

# APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO DA REDE E SISTEMA DE MONITORAMENTO METEOROLÓGICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE FURNAS

## 1. IDENTIFICAÇÃO

**Título do Projeto:** Expansão e Modernização da Rede e Sistema de Monitoramento Meteorológico na área de influência de Furnas.

**Bacia Hidrográfica:** Área de influência de Furnas.

**Tipologia de ação:** Revitalização de Bacia, consistindo na aquisição, instalação e manutenção de estações meteorológicas automáticas que se somarão aos equipamentos existentes na área de interesse para compor um sistema de monitoramento meteorológico e climático, com ênfase nos recursos hídricos, e na modernização do Sistema de Informação Meteorológica do INMET para monitorar a disponibilidade e qualidade, e melhorar a visualização das informações.

**Responsável pela apresentação do Projeto:** Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

## 2. JUSTIFICATIVA

A disponibilidade hídrica no Brasil é fundamentalmente relacionada e dependente da recarga oriunda das chuvas. Por sua vez, as suas características – acumulado, frequência, intensidade e distribuição espacial, por exemplo – são essenciais para uma gestão dos recursos e seus usos múltiplos.

Embora extensa, as diversas redes de monitoramento hidrometeorológico em superfície, que somadas passam de cinco mil pontos e geridas por diversas instituições, ainda apresentam lacunas de dados em várias áreas, devido, em grande parte, à falta de recursos econômicos e de interesses específicos que motivaram a instalação dessas redes. Devido ao alto custo econômico, algumas redes são descontinuadas total ou parcialmente ao longo do tempo, comprometendo, assim, as atividades operacionais e de pesquisa dependentes dos dados gerados por esse universo de pontos de monitoramento.

As lacunas são ainda maiores se considerarmos o monitoramento com estações meteorológicas, e não apenas pluviométricas. Nesse caso, os números são bem mais modestos. A maior rede de estações meteorológicas com cobertura nacional é mantida pelo INMET e conta com cerca de 780 unidades. As estações meteorológicas permitem o registro de uma gama muito maior de variáveis meteorológicas. As atuais estações automáticas operadas pelo INMET permitem conhecer as condições meteorológicas, como dados de chuva acumulada, temperatura, velocidade e direção do vento, umidade relativa do ar, radiação solar global e pressão atmosférica que são transmitidos de hora em hora para a sede do Instituto em Brasília.

Ainda, as mudanças climáticas estão exercendo um impacto cada vez mais significativo na área de influência de Furnas, trazendo consigo uma série de desafios e preocupações para a região. Uma das principais formas pelas quais as mudanças climáticas se manifestam é através de alterações nos padrões de precipitação. Essas variações podem resultar em períodos de seca prolongada, afetando diretamente a disponibilidade de água e a agricultura local, ou em episódios de chuvas intensas, aumentando o risco de inundações e deslizamentos de terra. Além disso, o aumento das temperaturas médias está se tornando uma realidade cada vez mais evidente, impactando o ecossistema de Furnas. A intensificação das tempestades também é uma preocupação, já que tempestades severas podem causar danos significativos à infraestrutura e representar uma ameaça à segurança da população local.

Nesse contexto, o papel do INMET é crucial. Através de seu sistema de monitoramento meteorológico, o INMET pode fornecer dados precisos e atualizados sobre as condições de tempo e clima na região a ser beneficiada. Isso inclui previsões de precipitação, alertas antecipados sobre tempestades severas e monitoramento contínuo das temperaturas. Essas informações são essenciais para ajudar as autoridades locais, os agricultores e os residentes a se prepararem e a responderem de maneira eficaz aos desafios impostos pelas mudanças climáticas. Por exemplo, os agricultores podem usar dados meteorológicos para planejar cultivos mais resilientes e adotar práticas agrícolas sustentáveis. As autoridades podem utilizar as previsões meteorológicas para implementar medidas de preparação e mitigação de desastres.

Sendo assim, com um monitoramento mais amplo, diverso e preciso é possível se ter visão sistêmica e realista das condições meteorológicas em superfície em tempos de eventos meteorológicos e climáticos cada vez mais extremos e recorrentes, com impactos sociais e econômicos em diversos setores ao mesmo tempo. As ondas de calor, por exemplo, promovem o aumento no consumo de energia elétrica, que por sua vez demandará uma maior produção das hidrelétricas, que dependem diretamente da disponibilidade hídrica de seus reservatórios e da vazão dos rios. A baixa umidade relativa do ar associada com temperaturas elevadas favorece a taxa de evaporação, diminuindo a disponibilidade hídrica nos reservatórios e consequentemente, aumentando a demanda por energia elétrica, além de proporcionar déficit hídrico no solo, impactando negativamente o meio ambiente e as atividades agrícolas.

Assim sendo, há necessidade de se ampliar e modernizar a cobertura de monitoramento meteorológico, adensando as áreas com baixa cobertura e alcançando especialmente aquelas que são totalmente desprovidas nas bacias do Rio Área de influência de Furnas e suas sub-bacias. Dessa forma, contribuindo com a promoção e a implementação de instrumentos de gestão de recursos hídricos de forma a apoiar as ações e metas das políticas e planos setoriais.

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo Geral**

Expandir a rede de estações meteorológicas automáticas para melhorar o sistema de monitoramento da disponibilidade hídrica e pluviométrica e das condições meteorológicas e climáticas na área de influência de Furnas.

Modernizar o Sistema de Informações Meteorológicas do INMET, para ampliar sua capacidade de monitoramento da disponibilidade e qualidade, transmissão e visualização das informações meteorológicas.

#### **Objetivos Específicos**

Instalar 90 estações meteorológicas em toda a extensão da área de influência de Furnas e assim:

- i. Aumentar a cobertura do monitoramento meteorológico na área de influência de Furnas e suas sub-bacias;
- ii. Fornecer dados precisos das condições pluviométricas na área de influência de Furnas;
- iii. Desenvolver e disponibilizar plataforma de monitoramento hidrometeorológico na área de influência de Furnas;
- iv. Subsidiar as ações de revitalização de recursos hídricos com foco na geração de recarga das vazões afluentes e na ampliação da flexibilidade operativa dos reservatórios na área de influência de Furnas;
- v. Prover informações meteorológicas de qualidade para o uso múltiplo dos recursos hídricos, no âmbito do Programa de Revitalização dos Recursos Hídricos na área de influência de Furnas.

Implementar um Centro de Monitoragem, Transmissão e Visualização das informações meteorológicas do INMET, de abrangência nacional, em Brasília, ampliando, modernizando e unificando os diversos sistemas existentes. A implementação do Centro beneficiará diretamente a coleta e a distribuição das informações na área de influência de Furnas, como de outras Bacias e do país como um todo.

### **4. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES**

As 90 estações meteorológicas automáticas serão instaladas em localidades dentro da área de influência de Furnas, selecionadas dentro da lista constante do Anexo I. Algumas localidades poderão ser alteradas, com base nas condições técnicas na época das respectivas instalações.

### **5. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS/INVESTIMENTO**

**Meta:** Instalação de 90 Estações Meteorológicas Automáticas na área de influência de Furnas e implantação do centro de monitoramento.

**Produto:** Dados meteorológicos e climáticos coletados em intervalos horários ou sub-horários e disponibilizados em tempo real aos usuários e parceiros.

**Resultado:** Melhoria dos resultados dos modelos meteorológicos e hidrológicos, aperfeiçoando o monitoramento dos recursos hídricos e otimizando as operações de gestão desses recursos.

**Investimento:** R\$ 23.153.000,00 (vinte e três milhões, cento e cinquenta e três mil reais).

## 6. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

Toda a população dos municípios abrangidos, pois contarão com melhorias significativas nas previsões do tempo e clima e com informações meteorológicas de qualidade para o uso múltiplo dos recursos hídricos e apoio à agricultura.

## 7. METODOLOGIA

As estações meteorológicas automáticas deverão ser adquiridas e instaladas de acordo com as especificações técnicas fornecidas pelo INMET. Cada estação completa consta basicamente de central eletrônica de processamento, unidades de armazenamento e transmissão de dados, painéis de energia solar e dos sensores básicos para medidas da temperatura do ar, pressão atmosférica, precipitação, umidade relativa, direção e velocidade dos ventos e radiação solar. Outros sensores poderão ser integrados para atender necessidades específicas do setor de produção de energia e da agricultura. As estações contarão com serviços de transmissão de dados bidirecional, para programação remota, baseado em tecnologias das redes de telefonia celular ou de satélites, com transmissões horárias, ou em tempos ainda mais curtos, dependendo das necessidades emergenciais. Deverá sempre ser observada a compatibilidade com os procedimentos de transmissão usados atualmente pelo INMET. Uma vez operacional, os dados coletados pelas estações estarão disponíveis nos servidores do INMET e serão repassados em tempo real aos usuários interessados.

## 8. RECURSOS HUMANOS

Técnicos do INMET auxiliarão na execução do projeto, nas especificações técnicas dos equipamentos, assim como nas instalações e testes de todo sistema

## 9. CAPACIDADE TÉCNICA E GERENCIAL PARA EXECUÇÃO DO OBJETO

Da parte do INMET, o acompanhamento do projeto estará a cargo da Coordenação-Geral de Modelagem Numérica (CGMN), que tem vasta experiência em aquisição e instalação de estações e gerência desse tipo de projeto. Ela contará com o apoio das demais Coordenações.

Baseado na experiência do INMET, uma instalação típica de estação meteorológica automática envolve pequenas obras civis, insumos, deslocamento e diárias de uma equipe de dois técnicos instaladores. Cada instalação/testes dura em torno de quatro dias.

## 10. DETALHAMENTO DOS CUSTOS

META/ETAPA	DESCRÍÇÃO	VALOR (R\$)	DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO (MESES)
Meta 1  Rede de Estações Meteorológi cas Automáticas	Etapa 1  Aquisição de 90 Estações Meteorológicas Automáticas completas, com peças de reposição, conforme especificações do INMET	15.750.000,00  (Nota: Para harmonização sugere-se somente um processo de aquisição para todas as estações e peças de reposição)	T  (T = Início do projeto)	T+6  (Processo de aquisição e entrega dos equipamentos e peças de reposição)
	Etapa 2  Instalação de 90 estações meteorológicas na	765.000,00	T+7	T+17

		área de influência de Furnas			(Duas equipes de dois Técnicos cada)
	Etapa 3	Serviços de transmissão de dados bidirecional para implementação progressiva, em 90 estações, por 2 anos	1.638.000,00  (Nota: Para harmonização suger-se somente um processo de aquisição para sistema de transmissão de dados para todas as estações, com funcionamento após a instalação de cada estação)	T+7  (Cálculo para 02 ano de operação)	T+31  (Depois de dois anos os custos serão incorporados ao orçamento do INMET)
Meta 2  Centro de Monitoramento e Controle	Etapa 1	Projeto e adequação da área	200.000,00	T	T+4
	Etapa 2	Aquisição equipamentos e licenças	4.300.000,00	T+2	T+6
	Etapa 3	Montagem	500.000,00	T+7	T+8

## 11. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

AÇÃO	RECURSO (R\$)	DATA INICIAL	DATA FINAL
<b>META 1</b>			
Etapa 1	15.750 000,00	T	T+6
Etapa 2	765.000,00	T+7	T+17
Etapa 3	1.638.000,00	T+7	T+31
<b>META 2</b>			
Etapa 1	200.000,00	T	T+4
Etapa 2	4.300.000,00	T+2	T+6
Etapa 3	500.000,00	T+7	T+8

## 12. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS METAS/FASE

METAS	ETAPA	PERÍODO (MÊS)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Meta 1</b>	Etapa 1.1	Início do processo de aquisição das estações e peças de reposição					Entrega das estações e conjuntos de peças de reposição			
	Etapa 1.2							Início das instalações das estações, até o Mês 17		
	Etapa 1.3							Serviços de transmissão de dados, até o Mês 31		
<b>Meta 2</b>	Etapa 2.1	Projeto e adequação área			Área pronta					
	Etapa 2.2		Compra equipamentos e licenças				Entregas equipamentos e licenças			
	Etapa 2.3							Montagem e instalações	Início operação	

### Cronograma Físico-financeiro

Met a	ETA PA/F ASE	ESPECIFICAÇÃ O	INDICADOR FÍSICO		DURAÇÃO		VALOR (R\$)	
			Unida de	Quantid ade	Início	Término	Unitário	Total
1	1.1	Aquisição de 90 Estações Meteorológicas Automáticas	Und.	90	Mês 1	Mês 6	175.000,00	15.750.000,00
	1.2	Instalação de 90 Estações Meteorológicas Automáticas na área de influência de Furnas (insumos, deslocamento e diárias)	Und.	90	Mês 7	Mês 17	8.500,00	765.000,00
	1.3	Serviços de transmissão de	Und.	90	Mês 7	Mês 31	18.200,00	1.638.000,00

		dados bidirecional para 90 estações, por 2 anos						
2	2.1	Projeto e adequação área	Und.	1	Mês 1	Mês 4	200.000,00	200.000,00
	2.2	Compra equipamentos e licenças	Und.	1	Mês 2	Mês 6	4.300.000,00	4.300.000,00
	2.3	Montagem e instalações	Und.	1	Mês 7	Mês 8	500.000,00	500.000,00

### **13. FUTURO DO PROJETO**

O INMET incorporará todas as atividades relacionadas com a operação das estações meteorológicas instaladas em sua rotina operacional e disponibilizará os seus dados para os usuários. Este Projeto poderá servir de modelo para projetos semelhantes em outras Bacias Hidrográficas.

-----  
NAUR TEODORO PONTES

Diretor do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

**Lista de Municípios-Área de Influência de Área de influência de Furnas**

**Total: 1 304**

**Selecionados: 90**

<b>CD_MUN</b>	<b>BACIA</b>	<b>NM_MUN</b>	<b>SIGLA_UF</b>
3100807	Grande	Aguanil	MG
3102001	Grande	Alterosa	MG
3104304	Grande	Areado	MG
3107109	Grande	Boa Esperança	MG
3109501	Grande	Cabo Verde	MG
3111200	Grande	Campo Belo	MG
3111309	Grande	Campo do Meio	MG
3111606	Grande	Campos Gerais	MG
3111903	Grande	Cana Verde	MG
3112000	Grande	Candeias	MG
3112802	Grande	Capitólio	MG
3114402	Grande	Carmo do Rio Claro	MG
3118700	Grande	Coqueiral	MG
3120201	Grande	Cristais	MG
3122405	Grande	Divisa Nova	MG
3123601	Grande	Elói Mendes	MG
3125200	Grande	Fama	MG
3128105	Grande	Guapé	MG
3130507	Grande	Ilicínea	MG
3136702	Paraíba do Sul	Juiz de Fora	MG
3142106	Paraíba do Sul	Miradouro	MG
3143005	Grande	Monte Belo	MG
3143104	Paranaíba	Monte Carmelo	MG
3143906	Paraíba do Sul	Muriaé	MG
3144607	Grande	Nepomuceno	MG
3147204	Grande	Paraguaçu	MG
3149903	Grande	Perdões	MG
3150505	Grande	Pimenta	MG
3154705	Grande	Ribeirão Vermelho	MG
3162203	Grande	São João Batista do Glória	MG
3162948	Grande	São José da Barra	MG
3166907	Grande	Serrania	MG
3169406	Grande	Três Pontas	MG
5000203	Paraná Oeste	Água Clara	MS
5000609	Paraná Oeste	Amambai	MS
5000807	Paraná Oeste	Anaurilândia	MS
5000856	Paraná Oeste	Angélica	MS
5000906	Paraná Oeste	Antônio João	MS
5001003	Paranaíba;Paraná Oeste	Aparecida do Taboado	MS
5002001	Paraná Oeste	Batayporã	MS
5002308	Paraná Oeste	Brasilândia	MS
5002407	Paraná Oeste	Caarapó	MS
5002902	Paranaíba;Paraná Oeste	Cassilândia	MS
5002951	Paranaíba;Paraná Oeste	Chapadão do Sul	MS
5003157	Paraná Oeste	Coronel Sapucaia	MS
5003256	Paraná Oeste	Costa Rica	MS
5004809	Paraná Oeste	Japorã	MS
5004908	Paraná Oeste	Jaraguari	MS
5005251	Paraná Oeste	Laguna Carapã	MS

5005400	Paraná Oeste	Maracaju	MS
5005681	Paraná Oeste	Mundo Novo	MS
5005707	Paraná Oeste	Naviraí	MS
5007208	Paraná Oeste	Rio Brilhante	MS
5007554	Paraná Oeste	Santa Rita do Pardo	MS
5007703	Paraná Oeste	Sete Quedas	MS
5008404	Paraná Oeste	Vicentina	MS
5200050	Paranaíba	Abadia de Goiás	GO
5201504	Paranaíba	Aporé	GO
5201801	Paranaíba	Aragoiana	GO
5202809	Paranaíba	Avelinópolis	GO
5203559	Paranaíba	Bonfinópolis	GO
5203609	Paranaíba	Brazabrantes	GO
5204607	Paranaíba	Campestre de Goiás	GO
5204805	Paranaíba	Campo Alegre de Goiás	GO
5205059	Paranaíba	Castelândia	GO
5205497	Paranaíba	Cidade Ocidental	GO
5206305	Paranaíba	Cristianópolis	GO
5206602	Paranaíba	Cumari	GO
5207808	Paranaíba	Firminópolis	GO
5209150	Paranaíba	Gouvelândia	GO
5209200	Paranaíba	Guapó	GO
5211701	Paranaíba	Jandaia	GO
5212600	Paranaíba	Mairipotaba	GO
5212907	Paranaíba	Marzagão	GO
5214408	Paranaíba	Nazário	GO
5214507	Paranaíba	Nerópolis	GO
5215405	Paranaíba	Ouro Verde de Goiás	GO
5215504	Paranaíba	Ouvidor	GO
5215801	Paranaíba	Palmelo	GO
5216007	Paranaíba	Panamá	GO
5216304	Paranaíba	Paranaiguara	GO
5216452	Paranaíba	Perolândia	GO
5220058	Paranaíba	São João da Paraúna	GO
5220108	Paranaíba	São Luís de Montes Belos	GO
5220264	Paranaíba	São Miguel do Passa Quatro	GO
5220405	Paranaíba	São Simão	GO
5220454	Paranaíba	Senador Canedo	GO
5221502	Paranaíba	Turvânia	GO
5221551	Paranaíba	Turvelândia	GO
5221809	Paranaíba	Urutáí	GO