



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

1 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

As perdas e os desperdícios de água representam um dos maiores desafios para o setor de saneamento, impactando tanto empresas públicas quanto privadas. A redução desses fatores se faz necessário para otimizar custos e garantir o uso eficiente dos recursos hídricos. A nível nacional, as perdas totais nas empresas de saneamento variam entre 35% e 55%, um índice considerado elevado.

Diante desse cenário, as empresas têm investido em soluções para mitigar o problema. Uma delas é a implementação de programas de controle e redução de perdas, que visam ações contínuas e permanentes para diminuir o desperdício. Essas iniciativas consideram como perdas todos os fatores que elevam o custo de produção e comprometem a receita operacional, além de representarem um desperdício de um bem natural finito e estratégico.

O SIDECC (Sistema de Declaração das Condições de Uso de Captações) é um instrumento importante no monitoramento e gestão da captação de água, incluindo poços artesianos. Os municípios devem fornecer dados precisos sobre o volume de água utilizado e dados hidrométricos. Atualmente a imprecisão dos dados enviado, evidenciou a necessidade de substituição de 07 macromedidores e a instalação de 02 novos medidores em diversos pontos de captação de água do município de Itirapina.

Nesse contexto, o presente Termo de Referência tem como objetivo apresentar as Ações Previstas no Plano Diretor de Combate às Perdas de Água no município de Itirapina. Essas ações incluem a substituição com o fornecimento e instalação de macromedidores de vazão, bem como a instalação de novos medidores no sistema de abastecimento de água, visando aprimorar a gestão dos recursos hídricos e reduzir as perdas no município.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

TERMO DE REFERÊNCIA

IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA ATRAVÉS DO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO MACROMEDIDORES DE VAZÃO NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

-LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA: Município de Itirapina/SP, localizado na Bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré e sub-bacia do Rio Jacaré-Guaçú e afluentes do Rio Tiete.

-DURAÇÃO DO EMPREENDIMENTO: Seis (06) meses

-ENTIDADE PROPONENTE: Prefeitura Municipal de Itirapina

-VALOR GLOBAL: R\$ 405.245,35

-VALOR FEHIDRO: R\$ 397.140,42

-VALOR CONTRA PARTIDA: R\$ 8.104,93

- MODALIDADE DE FINANCIAMENTO: Não reembolsável

-PROGRAMA DE DURAÇÃO CONTINUADA: PDC 05 – Gestão da demanda – SUB-PDC
5.1 – Controle de perdas em sistemas de abastecimento

- POPULAÇÃO ATENDIDA: 16.148 Habitantes (100% da população do município)

MARÇO/2025



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

2 RESUMO

O sistema de abastecimento de água aqui descrito, pertence a Bacia do Tietê-Jacaré. O sistema é equipado com alguns medidores ultrassônicos instalados há mais de sete anos, os quais apresentam falhas recorrentes que comprometem a eficiência do sistema, bem como o envio impreciso de dados ao SIDECC. A queima frequente de baterias, a emissão de dados inconsistentes e a alta taxa de erros nos equipamentos dificultam o controle preciso das perdas de água e a tomada de decisões baseadas em dados confiáveis. Visto isso, este termo de referência traz a necessidade da substituição de 07 medidores existentes por modelos mais modernos e robustos, com maior precisão e menor taxa de falhas, além da instalação de 02 novos medidores em pontos estratégicos que não possuem os equipamentos. Os novos equipamentos devem ser compatíveis com o sistema de telemetria atual, garantindo a continuidade do monitoramento em tempo real e a coleta de dados precisos para otimizar a gestão do sistema de abastecimento de água do município de Itirapina.

É importante destacar que o projeto apresentado visa combater as perdas de água do município e trará benefício direto para 100% da população do município de Itirapina, dessa forma, a população diretamente beneficiada pela implantação dos macro medidores será de 16.148 habitantes.

3 APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE

A Prefeitura Municipal de Itirapina (CNPJ 46.313.714/0001-50), através da Secretaria Municipal de Saneamento Básico, e Divisão de Águas e Esgotos é a entidade responsável pelos serviços de saneamento básico do município de Itirapina.

A Secretaria Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo definir as políticas de produção, tratamento e distribuição e fornecimento de água, bem como coleta e tratamento de esgoto doméstico e industrial, desenvolver programas de incentivos ao uso adequado dos sistemas pelos munícipes e otimizar o modo de lançamento e arrecadação das taxas e tarifas próprias à sua administração.

Com um histórico de participação em projetos semelhantes, a secretaria demonstra a capacidade técnica e a experiência necessárias para coordenar a execução deste contrato de forma eficiente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

4 DIAGNÓSTICO

O sistema de abastecimento de água no município de Itirapina é realizado através de captação subterrânea, sendo composto por nove (09) poços tubulares profundos ativos. Estes poços recalcam água diretamente para os reservatórios, o sistema de abastecimento de água de Itirapina conta com doze (12) reservatórios.

Na Tabela 5.1 são apresentados os poços profundos existentes, Tabela 5.2 os reservatórios existentes no referido município, bem como a qual bacia hidrográfica cada unidade pertence.

Tabela 4.1. Poços existentes no sistema de abastecimento de água do município de Itirapina

Nome	Localização	Vazão Estimada (m³/h)	Coordenadas UTM		Bacia Hidrográfica
			E(m)	S(m)	
Poço 2 – Vila Garbi	Rua Cinco, s/n	141,62	209870,00	7536440,00	PCJ
Poço 5 - Broa	Rua Treze, s/n	100,00	202750,00	7544450,00	TJ
Poço 6 - Ubá	Rua Nove, s/n	20,00	210750,00	7531550,00	PCJ
Poço 8 - Ubá	Rua Três, s/n	20,00	211020,00	7532520,00	PCJ
Poço 10 – Itaqueri da Serra	Rua Dois, s/n	11,00	199750,00	7526280,00	TJ
Poço 11 – Jd. do Sol	Rua Quatro, s/n	80,00	211672,00	7535601,00	PCJ
Poço JNU	Rua Quatro, s/n	115,20	202330,10	7543799,97	TJ
Poço 12 – Planalto Serra Verde	Rua Quatro, s/n	20,70	219800,00	7538370,00	PCJ
Poço 6IW – Jardim Nova Itirapina	Av. Perimetral, s/n	120,00	210347,96	7536840,68	TJ

Tabela 4.2. Reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água do município de Itirapina

Nome	Localização	Volume (m³)	Coordenadas UTM		Bacia Hidrográfica
			E(m)	S(m)	
R1 – Garbi II	Rua Cinco, Vila Garbi	360	209845,00	7536463,00	PCJ
R3 – Jd. Nova Itirapina	Avenida Perimetral	250	210608,00	7536981,00	TJ



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

Tabela 4.2. Reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água do município de Itirapina

Nome	Localização	Volume (m³)	Coordenadas UTM		Bacia Hidrográfica
			E(m)	S(m)	
R4- - Garbi I	Rua Cinco, Vila Garbi	450	209832,00	7536450,00	PCJ
R5 -Planalto Serra Verde I	Rua Quatro, Planalto Serra Verde	90	219781,00	7538337,00	PCJ
R7 – Jd. Ubá	Estrada do Eucalipto, Jardim Ubá	30	211197,00	7531172,00	PCJ
R8 – Itaqueri da Serra	Rua Dois, Itaqueri da Serra	60	199703,00	7526280,00	TJ
R9 – Estância Ubá	Rua Três, Estância Ubá	60	210979,00	7532538,00	PCJ
R10 – Broa I	Rua Treze, Balneário Santo Antônio	750	202704,00	7544176,00	TJ
R11 -Broa II	Rua Treze, Balneário Santo Antônio	90	202704,00	7544176,00	TJ
R12 – Jd. do Sol I	Rua Quatro, Jardim do Sol	750	211672,00	7535601,00	PCJ
R13 – Jd. do Sol II	Rua Quatro, Jardim do Sol	750	211672,00	7535601,00	PCJ
R14 – Planalto Serra Verde II	Rua Quatro, Planalto Serra Verde	30	219781,00	7538337,00	PCJ

A Figura 4.1 são apresentadas às localizações dos poços e reservatórios existentes na sede, e bairros isolados sistema de abastecimento de água de Itirapina.

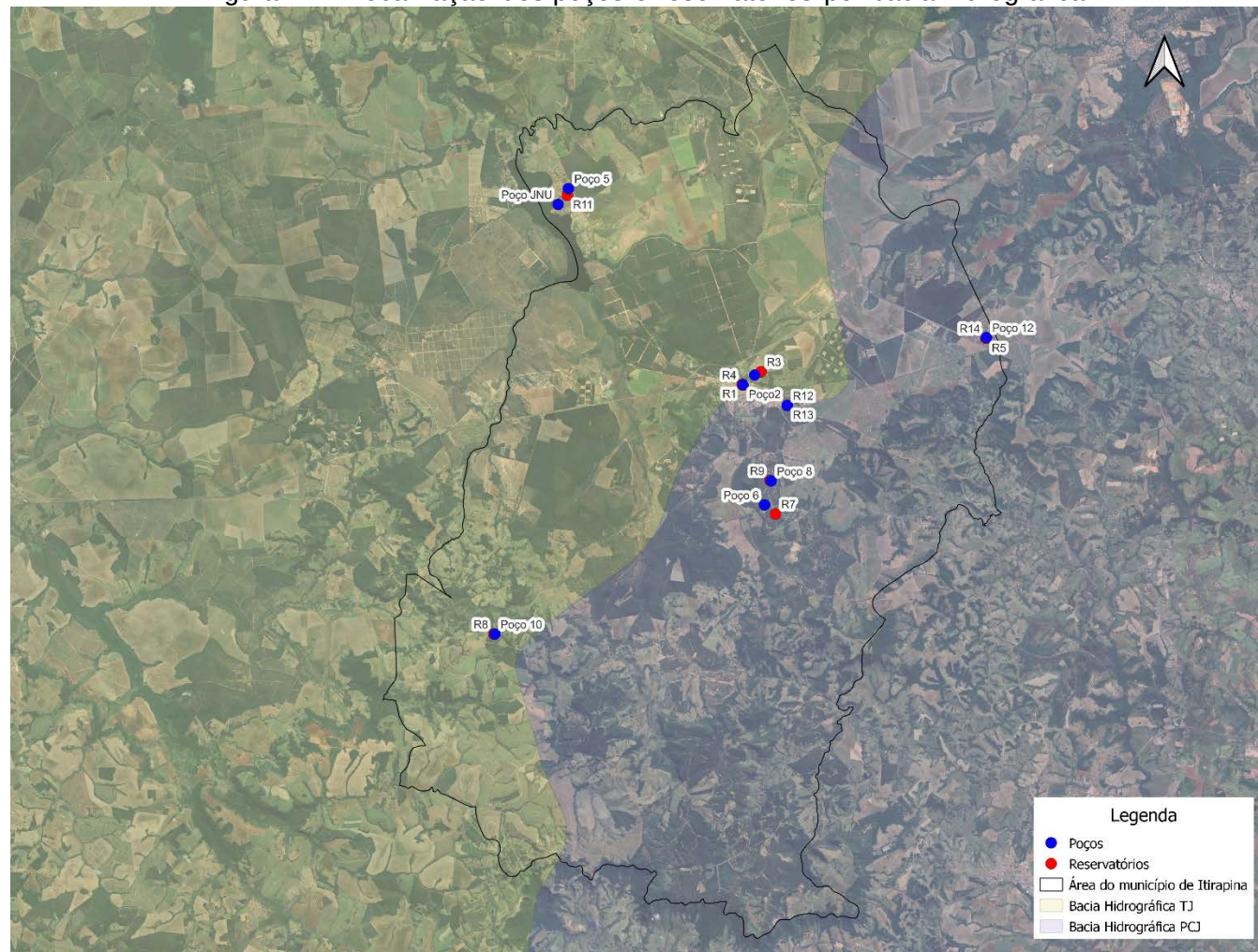


PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

Figura 4.1. Localização dos poços e reservatórios por bacia hidrográfica





4.1 Sistema de macromedicação existente na Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré

As unidades operacionais do sistema de abastecimento público de água do município de Itirapina/SP que pertence a Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré são:

- Poço 5 – Broa;
- Poço 10 – Itaqueri da Serra;
- Poço JNU – Broa;
- Poço 6IW – Jardim Nova Itirapina;
- Reservatório R3 – Jardim Nova Itirapina;
- Reservatório R8 – Itaqueri da Serra;
- Reservatório R10 – Broa I;
- Reservatório R11 – Bora II.

Atualmente, todos os poços possuem macro medidores de vazão ultrassônico Flangeado com diâmetros entre 50-200 mm (com exceção do Poço 6IW que não possui macromedicação), interligados a um sistema de telemetria, o qual fornece em tempo real dados de vazão dos poços e dados de consumo de água na rede de abastecimento. Estes macros medidores de vazão têm apresentado alguns problemas tais como, queima de bateria, emissão de dados impressivos, repórter de erros diversos. Estes fatores impactam a confiabilidade do sistema e dificultam as tomadas de decisões.

Apresentamos a seguir os macros medidores instalados em cada poço e seu status atual.

4.1.1 Poço 05 - Balneário Santo Antônio (rua 13)

Este local possui um poço artesiano com profundidade de 200 metros e diâmetro de 200 mm (8 polegadas), com revestimento em aço galvanizado Schedule, produzindo 85 m³/hora.

O cavalete do poço é em ferro fundido, diâmetro de 100 mm, com Macro medidor de Vazão: ultrassônico DN 100 mm (Saga Tech).



Figura 4.2. Cavalete do Poço Balneário Santo Antônio (Rua 13)



Os reservatórios metálicos apoiado de 750 m³, e elevado metálico 90 m³. Possui 01 macros medidor de vazão ultrassônico na saída do abastecimento com diâmetro de 150.

Figura 4.3. Reservatório Broa e seu macro medidor na saída do abastecimento



Sugere-se ainda a instalação de 02 macros medidores neste local, sendo um na entrada do reservatório elevado, cujo objetivo é a medição da vazão da bomba de recalque e outro 1 na saída do reservatório apoiado. As imagens a seguir evidenciam estas necessidades.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

FONE (19) 3575-9000 FAX (19) 3575-9021

Figura 4.4. Entrada reservatório apoiado



Figura 4.5. Saída reservatório apoiado
(macro woltmann DN 200 mm)



4.1.2 Poço JNU -Balneário Santo Antônio (rua 04)

Este local possui um poço artesiano com profundidade de 200 metros e diâmetro de 200 mm (8 polegadas), com revestimento em aço galvanizado Schedule, produzindo 115 m³/hora.

O cavalete do poço em ferro fundido, diâmetro de 150 mm, com Macro medidor de Vazão woltmann DN 150 mm.

Figura 4.6. Cavalete do Poço Balneário Santo Antônio (Rua 04)



4.1.3 Poço 10 – Itaqueri da Serra

Este local possui um poço artesiano com profundidade de 300 metros e diâmetro de 150 mm (6 polegadas), com revestimento em aço galvanizado Schedule, produzindo 7,0 m³/hora.



O cavalete do poço em PVC PBA, diâmetro de 50 mm, com Macro medidor de Vazão ultrassônico DN 50 mm (Saga tech).

Figura 4.7. Cavalete do Poço Itaquerí da Serra



O reservatório metálico apoiado de 60 m³. Possui 01 macros medidor de vazão ultrassônico na saída do abastecimento com DN 50 mm.

Figura 4.8. Reservatório Itaquerí e macro medidor na saída do abastecimento

Reservatório Metálico 60 m3



Macro Medidor Saída Reservatório DN 50 mm



4.1.4 Poço 6IW – Jardim Nova Itirapina

Este local possui um poço artesiano com profundidade de 200 metros e diâmetro de 200 mm (8 polegadas), com revestimento em aço galvanizado Schedule, produzindo 85 m³/horas.

O cavalete do poço em Ferro Galvanizado, DN 100 mm, com Macro medidor de Vazão ultrassônico DN 100 mm (Saga tech).



Figura 4.9. Cavalete do Poço Jardim Nova Itirapina



Possui 01 reservatório de concreto elevado de 160 m³. Possui 01 macros medidor de vazão ultrassônico (Octave) na saída do abastecimento com DN 200 mm.

Figura 4.10. Reservatórios Jardim Nova Itirapina com seu macro medidor (DN 200 mm) na saída do abastecimento



4.1.5 Informações e indicadores SNIS

Na Tabela 4.3 é apresentada uma série histórica de 2018 a 2022 de algumas informações como população atendida com rede de água, volume de água produzido, e também indicadores como consumo médio percapita e índice de perdas na distribuição, conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Onde:

Ano: Ano de Referência;



AG001: População total atendida com abastecimento de água;

AG005 - Extensão da rede de água;

AG006 - Volume de água produzido;

AG008 - Volume de água micromedido;

IN022 - Consumo médio percapita de água;

IN023 - Índice de atendimento urbano de água;

IN049 - Índice de perdas na distribuição.

Tabela 4.3. Série Histórica de informações e indicadores SNIS

Ano	AG001	AG005	AG006	AG008	IN022	IN023	IN049
2018	14.228	81,38	1.334,95	1.097,35	250,04	88,02	3,85
2019	14.396	88,17	1.523,14	1.001,18	191,65	87,91	34,27
2020	15.887	91,33	1.493,85	1.045,06	189,09	95,8	30,04
2021	16.107	91,33	1.676,84	1.076,24	184,32	95,97	35,82
2022	14.572	96,67	1.466,58	1.020,76	182,31	*	30,40

*Sem informação

4.1.6 Plano de Perdas – Situação atual

O Plano Diretor de Combate as Perdas de Água no Sistema de Abastecimento Público de Itirapina vigente no município foi elaborado em 2015, no qual foram previstos programas, ações e metas a serem executadas.

Dentre os investimentos previstos para redução das perdas de água no município de Itirapina, destacam-se:

- Implantação do projeto de setorização
- Implantação do projeto do sistema de macromedicação de vazão e nível, incluso automação e telemetria, com caixas de proteção e aferição com pitometria;
- Implantação do projeto de pesquisa de vazamentos não visíveis;
- Implantação do projeto de micromedicação;
- Implantação dos inversores de frequência
- Manutenção e recuperação dos poços tubulares profundos;
- Substituição de redes de ferro fundido.



Após a elaboração do referido plano diretor de combate às perdas de água, o município de Itirapina executou diversas obras previstas no referido planejamento.

Com a implantação das obras executadas observa-se que nos últimos 05 anos, o município reduziu as perdas de água na distribuição de 34,27% em 2019 para 30,40% em 2022.

Apesar dos avanços obtidos com as ações realizadas os índices de perda de água ainda apresentam margem para melhoria. A análise dos dados demonstra uma redução de 34,27% para 30,40% entre 2019 e 2022, o que evidencia a importância das ações implementadas.

5 JUSTIFICATIVA

As perdas e o desperdício de água são problemas crônicos no setor de saneamento, gerando impactos significativos tanto para as empresas prestadoras de serviço quanto para a sociedade como um todo. A otimização do uso da água é fundamental para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos, cada vez mais escassos em diversas regiões do país.

Os dados apresentados no diagnóstico evidenciam a magnitude do problema em questão. As perdas totais nas empresas de saneamento brasileiras alcançam níveis elevados, comprometendo a eficiência dos sistemas de abastecimento e gerando custos adicionais para os consumidores.

O Sistema de Declaração das Condições de Uso de Captações (SIDECC) é uma ferramenta essencial para o monitoramento e gestão da água, especialmente em relação aos poços artesianos. A qualidade dos dados fornecidos pelo SIDECC é decisiva para a tomada de decisões e para o planejamento de ações de gestão hídrica.

No município de Itirapina, a imprecisão dos dados enviados ao SIDECC demonstra a necessidade urgente de melhorias no sistema de medição. A substituição de macromedidores obsoletos e a instalação de novos equipamentos em pontos estratégicos do sistema de abastecimento são medidas indispensáveis para garantir a precisão das informações e o acompanhamento efetivo do consumo de água no município.

O empreendimento proposto está em plena consonância com os princípios e linhas temáticas do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). Ao investir na melhoria da gestão da água e na redução das perdas, o projeto contribui diretamente para a conservação, preservação e recuperação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, um dos objetivos principais do Comitê de Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (CBH-TJ).

A implementação das ações previstas neste Termo de Referência trará diversos benefícios para o município de Itirapina, tais como melhoria da qualidade dos dados, redução



das perdas de água, melhoria da gestão hídrica e aumento da eficiência do sistema de abastecimento.

Portanto, o projeto de substituição e instalação de macromedidores em Itirapina é uma iniciativa fundamental para a melhoria da gestão da água no município. Ao investir na modernização do sistema de medição e no controle das perdas, o projeto contribuirá para a sustentabilidade dos recursos hídricos.

6 OBJETIVO

6.1 Objetivo geral do projeto

Otimizar a gestão dos recursos hídricos em Itirapina através da implementação de um sistema de medição preciso e eficiente, reduzindo as perdas de água nos próximos anos.

6.2 Objetivo específico

- Substituir 07 dos macromedidores obsoletos por novos equipamentos;
- Instalar 2 novos macromedidores em pontos estratégicos.

7 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está inserida na Bacia do TJ (como apresentado na Figura 7.1). E na Tabela 7.1 são apresentados os pontos de implantação dos macromedidores.

Figura 7.1. Localização do empreendimento

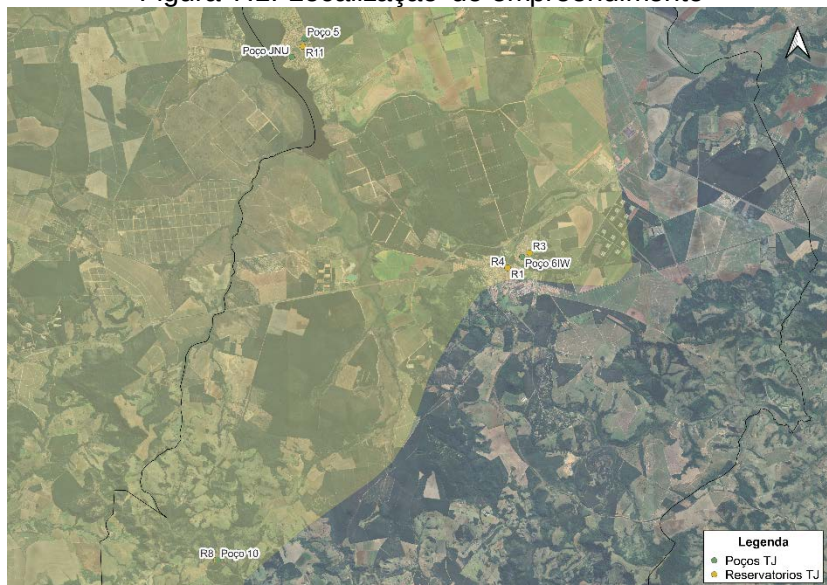




Tabela 7.1. Pontos para Substituição / Implantação dos Macromedidores de vazão

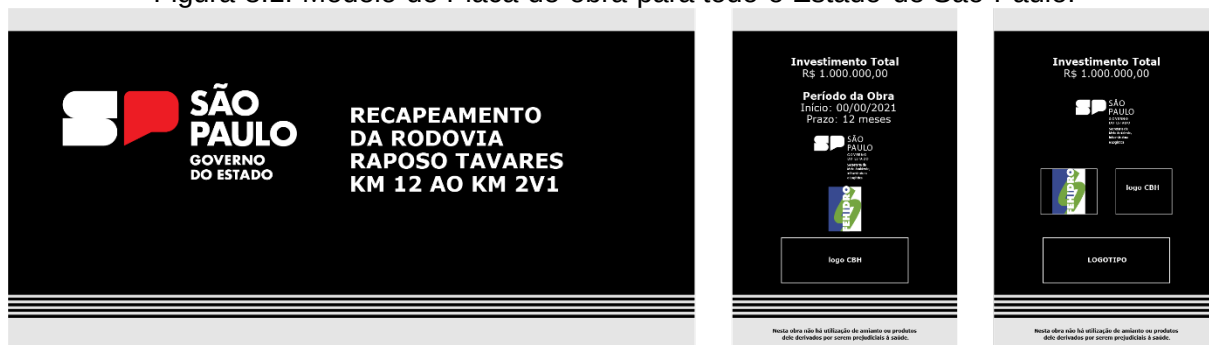
Local	Situação	DN Local
Poço 5- Broa	Substituição	100
Poço 10 - Itaqueri da Serra	Substituição	50
Poço JNU - Broa	Substituição	150
Poço 6IW - Nova Itirapina	Novo	150
Reservatório R3 - Nova Itirapina	Substituição	200
Reservatório 08 - Itaqueri da Serra	Substituição	50
Reservatório 11 - Broa	Substituição	150
Reservatório 10 - Broa saída	Substituição	200
Reservatório 10 para 11 - Broa (bombeamento)	Novo	100

8 METODOLOGIA

8.1 Atividade 01: Serviços Preliminares

A placa de obra deverá informar o suporte do Governo Estadual do Estado de São Paulo através do FEHIDRO, com indicação do Colegiado, e seguir o modelo estabelecido pelo órgão competente e fornecido pelo SECOFEHIDRO (Anexo 6 do Manual de Procedimentos Operacionais - MPO), o qual possui um Manual de Identidade Visual com todas as informações necessárias para elaboração. Ressalta-se que devem possuir 24m² ou seja 8,00x3,00 m. Na Figura 8.1 é possível observar o modelo de placa de obra.

Figura 8.1. Modelo de Placa de obra para todo o Estado de São Paulo.



8.2 Atividade 02 – Fornecimento e Instalação dos Macromedidores de Vazão

Os 09 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.



8.2.1 Especificação técnica dos macromedidores de vazão

➤ **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: m³, 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.

8.2.2 Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica (SPDA)

o 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 da prefeitura 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 50mm².

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.

o 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.

o 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

A contratada deverá interligar os macromedidores ao CCO existente utilizando-se os equipamentos existentes.

A contratada deverá interligar os dois novos macromedidores ao sistema existentes com fornecimento de equipamentos, insumos e mão-de obra necessários e compatível com o sistema em funcionamento.

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 supervisorio da CONTRATANTE. O sistema supervisorio 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 supervisório e realizar o desenvolvimento para integração dos dados das estações telemétricas ao sistema supervisório.

CONTRATADA deverá atualizar a licença do sistema supervisório 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 supervisorio 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 supervisorio 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 CONTRADADA 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 CONTRADADA deverá possuir licença de configuração do software para adição, edição e configuração do sistema supervisório.
- A CONTRADADA não deverá configurar qualquer tipo de senha no sistema supervisório da CONTRATANTE e todo o código adicionado deverá ter comentário a fim de facilitar intervenções futuras no sistema supervisório da CONTRATANTE.

Instruções, Start-Up, Operação Assistida E Documentação

A CONTRADADA 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 CONTRADADA 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.

SA

8.3 Atividade 03 – Checagem e Validação dos Macromedidores de Vazão

Os serviços compõem verificação das condições físicas da instalação hidráulica e elétrica dos 09 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 9 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 [Ω];
- 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 [°C]:
- Temperatura Atual Eletrônica [°C]:
- Condutividade Atual [µs/cm]:
- Ruído de Eletrodo Atual [m/s]:
- Resistência da Bobina Atual [Ω]:
- Calibração de zero [m/s]:
- GK:
- GKL:
- Condutividade Alvo [µs/cm]:
- Frequência de operação:
- Corte de Vazão Baixa:
- Faixa de vazão [l/s]:
- Teste de simetria dos eletrodos [m³/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 ser 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 (m³/h);
- Condutividade (µs/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 e 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 melhor 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.

8.4 Atividade 04 – Divulgação do empreendimento

Esta atividade deverá ser apresentada no final do empreendimento, para divulgação dos serviços. Para isto está previstos os seguintes serviços:

Elaboração de 01 Vídeo publicitário Está prevista, ao final do empreendimento, a produção de vídeo publicitário profissional deverá ser elaborado por empresa especializada em serviço de design e diagramação de vídeo e publicação, de no mínimo 1 minuto e no máximo 3 minutos de duração, com o seguinte conteúdo mínimo: Descrição do projeto, valor investido, destacando que se trata investimento FEHIDRO pelo CBH-TJ, apresentar o impacto do projeto 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.

Elaboração de 01 Press Release ao final do empreendimento, a produção de Press Release profissional elaborado por empresa especializada, de no mínimo 1 e no máximo 2 páginas, com o seguinte conteúdo mínimo: Pelo menos uma foto profissional ilustrativa, descrição do projeto, valor investido, destacar que se trata investimento FEHIDRO pelo CBH-TJ, apresentando o impacto do projeto na melhoria dos recursos hídricos, deverá exibir obrigatoriamente os logos do Comitê e do FEHIDRO

9 ESTRATÉGIAS PARA EXECUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

9.1 Público Alvo

Será beneficiada a população total do município como um todo, cerca de 16.148 habitantes (IBGE-2022).

9.2 Comunicação e divulgação dos resultados

No final dos trabalhos realizados, a empresa contratada deverá apresentar um Relatório Final das atividades em arquivo digital, demonstrando que todas as ações foram



realizadas, inclusive com a relação de todos os macromedidores instalados bem como relatórios fotográficos e checagens realizadas.

9.3 Indicadores de resultados

A ação de instalação dos macromedidores de vazão será realizada apresentando os equipamentos de medição adquiridos bem como instalados, em um relatório contendo as figuras para o registro das imagens.

10 RISCOS À EXECUÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ESTRATÉGIA DE MINIMIZAÇÃO OU EQUACIONAMENTO

Alguns riscos como falha nos equipamentos ou dificuldade na instalação, ou necessidade de adaptações não previstas podem atrasar o projeto. Para que isto não ocorra uma estratégia de mitigação é a realização de testes e inspeções rigorosas nos equipamentos e contratação de empresas experientes para realização dos serviços.

11 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Apresentado em Anexo

12 PLANILHA DE ORÇAMENTO

Apresentado em Anexo

13 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica do proponente é composta por profissionais que atuam na área de saneamento, funcionários do departamento de água e esgoto. Com disponibilidade para acompanhar o andamento dos serviços e fiscalizar os serviços a serem executados. Sua participação será oferecida como contrapartida não financeira, uma vez que os colaboradores já fazem parte do quadro de funcionários e desempenharão as atividades de acompanhamento em horário de trabalho.

Nome	Formação	Experiência	Função	Dedicação
Raul Emilio Adamoli de Moraes	Engenheiro Civil	Mais de 20 anos atuando na área de saneamento básico em diversos municípios	Secretário de Saneamento Básico	Sua dedicação será relacionada ao acompanhamento e aprovação dos serviços. Até o limite de 4 horas diárias durante a elaboração do contrato



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITIRAPINA

Av. Um, nº 106 - Centro - Itirapina - SP - CEP. 13530-000 - CP: 46

CNPJ: 46.313.714/0001-50 - Inscr. Estadual: 384.070.017.115

FONE (19) 3575-9000 FAX (19) 3575-9021

Edivan Ferreira de Lacerda	Engenheiro de Produção	Mais de 15 anos atuando na prefeitura de Itirapina na secretaria de saneamento básico	Gestor de Contratos da Secretaria de Saneamento Básico	Sua dedicação será relacionada ao acompanhamento das medições dos serviços a serem executados. Até o limite de 4 horas diárias durante a elaboração do contrato
----------------------------	------------------------	---	--	---

A equipe técnica da contratada deverá ter experiência técnica comprovada na instalação de macromedidores de vazão e checagem e validação dos equipamentos instalados, através de mão de obra de Engenheiros Civil, Sanitarista, Ambiental, Elétrico ou de Automação.

Formação	Experiência	Função
Engenheiro Civil	Experiência comprovada em obras de saneamento básico	Acompanhar a execução da parte civil do contrato
Engenheiro Sanitarista	Experiência comprovada sistemas de abastecimento de água	Acompanhar a funcionalidade sanitária
Engenheiro Ambiental	Experiência comprovada em serviços ambientais	Acompanhar aspectos ambientais do contrato
Engenheiro Eletricista/Automação	Experiência comprovada em automação de sistemas de saneamento básico	Acompanhar a execução das instalações elétricas e a automação do sistema

14 METAS, AÇÕES E INDICADORES

Meta 01: Implantação de 01 placa de obra para divulgar o empreendimento, bem como videopublicitário e pressrelease.

Meta 02: Fornecer e Substituir 07 macromedidores e fornecer e instalar 02 macromedidores no sistema de abastecimento de água, visando a correta mediação da água captada.

15 PRODUTOS, RESULTADOS E BENEFÍCIOS ESPERADOS

O presente empreendimento, alinhado com o programa de combate a perdas do Plano de Bacias do TJ, visa aprimorar a gestão dos recursos hídricos no município de Itirapina através da substituição e instalação de macromedidores de vazão.



15.1 Atividade 1: Serviços Preliminares

Produto Final 1: Implantação de 1 placa de obra, conforme modelo do FEHIDRO, em local visível, para divulgação da ação realizada.

Resultado Esperado: Transparência e comunicação à população sobre o investimento realizado, em cumprimento às normas do FEHIDRO.

Benefícios: Divulgação do empreendimento e transparência.

15.2 Atividade 2: Fornecimento e Instalação de Macromedidores de Vazão

Produto Final 2: Instalação de 9 macromedidores de vazão nos locais listados neste Termo de Referência (TR), bem com interligação ao sistema de telemetria existente.

Resultado Esperado: Medição precisa da água distribuída e repasse de informações corretas do SIDECC.

Benefícios: Melhor gestão dos recursos hídricos e redução as perdas.

15.3 Atividade 3: Checagem e validação dos macromedidores

Produto Final 3: Checagem e validação dos 9 macromedidores de vazão instalados;

Resultado Esperado: Medição precisa da água distribuída e repasse de informações corretas do SIDECC.

Benefícios: Melhor gestão dos recursos hídricos e redução as perdas.

15.4 Atividade 4: Divulgação do empreendimento

Produto Final 4: Produção de um vídeopublicitário e pressreleas.

Resultado Esperado: Transparência e comunicação à população e comitê TJ sobre o investimento realizado, em cumprimento às normas do FEHIDRO.

Benefícios: Divulgação do empreendimento e transparência.

16 ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE

Este Plano de Sustentabilidade contém as estratégias a serem adotadas para a continuidade ou manutenção do empreendimento e de seus resultados a longo prazo, após o encerramento do contrato.

Impactos socioeconômicos: Os impactos do empreendimento estão relacionados à melhoria na resposta aos munícipes em situações de paralisação do sistema, gerando assim economia financeira através do combate as perdas de água.

Durabilidade e manutenção do objeto: A durabilidade do empreendimento é prevista para no mínimo 15 anos, sendo necessário a manutenção anual que deverá ser realizada pela secretaria de saneamento básico com recursos próprios.



Órgãos e entidades responsáveis: A secretaria de saneamento básico será responsável pela guarda e manutenção periódica do bem que ficará instalado em seus sistemas e sob sua gestão direta.

Custos e fontes de recursos: Os custos de manutenção do empreendimento serão objeto da arrecadação municipal da secretaria de saneamento básico que será encarregada de incluir os bens em suas manutenções periódicas bem como inclui-lo em seu patrimônio físico.

Durante a implantação dos 09 (nove) macromedidores de vazão do tipo eletromagnético carretel com diâmetros variados entre 50 e 200mm com elemento primário e secundário separados, alimentados a bateria e conforme especificação do termo de referência, é fundamental a fiscalização realizar o seguinte acompanhamento:

- A instalação conforme projeto apresentado, e deverá ocorrer conforme fluxo de água e especificações do fornecedor;
- Apresentação do certificado de calibração de cada um dos macromedidores instalados;

Todo o empreendimento deverá ser executado com extrema atenção as normas vigentes, não se limitando a elas.

17 QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS E EXIGÊNCIAS PARA A LICITAÇÃO

A necessidade de comprovação de experiência a seguir é um fator primordial para garantia de elaboração dos serviços com qualidade, portanto, torna-se necessária a contratação de empresa e profissionais com experiências anteriores para a realização do escopo do contrato.

Face ao vulto do estudo do escopo desta licitação, deverão os responsáveis técnicos das empresas licitantes apresentar expertise e experiência na elaboração trabalhos descritos na sequência.

Os licitantes deverão apresentar suas qualificações para a conformidade dos serviços a serem executados, comprovadas por meio de atestados fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, em nome do licitante, que comprovem atividades descritas na sequência. Devendo ainda apresentar:

a) Qualificação Técnica:

a1) Certidão de Registro de Pessoa Jurídica no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia atualizada, em nome da empresa;



a2) Apresentar no mínimo 02 (dois) profissionais, sendo um (01) com formação em Engenharia Civil e um (01) com formação em Engenharia Elétrica ou Automação, com comprovação de vínculo profissional com a empresa licitante.

b) Qualificação Técnica Operacional.

b1) Original(is) ou cópia(s) autenticada(s) de Certidão(ões) de Acervo Operacional - CAO('s), emitidas pelo CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, fornecido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, necessariamente em nome do licitante, nos quais se indiquem no mínimo:

b1.1) Instalação de macromedidor de vazão do tipo eletromagnético carretel em sistema de abastecimento de água;

b1.2) implantação de sistema de comunicação via remota (telemetria) para monitoramento de vazões em sistema de abastecimento de água;

b1.3) realização de checagem elétrica, eletrônica e hidráulica de macromedidores de vazão do tipo eletromagnético carretel;

b1.4) pré-operação de macromedidores de vazão em sistema de abastecimento de água.

c) Qualificação Técnica Profissional.

c1) Original(is) ou cópia(s) autenticada(s) de Certidão(ões) de Acervo Técnico - CAT('s), emitidas pelo CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e em nome do(s) responsável(is) técnico(s) que se responsabilizará pela execução dos serviços contratados, com comprovação de vínculo profissional, nos termos da Súmula 25 do TCESP, de forma a comprovar serviços de mesmas características as do objeto desta Licitação e que façam explícita referência às seguintes parcelas de maior relevância:

Para o profissional Engenheiro Civil:

c1.1) Instalação de macromedidor de vazão do tipo eletromagnético carretel em sistema de abastecimento de água;

Para o profissional Engenheiro Elétrico ou Automação:

c1.2) implantação de sistema de comunicação via remota (telemetria) para monitoramento de vazões em sistema de abastecimento de água;

c1.3) realização de checagem elétrica, eletrônica e hidráulica de macromedidores de vazão do tipo eletromagnético carretel;

c1.4) pré-operação de macromedidores de vazão em sistema de abastecimento de água



18 BIBLIOGRAFIA E FONTES CONSULTADAS

IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itirapina/panorama>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025.

PDCP - Plano Diretor de Combate as Perdas no Sistema de Abastecimento de Água de Itirapina, 2015.

SINFEHIDRO. Sistema de Informações Gerenciais do FEHIDRO. Disponível em <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/default.aspx?idpagina=16880>. Acesso em 07 de fevereiro de 2025

SNIS. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. Série Histórica. Disponível em <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/agua-e-esgotos-1/>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br RAUL EMILIO ADAMOLI DE MORAIS
Data: 16/09/2026 10:23:29-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Responsável Legal

Documento assinado digitalmente
gov.br ALESSANDRO DE OLIVEIRA
Data: 16/09/2026 11:08:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Responsável Técnico