CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO
Setor de Autarquias Sul (SAUS), Quadra 01, Lote 06, Bloco H - Bairro Asa Sul - CEP 70070-010
- Brasília - DF - www.gov.br/cnpq
Edifício Telemundi II

PLANO DE TRABALHO

1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA

- **Unidade Descentralizadora e Responsável**

Nome do órgão ou entidade descentralizador(a): Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Nome da autoridade competente: Clezio Marcos De Nardin

Número do CPF: ***.545.830-**

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: Divisão de Projetos Estratégicos II - BIOMA

Identificação do Ato que confere poderes para assinatura: Portaria MCTI n° 3.423, 11/09/2020, publicado no Boletim de Serviço n° 16 – Suplementar.

- **UG SIAFI**

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: 240106/00001 – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Número e Nome da Unidade Gestora responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: 240106/00001 – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA

- **Unidade Descentralizada e Responsável**

Nome do órgão ou entidade descentralizada: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico - CNPq

Nome da autoridade competente: Ricardo Magnus Osorio Galvão;

Número do CPF: ***.597.***-**;

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Coordenação do Programa de Pesquisa em Ciências Ambientais e do Mar (COCAM)

b) UG SIAFI

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: 364102 - CNPq

Número e Nome da Unidade Gestora -UG responsável pela execução do objeto do TED: 364102 – CNPq

3. OBJETO:

Ampliação da capacidade de provisionamento de dados e serviços geoespaciais para apoio ao monitoramento ambiental, por meio da concessão de bolsas de fomento e extensão inovadora ou bolsas desenvolvimento tecnológico em TIC.

Por meio da suplementação de recursos, espera-se, com a nova meta 6, ampliar a capacitação de recursos humanos e a capacidade de inovação científica e tecnológica para o desenvolvimento de um framework de indicadores multidimensional e multiescalar, agregando as metodologias, sistemas, tecnologias e produtos previstos nas metas 1-5.

A meta 6 visa desenvolver pesquisas e capacitação em processos relacionados à construção de indicadores, à parametrização de modelos do sistema terrestre, e construção participativa de cenários e simulações, incorporando informações derivadas do portfólio de produtos propostos nas metas 1-5.

A incorporação destas novas perspectivas de integração tem o potencial de aprofundar e gerar um arcabouço metodológico ainda mais inovador para análise da sustentabilidade em múltiplas escalas, considerando trade-offs entre opções e estratégias de sustentabilidade no país.

4. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED:

Contratação de projeto, a ser desenvolvido pelo INPE, visando o atingimento das seguintes metas:

META 1: Desenvolver atividades de ciência e tecnologia para ampliar a oferta de produtos de dados derivados de imagens de sensoriamento remoto obtidos por plataformas orbitais, para uso em aplicações relacionadas a compreensão do sistema terrestre, visando aumentar a capacidade de monitoramento das condições ambientais no Brasil.

META 2: Desenvolver metodologias para o aprimoramento de um serviço eficiente de visualização de imagens de sensoriamento remoto através de Interfaces de Programação de Aplicações (do inglês *Application Program Interfaces* - API), em particular, sobre os conjuntos de imagens das missões espaciais brasileiras CBERS e Amazônia, e das imagens Sentinel 1 e Sentinel 2, fornecidas a partir do site espelho no NPE.

META 3: Desenvolver novos sistemas e produtos de previsão numérica nas diferentes escalas espaço-temporais de forma colaborativa, e prover acesso remoto aos sistemas de computação do INPE para o desenvolvimento e execução de modelos e processos numéricos.

META 4: Desenvolver uma metodologia para mapear as frentes de fogo ativo e um protocolo para validação dos dados de monitoramento do fogo ativo em imagens de satélites.

META 5: Desenvolver pesquisa científica em níveis 1 e 2 de maturidade tecnológica (TRL) visando a inovação científica e tecnológica para o monitoramento e a modelagem de processos da superfície terrestre, com capacitação de alto nível de profissionais para a área de ciência e tecnologia ambiental.

META 6: Desenvolver metodologias para agregar processos relacionados à construção de indicadores e construção participativa de cenários e simulações, derivados dos produtos de monitoramento e modelagem, a partir de bases transdisciplinares.

5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED:

O monitoramento das condições ambientais no território nacional, incluindo as atividades relacionadas ao desmatamento, a degradação florestal e os incêndios florestais que ocorrem na área é crítico. Considerando a larga extensão territorial e a complexidade do monitoramento, essa atividade é baseada no uso extensivo de dados satelitários e de produtos gerados por modelos numéricos de previsão de tempo e seu contínuo desenvolvimento científico e tecnológico. A geração, a curadoria e a disseminação para uso desses dados e produtos requer ambientes complexos e completos de processamento de dados, com equipes capacitadas para o processamento de

dados em alto desempenho e operação da supercomputação, capazes de gerir o armazenamento de grandes volumes de dados, e produzir ferramentas para a disponibilização segura e eficiente desses dados no ambiente da Internet. Esse TED é motivado por esse contexto e justifica-se pela missão das duas instituições envolvidas, com suas expertises e capacidades instaladas, que propiciam a situação ideal para tal colaboração.

O INPE possui capacidade técnica operacional para capacitar recursos humanos para o gerenciamento de repositórios de imagens, sendo responsável pela geração, armazenamento e disseminação das imagens geradas pelas missões CBERS e Amazônia, além de outros dados como coberturas esporádicas de imagens adquiridas por órgãos públicos e de contratos recepção de telemetria de terceiros. O INPE também tem larga experiência na disseminação de imagens, tendo distribuído aos usuários finais mais de 500 mil imagens em 2020. Além disso, o INPE está construindo o "INPE Sentinel Mirror Data Site", um espelho local de dados das missões Sentinel, para facilitar o acesso da comunidade nacional a essas imagens. Para isso, o INPE precisa desenvolver interfaces customizadas para projetos e iniciativas específicas e de interesse estratégico para o país, como por exemplo para órgãos Federais, estaduais e interministeriais. A capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento necessário destas atividades será apoiada com os recursos desse TED, de forma que o CNPq provenha a gestão de bolsas para que os desenvolvimentos propostos possam avançar. Este apoio irá contribuir para a capacitação de recursos humanos capazes de desenvolver métodos para a produção de novos produtos derivados e prontos para análise inéditos e sem custos para outras instituições ou provedores de imagens.

O INPE é a instituição brasileira que em meados da década de 1990 introduziu no país a pesquisa e realização operacional de previsões numéricas de tempo, de clima sazonal e posteriormente ambientais com o uso de sistema de supercomputação, fornecendo previsões de tempo de curto e médio prazos, previsões climáticas, além de dominar técnicas de modelagem numérica altamente complexas da atmosfera e dos oceanos, para a previsão de condições futuras.

Prever a condição climática em escalas de horas, dias e meses à frente é um dos maiores desafios técnico-científicos enfrentados pela humanidade. No entanto, este desafio tem sido vencido por diversos países e tem se demonstrado a importância de se ter informações confiáveis em tempo real das condições atmosféricas e oceânicas presentes e futuras. A importância se qualifica principalmente pela preservação da vida de pessoas e mitigação de prejuízos socioeconômicos advindos do uso destas informações.

A necessidade de avançar e desenvolver produtos numéricos específicos para a região da Amazônia Legal poderá gerar grande economia com a mitigação de eventos extremos, partindo da escala de horas até meses no horizonte de previsão. O valor de uma previsão acurada, especialmente de eventos extremos de tempo e clima, é sobejamente conhecido (estudos feitos pela Organização Meteorológica Mundial mostram relação benefício-custo da ordem de 7/1). É notável o uso das informações na salvaguarda da vida no dia-a-dia, durante os eventos severos como temporais em terra e no mar, inundações, secas, entre outros.

Para que este objetivo seja alcançado, o treinamento de recursos humanos é fundamental para propiciar desenvolvimentos e melhorias aplicadas aos modelos numéricos em diferentes escalas temporais, nos sistemas de computação do INPE. Além disso, os recursos humanos capacitados no desenvolvimento e execução de modelos numéricos e produtos derivados poderão por meio do desenvolvimento científico e tecnológico, aperfeiçoar a entrega e visualização dos dados produzidos, padronizar as saídas numéricas, e avaliar os e produtos dados dos modelos numéricos.

Quanto a capacitação para o desenvolvimento de produtos relativos a queimadas e focos de fogo em vegetação, o INPE mantém, há mais de 30 anos, um sistema operacional de monitoramento de fogo na vegetação e queimadas por satélite, chamado Programa Queimadas. Ao longo destes anos foram desenvolvidas várias metodologias e sistemas computacionais que permitem identificar focos ativos em imagens de 10 satélites com resolução espacial entre 375 a 4 km. Atualmente são empregados os satélites da série NOAA (18, 19 e 20), GOES (16), TERRA, AQUA, S-NPP, METOP (B e C) e METEOSAT (11). Além das coordenadas de localização dos focos ativos, o Programa Queimadas produz mensalmente a cicatriz da área atingida pelo fogo com base nos satélites TERRA e AQUA para toda América do Sul e quinzenalmente para o bioma Cerrado, com base em imagens do satélite Landsat 8. Adicionalmente, diariamente é gerado um mapa de risco de foco para América do Sul calculado essencialmente pelo histórico da precipitação nos últimos 120 dias, considerando ainda dados da temperatura máxima do ar e da umidade relativa do ar mínima, tipo de vegetação e histórico de ocorrência de focos. Instituições de estado também desenvolvem produtos que dependem de recursos humanos, que podem ser capacitados pelo INPE. Por exemplo, o CENSIPAM desenvolveu um painel de monitoramento do fogo onde a integração das detecções de focos de fogo ativo foi utilizada para gerar um novo produto.

A inovação dentro dos produtos de monitoramento e modelagem ambiental é somente possível com o desenvolvimento de pesquisas em níveis de TRL 1 e 2. Essas provas de conceitos, complementarmente propostas,

permitem aprimoramentos técnicos e científicos dentro das atividades que estão sendo conduzidas em níveis mais elevados de maturidade. A capacidade de gerar novas tecnologias e informações requerem exaustivos testes para serem incorporados nas tecnologias acessíveis. Para isto, o processo de evolução da maturidade dos produtos requer um programa de capacitação de recursos humanos ampliado.

Finalmente, a incorporação de informações produzidas pelas atividades de monitoramento e modelagem ambiental do INPE a um framework de indicadores multidimensional e multiescalar tem o potencial de aprofundar e gerar um arcabouço metodológico ainda mais inovador para análise da sustentabilidade em múltiplas escalas, considerando trade-offs entre opções e estratégias de desenvolvimento sustentável do país.

Estas novas atividades apoiar-se-ão na infraestrutura computacional do INPE que é única e difícil de ser reproduzida em outras instituições. A ampliação em cursos desta infraestrutura beneficiará o atingimento das metas e aprimoramento constante da pesquisa proposta no projeto.

6. SUBDESCENTRALIZAÇÃO

A Unidade Descentralizadora autoriza a subdescentralização para outro órgão ou entidade da

administração pública federal?

( )Sim

(x)Não

7. FORMAS POSSÍVEIS DE EXECUÇÃO DOS CRÉDITOS ORÇAMENTÁRIOS:

A forma de execução dos créditos orçamentários descentralizados poderá ser:

(x) Direta, por meio da utilização capacidade organizacional da Unidade Descentralizada.

( ) Contratação de particulares, observadas as normas para contratos da administração

pública.

( ) Descentralizada, por meio da celebração de convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos

congêneres, com entes federativos, entidades privadas sem fins lucrativos, organismos internacionais

ou fundações de apoio regidas pela Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

8. CUSTOS INDIRETOS (ART. 8, §2°)

A Unidade Descentralizadora autoriza a realização de despesas com custos operacionais necessários à consecução do objeto do TED?

( )Sim

(x)Não

O pagamento será destinado aos seguintes custos indiretos, até o limite de 20% do valor global pactuado:

9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

METAS	DESCRIÇÃO	Unidade de Medida	Quantidade	ValorUnitário (R$)	Valor Total (R$)	Início	Fim
META 1	Aprovação pela Diretoria Executiva do CNPq e Assinatura do TED e Plano de Trabalho	Aprovação	1	-	-	Dez/2021	Dez/2021
META 2	Abertura do sistema, recebimento, análise e contratação do projeto	Projeto	1	-	-	Dez/2021	Jan/2022
META 3	Acompanhamento da Execução do projeto contratado	Projeto	1	7.747.400	7.747.400	Jan/2022	Dez/2025
META 4	Prestação de contas	Relatório	1			Jan/2026	Fev/2026
META 5	Elaboração e envio de Relatório de Cumprimento do Objeto e Prestação de Contas Financeira	Relatório	1	-	-	Mar/2026	Nov/2026
META 6	Desenvolver metodologias para agregar processos relacionados à construção de indicadores e construção participativa de cenários e simulações	Mapas Temáticos	1	-	-	Nov/2024	Nov2026
PRODUTO	Projeto contratado e executado	Projeto	1	7.747.400	7.747.400	Jan/2022	Dez/2025

10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

MÊS/ANO	VALOR

Dezembro/2021	R$ 3.096.000,00
Dezembro/2022	R$ 1.006.000,00;
Novembro/2023	R$ 502.000,00
Outubro/2024	R$ 1.402.500,00
Maio/2025	R$ 1.740.900,00

11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO – PAD

CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
33.90.18 – Auxílio financeiro a estudantes	*Não*	R$ 7.747.400,00

12. PROPOSIÇÃO

Local e data

RICARDO MAGNUS OSÓRIO GALVÃO

Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

(assinado eletronicamente)

Nome e assinatura do Responsável pela Unidade Descentralizada

13. APROVAÇÃO

Local e data

CLÉZIO MARCOS DE NARDIN

Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

(assinado eletronicamente)

Nome e assinatura do Responsável pela Unidade Descentralizadora

Documento assinado eletronicamente por **RICARDO MAGNUS OSÓRIO GALVÃO**, **Presidente do CNPq - Portaria Casa Civil nº 1.505 de 06 de fevereiro de 2023**, em 07/11/2024, às 18:06, conforme o art. 6º do Decreto nº 8.539, de 08 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Clezio Marcos De Nardin**, **Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, em 14/11/2024, às 10:00, conforme o art. 6º do Decreto nº 8.539, de 08 de outubro de 2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.cnpq.br/verifica.html informando o código verificador **2200095** e o código CRC **AC4F43AC**.