; iv. Promover, no âmbito de cada projeto de cooperação internacional e de cada Programa de Pós-Graduação do Instituto, a troca de informações científicas através do estímulo à produção conjunta de documentação especializada, às co-orientações de trabalhos de Dissertações de Mestrado e/ou Teses de Doutorado e às publicações científicas e/ou técnico-científicas em periódicos com revisão por pares; v. Estimular docentes com vínculo permanente no INPE a realizar estágios de curta (3 a 6 meses) e/ou média duração (1 a 2 anos) no exterior para que, no retorno, fixem os conhecimentos adquiridos através da criação de novas disciplinas (em língua estrangeira), realização de cursos e/ou palestras e da orientação de novos alunos;

Descreva aqui estratégias inovadoras que serão adotadas pela Instituição que não foram abordadas nos itens acima

i. Promover e ampliar a interação dos diferentes Programas de Pós-Graduação do INPE na construção de projetos de cooperação internacional e atração de docentes e discentes estrangeiros através das Grandes Áreas Temáticas criadas pelo Instituto visando a interdisciplinaridade das atividades acadêmicas; ii. Integrar disciplinas das diferentes Áreas Temáticas, oferecendo-as em língua estrangeira, ampliando assim a formação acadêmica do corpo discente dando ênfase à internacionalização; iii. Elencar e priorizar temas de pesquisa com forte potencial para cooperação internacional a partir de todo o histórico e experiência do INPE em suas atividades na grande área de Ciências, Tecnologias e Aplicações Espaciais; iv. Prever, dentro das disponibilidades orçamentárias, cursos de idiomas no Plano Anual de Capacitação do INPE para servidores, técnicos e alunos; v. Criação de ambientes internacionais onde incentiva-se as discussões, diálogos e interações em língua estrangeira e em língua portuguesa envolvendo alunos estrangeiros brasileiros, garantindo assim o apoio e a orientação do aluno estrangeiro que chega ao Brasil; vi. Viabilizar e incentivar a dupla titulação e a cotutela nos Programas de Pós-Graduação do INPE de forma a obter programas bilaterais; vii. Com a publicação da Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 e sua posterior regulamentação através do Decreto nº 9283, de 7 de fevereiro de 2018, criou-se no Brasil um Novo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação. Essa legislação e seus dispositivos estabeleceram, além de

medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica, novos mecanismos para a internacionalização das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação brasileiras (ICT). O INPE, como uma ICT, usará esses mecanismos para promover e fomentar a internacionalização dos seus projetos e programas institucionais bem como dos seus Programas de Pós-Graduação através do desenvolvimento de cooperações internacionais e a interação com organizações e grupos de excelência, alocação de recursos humanos no exterior, que podem inclusive envolver os docentes de pós-graduação, participação institucional brasileira em instituições internacionais ou estrangeiras envolvidas na pesquisa e na inovação científica e tecnológica, compartilhamento de equipamentos, laboratórios e/ou infraestrutura com ICT estrangeiras.

POLÍTICAS

Política de escolha de parceiros estrangeiros, considerando que ao menos 70% dos recursos devem ser destinados às parcerias com instituições de países com os quais a Capes mantém cooperação efetiva (listados no Anexo I do edital), cujas colaborações tenham mostrado resultados mais relevantes em termos quantitativos e qualitativos

i) A escolha de parceiros estrangeiros deverá ser feita no sentido de consolidar o amplo leque de cooperações internacionais já existentes no INPE, cujas atividades tenham reconhecidamente resultados relevantes no que se refere à produção de conhecimento científico de ponta, formação de pesquisadores e/ou especialistas, intercâmbio de docentes e discentes estrangeiros e o desenvolvimento tecnológico, gerando novos produtos e serviços para a sociedade. Atualmente, grande parte das parcerias internacionais existentes no INPE já ocorrem com Instituições estrangeiras em países com os quais a CAPES mantém cooperação efetiva. ii) A escolha de parceiros estrangeiros para novos projetos deve ampliar as cooperações internacionais do INPE, ou seja, as atividades acadêmicas que envolvem intercâmbios entre países, transferências de tecnologia entre grupos de pesquisas e formação de pessoal com perfil internacional, dando prioridade às Instituições de países com os quais a CAPES mantém cooperação efetiva, desde que possuam atividades afins.

Política de seleção interna de ações específicas e beneficiários, dentro das linhas de financiamento do Programa Capes-Print. No caso de seleção de projetos de cooperação com instituições estrangeiras, o proponente deverá enviar plano de aplicação de recursos, plano de atividades, financiamento recíproco, mobilidade acadêmica, produção técnico - científica conjunta, contrapartidas das instituições parceiras, entre outras.

A seleção interna de ações específicas e beneficiários levará em conta, fundamentalmente: i) a transparência na divulgação das oportunidades de financiamento, com ampla divulgação dos editais aos públicos-alvo nos principais meios de comunicação do INPE, principalmente através de páginas na Internet com versões em português e inglês; ii) a definição e detalhamento de critérios de mérito para seleção, que incluem análise de currículo, qualidade da produção acadêmica do ponto de vista técnico e de fator de impacto, desempenho acadêmico do candidato, com ênfase em atividades internacionais; iii) o eventual aproveitamento de notas e/ou conceitos de exames internacionais para ingresso nos programas e/ou projetos de cooperação através da criação de uma tabela de atribuição de pesos que enfatizam o desempenho acadêmico do candidato com boas notas e/ou conceitos em exames internacionais; iv) a inclusão, no caso de bolsas, dos critérios de inelegibilidade de candidatos de acordo com os instrumentos normativos da CAPES e do INPE; v) as exigências quanto à proficiência em idiomas conforme requisitos mínimos por modalidade exigidos pela CAPES; vi) o direito à interposição de recurso administrativo e resposta aos recursos interpostos por candidatos não aprovados; vii) o atendimento às disposições do Decreto 7.203/2010 e da Sumula Vinculante Nº 13/STF, dispositivos jurídicos que tratam da prática de nepotismo no setor público; Quanto à seleção de projetos de pesquisa com cooperação internacional, está exigirá dos proponentes: i) apresentação de plano de aplicação de recursos; ii) plano de atividades, detalhando os objetivos e ações que enfatizem o caráter inovador da proposta bem como suas atividades internacionais; iii) comprovação da contrapartida de infraestrutura, de pessoal e financeira da Instituição ou equipe de pesquisa estrangeira envolvida no projeto; iv) previsão de atividades que serão beneficiadas por intercâmbios de pesquisadores e alunos entre as Instituições (mobilidade acadêmica), com ênfase em

palestras, cursos, capacitações, estágios e/ou trabalhos de campo conjuntos; v) produção técnico-científica conjunta que garanta a manutenção dos conhecimentos científicos adquiridos nas atividades do projeto no INPE; vi) estratégias para transferência de conhecimentos para o INPE através de mestrado e doutorado com co-orientação ou cotutela, execução de projetos de pós-doutoramentos e/ou realização de capacitações no INPE.

Política de contratação de professores com reconhecido desempenho científico em nível internacional

Por ser uma autarquia direta da Administração Federal, o INPE somente pode contratar funcionários mediante concurso público. Dessa forma, na eventual realização de concursos para provimento de cargos na Instituição, serão incluídos nos respectivos Editais para contratação de pesquisadores, os critérios de análise de mérito que levem em consideração a experiência internacional do candidato, enfatizando as atividades acadêmicas realizadas no exterior através de participação / coordenação de projetos de cooperação internacional, produção técnico-científica conjunta com grupos estrangeiros, orientação ou co-orientação de alunos estrangeiros e participação em cursos, workshops, capacitações no exterior. No caso de atividades temporárias previstas nos projetos de cooperação em andamento, a concessão de bolsas para pesquisadores levará em consideração, em seus critérios de mérito, o nível de internacionalização do candidato. Por fim, a seleção de pesquisadores visitantes para realização de atividades específicas no INPE será baseada na produção científica e na experiência internacional as quais tenham relação direta com os interesses dos projetos em execução, visando assim ampliar os ambientes de pesquisa internacionais do Instituto através de máxima interação com os pesquisadores (docentes) e alunos dos Programas de Pós-Graduação.

Política de aumento da proficiência em línguas estrangeiras dos discentes, docentes de pós-graduação e corpo técnico da Instituição que tenha relação direta com o Projeto Institucional de Internacionalização proposto.

Com o objetivo de aumentar a proficiência em línguas estrangeiras nos PPGs do INPE, serão adotadas as seguintes medidas: i) incluir cursos de idiomas no Programa Institucional de Capacitação do INPE, com o objetivo de, periodicamente e dentro das possibilidades orçamentárias, oferecer capacitação de discentes, docentes e corpo técnico em línguas estrangeiras, principalmente a língua inglesa; ii) exigir a proficiência em língua inglesa como critério nos processos de seleção para ingresso de alunos brasileiros e estrangeiros nos Programas de Pós-Graduação do Instituto e para candidatos aos programas nacionais de fomento do INPE com vistas à internacionalização; iii) incentivar que discentes, docentes e membros do corpo técnico do Instituto façam cursos de idiomas em níveis mais avançados em escolas especializadas com custos reduzidos em função da formalização de convênios e/ou parcerias; iv) priorizar a seleção de discentes, brasileiros e estrangeiros, que tenham realizado exames internacionais de idiomas no Brasil ou no exterior através do aproveitamento dos conceitos obtidos nesses exames como diferencial nos indicadores de mérito; v) priorizar a seleção de projetos de cooperação internacional cuja equipe de proponentes possua proficiência de idiomas, incluindo esse quesito como diferencial nos indicadores de mérito.

Política de reconhecimento de créditos e das atividades acadêmicas e científicas realizados

por docentes e discentes no exterior.

O Regimento Geral dos Programas de Pós-Graduação do INPE, instituído pela Portaria No. 35/2018/SEI-INPE de 15/02/2018, possibilita a equivalência de ementa e horas/aula das disciplinas e/ou atividades acadêmicas realizadas pelo aluno em outros Programas de Pós-Graduação no Brasil, desde que aprovada pelo Conselho de Curso. Dessa forma, para o reconhecimento e/ou aproveitamento de créditos e de atividades acadêmicas científicas realizados no exterior: i) estabelecer critérios de equivalência específicos das disciplinas cursadas pelo aluno na Instituição estrangeira de forma à atender as exigências e o interesse acadêmico dos Programas de Pós-Graduação; ii) reconhecer, como créditos de estudos orientados, as atividades realizadas pelos discentes em estágios no exterior; iii) aproveitar como créditos válidos no histórico escolar do aluno, sua participação em cursos, palestras, seminários ou disciplinas isoladas em Instituições estrangeiras, desde que reconhecidas oficialmente pela Instituição como atividades acadêmicas e/ou científicas; iv) incentivar a participação de docentes em eventos e/ou treinamentos no exterior para posterior incorporação dos novos conhecimentos adquiridos nas ementas das disciplinas dos Programas de Pós-Graduação do INPE. O Regimento Geral dos PPGs também prevê o desenvolvimento de doutorado em regime de co-tutela, devendo este ser regulamentado através de convênios específicos entre as instituições envolvidas, consideradas as disposições regimentais dos Programas de Pós-Graduação das duas Instituições e observando a legislação vigente. Esta regulamentação deverá dispor, no mínimo sobre: i) o tempo mínimo de permanência em cada uma das duas instituições envolvidas; ii) as obrigações financeiras a serem assumidas pelas partes envolvidas; iii) a responsabilidade sobre os trabalhos de pesquisa por um orientador do Programa de Pós-Graduação do INPE e pelo outro da instituição conveniada; iv) a reciprocidade entre as instituições, assegurando a validade da tese defendida na abrangência da orientação conjunta e dispensando o discente de taxas escolares; v) a garantia que o tema da tese, a publicação, a exploração e os resultados da pesquisa serão comuns às instituições parceiras, considerando as normas vigentes nos dois países participantes; vi) o reconhecimento que a tese poderá ter uma única defesa, porém com dupla-titulação

Política de acolhimento e acompanhamento de docentes, pesquisadores e discentes estrangeiros.

Como o intuito de acolher e auxiliar o bom andamento das atividades de visitantes estrangeiros, prevê-se a criação do Programa de Apoio ao Visitante Estrangeiro (PAVE), o qual terá como diretrizes básicas: i) instituir uma Comissão de Apoio ao Visitante Estrangeiro (CAVE), a qual será composta por discentes e, ao menos, um docente dos PPG, com mandato de 2 anos com possibilidade de recondução, cuja principal atribuição é coordenar todas as atividades previstas no PAVE; ii) nomear um docente, pesquisador ou discente como tutor do respectivo docente, pesquisador ou discente estrangeiro durante o período inicial de até 60 dias; iii) implementar na primeira semana da chegada do visitante atividades específicas de adaptação, envolvendo inclusive a Coordenação do PPG, no sentido de ambientar o visitante estrangeiro à cultura, costumes sociais, idioma, dando-lhe apoio na sua chegada e instalação no Brasil; iv) criar um material de orientação padrão para os visitantes estrangeiros que será entrega na semana de adaptação contendo diversas informações do país, entre elas sua legislação básica, costumes, cultura, gastronomia, idioma, meios de locomoção, hospedagem, opções para alimentação; v) promover atividades como palestras, seminários de curta duração, encontros, reuniões visando a integração dos visitantes estrangeiros às atividades acadêmicas do PPG, inclusive no que diz respeito aos regulamentos e diretrizes do PPG e da Instituição;

Política de apropriação do conhecimento e experiência adquiridos no exterior pelos beneficiários das ações do Projeto Institucional de Internacionalização.

Todo o conhecimento e experiência adquiridos no exterior pelos beneficiários das ações do Projeto de Internacionalização deverão ser apropriados pelo INPE, através do PPG que concedeu a oportunidade, com base nas seguintes diretrizes: i) alinhamento com as normas estabelecidas na Portaria CAPES No. 186 de 29/09/2017; ii) efetivar publicações técnico-científica (artigos em periódicos revisados por pares, preferencialmente com alta classificação QUALIS, ou relatórios técnicos de atividades) em conjunto com docentes, pesquisadores e/ou discentes do PPG da Instituição, ou no período do estágio no exterior ou na ocasião de seu retorno ao País; iii) integrar o beneficiário em projetos de cooperação atualmente existentes ou propor novos projetos de cooperação na área de pesquisa relacionada com suas atividades no exterior; iv) incentivar a participação do recém-doutor, o qual foi beneficiário do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), nos Programas Nacionais de Pós-Doutorado (PNPD) a fim de que sua experiência internacional seja internalizada nas atividades acadêmicas do PPG; v) incentivar a orientação de novos alunos ou co-orientação de alunos já matriculados na área de pesquisa que foi tema de suas atividades no exterior, propondo temas inovadores de pesquisa; vi) promover mini-cursos, aulas especiais em disciplinas do Curso, seminários, workshops e mesas redondas visando incentivar novos estudos e ampliação dos conhecimentos na área de pesquisa relacionada ao tema desenvolvido pelo beneficiário no exterior;

Política de gerenciamento e operacionalização do Projeto Institucional de Internacionalização.

Com o objetivo de garantir o bom andamento das atividades previstas no Projeto de Internacionalização, maximizando os objetivos previstos e executando corretamente todo o orçamento, são previstas as seguintes ações: i) engajar o Grupo Gestor do projeto com toda a comunidade científica do Instituto através de reuniões periódicas semestrais envolvendo os Coordenadores de Área e Acadêmicos, nas quais serão apresentados os objetivos do Projeto, benefícios, oportunidades, regras e resultados parciais obtidos desde sua implementação, atualizando as informações sempre que houver avanços no progresso das atividades, alterações na legislação vigente, remanejamento orçamentários, priorização e reavaliação de atividades cuja evolução dos resultados não esteja satisfatória, abertura de novas oportunidades de projetos de cooperação; ii) estabelecer orientações detalhadas (através de informativos e formulários específicos) para acesso aos benefícios previstos no Projeto conforme as políticas de seleção de beneficiários e projetos de cooperação internacional, as quais preveem a transparência da divulgação das oportunidades, estabelecem critérios claros e objetivos de seleção, baseados no mérito acadêmico/científico do projeto e/ou dos proponentes, estabelecem o alinhamento das oportunidades com as Áreas Temáticas priorizadas no Projeto Institucional e promovem a ampla divulgação dos resultados dos processos seletivos, com amplo acesso ao recurso administrativo; iii) implementação de um sistema computacional on-line (Português/Inglês) para divulgação de todas as atividades do Projeto Institucional, incluindo as chamadas para as oportunidades de financiamento, divulgação de eventos acadêmicos/científicos promovidos no âmbito do Projeto de Internacionalização, publicação das Atas das reuniões do Grupo Gestor e suas deliberações, convocações para eventos administrativos, divulgação de notícias relacionadas através de informativos periódicos, divulgação das avaliações das metas e da execução do Projeto, entre outros; iv) criação de material técnico de divulgação (Português/Inglês) contendo os principais objetivos do Projeto, suas oportunidades de financiamento, metas, regulamentos, entre outros; iv) avaliar a adequação dos Regimentos dos PPGs do Instituto de forma a incentivar a participação dos PPGs nas atividades do Projeto de Internacionalização, criando novos mecanismos

regulamentares para ampliar o acesso à internacionalização dos discentes e docentes;

Política de acompanhamento e avaliação interna das metas e da execução do Projeto Institucional de Internacionalização.

Visando a transparência do processo de acompanhamento e avaliação interna das metas e da execução do Projeto de Internacionalização, preve-se a criação de um Comitê de Avaliação da Internacionalização (CAI) independente, de caráter consultivo, para avaliação dos resultados do Projeto Institucional, o qual será composto por membros internos e externos do INPE, na proporção aproximada de até 50%, caso haja disponibilidade suficiente de especialistas externos interessados em ingressar o CAI. Suas principais atribuições serão: i) aplicar as métricas de avaliação do Projeto de Internacionalização definidas pelo Grupo Gestor a partir das informações fornecidas no diagnóstico institucional, das ações previstas no projeto, das metas estabelecidas para cada ano e do orçamento alocado; ii) realizar de reuniões anuais para avaliação de todas as atividades realizadas e resultados alcançados no último ano a partir dos relatórios técnicos produzidos pelo Grupo Gestor do Projeto; iii) emitir um parecer de avaliação das metas e da execução do Projeto, sumarizando todas as atividades que efetivamente levaram a resultados relevantes do ponto de vista da internacionalização institucional, correlacionando-as com a execução financeira do Projeto a fim de se verificar a relação custo / benefício de cada ação; iv) recomendar ao Grupo Gestor eventuais revisões das metas e/ou ações do Projeto, além de possíveis remanejamento de recursos, focando nas atividades de maior impacto e/ou que estejam produzindo resultados relevantes e/ou incentivando atividades que ainda não estejam produzindo resultados satisfatórios, com o objetivo fundamental de se obter a máxima eficiência na execução do Projeto;

Política de conciliação de programas nacionais de fomento apoiados pela Capes ao esforço de internacionalização.

Fundamentalmente, para que haja conciliação dos programas nacionais de fomento ao esforço de internacionalização, deve-se: i) incentivar os discentes e/ou docentes dos Programas de Pós-Graduação do INPE, que são beneficiários de recursos dos programas nacionais, como PROAP, DS, PROEX, PNPd, DINTER, PVNS, PAEP, às atividades internacionalização conforme as políticas de gerenciamento e operacionalização do Projeto Institucional descritas anteriormente, visando com isso o engajamento de beneficiários dos programas nacionais com os recursos internacionais; ii) priorizar acesso aos programas nacionais de discentes, docentes e pesquisadores que já possuam experiência internacional ou que estejam envolvidos em atividades internacionais seja pelo Projeto Institucional, seja através de Instituições parceiras; iii) promover a capacitação dos beneficiários dos programas nacionais para a internacionalização, divulgando as oportunidades disponíveis e fomentando a realização de novos projetos de cooperação internacional e/ou organização de atividades acadêmicas/científicas internacionais; iv) atrair pesquisadores estrangeiros para o Brasil através de oportunidades PNPd;

Descreva aqui outras políticas inovadoras que serão adotadas pela Instituição que não foram abordadas nos itens acima.

1) Realizar escolas de verão / inverno anuais como parte das atividades acadêmicas dos Programas de Pós-Graduação do INPE com o objetivo de: i) consolidar ambientes internacionais dentro do Instituto, onde haja maior interação social e acadêmica entre brasileiros e estrangeiros; ii) atrair discentes, docentes e

pesquisadores estrangeiros para se integrarem às atividades de cada PPG e, eventualmente, identificarem potenciais oportunidades de cooperação futura; iii) incentivar a participação de discentes, docentes e pesquisadores brasileiros às atividades do Projeto de Internacionalização, ampliando assim o acesso às oportunidades e benefícios oferecidos pelo Projeto; iv) aproveitar o conteúdo acadêmico das escolas como créditos em disciplinas específicas do PPG organizador, seja como estudos orientados, seja como seminários; v) propiciar experiência internacional aos discentes, docentes e pesquisadores participantes que, posteriormente, servirá como diferencial nos indicadores de mérito dos processos de seleção de beneficiários e/ou projetos de cooperação no âmbito do Projeto de Internacionalização; vi) fomentar a co-orientação e/ou cotutela de alunos brasileiros por docentes estrangeiros e/ou alunos estrangeiros por docentes brasileiros em projetos de pesquisa relacionados com o(s) tema(s) das escolas. 2) Incentivar a participação, principalmente de discentes, em eventos no exterior com o objetivo: i) ampliarem a visibilidade de seus projetos de pesquisa; ii) consolidarem sua proficiência em língua estrangeira; iii) incentivar interações com outros grupos de pesquisas estrangeiros que trabalham em áreas correlatas no intuito de fomentar potenciais parcerias futuras, como publicações técnico-científicas conjuntas, co-orientações, realização de estágios e idealização de projetos de cooperação;

CONTRAPARTIDAS

Internacionalização do ensino - Incorporação de temas internacionais nas aulas de graduação e pós-graduação.

O INPE, por ser um Instituição tradicionalmente internacional, naturalmente já trata de temas internacionais em seus Programas de Pós-Graduação. Dessa forma, visando consolidar a internacionalização do ensino em seus PPGs, serão adotadas as seguintes ações: i) ampliar a participação de pesquisadores estrangeiros nas disciplinas dos cursos oferecidos de forma que as ementas sejam frequentemente atualizadas visando incorporar e atualizar temas internacionais; ii) buscar nos projetos de cooperação existentes temas que eventualmente possam ser incorporados nos cursos dos PPGs envolvidos; iii) promover fóruns de discussão entre docentes e pesquisadores brasileiros e estrangeiros na busca de temas internacionais que se alinhem com as atividades acadêmicas dos PPGs de forma que possam ser incorporados no ensino; iv) utilizar a experiência internacional de discentes, docentes e pesquisadores que atualmente participam do Projeto de Internacionalização para identificação de temas relevantes a serem incluídos nas ementas dos cursos.

Produção de material de divulgação da instituição em outras línguas, inclusive websites dos PPGs envolvidos.

i) Tradução das páginas na Internet dos Programas de Pós-Graduação do INPE para língua estrangeira, preferencialmente a língua inglesa; ii) Produção de material técnico de divulgação em outras línguas contendo o descritivo das áreas temáticas do Projeto Institucional de Internacionalização, seus principais objetivos, suas oportunidades de financiamento, metas, regulamentos com o objetivo de divulgar as atividades internacionais do INPE em eventos científicos e/ou tecnológicos no exterior, exposições, feiras de ciências e eventos de Ciência e Tecnologia no Brasil iii) Publicação de anúncios de oportunidades (bolsas, vagas para discentes e docentes, atividades específicas de projetos de cooperação) em revistas internacionais de divulgação científica e os cadernos mensais, bimestrais ou trimestrais de periódicos científicos.

Treinamento e capacitação de servidores para internacionalização da instituição.

i) Inclusão de cursos de idiomas no Programa Institucional de Capacitação do INPE, o qual é voltando para o treinamento e capacitação de servidores da Instituição através de do Serviço de Gestão de Competências (SESGC); ii) Incentivar que servidores do Instituto façam cursos de idiomas em níveis mais avançados em escolas especializadas com custos reduzidos mediante a formalização de convênios e/ou parcerias; iii) Realizar treinamento de capacitação de servidores do INPE apresentando o Plano e o Projeto de Internacionalização do Instituto, suas oportunidades, principais atividades, ferramentas, mecanismos, legislação de forma à conscientizar da importância da internacionalização, incentivando o engajamento.

Contrapartidas oferecidas pelas instituições estrangeiras que firmarem parceria com a instituição proponente, quando houver.

i) Acesso à infraestrutura física da instituição estrangeira como laboratórios, equipamentos de medida, computadores para realização de atividades que complementem ou se integrem às atividades de internacionalização; ii) Eventualmente, em função de acordos de parcerias e/ou projetos de cooperação, isenção de taxas escolares na Instituição estrangeira para participação de discentes brasileiros em seus Programas de Pós-Graduação; iii) Cessão de horas de pesquisadores e/ou técnicos para execução das atividades relacionadas com a internacionalização; iv) Acesso a cursos de extensão acadêmica, técnica e/ou científica gratuitos na Instituição estrangeira (a distância ou presenciais); v) Divulgação em páginas na Internet, jornais acadêmicos, mídia escrita ou falada e/ou revistas técnico-científicas dos resultados relevantes obtidos pelos projetos de cooperação e/ou acordos de parcerias em comum.

Outras contrapartidas, quando houver.

Acesso a toda infraestrutura física e administrativa do INPE, o qual conta com: i) inúmeros laboratórios para pesquisa fundamental e aplicada entre os principais: polarimetria solar; vento solar e magnetosferas; ondas gravitacionais; geomagnetismo; astrofísica de altas energias; modelagem ambiental integrada; processamento de imagens; geoinformática; oceanografia; sensoriamento remoto aplicado à agricultura e floresta; biogeoquímica ambiental; instrumentação meteorológica, incluindo laboratórios de apoio e instrumentação como os laboratórios de propulsão; sistemas eletro-ópticos; suprimento de energia; supervisão de bordo; hardware e software; fabricação eletrônica espacial (área limpa classe 100.000); caracterização e testes de sistemas imageadores, ópticos e de atitude (estes com áreas limpas classe 10.000); ii) ampla instrumentação de observação da Terra e do Espaço, como: sistemas de radar de laser; instrumentos imageadores de aeroluminescência atmosférica; instrumentos imageadores da Rede LEONA; radares para sondagem da ionosfera equatorial; rede de receptores para medidas da ionosfera; digissondas/ionossondas para medidas de parâmetros ionosféricos para climatologia espacial; instrumentação científica embarcada (balões, foguetes de sondagem e satélites); instrumentação "Brazilian Decimetric Array", detector multidirecional de múons, rede de magnetômetros, entre muitos outros iii) Centro de Dados de Sensoriamento Remoto, que hospeda o banco de dados de satélites de observação da Terra e meteorológicos do Brasil, Laboratório de Eletricidade Atmosférica, que opera três redes de detecção de descargas atmosféricas, Laboratório de Modelagem e Estudos de Recursos Renováveis de Energia, responsável pela rede SONDA de coleta de dados; Programa EMBRACE (Clima Espacial); iv) ampla gama de recursos computacionais para apoio às atividades de pesquisa e de pós-graduação, incluindo vários clusters de uso comum e específico a projetos, supercomputador com um sistema de 31.296 processadores, servidores de alta performance computacional com dedicados à virtualização, sistema de armazenamento de dados corporativos de 2 Petabytes, sistema de telecomunicação de 10 GB de rede de banda larga; v) diversos setores administrativos de apoio às atividades de desenvolvimento científico e tecnológico, como o Núcleo de Inovação Tecnológica (NUNIT), Serviço de Gestão de Competências (SESGC), Serviço de Relações Internacionais (SCRIN), Serviço de Tecnologia de Informação (SESTI), entre outros.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES
Número de disciplinas ministradas em língua estrangeira na pós-graduação entre 2013 e 2016

18

Número de programas de pós-graduação stricto sensu cotutela entre 2013 e 2016

7

Número de programas de pós-graduação stricto sensu com dupla titulação entre 2013 e 2016

1

Número de programas de pós-graduação stricto sensu bilaterais entre 2013 e 2016

0

Número de contribuições para produtos derivados e base de dados de projetos de pesquisa internacionais

32

Número de programas de fomento da Capes dos quais a instituição se beneficiou entre 2013 e 2016

5

Número de projetos de cooperação internacional da Capes dos quais a instituição se beneficiou entre 2013 e 2016

42

Previsão na estrutura curricular dos programas dos PPGs de inserção de materiais, temas e disciplinas em língua estrangeira.

A estrutura curricular e a programação de atividades acadêmicas dos Programas de Pós-Graduação do INPE serão atualizadas no sentido de atenderem aos objetivos do Projeto de Internacionalização proposto conforme a seguir: i) oferecer grades curriculares de disciplinas obrigatórias e eletivas em língua estrangeira, fundamentalmente língua inglesa, em todos os PPGs; ii) possibilitar que, nas entrevistas ad-

hoc, em função da área temática em que o projeto de pesquisa do discente está inserido, sua carga horária curricular contenha disciplinas de qualquer PPG que componha aquela respectiva área temática, promovendo assim a interdisciplinaridade de temas; iii) permitir que atividades realizadas pelos discentes em estágios no exterior sejam incorporadas como créditos de estudos orientados em seu histórico escolar; iv) permitir que a participação do discente em cursos, palestras, seminários, escolas de verão / inverno ou disciplinas isoladas em Instituições estrangeiras, desde que reconhecidas oficialmente pela Instituição como atividades acadêmicas e/ou científicas válidas, sejam aproveitadas como créditos ou atividades acadêmicas em seu histórico escolar, podendo inclusive serem utilizadas como método de avaliação; v) incentivar a participação de docentes em eventos e/ou treinamentos no exterior para posterior incorporação dos novos temas nas ementas das disciplinas dos Programas de Pós-Graduação da área temática correlata; vi) organizar e disponibilizar on-line materiais didáticos de apoio às disciplinas (na forma de livro-texto ou video-aulas), documentos técnico-científicos, dissertações, teses e artigos científicos em língua estrangeira para consulta aos discentes das áreas temáticas; vii) incluir cursos de idiomas estrangeiros como atividades acadêmicas no histórico escolar do discente; viii) incentivar a escrita, defesa e publicação de dissertações e teses em língua estrangeira; ix) regulamentar as normas de editoração para as dissertações e teses em língua estrangeira, em particular os formatos baseados em artigos científicos publicados em revistas com revisão por pares; x) estabelecer uma carga horária curricular mínima em língua estrangeira em todas as áreas temáticas previstas no Projeto de Internacionalização, que inclui não apenas disciplinas, mas outras atividades acadêmicas como participação em eventos, palestras, seminários, escolas de verão / inverno, cursos de nível internacional realizados no Brasil ou no exterior.

VALORES DE BENEFÍCIOS PREVISTOS CADASTRADOS

Benefício	Valor
Valor dos Projetos de Cooperação	R\$ 6.914.391,93
Valor das Missões não vinculadas a projetos de pesquisa	R\$ 154.220,00
Valor das Bolsas não vinculadas a projetos de pesquisa	R\$ 0,00
Valor de Outras ações	R\$ 120.000,00
Valor Total do Projeto	R\$ 7.188.611,93

ANEXOS

Descrição	Tipo	Data
Justificativa Adequacao Orcamentaria.pdf	JUSTIFICATIVA DA ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA	05/10/2018 11:30:41
Comprovante de Inscrição	Comprovante de Inscrição	22/01/2018 15:49:59
INPE Internationalization Project (Final Version).pdf	Projeto Institucional de Internacionalização em inglês	11/05/2018 16:31:45
Comprovante de Inscrição	Comprovante de Inscrição	22/01/2018 15:49:59
Executive Summary Int'l INPE 2018.pdf	Sumário Executivo, em inglês, do Plano Institucional alinhado ao Projeto apresentado no Print	30/04/2018 16:20:00
Sumario Executivo Int'l INPE 2018.pdf	Sumário Executivo do Plano Institucional alinhado ao Projeto apresentado no PrInt	22/01/2018 15:49:21
Port35 Regimento Geral PPG-INPE.pdf	Plano Institucional de Internacionalização da IES ou documento congênere	22/01/2018 15:49:21
Oficio Pro-Reitor Plano INPE Int'l.pdf	Plano Institucional de Internacionalização da IES ou documento congênere	22/01/2018 15:49:21
Steven_Goodman_CV_2018.pdf	Currículos Vitae - membros estrangeiros	18/04/2018 09:37:29
Rosaly_Lopes_CV_2018.pdf	Currículos Vitae - membros estrangeiros	18/04/2018 09:37:29
Barry Barish CV 2018.pdf	Currículos Vitae - membros estrangeiros	18/04/2018 09:37:29
Alexander_Szalay_CV_2018.pdf	Currículos Vitae - membros estrangeiros	18/04/2018 09:37:29
Oficio Diretor PrInt-CAPES.pdf	Ofício de apresentação expedido pela autoridade máxima (8.2.4 do Edital)	22/01/2018 15:49:21