JUSTIFICATIVA DE INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO

Art. 74, inciso I, da Lei nº 14.133/2021

Aquisição de rede integrada de monitoramento micrometeorológico — Projeto IrrigaSIM

1. DO OBJETO

Constitui objeto da presente contratação a aquisição de rede integrada de monitoramento micrometeorológico por covariância dos vórtices turbulentos (Eddy Covariance), destinada à instrumentação simultânea de 5 (cinco) sítios experimentais — 4 (quatro) sob irrigação e 1 (um) sem irrigação —, composta por 02 (duas) Torres de Fluxo Eddy Covariance (modelo LI-7900EF), 03 (três) estações compactas de fluxo de carbono Carbon Node (modelo LI-720-CN), sensores biometeorológicos, componentes estruturais, sistemas de comunicação, licenciamento de software, serviços de calibração e peças sobressalentes, fabricados por LI-COR, Inc. (Lincoln, Nebraska, EUA), conforme Proposta Comercial nº L165571-1.

O objeto não se caracteriza como aquisição de equipamentos individualizados, mas como implantação de SISTEMA ÚNICO DE MEDIÇÃO, cuja finalidade — a comparação quantitativa entre tratamentos de irrigação — somente se realiza mediante a operação integrada e intercomparável de seus pontos.

2. DA CARACTERIZAÇÃO DA NECESSIDADE E DO DESENHO EXPERIMENTAL

O SIMEPAR executa o Projeto "IrrigaSIM – Uso de IA na Gestão de Projetos de Irrigação", financiado no âmbito do Programa de Projetos Estratégicos da Fundação Araucária, em cooperação com o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná) e com o Daugherty Water for Food Global Institute (DWFI) da Universidade de Nebraska, com Plano de Trabalho aprovado e vigência de 48 (quarenta e oito) meses.

O Plano de Trabalho homologado estabelece, como núcleo metodológico do projeto, a instalação e operação de 5 (cinco) áreas experimentais destinadas ao cultivo de soja, milho e terceira cultura, sendo 4 (quatro) dotadas de pivô de irrigação e 1 (uma) mantida sem irrigação, com o propósito expresso de "possibilitar a comparação entre diferentes estratégias de manejo".

O delineamento experimental é, portanto, COMPARATIVO: mede-se a evapotranspiração real, o balanço de energia e o fluxo líquido de CO_2 em sítios submetidos a diferentes taxas de irrigação (IVR), confrontando-os entre si e com o sítio-controle não irrigado, a fim de determinar o volume hídrico ótimo por cultura e quantificar a pegada de carbono sob cada manejo.

Dessa natureza comparativa decorre uma exigência metodológica incontornável, que constitui o fundamento técnico da presente justificativa: em experimento que compara tratamentos entre sítios, o instrumento de medição deve ser rigorosamente o mesmo em todos os pontos. Do contrário, a diferença observada entre os sítios não pode ser atribuída ao tratamento estudado (a irrigação), porquanto estará confundida com o erro sistemático próprio de cada instrumento. Trata-se de aplicação elementar do princípio de controle de variáveis: o que varia entre as unidades experimentais deve ser exclusivamente o fator sob investigação.

3. DA EXCLUSIVIDADE DE FABRICAÇÃO DO CARBON NODE (LI-720-CN)

A arquitetura da rede aprovada no Plano de Trabalho é híbrida: 02 (duas) torres de fluxo completas, que operam como estações de referência de alta precisão, e 03 (três) estações compactas Carbon Node, que ampliam a cobertura espacial aos demais sítios. Tal configuração foi adotada para viabilizar a instrumentação simultânea de 5 (cinco) áreas dentro do teto orçamentário aprovado — solução que a instalação de cinco torres completas tornaria inviável.

A estação Carbon Node (modelo LI-720-CN) é fabricada com exclusividade pela LI-COR, Inc. Não existe, no mercado nacional ou internacional, equipamento de terceiro que ofereça medição direta de fluxo de carbono por covariância dos vórtices turbulentos em formato compacto, de ultrabaixo consumo (da ordem de 1,5 W) e com integração nativa de aquisição, processamento e transmissão. [JUNTAR:

atestado de exclusividade, na forma do art. 74, §1º, da Lei nº 14.133/2021, e comprovação da proteção patentária invocada.]
Quanto a esse componente, a inviabilidade de competição é objetiva e não comporta controvérsia: inexistindo fabricante alternativo, não há como estabelecer confronto entre propostas.

4. DA INDIVISIBILIDADE TÉCNICA DA REDE

Reconhece-se, com transparência, que os demais componentes da rede — notadamente os analisadores de caminho aberto e os anemômetros sônicos que integram as torres de fluxo — possuem similares fabricados por terceiros. Não se sustenta, portanto, que cada item, isoladamente considerado, seja de fabricação exclusiva.

A inviabilidade de competição, no caso, não decorre da exclusividade item a item, mas da INDIVISIBILIDADE TÉCNICA DO SISTEMA, pelas razões que seguem.

Primeiro: a rede é intercomparável por concepção. As torres de fluxo não constituem instalações autônomas, mas as REFERÊNCIAS METROLÓGICAS da rede — é contra suas medições que se calibram e validam os dados das estações compactas, procedimento sem o qual os sítios instrumentados por Carbon Node não produzem dados aproveitáveis para a comparação entre tratamentos. Referência e instrumento calibrado devem compartilhar o mesmo princípio físico de medição — no caso, a espectroscopia de infravermelho não dispersivo (NDIR) — e a mesma cadeia de processamento, sob pena de a calibração cruzada transportar, em vez de corrigir, o erro sistemático.
Segundo: a introdução de instrumentos de fabricantes distintos na mesma rede insere viés inter-instrumental (inter-brand bias) — diferenças sistemáticas de resposta em frequência, geometria óptica, algoritmos de correção e critérios de controle de qualidade. Em rede cujo propósito é justamente medir diferenças entre sítios, esse viés torna-se indistinguível do efeito do tratamento. O resultado não é perda de precisão: é perda de validade. O experimento deixa de responder à pergunta que se propôs a responder.
Terceiro: a homogeneidade da cadeia de processamento é condição da comparabilidade. Os dados brutos de alta frequência somente se convertem em fluxos após correções complexas (densidade WPL, rotação de coordenadas, filtragem espectral). Quando executadas por implementações distintas, tais correções produzem resultados não idênticos a partir dos mesmos dados. A uniformidade do processamento — no caso, a execução do software EddyPro embarcada no módulo SmartFlux 3, com saída em formato nativo padronizado — assegura que a diferença medida entre sítios seja atribuível ao campo, e não ao algoritmo.
Conclui-se que a divisão do objeto entre fabricantes distintos não encareceria a solução: comprometeria sua finalidade. Restando um componente da rede de fabricação exclusiva (Carbon Node) e sendo tecnicamente imperativa a homogeneidade instrumental de todos os pontos, a exclusividade projeta-se necessariamente sobre a solução como um todo. Não se trata de preferência por marca, mas de consequência lógica do desenho experimental aprovado.
Aplica-se, no ponto, o art. 40, §3º, da Lei nº 14.133/2021: o parcelamento é inviável quando comprometer a funcionalidade do objeto. Aqui, a funcionalidade — a validade científica da comparação entre tratamentos — seria irremediavelmente comprometida.

5. DA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

5.1. Avaliaram-se as seguintes hipóteses:

• (i) Aquisição integral de fabricante diverso: INVIÁVEL, por inexistir no mercado equivalente ao Carbon Node, componente indispensável à instrumentação dos cinco sítios dentro do teto orçamentário aprovado. Sua substituição por torres completas elevaria o custo além da dotação do Plano de Trabalho.
• (ii) Aquisição fracionada — Carbon Node da LI-COR e torres de outro fabricante: TECNICAMENTE INADEQUADA, pelas razões do item 4: a referência metrológica de marca diversa dos instrumentos calibrados invalida a calibração cruzada e introduz viés confundido com o efeito do tratamento.

• (iii) Redução do escopo experimental a menos sítios, viabilizando torres completas de qualquer fabricante: INADEQUADA, por descaracterizar o desenho aprovado, que exige 4 áreas irrigadas e 1 controle para a comparação de manejos.
• (iv) Aquisição da solução integrada LI-COR: SOLUÇÃO ADOTADA, única capaz de atender ao desenho experimental homologado.

6. DA VINCULAÇÃO AO PLANO DE TRABALHO APROVADO

A configuração ora pretendida não resulta de escolha administrativa discricionária, mas de metodologia científica homologada. O Plano de Trabalho aprovado pela Fundação Araucária especifica, em seu item orçamentário 3.2 ("Torres de Fluxo"), a composição da rede nos exatos termos aqui contratados: "duas torres de fluxo Eddy Covariance completas modelo LI-7900EF com analisador LI-7500DS (...) além de três estações Carbon Node modelo LI-720-CN (...) totalizando cinco áreas instrumentadas".
A dotação aprovada para o item é de R$ 3.000.000,00 (três milhões de reais), no âmbito de projeto cujo valor global é de R$ 10.773.744,53. O valor da presente contratação será de R$ 2.616.608,55 (dois milhões, seiscentos e dezesseis mil, seiscentos e oito reais e cinquenta e cinco centavos), situa-se dentro do limite aprovado.
A alteração da plataforma tecnológica implicaria modificação da metodologia homologada, sujeita a aprovação prévia da instituição de fomento, com risco à execução do cronograma e ao próprio financiamento.

7. DA COOPERAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA COM O DWFI

Registre-se, a título de contextualização e sem que constitua fundamento da inviabilidade de competição, que o Projeto IrrigaSIM conta com a cooperação do Daugherty Water for Food Global Institute (DWFI) da Universidade de Nebraska, formalizada em memorando de entendimento, cujo objeto compreende a transferência de tecnologia e a capacitação da equipe do SIMEPAR na técnica de covariância dos vórtices turbulentos.
Consigna-se, para precisão do registro, que a rede a ser implantada destina-se exclusivamente aos objetivos do Projeto IrrigaSIM, não se prevendo sua integração operacional a redes de monitoramento estrangeiras. A contribuição do parceiro internacional consiste na transferência de conhecimento e no apoio metodológico, o que, por si só, não fundamenta a presente inexigibilidade.

8. DA CONCLUSÃO

Diante do exposto, demonstra-se que: (i) a estação Carbon Node (LI-720-CN) é de fabricação exclusiva da LI-COR, Inc., inexistindo equivalente no mercado; (ii) o desenho experimental aprovado no Plano de Trabalho exige a instrumentação comparável de 5 (cinco) sítios, com calibração cruzada entre as torres de referência e as estações compactas; (iii) a homogeneidade instrumental de todos os pontos da rede é condição de validade da comparação entre tratamentos, não constituindo mera conveniência; e (iv) a divisão do objeto entre fabricantes distintos comprometeria a funcionalidade do sistema, atraindo a vedação do art. 40, §3º, da Lei nº 14.133/2021.
Restando caracterizada a inviabilidade de competição para o atendimento do objeto tal como necessariamente definido, justifica-se a contratação da LI-COR, Inc. por inexigibilidade de licitação, com fundamento no art. 74, inciso I, da Lei nº 14.133/2021, condicionada à juntada do atestado de exclusividade exigido pelo §1º do mesmo artigo.

Curitiba, 3 de agosto de 2026.

José Eduardo Gonçalves
Gerência de Hidrologia

Ricarlos B. Silva
Agente de Contratação