



MINISTÉRIO DA DEFESA  
SECRETARIA-GERAL - SG  
CENTRO GESTOR E OPERACIONAL DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA - CENSIPAM

**PLANO DE TRABALHO nº 06/2023 - VINCULADO AO TERMO DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº 06/2023**

**1. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADORA**

**a) UNIDADE DESCENTRALIZADORA E RESPONSÁVEL**

Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia - CENSIPAM

Nome da Autoridade Competente: DANIEL DIAS PEREIRA

Ato de Nomeação: Portaria de Nomeação nº 2.557/Casa Civil, de 14 de junho de 2023.

CPF: \*\*\*.383.551-\*\*

Responsável pelo Acompanhamento da Execução do TED: Diretoria de Produtos

**b) UG/SIAFI**

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que descentralizará o crédito: 110511/00001 - Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM

Número e Nome da Unidade Gestora - UG Responsável pelo acompanhamento da execução do objeto do TED: 110511/00001 - Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – CENSIPAM

CNPJ: 07.129.796/0001-26

**2. DADOS CADASTRAIS DA UNIDADE DESCENTRALIZADA**

**a) UNIDADE DESCENTRALIZADA E RESPONSÁVEL**

Nome do órgão ou entidade descentralizada: Universidade de Brasília - UnB

Nome da autoridade competente: Prof.ª MÁRCIA ABRAHÃO MOURA

Cargo: Reitora da Universidade de Brasília - UnB

Ato de Recondução: Dec.do Presidente da República, publicado no Diário Oficial da União em 20 de novembro de 2020, Seção 2, Página 1.

Número do CPF: \*\*\*.590.531-\*\*

Nome da Secretaria/Departamento/Unidade Responsável pela execução do objeto do TED: Universidade de Brasília - UnB/Faculdade do Gama

Coordenação: **Professor JORGE ANDRÉS CORMANE ANGARITA**

**b) UG SIAFI**

Número e Nome da Unidade Gestora - UG que receberá o crédito: UG 154040 Gestão 15257 - UnB Universidade de Brasília/Faculdade do Gama

Número e Nome da Unidade Gestora - UG responsável pela execução do objeto do TED: UG 154040 Gestão 15257 - UnB Universidade de Brasília/Faculdade do Gama

**3 - OBJETO**

3.1 Desenvolvimento de ferramenta computacional baseada em métodos matemáticos para a detecção automática e a adequação supervisionada de inconsistências em séries temporais de dados coletados de postos de medição fluviométrica (nível, vazão, medição de descargas líquida, calibração de curva chave) localizadas na Bacia Amazônica.

**4 - DESCRIÇÃO DAS AÇÕES E METAS A SEREM DESENVOLVIDAS NO ÂMBITO DO TED**

**Meta 1 - Implantação do projeto:**

Execução do planejamento das ações de pesquisa, desenvolvimento e gestão e, reunião de apresentação do projeto para o corpo técnico do CENSIPAM. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de APRESENTAÇÃO conteúdo:

- Contexto do projeto e principais desafios técnicos e acadêmicos do projeto;
- Abordagens e ações de desenvolvimento da solução;
- Contratação e treinamento da equipe (verificação das ferramentas computacionais utilizadas no CENSIPAM no contexto do projeto);
- Planejamento das ações da equipe.

**Meta 2 - Adequação de infraestrutura de pesquisa:**

Execução de atividades relacionadas com o aprimoramento da infraestrutura física laboratorial da pesquisa. Como produtos associados a esta meta, será IMPLANTADA e OPERACIONALIZADA a infraestrutura de hardware e de software adquirida e, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Informação técnica sobre a aquisição de equipamentos e insumos;
- Informação técnica sobre programação da montagem de infraestrutura de Hardware;
- Informação técnica sobre a instalação de infraestrutura de Software;
- Documentação técnica operacional sobre a infraestrutura de pesquisa.

### **Meta 3 - Identificação de anomalias em séries temporais de dados hidrológicos:**

Desenvolvimento de metodologia para a identificação de anomalias em séries temporais de dados hidrológicos do sistema “hidroweb” da ANA e composição de banco de dados para pesquisa. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Descrição das anomalias presentes nos dados da ANA;
- Critérios utilizados para a definição de categorias visando classificação;
- Estatísticas de ocorrência para as categorias.

### **Meta 4 - Detecção de anomalias em séries temporais de dados hidrológicos:**

Desenvolvimento de metodologia para a detecção de anomalias em séries temporais de dados hidrológicos do sistema “hidroweb” da ANA e composição de banco de dados para pesquisa. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Revisão da literatura relativa aos métodos para a detecção de anomalias no contexto de dados hidrológicos;
- Avaliação da aderência dos métodos selecionados às ferramentas e informações disponíveis no CENSIPAM;
- Descrição dos métodos selecionados para a detecção de cada um dos tipos de anomalias identificadas;
- Critérios e métricas objetivas para avaliação dos métodos;
- Elaboração de algoritmos e definição de cenários para provas de conceito;
- Análise dos resultados da execução das provas de conceito;
- Metodologia para a detecção de anomalias.

### **Meta 5 - Sinalização de anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos:**

Desenvolvimento de metodologia para a sinalização de anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos do sistema “hidroweb” da ANA e composição de banco de dados para pesquisa. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Especificações para os registros das informações resultantes (tipo, métricas, estatísticas, indicadores, estação, etc.) da aplicação de metodologia para a detecção de anomalias na forma de textual e gráfica.

### **Meta 6 - Adequação de anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos:**

Desenvolvimento de metodologia para a adequação de anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos do sistema “hidroweb” da ANA e composição de banco de dados para pesquisa. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Revisão da literatura relativa aos métodos para adequação de anomalias no contexto de dados hidrológicos;
- Avaliação da aderência dos métodos selecionados às ferramentas e informações disponíveis no CENSIPAM;
- Descrição dos métodos selecionados para a adequação de cada um dos tipos de anomalias identificadas;
- Critérios e métricas objetivas para avaliação dos métodos;
- Elaboração de algoritmos e definição de cenários para provas de conceito;
- Análise dos resultados da execução das provas de conceito;
- Metodologia para a adequação de anomalias detectadas.

### **Meta 7 - Sinalização da adequação de anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos:**

Desenvolvimento de metodologia para a sinalização da adequação de anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos do sistema “hidroweb” da ANA e composição de banco de dados para pesquisa. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Especificações para os registros das informações resultantes (tipo, métricas, estatísticas, indicadores, estação, etc.) da aplicação de metodologias para a adequação de anomalias na forma de textual e gráfica.

### **Meta 8 - Levantamento de requisitos da ferramenta computacional:**

Investigação sobre os requisitos para desenvolvimento de ferramenta computacional para a detecção automática e adequação supervisionada de dados com anomalias em séries temporais, abrangendo geolocalização, visualização e gestão da informação. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Definição de regras e critérios para importação, processamento e exportação automatizada de dados;
- Critérios para a composição de banco de dados para pesquisa;
- Definição dos requisitos funcionais e não funcionais, da arquitetura do sistema, do fluxo de processo e do design das interfaces gráficas;
- Documentação detalhada.

### **Meta 9 - Implementação e testes da ferramenta computacional:**

Desenvolvimento e produção da ferramenta computacional para a detecção automática e adequação supervisionada de dados com anomalias em séries temporais, abrangendo geolocalização, visualização e gestão da informação. Como produtos associados a esta meta, serão produzidos CÓDIGO COMPUTACIONAL EM REPOSITÓRIO e DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Código fonte e versões documentadas;
- Informações técnicas (código fonte, arquitetura, fluxo de processo, etc.) relativas à implementação e testes em ambientes de desenvolvimento e produção da ferramenta computacional.

### **Meta 10 - Transferência de tecnologia:**

Treinamento da equipe do CENSIPAM na utilização da tecnologia desenvolvida para geração do banco de dados e uso de ferramenta computacional. Como produtos associados a esta meta, serão produzidos DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de APRESENTAÇÃO e de RELATÓRIO conteúdo:

- Documentação técnica para treinamento da equipe CENSIPAM;
- Documentação técnica para teste em ambiente operacional;
- Versão operacional da ferramenta computacional para validação com usuário;
- Documentação com registros da recepção, análise e implementação de ajustes e adequações finais sugeridas pela equipe técnica do CENSIPAM após testes operacionais.

### **Meta 11 - Prestação de contas e encerramento do projeto:**

Elaboração de documentação final do projeto. Como produto associado a esta meta, será produzida DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA no formato de RELATÓRIO conteúdo:

- Prestação de contas;
- Manuais do usuário do sistema desenvolvido;
- Manuais de manutenção do sistema desenvolvido;
- Código fonte;
- Documentação relativa ao desenvolvimento do projeto.

## **5. JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO PARA CELEBRAÇÃO DO TED**

O Brasil é um país com tradição de engajamento na luta contra as mudanças climáticas e na proteção da biodiversidade. Esta posição fez com que nas últimas décadas, o país se tornasse uma liderança na região pela sua iniciativa na produção de energia livre de emissões de gases de efeito estufa e também, uma referência global na proteção ambiental e no desenvolvimento sustentável da região amazônica. Dentre as ações desenvolvidas pelo estado brasileiro, tem-se destacado a criação, em 2002, do Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), órgão subordinado ao Ministério da Defesa. O propósito do CENSIPAM consiste em promover a proteção e o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal, a partir da integração de informações e geração de conhecimento sobre a região amazônica.

A infraestrutura tecnológica utilizada pelo CENSIPAM permite, em outras ações, o monitoramento das condições hidrometeorológicas da região amazônica, por meio do Sistema Integrado de Monitoramento e Alerta Hidrometeorológico (SipamHidro). Este sistema centraliza dados hidrológicos e meteorológicos advindos de diversos órgãos tais como: a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e a National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). É também objetivo do sistema, gerar informações que auxiliam órgãos públicos e instituições na mitigação dos impactos ocasionados por eventos severos nos estados e municípios da região amazônica. Tais informações são disponibilizadas na forma de boletins técnicos Hidrometeorológicos contendo o estado atual e a previsão das condições meteorológicas e hidrológicas.

A previsão de eventos hidroclimáticos é fundamental para o planejamento dos recursos hídricos, da operação do sistema elétrico brasileiro e da expansão da geração. Por este motivo, são desenvolvidos modelos de simulação hidrológica de curto e longo prazo, os quais utilizam como dados de entrada, séries temporais contendo as cotas dos níveis do rio coletadas em estações de medição fluviométricas a montante do local de interesse na bacia Amazônica.

Com a finalidade de garantir a efetividade dos resultados dos modelos, observa-se a necessidade da verificação da qualidade dos dados advinda das fontes de informação. Atualmente, este processo de identificação e adequação dos dados de entrada para o modelo hidrológico é realizada por meio da avaliação visual dos gráficos das grandezas a serem consideradas. Portanto, quando identificadas anomalias nos dados, o especialista responsável da análise efetua a adequação diretamente no arquivo de ingresso para o modelo. A presença de anomalias nas séries temporais de dados pode estar relacionada com fatores tais como: i. leitura errônea da régua realizada pelo observador, ii. registro errôneo de uma data e horário específico feito pela plataforma de coleta de dados, iii. mudanças na cota do zero das régua (Inclinação da régua linimétrica após uma avaria ou alteração na referência de nível), vi. mudança da secção de medição de descarga (alteração do cálculo das vazões e de curva chave) ou, v. outra alteração acentuada na forma do leito do rio.

Entendendo, que a intervenção humana por parte dos especialistas que consomem os dados deve-se dar em relação com a avaliação dos resultados e com a análise das externalidades que podem influenciá-los e não, no processamento dos mesmos, observa-se a necessidade de tornar automático a detecção das anomalias nos dados e supervisionar a adequação das anomalias detectadas. Não obstante, avanços tecnológicos expressivos possibilitam que a ambos os processos possam ser executados de forma eficiente, para um volume de dados importante e em uma aplicação específica.

Diante dos fatos supracitados, a presente proposta de projeto se objetiva a desenvolver ferramentas computacionais baseadas em métodos matemáticos para a automação da detecção e a adequação supervisionada de anomalias em séries temporais de dados decorrentes de estações de medição fluviométrica localizadas na bacia amazônica. Com isto, o CENSIPAM pretende aprimorar os processos de simulação hidrológica de curto e longo prazo para o acompanhamento e a previsão de ocorrências de eventos hidrológicos considerados críticos, inundações e secas, e no planejamento de medidas de mitigação dos impactos decorrente desses eventos nos territórios da bacia amazônica.

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:

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

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

(X) 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, § 2º)

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

(X) Sim

( ) Não

8.2. Custos indiretos:

- Despesas Operacionais e Administrativas - Taxa administrativa de 6,6661% da Fundação de Apoio – R\$ 57.516,80

- Custos Indiretos - R\$ 86.275,20

9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

METAS	DESCRIÇÃO	Unidade de Medida	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Início	Fim
META 1	Implantação do projeto	Documentação Técnica no formato de Apresentação	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 1	Mês 3
META 2	Adequação de infraestrutura de pesquisa	Documentação Técnica no formato de Relatório e Implantação e Operacionalização da Infraestrutura de hardware e software	1	R\$ 158.432,00	R\$ 158.432,00	Mês 2	Mês 6

META 3	Identificação de anomalias em séries temporais de dados hidrológicos	Documentação Técnica no formato de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 2	Mês 5
META 4	Deteção de anomalias em séries temporais de dados hidrológicos	Documentação Técnica no formato de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 5	Mês 15
META 5	Sinalização de anomalias em séries temporais de dados hidrológicos	Documentação Técnica no formato de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 15	Mês 18
META 6	Adequação das anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos	Documentação Técnica no formato de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 2	Mês 15
META 7	Sinalização da adequação das anomalias detectadas em séries temporais de dados hidrológicos	Documentação Técnica no formato de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 15	Mês 18
META 8	Levantamento de requisitos da ferramenta computacional	Documentação Técnica no formato de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 2	Mês 6
META 9	Implementação e testes da ferramenta computacional	Código computacional em repositório e documentação técnica no formato de relatório conteúdo	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 6	Mês 18
META 10	Transferência de tecnologia	Documentação Técnica no formato de Apresentação e de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 2	Mês 18
META 11	Prestação de contas e encerramento do projeto	Documentação Técnica no formato de Relatório	1	R\$ 70.432,00	R\$ 70.432,00	Mês 18	Mês 24
VALOR TOTAL					R\$ 862.752,00		

10. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO	

11. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO - PAD

CÓDIGO DA NATUREZA DA DESPESA	CUSTO INDIRETO	VALOR PREVISTO
3.3.90.39 - Outros Serviços de Terceiros - Pessoas Jurídica (Custos Indiretos da UnB)	Sim	R\$ 86.275,20
3.3.90.39 - Outros Serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica (Outras Despesas do Projeto)	Não	R\$ 776.476,80
TOTAL		R\$ 862.752,00

12. PROPOSIÇÃO - UNIDADE DESCENTRALIZADA
<div>Assinado Eletronicamente</div> <div>PROF.ª MÁRCIA ABRAHÃO MOURA</div> <div>Reitora da Universidade de Brasília - UnB</div>

13. APROVAÇÃO - UNIDADE DESCENTRALIZADORA
<div>Assinado Eletronicamente</div> <div>DANIEL DIAS PEREIRA</div> <div>Diretor Operacional</div>



Documento assinado eletronicamente por **Márcia Abrahão Moura, Usuário Externo**, em 30/08/2023, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º, art. 4º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 da Presidência da República.



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Dias Pereira, Diretor(a)**, em 31/08/2023, às 16:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º, art. 4º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 da Presidência da República.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [https://sei.defesa.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.defesa.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), o código verificador **6512272** e o código CRC **AB472CF0**.

---