DOCUMENTO DE FORMALIZAÇÃO DE DEMANDA (DFD)

PREENCHIMENTO PELA ÁREA REQUISITANTE

1- IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA REQUISITANTE E RESPONSÁVEIS

Área Requisitante (Unidade/Setor/Depto): Inovação

Responsável(eis) pela demanda:

Nome: José Eduardo Gonçalves

Cargo/Função: Gerência de Hidrologia

2- INFORMAÇÕES GERAIS

Descrição do objeto:

Aquisição de infraestrutura integrada de monitoramento micrometeorológico baseada na técnica de covariância dos vórtices turbulentos (Eddy Covariance), composta por 02 (duas) Torres de Fluxo Eddy Covariance e 03 (três) estações compactas Carbon Node, incluindo sensores biometeorológicos, componentes estruturais de instalação, sistemas de comunicação e transmissão de dados, licenciamento de software especializado, serviços de calibração, suporte técnico e demais acessórios necessários à implantação, operação e manutenção da rede de monitoramento prevista no Projeto IrrigaSIM – Uso de IA na Gestão de Projetos de Irrigação.

A infraestrutura destina-se à medição contínua de fluxos de dióxido de carbono (CO_2), vapor d'água (H_2O), evapotranspiração, balanço de energia e variáveis micrometeorológicas associadas às trocas de massa e energia entre as áreas agrícolas monitoradas e a atmosfera, fornecendo dados para pesquisas científicas, modelagem ambiental e desenvolvimento de soluções baseadas em inteligência artificial voltadas à gestão sustentável da irrigação no Estado do Paraná.

2.1- Data prevista para conclusão do processo: 30/07/2026 (exigência do diretor)

2.2- Grau de prioridade da compra ou da contratação: Alta

3- EQUIPAMENTOS E/OU SERVIÇOS A SEREM ADQUIRIDOS/CONTRATADOS

Lote 1	Qtd	Produto/Serviço	Valor Original (USD)	Valor Estimado (Reais)
Item I	2	Torre de Fluxo Eddy Covariance (Modelo LI-7900EF) composta pelos itens “A” a “N” da tabela do Termo de Referência	U$ 132.726,56	R$ 689.434,84
Item II	3	Estação de Fluxo de Carbono - Carbon Node (Modelo LI-720-CN) composta pelo item “O” da tabela do Termo de Referência	U$ 96.965,34	R$ 503.676,76

Item III	1	Kit de Peças sobressalentes composto pelos itens “P” a “Y” da tabela do Termo de Referência.	U$ 48.891,57	R$ 253.962,37
		Frete estimado	U$ 12.000,00	R$ 62.332,80
			U$ 290.583,47	R$ 1.509.406,77
Valor estimado dos impostos com a importação dos equipamentos (II, IPI, PIS, COFINS, ICMS,) Taxas e Demais Despesas. *Taxa de Câmbio PTAX 07/2026 utilizado nos cálculos: R$ 5,1944*				R$ 1.105.643,51
Taxa de Emissão de Documentos				R$ 1.800,00
TOTAL GERAL ESTIMADO EM MOEDA REAL				**R$ 2.616.850,28**

Valor Estimado: Considerando os valores obtidos por meio de cotação internacional dos equipamentos, expressos originalmente em dólares norte-americanos (USD), a conversão para moeda nacional utilizando a taxa de câmbio PTAX de julho de 2026, fixada em R$ 5,1944 por USD, bem como a inclusão dos tributos incidentes sobre a importação (II, IPI, PIS, COFINS e ICMS), taxas, despesas aduaneiras e demais custos necessários à internalização dos bens, o valor estimado da contratação é de: R$ 2.616.850,28 (dois milhões seiscentos e dezesseis mil, oitocentos e cinquenta reais e vinte e oito centavos).

Local de Entrega: A CONTRATADA deverá disponibilizar os equipamentos ao transportador, no seu país de origem, na modalidade **CPT – Carriage Paid To**, em conformidade com a versão vigente dos **Incoterms®**, assumindo todos os custos e responsabilidades previstos para essa condição de entrega até o destino contratado. O local de destino será a sede do SIMEPAR, situada em Curitiba/PR, Brasil, cabendo à CONTRATADA providenciar a entrega da carga ao transportador dentro do prazo contratual.

Prazo Máximo de Entrega: A CONTRATADA deverá disponibilizar os equipamentos ao transportador, no seu país de origem, na modalidade **CPT (Carriage Paid To)**, no prazo máximo de **45 (quarenta e cinco) dias corridos**, contados da data de emissão do Pedido de Compra ou da assinatura do Contrato de Fornecimento, prevalecendo o que ocorrer primeiro. Para fins de cumprimento do prazo contratual, considerar-se-á realizada a entrega quando os equipamentos forem disponibilizados ao transportador, acompanhados da documentação necessária para o transporte internacional, em conformidade com as condições estabelecidas no **Incoterm CPT – Incoterms® vigente**.

Acompanhamento da Contratação: O acompanhamento técnico e a fiscalização direta serão realizados por José Eduardo Gonçalves (Gerência de Hidrologia, como gestor da área requisitante indicado no formulário) em conjunto com o Dr. Paulo de Tarso de Lara Pires (Diretor-Presidente do SIMEPAR e Coordenador Geral do Projeto IrrigaSIM).

4- JUSTIFICATIVAS PARA CONTRATAÇÃO/AQUISIÇÃO

4.1- Justificativa da necessidade da contratação:

A presente contratação é indispensável para a execução do Projeto IrrigaSIM – “Uso de IA na Gestão de Projetos de Irrigação", desenvolvido pelo SIMEPAR em parceria com o IDR-Paraná, a Fundação Araucária e o Daugherty Water for Food Global Institute (DWFI) da Universidade de

Nebraska (EUA).

O projeto tem como objetivo identificar, mapear e monitorar áreas aptas à irrigação no Estado do Paraná, subsidiando o uso sustentável dos recursos hídricos e do solo e contribuindo para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Para atender à metodologia científica aprovada no Plano de Trabalho, é necessária a implantação de uma rede híbrida de monitoramento micrometeorológico baseada na técnica Eddy Covariance, composta por torres de fluxo e estações compactas de monitoramento de carbono e evapotranspiração. Os dados produzidos por essa infraestrutura constituem insumos essenciais para a calibração, validação e operação dos modelos de inteligência artificial que serão desenvolvidos no âmbito do projeto.

A não contratação dos equipamentos inviabilizará a obtenção dos dados observacionais necessários à execução das atividades previstas, comprometendo o alcance dos objetivos científicos, tecnológicos e institucionais estabelecidos.

4.2- Motivo da escolha da especificação técnica e quantidade:

A especificação técnica da infraestrutura foi definida com base nos requisitos científicos e operacionais estabelecidos no Plano de Trabalho do Projeto IrrigaSIM – Uso de IA na Gestão de Projetos de Irrigação, bem como na necessidade de compatibilidade metodológica, operacional e tecnológica com a infraestrutura utilizada pelo Daugherty Water for Food Global Institute (DWFI), da Universidade de Nebraska, parceiro internacional do projeto.

A infraestrutura deverá ser composta por equipamentos, sensores, sistemas de aquisição de dados, softwares e plataformas de processamento nativamente compatíveis entre si, assegurando a interoperabilidade entre todos os componentes da rede de monitoramento e permitindo sua operação integrada.

Nesse contexto, a adoção da plataforma tecnológica da LI-COR Biosciences justifica-se por ser a mesma utilizada pelo DWFI em suas pesquisas baseadas na técnica de Covariância dos Vórtices Turbulentos (*Eddy Covariance*). A utilização dessa plataforma assegura compatibilidade entre equipamentos, formatos de dados, protocolos de aquisição e rotinas de processamento, permitindo a adoção dos mesmos procedimentos metodológicos empregados pelo parceiro internacional. Essa padronização favorece a comparabilidade dos resultados obtidos, reduz a necessidade de adaptações metodológicas e facilita o desenvolvimento conjunto das atividades de pesquisa previstas no Projeto IrrigaSIM.

Adicionalmente, a plataforma incorpora recursos nativos para aquisição e processamento automatizado dos dados de *Eddy Covariance*, incluindo correções micrometeorológicas e integração com serviços de armazenamento e processamento em nuvem. Esses recursos reduzem o tempo entre a aquisição e a disponibilização dos dados, permitindo sua utilização nas atividades de calibração e validação de modelos hidrológicos e agrometeorológicos, bem como no desenvolvimento dos algoritmos de inteligência artificial previstos no Projeto IrrigaSIM.

Quanto ao dimensionamento da infraestrutura, prevê-se a aquisição de 02 sistemas completos de Eddy Covariance e 03 estações Carbon Node, quantitativo definido com base no desenho experimental do projeto, na distribuição das áreas de monitoramento e na disponibilidade orçamentária destinada à implantação da rede.

Os dois sistemas Eddy Covariance atuarão como estações de referência, responsáveis pela obtenção de medições diretas dos fluxos turbulentos de dióxido de carbono (CO_2), vapor d'água (H_2O), calor sensível, calor latente e demais variáveis necessárias à caracterização das interações entre atmosfera, solo e vegetação, fornecendo dados de alta qualidade para as atividades de pesquisa previstas no projeto.

As três estações Carbon Node complementarão a rede de monitoramento, ampliando a cobertura espacial das áreas experimentais e permitindo a coleta contínua de variáveis micrometeorológicas em diferentes condições de cultivo e manejo agrícola. A combinação entre os sistemas Eddy Covariance e as estações Carbon Node proporciona uma configuração compatível com os objetivos científicos do Projeto IrrigaSIM, permitindo ampliar a representatividade espacial das áreas monitoradas na região noroeste do Estado do Paraná e gerar uma base de dados consistente para as análises previstas no projeto.

O quantitativo proposto foi dimensionado para atender às metas estabelecidas no Plano de Trabalho do Projeto IrrigaSIM, proporcionando uma rede de monitoramento tecnicamente adequada para a execução das atividades previstas e compatível com os recursos financeiros destinados à implantação da infraestrutura. A configuração adotada busca equilibrar a obtenção de medições de referência de elevada qualidade com a ampliação da cobertura espacial das áreas experimentais, assegurando representatividade dos dados coletados e viabilidade operacional da rede de monitoramento.

4.3- Detalhes da Última compra/contratação:

Não temos registro.

4.4- Benefícios Diretos ou Indiretos que resultarão na contratação/aquisição:

Benefícios Indiretos:

- Apoio ao uso mais eficiente dos recursos hídricos na agricultura paranaense;
- Interesse público do estado ()
- Contribuição para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis;
- Subsídios técnicos para políticas públicas relacionadas à irrigação, recursos hídricos e mudanças climáticas;
- Fortalecimento da cooperação científica nacional e internacional;
- Geração de conhecimento para mitigação de emissões de gases de efeito estufa e adaptação às mudanças climáticas.

Benefícios Diretos:

- Obtenção de dados micrometeorológicos de alta qualidade para execução do Projeto IrrigaSIM;
- Monitoramento contínuo dos fluxos de carbono, evapotranspiração e balanço de energia;
- Calibração e validação dos modelos de inteligência artificial aplicados à gestão da irrigação;
- Ampliação da capacidade institucional do SIMEPAR para monitoramento ambiental e agrícola;
- Integração operacional com a rede internacional de pesquisa coordenada pela Universidade de Nebraska.
- Melhor uso da água

4.5- Fiscalização dos serviços ou do recebimento dos bens:

A fiscalização dos serviços será realizada por representantes da área de infraestrutura do SIMEPAR, designados para acompanhar, verificar a conformidade com as especificações técnicas e atestar o cumprimento integral do objeto adquirido.

5- INDICAÇÃO DE RECURSOS

5.1. Indicação de Recursos:
Os recursos necessários para esta contratação estão previstos no orçamento anual da Instituição.

Curitiba, PR, 1 de julho de 2026.

José Eduardo Gonçalves
Gerência de Hidrologia