

## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA ATRAVÉS DA INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO E SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS NO MUNICÍPIO DE IBITINGA – FASE 01**

**JUNHO/2025**

## **1 INTRODUÇÃO**

Este memorial descrever as atividades, materiais, métodos e especificações técnicas necessárias para execução do empreendimento **IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA ATRAVÉS DA INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO E SUBSTITUIÇÃO DE HIDRÔMETROS NO MUNICÍPIO DE IBITINGA – FASE 01.**

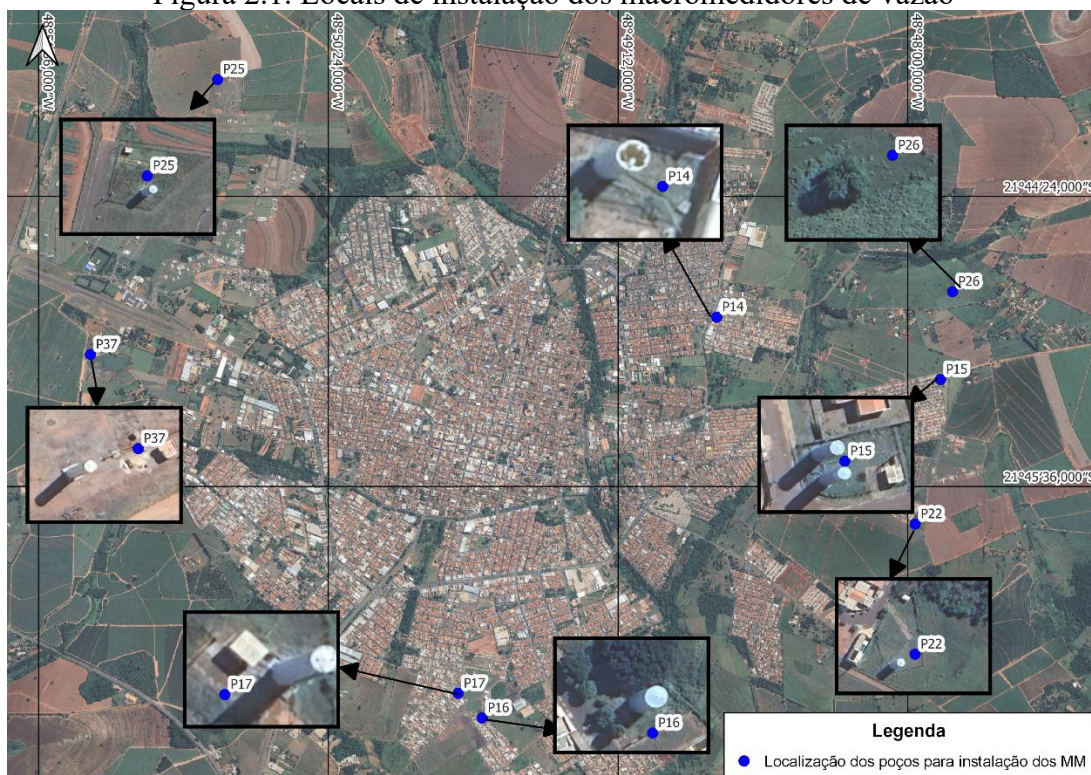
## **2 RESUMO DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento realizará as atividades abaixo descritas, visando o combate às perdas de água no município de Ibitinga:

- Placa de Identificação de Obra/Serviço;
- Fornecimento de equipamentos, peças, conexões e mão de obra para instalação dos 08 macromedidores de vazão, bem como a interligação ao sistema de telemetria existente;
- Realização de checagem e validação dos 08 macromedidores de vazão instalados;
- Fornecimento de equipamentos, peças, conexões e mão de obra para a substituição de 1.000 hidrômetros;
- Criação de 01 Vídeopublicitário e 01 PressRelease para divulgação do empreendimento.

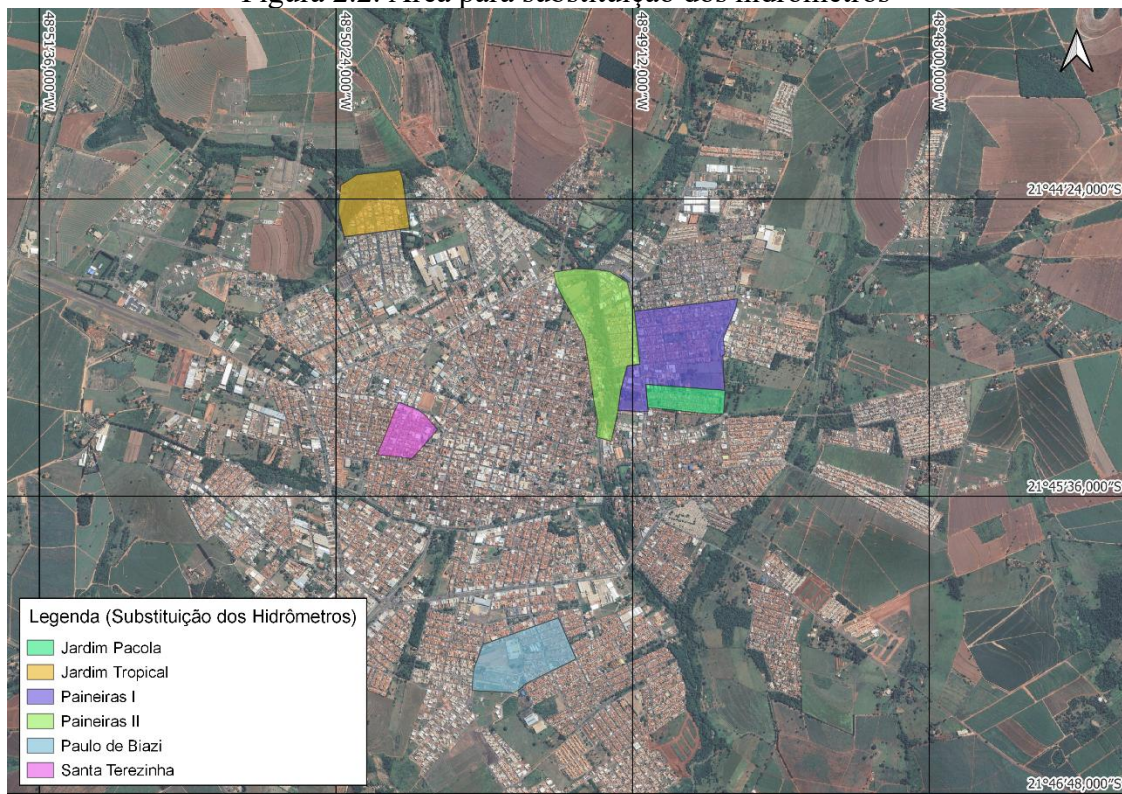
Na Figura 2.1 é apresentado os locais onde serão instalados os 08 macromedidores de vazão no município de Ibitinga. E na Figura 2.2 as áreas onde será realizada a substituição de hidrômetros, conforme listagem apresentada no Anexo 01 do Termo de Referência.

Figura 2.1. Locais de instalação dos macromedidores de vazão



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2025

Figura 2.2. Área para substituição dos hidrômetros



Fonte: Adaptado do Google Earth, 2025



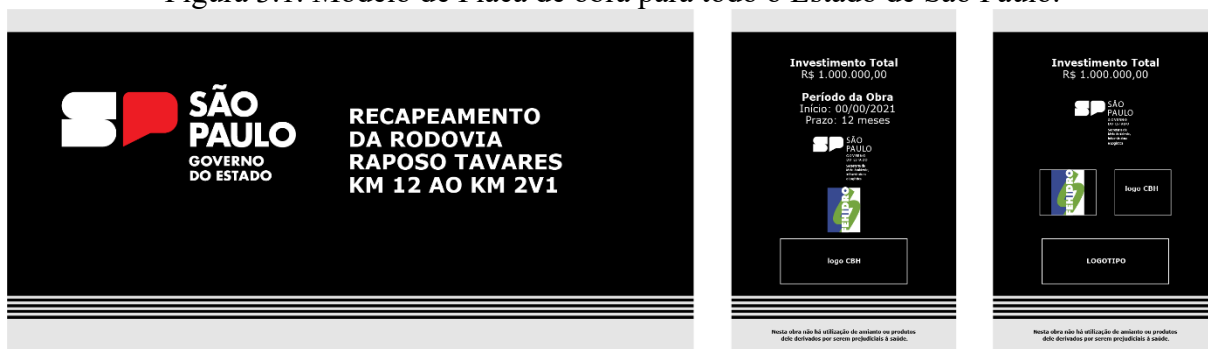
### 3 ATIVIDADES E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 3.1 Atividade 01 - Serviços Preliminares

##### 3.1.1 Placa de obra

- Dimensões: 8,00 m x 3,00 m (24 m<sup>2</sup> - Figura 2.3)
- Conteúdo: Identificação do apoio do Governo do Estado de São Paulo via FEHIDRO, com logotipos oficiais do Colegiado e do FEHIDRO.
- Modelo: Seguir padrão do Anexo 6 do Manual de Procedimentos Operacionais (MPO) do FEHIDRO.
- Material: Deve ser durável, resistente às intempéries, com fixação adequada.

Figura 3.1. Modelo de Placa de obra para todo o Estado de São Paulo.



Fonte: MPO – FEHIDRO (Anexo 6)

#### 3.2 Atividade 02 – Fornecimento e Instalação dos Macromedidores de Vazão e Interligação ao sistema de telemetria existente

##### 3.2.1 Especificação técnica dos macromedidores de vazão

Os 08 macromedidores de vazão a serem instalados devem ser do tipo eletromagnético carretel (sem trecho reto) com elemento primário e secundário separados, alimentado a bateria, conforme especificação descrita na sequência.

##### ➤ ELEMENTO PRIMÁRIO:

- Princípio de medição: Eletromagnético - Lei de indução de Faraday;

- Deverá permitir que a montagem do tubo medidor seja feita na linha, sem a necessidade de trechos retos a montante e a jusante (0xD montante e 0xD jusante) – Deverá ser apresentado certificado nacional ou internacional que comprove tal exigência;
- O equipamento deverá funcionar em condições de anomalias do perfil fluxo, normalmente causadas por instalação do medidor diretamente após curvas, válvulas de controle de fluxo ou reguladora de pressão (VRP's);
- O atendimento a esta exigência deve estar evidenciado no manual do equipamento;
- Deverá possuir certificações OIML R49 e/ou MID-001;
- Tipo de Design: Flange PN16;
- Padrão de flange: ABNT/NBR 7675 – Aço Carbono;
- Classe pressão aplicável: PN 16;
- Revestimento interno aplicável: Polipropileno / Ebonite / PTFE ou Rilsan;
- Eletrodo de Medição aplicável: Aço Inox AISI 316 L;
- Eletrodo de Aterramento aplicável: AISI 316;
- Anéis de Aterramento Proteção (Tipo 1, 2 ou 3): AISI 304 ou AISI 316;
- Serão aceitos sensores com terceiro eletrodo de terra fabricado em Aço Inox AISI316;
- Corpo aplicável: Liga metálica não magnética ou Aço carbono SAE 1070, com pintura epóxi poliamida;
- O grau de proteção aplicável ao elemento primário de medição (Tubo sensor), incluindo as conexões elétricas, deve ser, IP68 de projeto de fábrica, para submersão permanente sob lâmina de água de pelo menos 1,5 (um inteiro e cinco décimos) metro, a partir da parte superior do equipamento;
- Deverá permitir a instalação na posição vertical, horizontal ou inclinada;
- Aplicação: Flúidos eletricamente condutivos (Saneamento / Sistemas de abastecimento de água / Distribuição / Bombeamento);
- Medição bidirecional:  $\pm 9,9$  m/s;
- Rangeabilidade mínima: 330:1;
- Deverá ser disponibilizado plaqueta de identificação em material indelével e/ou aço inox afixada no seu corpo, em local de fácil acesso e bem visível, com as seguintes gravações de forma legível:
  - Marca do Fabricante;
  - Modelo;
  - Número de série de fabricação;

- Grau de proteção;
- Diâmetro nominal;
- Frequência de campo;
- Constante de calibração;
- Fundo de escala;
- Material de revestimento / eletrodo;
- Seta indicando o sentido do fluxo;
- Nome do cliente.

➤ **ELEMENTO SECUNDÁRIO:**

- Tipo: Eletrônico Microprocessado Programável;
- Exatidão:
  - $\pm 0,5\%$  V.M. ou melhor para velocidades compreendidas entre 0,50 e 9,90 m/s;
  - $\pm 1\%$  V.M. ou melhor para velocidades compreendidas entre 0,30 e 0,499 m/s;
  - $\pm 2\%$  V.M. ou melhor para velocidades compreendidas entre 0,10 e 0,299 m/s;
  - $\pm 5\%$  V.M. ou melhor para velocidades compreendidas entre 0,05 e 0,099 m/s;
- Rangeabilidade: 330:1 ou superior;
- Faixa operacional de velocidade: mínimo de 0,03 a 9,9 m/s;
- Leitura de vazão: direta e reversa;
- Repetibilidade:  $\pm 0,1\%$ ;
- Condutividade mínima:  $\geq 20 \mu\text{S}$ ;
- Deverá possuir display totalizador com no mínimo 8 dígitos;
- Deverá possuir display frontal do tipo LCD, com iluminação de fundo e com texto alfanumérico;
- Deverá fornecer dados em unidades de engenharia: m<sup>3</sup>, litro, hora, minuto e segundo;
- Temperatura ambiente: de -20°C a 60°C;
- Deverá permitir o ajuste de zero automático, sem a necessidade de parada do fluxo na linha;
- Deverá possuir data logger interno, capaz de registrar vazão, volume, data hora, além de registrar os eventos ocorridos com o medidor, com capacidade de memória de no mínimo 512Mbyte, suficiente para o registro de dados por mais de 5 anos;
- Invólucro: Alumínio ou nylon ou fibra de vidro reforçada;

- Deverá possuir menu de autodiagnóstico de falhas e configuração de ajustes;
- A parametrização do conversor deverá ser realizada através de teclado localizado na parte frontal do mesmo, sem a necessidade de abrir o invólucro do medidor e/ou via software;
- Deverá ser disponibilizado plaqueta de identificação em material indelével e/ou aço inox afixada no seu corpo, em local de fácil acesso e bem visível, com as seguintes gravações de forma legível:
  - Marca do Fabricante;
  - Modelo;
  - Número de série de fabricação;
  - Grau de proteção;
- O elemento primário deve ser internamente resinado em fábrica com resina epóxi, para garantia do grau de proteção IP68 e ainda evitar a condensação interna, absorção ou retenção de umidade;
- Cabos de sinal dos eletrodos, alimentação da bobina e a caixa de conexão externa deverão ser resinados em fábrica, para garantia do grau de proteção IP68 do tubo Sensor;
- O equipamento deverá receber pintura de proteção anticorrosiva e de acabamento, tanto interna quanto externamente, que seja adequada às condições de operação.
- Deverá atender às seguintes Certificações/Conformidades:
  - EN 61326-2-3-2013;
  - EN 61010-1:2010;
  - OIML R49 ou MID-001
- Certificado de Calibração RBC ou rastreado emitido por laboratório credenciado à Rede Brasileira de Calibração-INMETRO. Certificados emitidos por laboratórios internacionais serão aceitos, desde que sejam validados por organismos internacionais de metrologia;
- O certificado de calibração deve conter a assinatura do profissional responsável, legalmente habilitado, bem como a identificação do laboratório, devendo ser emitido em 3 (três) vias, a ser encaminhado junto com a entrega do equipamento.
- O certificado de calibração deverá ser emitido nos pontos nas vazões correspondentes às velocidades de 0,2, 0,5, 0,9, 1,6 e 2,5m/s.
- A calibração deve ser realizada em cinco pontos de vazão com três medições por ponto.

A empresa a ser contratada deverá realizar o fornecimento completo incluindo todos os acessórios e ferramentas especiais para montagem e manuseio.

Para a instalação dos macromedidores de vazão faz-se necessário adquirir peças e conexões, conforme relação apresentada na Planilha de Orçamento.

Os macromedidores de vazão a serem implantado deverão possuir sistema de proteção contra descarga atmosférica (aterramento) conforme descrito na sequência.

### **3.2.2 Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica (SPDA)**

- Sistema de Aterramento.

O sistema de aterramento deverá ser executado conforme indicação no manual do fabricante do sensor de vazão, sendo que a empresa contratada, antes da execução, deverá apresentar projeto do aterramento baseando-se nas normas da ABNT, para que a divisão técnica do SAAE possa analisá-lo e posterior aprovação. Na sequência são apresentadas as recomendações necessárias para realizar o aterramento.

A resistência de aterramento deverá ser inferior a 10 ohms, e terá que ser medido antes da interligação com o sensor de vazão a ser instalado.

O sistema de aterramento deverá ser construído com hastes de cobre do tipo copperweld de 5/8" x 2,4 m de alta camada de deposição e interligadas com cabo de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>.

- As hastes de deverão ser tratadas com aterragel, com a quantidade mínima de 12kg por haste.
- Todas as conexões deverão ser feitas por solda exotérmica e/ou abraçadeiras específicas.
- Abertura de valas no terreno aterramento.

A tubulação, para rede de SPDA, deverá ser lançada em valas com as seguintes características técnicas:

- Largura mínima de 15cm
- Profundidade mínima de 60cm

No procedimento para abertura de valas deve-se tomar cuidado especial com outras tubulações existentes. Qualquer dano nas citadas tubulações, a correção será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

- Proteção contra Sobretensão (DPS)



Os equipamentos eletrônicos deverão ser protegidos contra sobretensão na rede elétrica através de varistor eletrônico com as seguintes características técnicas:

- Tensão de disparo 175VCA
- Corrente máxima de surto 45kA
- Fixação com engate tipo rápido tipo DIN
- Ligação entre fase e neutro (127V) para alimentadores 220V entre fases uma para cada fase dos circuitos alimentadores
- Indicação do estado de operação

### **3.2.3 Interligação ao sistema existente**

A CONTRATADA deverá fornecer os Hardware para integração ao sistema de telemetria existente, que por sua vez será integrado no sistema de telemetria para aquisição das grandezas provenientes dos sensores de vazão através de protocolos de comunicação adequados aos equipamentos por meio de suas portas de comunicação. Os equipamentos instalados no painel de automação das estações de medição deverão ser compatíveis com a integração do “sistema de telemetria existente”. Os dados das estações de medição deverão ser transmitidos via GPRS (General Packet Radio Services) e/ou 3G e/ou 4G, havendo mais de uma possibilidade a escolha será da CONTRATANTE, e integrados ao sistema de supervisão da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá disponibilizar os chips de comunicação para os modems GPRS e/ou 3G e/ou 4G até serem finalizados todos os testes de transmissão, quando a CONTRATANTE fornecerá os chips definitivos de comunicação GPRS e/ou 3G e/ou 4G para a CONTRATADA instalar nas Estações Telemétricas, devendo a CONTRATADA enviar lista reportando a operadora correspondente a cada Estação de Medição.

Após a entrega da lista, reportando a operadora correspondente a cada Estação de Medição, a CONTRATANTE fornecerá os chips definitivos em até 6 meses devendo a contratada manter seus chips até este período, a contar do recebimento da lista reportando as operadoras pelo CONTRATANTE.

#### **A instalação do sistema de telemetria consiste nas seguintes etapas**

A CONTRATADA deverá garantir, sob acompanhamento da CONTRATANTE, o pleno funcionamento do sistema de telemetria e a efetiva transmissão dos dados da estação de medição para o sistema supervisor da CONTRATANTE. O sistema supervisor deverá ser desenvolvido com as seguintes etapas:

- Instalação de antena;
- Instalação de cabo da antena;
- Instalação de modem GPRS/3G e/ou 4G e Datal-logger;
- Permitir a aquisição de dados por meio padronizado:
- Portas RS-485, através do protocolo Modbus RTU;
- Instalação de acessórios de montagem;

- Interligação, programação e parametrização do sistema;
- Comissionamento remoto e de campo.

**Especificação do Equipamento de Telemetria com alimentação à bateria: A CONTRATADA deverá fornecer um dispositivo de telemetria GPRS 3G e/ou 4G ambos com DataLogger integrado ou não com, no mínimo, os requisitos abaixo:**

- Modem GPRS 3G e/ou 4G industrial;
- Conexão de dados via internet:
- TCP ou HTTP
- Banda de frequência:
- UMTS/HSPA+: 800/850, 900, 1900, 2100 MHz
- GSM/GPRS/EDGE: 850, 900, 1800, 1900 MHz
- Portas de comunicação:
- 01 (uma) porta serial padrão elétrico RS-232/RS-485;
- Datalogger:
- 01 entrada digital;
- 01 entrada analógica;
- 01 totalizador de sinal pulsado;
- Relógio interno (Real Time Clock);
- Memória interna retentiva;
- Protocolo Modbus;

Funcionamento em modo de baixo consumo com tempos distintos para amostragem e transmissão;

Deve acompanhar antena de 2,5 dBi, omnidirecional com, no mínimo, 3 metros de cabo com conector tipo SMA macho. Em casos específicos, onde se fizer necessário, deverá ser fornecido antena com maior ganho de modo a amplificar o sinal e possibilitar a conexão;

Possuir grau de proteção mínimo IP20;

Instalação em trilho DIN ou sobrepor;

Faixa de temperatura de operação de -5°C à +60°C;

Faixa de umidade de operação de 5% a 65% sem condensação;

Bateria interna com autonomia de 5 anos ou Pack de baterias de elevada capacidade com autonomia mínima para 5 anos;

Taxa de transmissão mínima 2(duas) vezes ao dia;

Painel de montagem;  
Classe de proteção IP 67 ou superior;  
Bateria interna com vida útil mínima de 5 anos;  
Memória interna para dados e alarmes;  
Temperatura de trabalho de 0°C a 60°C;  
Coleta de dados e alarmes:  
Saída de pulso ou RS485.

Os equipamentos de telemetria fornecido pela CONTRATADA devem transmitir dados via GPRS (General Packet Radio Services) 3G e/ou 4G, possibilitando a comunicação com o sistema de supervisão da CONTRATANTE. Os dados transmitidos pelas estações telemétricas deverão ser direcionados de forma automática ao sistema de supervisão da CONTRATANTE, sem a necessidade de intervenção do operador, a um endereço WEB específico.

CONTRATADA deverá fornecer os acessórios de montagem, tais como cabos, terminais, conectores, suportes e o que mais for necessário para a execução dos serviços de instalação dos equipamentos de telemetria por parte da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá instalar e fixar a antena para transmissão dos dados e lançar os cabos da antena até a caixa metálica onde está o módulo de transmissão.

A CONTRADADA deverá fornecer, montar e instalar sistema de telemetria dentro do painel de alimentação da Estação de Medição. Deverá fornecer todos os acessórios necessários para montagem e instalação, tais como trilhos, calhas, bornes, disjuntores, protetores de surto, terminais, cabos, anilhas e o que mais for necessário para o pleno funcionamento do sistema de telemetria. Os componentes do sistema de telemetria deverão ser montados no espaço a este destinado dentro do painel de alimentação. A disposição dos equipamentos dentro dos painéis de alimentação;

A CONTRATADA deverá, em conjunto com a CONTRATANTE, realizar testes de operação do sistema de telemetria a fim de garantir o pleno funcionamento na transmissão e recepção dos dados. A CONTRATANTE deverá constatar e aprovar o pleno funcionamento do sistema de telemetria, assim como a qualidade da instalação dos equipamentos em cada estação de medição.

### **Desenvolvimento do Sistema Supervisório**

A CONTRADADA deve criar um novo projeto dentro do domínio já existente no sistema supervisorio e realizar o desenvolvimento para integração dos dados das estações telemétricas ao sistema supervisorio.

CONTRATADA deverá atualizar a licença do sistema supervisorio existente da CONTRATANTE a fim de suportar os novos drivers de comunicação e os novos pontos a serem criados para integrar os dados das estações telemétricas ao sistema supervisorio da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá submeter padrões de telas à aprovação pela CONTRATANTE a fim de manter a uniformidade entre as telas atuais e as desenvolvidas pela CONTRATADA.

O sistema de supervisão deverá conter telas para visualização dos dados advindos das estações telemétricas, alarmes, status dos equipamentos de campo e de comunicação e emissão de relatórios.

A CONTRATADA deverá apresentar um fluxograma de navegação das telas para análise e aprovação da CONTRATANTE. O fluxograma deverá mostrar a hierarquia de acesso às telas planejadas para o sistema de supervisão das estações telemétricas.

Após aprovação do fluxograma e padrões de telas por parte da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá adicionar e configurar as novas telas no sistema supervisorio da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá adquirir e configurar drivers de comunicação com os protocolos adequados para o sistema supervisorio a fim de estabelecer comunicação com as estações telemétricas.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação pela CONTRATANTE o modelo das tabelas que serão adicionadas ao banco de dados existente e, após aprovação por parte da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá adicionar e configurar tais tabelas no banco de dados a fim de armazenar as grandezas advindas das estações telemétricas para posterior emissão de relatório.

A CONTRATADA deverá submeter padrões de relatórios dos dados extraídos das estações telemétricas à aprovação da CONTRATANTE a fim de manter a uniformidade entre relatórios já existentes e os novos. Após aprovação da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá elaborar relatórios no sistema supervisorio para extração histórica de dados advindos das estações telemétricas, com a possibilidade de exportar para formatos PDF e XLS.



CONTRATADA deverá adicionar e configurar uma tela de alarmes no sistema supervisório para alertar ao operador de qualquer anormalidade no sistema. A CONTRATADA deve disponibilizar relatório para extração histórica dos alarmes, com a possibilidade de exportar para PDF e XLS.

A CONTRATADA deverá adicionar e configurar uma tela de eventos no sistema supervisório a fim de se consultar os eventos ocorridos em determinado momento. A CONTRATADA deverá disponibilizar relatório com eventos do sistema para posterior consulta com a possibilidade de exportar para PDF e XLS.

A CONTRADADA deverá desenvolver uma tela com a topologia de comunicação das estações telemétricas, onde o operador da CONTRATANTE deve ser capaz de identificar através de alarmes possíveis falhas de comunicação.

A CONTRATADA deverá disponibilizar os dados advindos das estações de medição também em plataforma Web.

Desenvolver sistema de gestão em nuvem, com capacidade de criar histórico e perfil de consumo dos clientes;

Deve ser capaz de emitir alertas sobre mudança de padrão do consumo e queda de informação;

Deve ser disponibilizado os dados de leitura em formato aprovado ou definido pela CONTRATANTE;

Deve ser disponibilizado nuvem de comunicação;

Deve ser disponibilizado suporte técnico pelo período do contrato;

**Principal dado no sistema de supervisão para aprovação da CONTRATANTE, tais como:**

- Vazão (l/s) e velocidade (m/s);
- Estações de medição doppler:
- Vazão (l/s), nível (m) e velocidade (m/s);
- Estações de medição eletromagnética:
- Vazão (l/s) e velocidade (m/s);
- A CONTRATADA deverá possuir licença de configuração do software para adição, edição e configuração do sistema supervisório.

– A CONTRATADA não deverá configurar qualquer tipo de senha no sistema supervisorio da CONTRATANTE e todo o código adicionado deverá ter comentário a fim de facilitar intervenções futuras no sistema supervisorio da CONTRATANTE.

### **Instruções, Start-Up, Operação Assistida E Documentação**

A CONTRATADA deverá ministrar instruções de operação e manutenção ao corpo técnico da CONTRATANTE. O escopo final, bem como datas, locais e horários das instruções de operação e manutenção serão definidos em comum acordo entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE.

#### **Instruções de Operação**

A instrução de operação tem por objetivo capacitar o corpo técnico da CONTRATANTE para assumir a operação das estações de medição por completo.

A CONTRATADA deverá realizar instruções para apresentar à equipe de operação da CONTRATANTE tópicos sobre cada estação de medição, operação dos medidores de vazão, dos sistemas de geração fotovoltaica offgrid, dos sistemas de telemetria, dos dataloggers e do sistema de supervisão, tais como com descrição de alarmes, eventos, emissão de relatórios, modos de operação e procedimentos operacionais. A CONTRATADA também deverá apresentar procedimentos operacionais para cada equipamento e procedimentos em casos de emergência.

A CONTRATADA deverá fornecer um manual de operação das estações de medição à CONTRATANTE. O manual deverá ser fornecido à CONTRATANTE antes das instruções para fins de avaliação do conteúdo.

As instruções devem prever horas em campo de prática com as ferramentas de manutenção e, quando necessário, horas em sala de aula, com o uso de apostilas e slides, após conclusão das Estações de Medição Eletromagnéticas.

#### **Instruções de Manutenção**

As instruções de manutenção têm como objetivo capacitar o corpo técnico da CONTRATANTE para realizar intervenções nas estações de medição.

A CONTRATADA deverá realizar instruções para apresentar à equipe de manutenção da CONTRATANTE tópicos como apresentação das estações de medição e dos equipamentos que as compõem, procedimentos para remoção e instalação de seus componentes, conexão ao processo, conexão elétrica, redes de comunicação, operação dos medidores de vazão e do

sistema de supervisão, tais como descrição de alarmes, eventos, emissão de relatórios, modos de operação e procedimentos operacionais. A CONTRATADA também realizar instruções especializados sobre equipamentos que requerem programação/configuração, tais como medidores de vazão, módulo IoT, modems GPRS/3G e/ou 4G industrial e software de supervisão.

Devem ser apresentadas as funcionalidades das ferramentas de configuração, programação e edição, identificação de falhas com o uso da estação de engenharia.

As instruções devem prever horas em campo de prática com as ferramentas de manutenção e, quando necessário, horas em sala de aula, com o uso de apostilas e slides, após conclusão das Estações Eletromagnéticas.

A CONTRATADA deverá fornecer um manual de manutenção das estações de medição à CONTRATANTE. O manual deverá ser fornecido à CONTRATANTE antes das instruções para fins de avaliação do conteúdo.

#### **START-UP**

Após desenvolvimento e comissionamento finalizados, a CONTRATADA deverá realizar, sob acompanhamento da CONTRATANTE, o start-up de cada estação de medição para comprovar seu efetivo funcionamento e integração ao sistema supervisorio da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE, em mídia não editável, um relatório dos testes realizados em cada estação de medição, assim como os ajustes, configurações e parametrizações dos equipamentos e uma cópia do sistema supervisorio desenvolvido.

### **3.3 Atividade 03 – Checagem e Validação dos Macromedidores de Vazão**

Os serviços compõem verificação das condições físicas da instalação hidráulica e elétrica dos 08 macromedidores de vazão, bem como a emissão de relatório gráfico para cada equipamento, contendo os principais parâmetros dos macromedidores, ainda assim apontar as oportunidades de melhorias e não conformidades quanto as solicitações do fabricante do equipamento.

Deverão ser realizadas as seguintes atividades em cada equipamento:

- Avaliação do elemento primário (condições hidráulicas e elétricas);
- Avaliação do elemento secundário (condições elétricas/eletrônica);

- Avaliação dos elementos gráficos (parâmetros eletrônicos).

No total são 8 equipamentos a serem avaliados. A metodologia do trabalho, consiste nas seguintes etapas em cada macromedidor de vazão:

- Etapa 1: Avaliação do elemento primário quanto ao aspecto hidráulico e elétrico;
- Etapa 2: Avaliação do elemento secundário quanto ao aspecto elétrico/eletrônico;
- Etapa 3: Substituição do elemento secundário dos equipamentos instalados por uma eletrônica igual ou superior para emissão de gráficos dos principais parâmetros a serem avaliados, bem como comparar os resultados obtidos com os resultados da eletrônica existente (somente para avaliação, depois deverá voltar a existente);
- Etapa 4: Instalação de pitometria a montante ou jusante do equipamento para obter a referência e comparar com o valor monitorado no macromedidor. Ressalta-se que o erro da pitometria é superior ao erro do macromedidor eletromagnético carretel, sendo utilizado somente para obter uma referência. Para tubulações com diâmetros inferiores a 100mm não é recomendado a utilização de pitometria. Nestas situações serão utilizados como referência o medidor de vazão ultrassônico Clamp-on;
- Etapa 5: Realização do teste zero no macromedidor de vazão, sendo necessário fechar o registro a jusante do equipamento para verificar se a vazão do mesmo zera na condição em que a velocidade é nula com tubo cheio.

### **Avaliação do elemento primário**

No elemento primário serão realizadas avaliações hidráulicas e elétricas.

Uma primeira avaliação hidráulica consiste nas distâncias das singularidades mais próximas do primário, analisam-se os trechos retos à montante e jusante, averiguando se são acima dos valores mínimos recomendados pelas normas que regulamentam a instalação de medidores eletromagnéticos. Nesta etapa será apresentado um croqui representativo da instalação mostrando as distâncias entre o equipamento e as peças hidráulicas a montante e jusante do mesmo.

A avaliação do elemento primário consiste em uma na verificação e análise das condições físicas do tubo sensor, garantindo que todos os parâmetros vitais do equipamento serão avaliados antes de verificar o elemento secundário e eletrônica.

Deverão ser avaliados os seguintes parâmetros no elemento primário:

- Condição da caixa e placas de bornes;
- Aterramento de referência tubulação / malha - (Anéis);
- Aterramento pino 1;
- Aterramento proteção elétrica;
- Resistência de bobina [ $\Omega$ ];
- Isolação bobina [ $M\Omega$ ];
- Isolação Eletrodo 1 [ $M\Omega$ ];
- Isolação Eletrodo 2 [ $M\Omega$ ];
- Trecho Montante: comprimento de trecho reto;
- Trecho jusante: comprimento de trecho reto.

#### **Avaliação do elemento secundário**

A avaliação do elemento secundário consiste em uma na verificação e análise das condições físicas e elétricas do conversor, garantindo que todos os parâmetros vitais do equipamento serão avaliados e ajustados com base no elemento primário instalado em campo, bem como calibrações e ajustes de ruídos afim de se obter a máxima performance de medição do conjunto no ponto instalado.

Nesta etapa também serão avaliados os principais parâmetros que estão inseridos no elemento secundário, tais como:

- Diâmetro do macromedidor;
- Valores do GK e GKL.

Deverão ser avaliados os seguintes parâmetros no elemento secundário:

- Horas de operação;
- Material eletrodo;
- Velocidade atual do Fluxo [m/s];
- Temperatura Atual da Bobina [ $^{\circ}C$ ];
- Temperatura Atual Eletrônica [ $^{\circ}C$ ];



- Condutividade Atual [ $\mu\text{s/cm}$ ]:
- Ruído de Eletrodo Atual [m/s]:
- Resistência da Bobina Atual [ $\Omega$ ]:
- Calibração de zero [m/s]:
- GK:
- GKL:
- Condutividade Alvo [ $\mu\text{s/cm}$ ]:
- Frequência de operação:
- Corte de Vazão Baixa:
- Faixa de vazão [l/s]:
- Teste de simetria dos eletrodos [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]:
- Teste das saídas de sinais:
- Teste de vazão magtest:
- Vazão Final (L/s).

### **Elaboração dos gráficos dos parâmetros com nova eletrônica**

A avaliação gráfica dos dados gerados pelo conversor (elemento secundário) consiste em uma na verificação e análise dos principais parâmetros e deverá ser realizada através da interface GDC -PLUS USB Krohne com software xFC DataLogger, que permite extrair gráficos em tempo real das condições de operação do equipamento Macromedidor de Vazão.

Durante a realização do teste deverá fornecido pela Contratada nova eletrônica com tecnologia igual ou superior para substituir o elemento secundário existente, visando gerar dados dos principais parâmetros, sendo estes:

- Velocidade (m/s);
- Volume ( $\text{m}^3/\text{h}$ );
- Condutividade ( $\mu\text{s/cm}$ );
- Ruído (m/s).

Assim, a nova eletrônica a ser inserida também irá avaliar os principais parâmetros recebidos pelo elemento primário e desta forma será possível fazer uma avaliação entre a eletrônica existente (elemento secundário) com a eletrônica colocada nova como referência. Após este teste, a contratada deverá retornar a eletrônica existente (elemento secundário) novamente conectada com o elemento primário. Após a realização deste teste deverá ser avaliada a eletrônica secundária existente tendo como referência a eletrônica utilizada no teste que deverá ter tecnologia igual ou superior a existente.

#### **Realização do Teste Zero no Macromedidor de Vazão**

Deverá ser realizado o teste zero no macromedidor de vazão eletromagnético carretel, sendo necessário para tanto realizar o seguinte procedimento:

- Fechar o registro situado a jusante do equipamento;
- Verificar se realmente não está dando passagem de água no registro, sendo necessário utilizar uma haste de escuta para identificação de ruído;
- Verificar se o equipamento está marcando zero e caso não esteja, realizar os procedimentos para referenciar o mesmo.

#### **Realização de Pitometria para checagem de referência no macromedidor a ser avaliado**

Deverá ser realizada pitometria a jusante ou montante do macromedidor de vazão eletromagnético carretel a ser avaliado. A comparação entre os dados a serem obtidos pela pitometria e registrados nos macromedidores de vazão deverão ser durante o período de 2 horas consecutivas, sendo comparado o volume de água que passou neste tempo.

Também deverá ser avaliado o perfil de velocidade no ponto da pitometria, visando verificar se a Estação Pitométrica está apropriada para ser utilizada como referência.

No caso em que o perfil de velocidade na Estação Pitométrica não esteja adequado, a CONTRATADA deverá comunicar a CONTRATANTE para possível autorização para nova instalação de Estação Pitométrica em ponto com melhores condições hidráulicas.

Para tubulações com diâmetros inferiores a 100mm não é recomendado a utilização de pitometria. Nestas situações a Contratada deverá utilizar como referência o medidor de vazão ultrassônico Clamp-on, sendo necessário apresentar certificado de calibração do mesmo pelo período de no máximo 1 ano.

## **Relatório de Conformidade Técnica**

A conclusão dos resultados envolve a emissão de um relatório, onde constam as informações técnicas pertinentes ao Ponto de Medição, condições hidráulicas, condições elétricas, a metodologia aplicada e um esquema com a identificação dos elementos que hidraulicamente implicam nos resultados obtidos. Também fazem parte do relatório, as planilhas com resultados obtidos.

O relatório de Conformidade Técnica deverá conter no mínimo:

- Dados do equipamento de medição;
- Dados da unidade como localização e Planta dos macromedidores e identificação do equipamento avaliado;
- Avaliação detalhada da infraestrutura hidráulica do macromedidor;
- Oportunidades de melhorias da instalação hidráulica;
- Não Conformidades da instalação hidráulica;
- Avaliação detalhada da infraestrutura elétrica (Ligação Elemento secundário);
- Oportunidades de melhorias da instalação elétrica;
- Não Conformidades da instalação elétrica;
- Avaliação detalhada da eletrônica (Software gráfico);
- Emissão de gráficos antes dos ajustes e após os ajustes;
- Conclusão.

A conferência dos dados do equipamento garante que todos os parâmetros serão ajustados conforme necessidade de cada equipamento, dentro dos parâmetros estabelecidos pelo fabricante personalizando o macromedidor para o ponto de operação, afim de se obter a maior precisão possível do equipamento.

Ressalta-se que o presente trabalho não consiste de calibração do macromedidor de vazão e sim realizar uma checagem das condições hidráulicas e elétricas do equipamento.

### **3.4 Atividade 04 – Substituição dos Hidrômetros**

A Contratada fornecer os hidrômetros, bem como a mão-de-obra para substituição dos 1.000 hidrômetros. Na sequência é descrita a especificação técnica dos hidrômetros.

#### **3.4.1 Especificações técnicas do hidrômetro**

Os hidrômetros  $\frac{3}{4}$  deverão atender às seguintes especificações mínimas:

- Modelo: Hidrômetro Unijato, tipo de esfera, com a finalidade de medição de água;
- Diâmetro Nominal: 3/4(20mm) polegadas;
- Vazão: Vazão Permanente -Q3=1,6 - RANGE=125
- Material: Corpo de latão ou material equivalente resistente à corrosão, com vedação adequada;
- Precisão: Classe de medição de no mínimo 2 (dois), conforme normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- Faixa de medição: De acordo com a especificação do fabricante, compatível com o uso em redes de distribuição de água;
- Certificação: Todos os devem possuir Certificado de Aprovação do Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) e atender o quadro de capacidades da portaria 155/2022
- Ajuste de leitura: O hidrômetro deverá ser de fácil leitura, com mostrador visível e resistente, com pelo menos 6 dígitos para leitura do volume de água consumido;
- Garantia: Garantia mínima de 12 (doze) meses contra defeitos de fabricação, a contar da data de entrega;
- Requisitos adicionais: Os hidrômetros deverão ser entregues com lacre de segurança e selo de verificação metrológica válida.
- Os hidrômetros devem conter identificação da contratada.

O SAAE fornecerá à Contratada os endereços dos locais onde deverão ser realizados os serviços constantes desse Termo de Referência, através de ordens de serviço. A CONTRATADA deverá realizar o planejamento das ações, em conjunto com o SAAE, visando à realização de todos os serviços constantes dessa contratação.

Para execução dos serviços, a Contratada deverá utilizar as ordens de serviços onde constará o número do imóvel e deverá anotar o número do hidrômetro que foi instalado naquele imóvel e leitura do hidrômetro retirado, bem como a hora e data da execução do

serviço, material utilizado na execução do serviço e nome do funcionário que executou o serviço, sendo imprescindíveis essas informações.

As ordens de serviço deverão ser devolvidas ao SAAE para atualização do cadastro comercial juntamente com todo o material retirado ou substituído nas adequações das ligações. Estas Ordens de Serviços serão utilizadas para a medição dos serviços executados, ficando condicionado seu recebimento à entrega dos materiais retirados bem como o preenchimento correto das informações citadas acima.

Todo o ferramental utilizado na execução dos serviços deverá ser fornecido pela contratada.

O acompanhamento, a fiscalização da execução e o recebimento dos serviços serão executados pelo SAAE, cabendo a ele a aprovação dos critérios, dos valores adotados, das práticas e métodos de engenharia aplicados, bem como da qualidade de todas as etapas dos serviços, objeto deste contrato.

A contratada deverá executar os serviços de acordo com as etapas e sequências estabelecidas neste termo de referência ou pela fiscalização do SAAE, sempre seguindo os procedimentos e padrões de trabalho estabelecidos pela Contratante.

### **3.4.2 Relação com os endereços dos hidrômetros substituídos e a numeração de cada medidor.**

A empresa irá fornecer mão de obra para executar a substituição dos hidrômetros, deverá registrar em formulário próprio os endereços de cada hidrômetro substituído bem como sua numeração para atualização do cadastro comercial do SAAE de Ibitinga (Tabela 3.1). Bem como elaborar um relatório fotográfico de uma amostragem dos serviços executados.

Tabela 3.1 Modelo para formulário

Endereço:	Número:	Bairro:
Número do Hidrômetro Antigo:	Leitura:	Funcionário:
Número / Etiqueta do Hidrômetro Novo:	Hidrômetro substituído? ( ) Sim ( ) Não Endereço Não Encontrado ( )	



( ) Casa vazia dia e hora	____/____/____	____/____/____	____/____/____
( ) Cavalete fora de padrão, especificar:			

### 3.5 Atividade 05 - Criação de Videopublicitário e PressRelease para divulgação do empreendimento.

Para a devida comunicação do empreendimento deverá ser elaborado e divulgado em canais eletrônicos de comunicação como o website do SAAE de Ibitinga, ao final do empreendimento um videopublicitário. O qual deverá ser elaborado por empresa especializada em serviço de designer e diagramação de vídeo e publicação, de no mínimo 1 minuto e no máximo 3 minutos de duração, como seguinte conteúdo mínimo:

- descrição do empreendimento;
- valor investido;
- destaque que se trata de investimento FEHIDRO pelo CBH-TJ;
- demonstrar o impacto do empreendimento na melhoria dos recursos hídricos;
- exibir obrigatoriamente os logos do Comitê e do FEHIDRO;
- Com opção de legendas em português, áudio descritivo e janela de intérprete tradutor de libras.

Bem como deverá ser elaborado um PressRelease ao final do empreendimento, através der empresa especializada, de no mínimo 1 e no máximo 2 páginas, como seguinte conteúdo mínimo

- ao menos 1 foto profissional ilustrativa;
- descrição do empreendimento;
- valor investido;
- destacando que se trata de investimento FEHIDRO pelo Comitê TJ;
- demonstrando os impactos do empreendimento na melhoria dos recursos hídricos;
- exibindo obrigatoriamente os logos do Comitê e do FEHIDRO.