

MEMORIAL DESCRITIVO

OBJETO: IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES DE COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA ATRAVÉS DE SETORIZAÇÃO DOS SETORES 01, 02, 03 E 04, MACROMEDIÇÃO, TELEMETRIA, CONTROLADOR DE VRP E PESQUISA DE VAZAMENTOS NO MUNICÍPIO DE JUMIRIM – SP.

CONTRATANTE: PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JUMIRIM
SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO – SAE

JANEIRO / 2023

SUMÁRIO

1.	OBJETIVO	3
2.	ESCOPO DO FORNECIMENTO	3
3.	ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS	5
3.1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	5
3.2.	CANTEIRO DE OBRAS	5
3.3.	IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE SETORIZAÇÃO DOS SETORES 1, 2, 3 E 4	5
3.4.	PRÉ-OPERAÇÃO DO DISTRITO DE MEDIÇÃO E CONTROLE DOS SETORES 1, 2, 3 E 4. 12	
3.5.	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO	17
3.6.	SISTEMA DE ATERRAMENTO PARA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	20
6.1.1.	SISTEMA DE ATERRAMENTO	20
3.7.	AFERIÇÃO E CALIBRAÇÃO DOS MACROMEDIDORES DE VAZÃO COM ULTRASSOM E/OU PITOMETRIA	21
3.8.	PESQUISA DE VAZAMENTO NÃO VISÍVEIS NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE JUMIRIM	21
3.8.1.	PROCEDIMENTO DE CAMPO PARA DETECÇÃO DE VAZAMENTOS NÃO VISÍVEIS	22
3.8.2.	HASTE DE ESCUTA	23
3.8.3.	GEOFONE	23
3.8.4.	CORRELACIONADOR DE RUÍDO	24
3.8.5.	CONFIRMAÇÃO E MARCAÇÃO DO VAZAMENTO	25
3.8.6.	CONFIRMAÇÃO DO CADASTRO DA TUBULAÇÃO	26
3.8.7.	REGISTRO DO ENSAIO	26
3.8.8.	MANUSEIO DOS EQUIPAMENTOS	26
3.8.9.	ASPECTOS COMPORTAMENTAIS	26
3.9.	SISTEMA DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE	28
3.9.1.	SISTEMA DE TELEMETRIA	28
3.9.2.	SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE VIA TELEMETRIA	29
3.9.3.	SISTEMA DE MONITORAMENTO	30
3.9.4.	CONFIGURAÇÕES DE TEMPO DE TRANSMISSÃO	30
3.9.5.	FLUXO DE DADOS	30
3.9.6.	OPÇÕES DE INTEGRAÇÃO	30
3.9.7.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: SOFTWARE DE OPERAÇÃO E CONFIGURAÇÃO (REMOTO - VIA INTERNET E INTRANET) – GENERALIDADES	31
3.9.8.	RELATÓRIOS PROGRAMADOS	34
3.9.9.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: COMPLEMENTARES	34
3.9.10.	IMPLANTAÇÃO DE CONTROLADOR DE VRP	35
3.9.11.	CARACTERÍSTICAS DO CONTROLADOR DE VRP	36
3.9.12.	CARACTERÍSTICAS DO DATALOGGER DE PONTO CRÍTICO	41
3.9.13.	CAIXA DE ABRIGO PARA MONITORAMENTO DE PONTO CRÍTICO	44
4.	PRAZO	45
5.	PREÇO GLOBAL	45
6.	PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	45
7.	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	46
8.	QUALIFICAÇÕES TÉCNICA DA EMPRESA CONTRATADA	46
9.	GARANTIAS DOS SERVIÇOS	50
10.	DISPOSIÇÕES FINAIS	50

1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem por finalidade apresentar as especificações técnicas e requisitos básicos para execução da implantação das ações de combate às perdas de água através de setorização dos setores 01, 02, 03 e 04, macromedição, telemetria, controlador de VRP e pesquisa de vazamentos no Município de Jumarim – SP.

2. ESCOPO DO FORNECIMENTO

O presente documento tem por objetivo executar ações que visam à redução das perdas de água no sistema de abastecimento de Jumarim – SP, conforme proposto no Plano Diretor de Combate as Perdas de Água, elaborado pela Prefeitura Municipal de Jumarim. Desta forma, os objetivos específicos são:

- Implantação da setorização dos Setores 1, 2, 3 e 4;
- Pré-Operação dos Distritos de Medição e Controle de Setores 1, 2, 3 e 4 (Teste de Estanqueidade, Modelagem Matemática hidráulica e Atualização do Cadastro da Rede de Abastecimento de Água);
- Fornecimento e instalação de 10 (dez) macromedidores de vazão no sistema de abastecimento de água, estes a serem instalados nas saídas de 4 (quatro) Centros de Reservação e em 6 (seis) poços de captações;
- Fornecimento e instalação de 10 (dez) sistemas de aterramento para proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) nos locais dos macromedidores de vazão instalados no sistema de abastecimento de água de Jumarim.
- Aferição e calibração dos macromedidores de vazão instalados através de medidor ultrassônico;
- Fornecimento e instalação de 02 (dois) controladores de VRP's em conjunto com monitoramento de ponto crítico em setores de abastecimento existentes;
- Implantação 01 (um) Centro de Controle de Operação que irá receber as informações do sistema de telemetria a ser implantado na rede, responsável por armazenar e transmitir os dados correspondentes aos macromedidores de vazão, válvulas redutoras de pressão e sensores de nível de reservatórios. O

extenso monitoramento do sistema permitirá a modelagem de balanços hídricos, o que possibilitará a quantificação de perdas reais;

- Implantação 07 (sete) estações remotas para o sistema de telemetria, visando monitorar via remota os parâmetros de vazão dos macromedidores;
- Realização de pesquisa de vazamentos não visíveis em 15km de redes e ramais de distribuição de água do município de Jumarim.

3. ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS

Para executar as ações para redução das perdas de água no sistema de distribuição de água do município de Jumirim/SP deverão ser desenvolvidas e executadas as seguintes atividades.

3.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Nos serviços preliminares serão realizados o fornecimento e execução de Placa de Obras em chapa de aço galvanizado, nos padrões determinados pelo Governo do Estado de São Paulo/ FEHIDRO.

3.2. CANTEIRO DE OBRAS

A primeira atividade a ser realizada será a execução do canteiro de obra, com local adequado para guardar todos os materiais, equipamentos, peças e conexões que serão utilizadas durante o decorrer da execução e instalação dos projetos elencados.

A contratada deverá fornecer e instalar provisoriamente 01 (um) container para depósito nas medidas mínimas de 2,30m x 6,00m.

Além deste, a contratada também fornecerá provisoriamente 01 (um) sanitário químico portátil durante os 6 meses de contrato. Caberá a empresa contratada, a limpeza e conservação destes equipamentos a fim de se manter as condições de uso do equipamento.

Caberá a Contratada a execução e manutenção do Canteiro de Obra, incluindo o fornecimento de segurança, caso esta julgue necessário.

3.3. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE SETORIZAÇÃO DOS SETORES 1, 2, 3 E 4

A rede de distribuição de água de Jumirim foi subdividida em 4 setores de abastecimento, assim todos os serviços deverão ser executados da mesma maneira para ambos os setores.

3.3.1. Sinalização

A sinalização deve obedecer às posturas municipais, e exigências de outros órgãos públicos locais ou concessionárias de serviço, incluindo projeto de sinalização, anexando o mesmo no plano de interdição de via (caso necessário), deve ser utilizado no mínimo placas indicativas, cones de sinalização, cavaletes, dispositivos de barragem, dispositivos de sinalização refletiva e iluminação de segurança ao longo da vala, por medida de segurança, é obrigatório o uso de colete ou tiras refletivas quando o trabalhador estiver a serviço em vias públicas (NR 18.27).

3.3.2. Locação

A locação e nivelamento das tubulações e peças a serem assentadas serão feitos de acordo com o projeto executivo, devendo ser locado o eixo das valas a serem escavadas, bem como a localização de peças e singularidades e a profundidade (cota) de escavação.

3.3.3. Preparação do solo, abertura de valas e compactação de valas

A contratada deverá proceder com a definição e demarcação da área de reparo com disco de corte, este serviço compreende a demolição e remoção de pavimento de CBUQ. Prevemos a demolição de uma faixa contínua com 70 cm de largura. Quando ocorrerem áreas irregulares, os recortes deverão ter formato regular. Aplica-se o preconizado neste item nas áreas diversas que o projeto prever demolições de pavimento asfáltico. O material resultante da demolição deve ser conduzido imediatamente para bota-foras cadastrados existentes na região. O pavimento de CBUQ deverá ser previamente serrado, delimitando a área a ser demolida e o pavimento que permanecerá. Visando a agilidade dos trabalhos, a serra da superfície deverá ser executada em dias anteriores à demolição, mas sem que seja removido qualquer material antes de o trecho efetivamente ser escavado. Deve ser tomado cuidado com os equipamentos para evitar danos na superfície do pavimento remanescente (Concreto ou de CBUQ).

Essa atividade não é prevista para vias não pavimentadas.

Para os serviços de abertura de valas para realização dos serviços de intervenções hidráulicas nas redes de abastecimento de água, seguindo as

intervenções propostas, sendo a instalação de registros de manobra e implantação de rede de abastecimento de água, deverá ser utilizada uma retroescavadeira.

Faz-se necessária a realização de sondagem do local das intervenções propostas, a fim de evitar-se o rompimento das tubulações existentes.

As escavações para abertura de valas serão realizadas até as linhas de cotas especificadas no projeto, com larguras definidas em função do diâmetro da tubulação que nela será assentada e a profundidade das escavações, conforme norma NBR 12.266 onde for exequível, respeitando a cota da tubulação existente. A extensão máxima das valas que poderão ser abertas, sem proceder ao assentamento das tubulações, execução do reaterro e recomposição do pavimento, serão no máximo de 100 m. Todo material escavado deverá ser colocado, provisoriamente, ao lado da vala, a uma distância mínima de seu bordo igual à metade de sua profundidade. O material que puder ser aproveitado para o reaterro poderá ali permanecer e aquele impróprio deverá ser transportado para áreas de bota-fora indicadas pela fiscalização.

Enquanto as valas permanecerem permanentemente abertas, deve-se protegê-las contra a inundação por águas superficiais, através de muretas em terra construídas longitudinalmente nas bordas das valas, desviando as águas para locais adequados de descarga. Atingida as cotas de projeto, deverá ser feita uma regularização do fundo de valas seguida de limpeza, deixando-o isento de pedras, pedriscos, gravetos, folhas, plásticos, papéis, etc.

Cabe ressaltar, que se a escavação interferir em galerias ou tubulações deve ser executado o escoramento e a sustentação das mesmas evitando qualquer tipo de movimentação. Junto às valas devem-se manter livres as grelhas e bocas de lobo da rede de drenagem (se existente) de modo a evitar danos ou entupimentos.

Mesmo após a autorização da escavação, todos os danos causados a propriedades públicas ou privados, bem como o dano ou remoção de pavimento além das larguras especificadas em projeto devem ser de responsabilidade da Contratada.

Posteriormente aos serviços de abertura de vala, deve-se compactar e regularizar o fundo da vala e preencher com lastro de areia grossa (espessura 10 cm), realizando-se o assentamento da tubulação sobre o lastro, atendendo todas as recomendações dos fabricantes e normas vigentes para este tipo de serviço, nas caixas onde serão instalados os registros, toda a montagem hidráulica dos

componentes deverão seguir as recomendações de montagem para perfeita estanqueidade do conjunto, para evitar vazamentos.

O recobrimento do tubo e fechamento de vala deverá ser realizado com material limpo, isento de qualquer tipo de material que possa danificar os tubos já assentados e deverá ser realizado em camadas compactadas.

3.3.4. Ancoragem

Nas canalizações sob pressão que utilizam juntas elásticas, devem ser executadas ancoragens nas peças aplicadas nas extremidades (flanges cegos ou caps), nas conexões utilizadas para mudança de direção (curvas e tês) e de diâmetros (reduções) e em válvulas e registros sujeitos a deslocamentos por ação de empuxo hidráulico. Também nos trechos de tubulação em declive acentuado devem ser previstos blocos de ancoragem.

As ancoragens podem ser de concreto, madeira de lei ou aço ou executadas através de tirantes. O emprego de pontaletes de madeira ou de concreto só pode ser feito em redes cujo diâmetro seja, no máximo, igual a 100 mm.

Quando executadas em concreto, devem ser objeto de projeto específico e devem obedecer às especificações relativas a formas, concreto, armaduras e tirantes.

3.3.5. Aterro de Vala, regularização e compactação de subleito e recomposição asfáltica.

São os serviços relativos ao fechamento de valas, poços ou cavas, com material da própria escavação ou de jazidas, devidamente selecionado ou estocado, executados através de processos mecânicos, sem necessidade de controle do grau de compactação.

No caso de valas, o espaço entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, acrescida de 0,20m, deve ser preenchido com solo selecionado, compactado com soquetes manuais, em camadas não superiores a 0,20m.

O restante do aterro deve ser executado com solo selecionado, sempre em camadas não superiores a 0,20 m, empregando-se compactadores do tipo sapo ou do

tipo placa. Caso ocorram recalques, os serviços devem ser refeitos tantas vezes quantas forem necessárias.

O fundo das cavas remanescentes da escavação será escarificado, regularizado e compactado mecanicamente com o objetivo de se obter uma superfície o mais regular possível, dentro da declividade determinada pelo local de intervenção. Após a execução da regularização, devem ser procedidas a relocação e o nivelamento dos alinhamentos, os quais deverão ser paralelos ao trecho de intervenção. Lateralmente, o tratamento do subleito deve contemplar toda a largura da vala. Caso seja necessário, deverá ser executado o gradeamento, aeração ou umedecimento do material do subleito. O acúmulo de água durante o procedimento de regularização e compactação do subleito deverá ser evitado, independentemente da origem da mesma. Caso seja necessário, deverá ser providenciado o esgotamento da cava para a execução desse serviço, assim como para o lançamento da sub-base.

A superfície a receber a camada de sub-base ou base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A rocha sã da pedreira aprovada deve ser previamente britada e classificada em frações a serem definidas em função da granulometria prevista para a mistura.

A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitida a estocagem do material usinado. A produção da brita graduada na usina deve ser adequada às extensões de aplicação na pista. Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando o subleito ou a camada subjacente estiver molhado, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

O tipo de equipamento a ser utilizado e o número de passadas do rolo compactador devem ser definidos logo no início da obra, em função dos resultados obtidos na execução de trechos experimentais, de forma que a camada atinja o grau de

compactação especificado. Este procedimento deve ser repetido no caso de mudança no projeto da faixa granulométrica adotada.

A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada deve ser a modificada e deve ser adotada na determinação da densidade seca máxima e umidade ótima de compactação, conforme a NBR 7182(7). O teor de umidade da brita graduada, imediatamente antes da compactação, deve estar compreendido no intervalo de -2,0 % a +1,0 % em relação à umidade ótima obtida de compactação. A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável. Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa.

Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

As manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compactação. A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação, conforme NBR 7182(7) na energia modificada.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação deve ser realizada à custa de compactadores portáteis, sejam manuais ou mecânicos. A imprimação da camada de brita graduada deve ser realizada após a conclusão da compactação com emulsão asfáltica.

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou pavimento, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer.

Serve para promover a aderência entre o revestimento asfáltico e a camada subjacente, ou seja, a base estabilizada ou pavimentos subjacentes ao revestimento a ser executado. Aplica-se a pintura ligante no fundo e paredes nos bordos, utilizando-se a emulsão asfáltica catiônica RR-2C, a razão de 0,6 a 0,8 L/m².

Após sinalizar o local, demarca-se a área a ser reparada e executa-se a varredura e limpeza do local de preparo.

Aplica-se a imprimadura impermeabilizante no fundo e paredes nos bordos, utilizando-se a emulsão asfáltica CM30, a razão de 0,6 a 0,8 l/m².

Sobre a base imprimada finalizada e curada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da massa asfáltica à base. A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no silo da vibroacabadora.

A vibroacabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré compactando a mistura aquecida. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada.

Os rasteiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora. Na sequência, assim que há frente disponível de trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões.

Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico. Os operários aspergem óleo vegetal nos pneus e no cilindro dos rolos compactadores para evitar que haja suspensão do material recém-aplicado.

Sobre a base de Binder finalizada é feita a limpeza da faixa a ser pavimentada com o uso da vassoura mecânica rebocável para remoção de materiais que possam prejudicar a adesão da massa asfáltica à base. A mistura asfáltica é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no silo da vibroacabadora.

A vibroacabadora ajustada para executar o revestimento asfáltico com a espessura e largura prevista em projeto percorre o trecho da faixa a ser asfaltada despejando e pré-compactando a mistura aquecida. Durante a passagem do equipamento, um operador de mesa verifica a espessura da camada.

Os rasteiros acompanham a vibroacabadora e corrigem falhas e defeitos deixados pela vibroacabadora. Na sequência, assim que há frente disponível de

trabalho, passa-se o rolo compactador de pneus, na faixa recém-pavimentada, na quantidade de fechas prevista em projetos. Deve ser possível ajustar a pressão dos pneus, iniciando a passagem com pequenas pressões e, assim que a mistura asfáltica for esfriando, aumentam-se as pressões.

Atrás do rolo de pneus, inicia-se a rolagem com o rolo liso tipo tandem, com o número de fechas previsto em projeto e dando o acabamento final ao revestimento asfáltico. Os operários aspergem óleo vegetal nos pneus e no cilindro dos rolos compactadores para evitar que haja suspensão do material recém-aplicado.

3.4. PRÉ-OPERAÇÃO DO DISTRITO DE MEDIÇÃO E CONTROLE DOS SETORES 1, 2, 3 e 4.

Para a implantação do distrito de medição e controle deverá ser executada as seguintes atividades de acordo com este termo de referência:

Instalação de pontos de pressão com Data-Logger por período mínimo de 48 horas consecutivas, sendo definido 03 pontos para cada setor.

Medição de vazão e pressão por processo pitométrico ou ultrassônico, período mínimo de 7 (sete) dias consecutivas.

Realização de testes de pressão instantânea nas limítrofes de cada setor, sendo no mínimo 10 (dez) pontos em cada setor.

Revisão das obras de infraestruturas para delimitação do setor 1, 2, 3 e 4.

3.4.1. Validação de Projeto

A validação de projeto deverá ser executada anteriormente a instalação física do distrito de medição e controle para verificar os parâmetros que foram adotados para a setorização, estes elaborado em fase inicial de projeto e, se necessário, corrigir e/ou complementar esse projeto com as alterações realizadas no Sistema de Abastecimento e Distribuição de Água no período compreendido entre a finalização dos projetos e o início destas obras.

Na validação de projeto, a Contratada deverá avaliar o comportamento do DMC em termos de abastecimento e estanqueidade, executando as atividades descritas na sequência (alíneas **a** até **d**).

a) Manobras para isolamento do DMC e verificação do abastecimento

A Contratada, em conjunto com a Fiscalização, deverá realizar estudo de viabilidade para execução dos testes de pressão instantânea, elaborando estratégias de manobras e certificando-se que as obras projetadas serão necessárias para a delimitação dos DMC's.

As manobras para isolamento do DMC consistem em identificar, marcando com tinta, as válvulas que fazem parte dos limites, permanecendo aberta a entrada do DMC e fechadas às válvulas de limite.

A Contratada deverá executar diagnóstico preliminar da situação do abastecimento de cada DMC acompanhando as manobras executadas pelos operadores do SAE. Nesta etapa, a Contratada deverá avaliar, em conjunto com a Fiscalização, o comportamento de cada instalação em termos de abastecimento, principalmente em áreas limítrofes.

Para as ocorrências confirmadas (identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, etc.), a Contratada deverá acionar a Fiscalização, que deverá providenciar a regularização.

Finalizadas as manobras e não havendo comportamento inesperado, a Contratada deverá medir as pressões nos pontos críticos da rede (pontos altos, pontos próximos aos limites do DMC e outros que a Fiscalização julgar necessário), de modo a monitorar as pressões instantâneas nesses pontos para identificar possíveis pontos de desabastecimento não previstos.

b) Teste de estanqueidade

Após a comprovação de regularidade do abastecimento no DMC delimitado, a Contratada deverá garantir que o DMC esteja perfeitamente estanque e, para isso, é necessário realizar o teste de estanqueidade zero (ou pressão zero).

O teste de pressão zero consiste em, após as manobras para isolamento do DMC, fechar a entrada da área, provocando o desabastecimento e medindo as pressões em pontos estratégicos da rede (por exemplo, próximos aos limites, na entrada, nos pontos baixos e nos pontos altos da área) até que se obtenha a pressão zero (ou aquela esperada após determinado período de teste) em toda a

área. Caso a área não disponha de uma válvula na entrada, a Contratada deverá implantá-la, utilizando o serviço de apoio específico.

Caso não se obtenha a "pressão zero" em toda a área, é possível que alguma passagem de água esteja ocorrendo nas válvulas ou exista alguma rede ou interligação não cadastrada. Nesse caso, a Contratada deverá diagnosticar possíveis ocorrências não previstas na rede de abastecimento, tais como, identificação de válvulas com problemas, existência de redes e interligações não cadastradas, etc., utilizando, quando necessário, serviços de apoio para executar sondagens de redes e peças, pesquisa de vazamentos não visíveis, inspeção de ligações irregulares e inativas e detecção e nivelamento de registros. Para as ocorrências confirmadas (identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, etc.) a Contratada deverá acionar a Fiscalização, que deverá providenciar a regularização. O modelo hidráulico deverá ser atualizado em função das novas condições verificadas em campo, se houver.

Caso sejam identificadas redes e interligações não cadastradas, a Contratada deverá comunicar a Fiscalização para que seja feita a atualização cadastral, informando o diâmetro, material e pontos de interligação da rede.

Após a execução dos serviços para regularização da rede pela Fiscalização, a Contratada deverá executar novamente o teste de pressão zero para confirmar a estanqueidade da área.

c) Teste de abastecimento

Após a confirmação da pressão zero, a Contratada deverá executar o teste de abastecimento no DMC, mantendo a válvula de bloqueio da entrada aberta e realizando medição simultânea, durante 7 dias ininterruptos, de vazão e pressão na entrada, medição de pressão no ponto crítico e no ponto de pressão máxima do DMC.

Os valores coletados devem ser utilizados para a calibração do modelo hidráulico existente.

O modelo hidráulico atualizado e calibrado deve ser utilizado para validar as condições de abastecimento e verificar se há condições que dificultam a implantação e operação do DMC tais como: vazamentos, abastecimento irregular, obstruções ou

válvulas com problemas operacionais (fechadas e quebradas); verificação dos dados utilizados na modelagem (cotas, vazão, cadastro, outros); confrontação dos dados históricos de vazamentos com os trechos com grandes divergências; existência de redes, válvulas ou interligações não cadastradas; identificação de aparecimento de “zona morta”, entre outros.

Para as ocorrências confirmadas, identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, a Contratada deverá acionar a Fiscalização para regularização.

3.4.2. Modelagem e Calibração do Modelo Matemático EPANET

Nesta atividade serão definidos os objetivos da modelagem, serão avaliados todos os dados disponíveis no SAAE, será escolhido um código de modelo para a construção do sistema a ser utilizado e a seleção dos pontos a serem calibrados com as medições de vazão e pressão que deverão ser realizadas em campo.

Para o monitoramento das pressões em todos os setores de distribuição em compatibilização com as simulações realizadas no Modelo Matemático e sua calibração deverá ser realizado o monitoramento de pressão em cada ponto por um período de sete dias consecutivos através de data-loggers.

Desta forma, no presente trabalho será realizado monitoramento de pressão em um ponto distinto da rede de distribuição de água. O ponto será escolhido junto ao setor de engenharia da Prefeitura/SAE, sendo adotados como premissa inicial os pontos críticos da zona de pressão, ou seja, aqueles, onde se verificam a menor pressão dinâmica, isto é, o ponto mais elevado ou mais distante em relação ao referencial de pressão (reservatório, “booster” ou válvulas redutoras de pressão), bem como os pontos de menores cotas geométricas, onde tendem a apresentar maiores desníveis ao referencial de pressão e consequentemente maiores pressões estáticas.

O intervalo de medições deverá ser no mínimo de dois (02) dias, fornecendo um banco de dados estatístico da variação da pressão ao longo do tempo. Será de grande valia constatar o perfil de variação de pressão do setor, sendo esperados valores mais altos no período da madrugada (baixo consumo) e valores mais baixos no período do consumo. Desta forma o equipamento a ser utilizado para a medição

de pressão apresentará logger para armazenar os dados de pressão, sendo o referido equipamento denominado de logger de pressão.

Os loggers de pressão deverão ser instalados junto às torneiras dos cavaletes das residências, permanecendo registrando informações por um período mínimo de dois (02) dias consecutivos.

Determinação de Parâmetros de Vazão e Pressão com Pitometria e data-loggers.

Nesta atividade deverá ser realizado um monitoramento das vazões e pressões em todas as linhas de entrada dos setores de distribuição para compatibilização com as vazões a serem simuladas no Modelo Matemático e para sua calibração.

O monitoramento das vazões deverá ser realizado em cada ponto por um período de sete (07) dias consecutivos através de dataloggers.

O intervalo de medições deverá ser no mínimo de sete (07) dias, fornecendo um banco de dados estatístico da variação das vazões e pressões ao longo do tempo. Será de grande valia registrar o perfil de variação de consumo (vazão) e pressão de cada setor, sendo esperados valores mais altos nos períodos de horas de maior consumo e valores mais baixos no período da madrugada (baixo consumo). Desta forma, os equipamentos a serem utilizados para a medição de vazão e pressão devem apresentar logger's para armazenar os dados de vazão e pressão, sendo o referido equipamento denominado de logger de vazão e pressão. Os logger's de vazão e pressão deverão ser acoplados junto a Estações Pitométricas que deverão ser instaladas em linhas de saída dos reservatórios para a rede de distribuição, permanecendo registrando informações por um período mínimo de sete (07) dias consecutivos.

Por fim, a calibração do Modelo Matemático para em seguida serem elaboradas simulações de vazões e pressões no mínimo em três (03) situações de consumo, sendo uma com a vazão mínima noturna, uma com a vazão do dia de maior consumo e uma com a vazão da hora de maior consumo, utilizando os parâmetros hidráulicos de vazão e pressão obtidos com a manométrica e Pitometria.

Deverá estar incluso nas simulações todos os equipamentos necessários a uma eficiente operação tais como: booster em áreas de baixa pressão, válvulas redutoras de pressão em áreas com alta pressão, reforço de anéis em setores com

elevada variação de pressões ao longo do período de consumo, redimensionamento de reservatórios para aumento de capacidade de armazenamento de água, etc.

Deverão também ser apresentados relatórios técnicos com os resultados obtidos pelas simulações nas diversas situações modeladas.

3.4.3. Cadastro das Redes de Distribuição de Água

Eventualmente, motivado por alteração significativa no sistema de abastecimento entre o momento da elaboração do projeto e a implantação da obra, a Contratada deverá, após autorização da Fiscalização, reavaliar o cadastro de abastecimento licitado e, se necessário, propor alterações nos limites dos DMC's projetados e atualização dos projetos dos equipamentos.

Todas as adequações realizadas deverão ser representadas nos projetos, inclusive com a verificação do dimensionamento dos componentes a serem implantados no DMC em questão.

A Contratada deverá entregar à Fiscalização os projetos atualizados, considerando todas as adequações executadas na rede de abastecimento, tais como: alteração dos dados cadastrais da rede, interligações, capeamentos, reforços de rede executados, válvulas instaladas, ligações regularizadas.

3.5. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDORES DE VAZÃO

Esta atividade compreende a implantação de macromedidor de vazão no sistema de abastecimento de água, incluindo as peças e acessórios que se fizerem necessários para a instalação. A amplitude da atividade consiste na instalação de dez macromedidores de vazão do tipo ultrassônico flangeado.

O Local onde serão implantados os macromedidores de vazão está apresentado em Tabela 3 abaixo.

Tabela 1. Locais onde serão implantados os macromedidores de vazão no Sistema de Abastecimento do Município de Jumarim.

MM	Local	Diâmetro (mm)	Material	Tipo
MM 1	Saída do Reservatório Baggio que atende o Setor 04	DN 150	PVC	Ultrassônico flangeado
MM 2	Saída do Reservatório Campo que atende o Setor 03	DN 100	PVC	Ultrassônico flangeado
MM 3	Saída do Reservatório Juma que atende o Setor 02	DN 150	PVC	Ultrassônico flangeado
MM 4	Saída do Reservatório Bertola que atende o Setor 05	DN 50	PVC	Ultrassônico flangeado
MM 5	Recalque de água tratada do Poço Baggio	DN 75	Aço Carbono	Ultrassônico flangeado
MM 6	Recalque de água tratada do Poço Campo I	DN 75	Aço Carbono	Ultrassônico flangeado
MM 7	Recalque de água tratada do Poço Juma	DN 100	Aço Carbono	Ultrassônico flangeado
MM 8	Recalque de água tratada do Poço Ipiranga (antigo Bertola)	DN 50	Aço Carbono	Ultrassônico flangeado
MM 9	Recalque de água tratada do Poço Morada do Sol	DN 50	Aço Carbono	Ultrassônico flangeado
MM 10	Recalque de água tratada do Poço Campo II (antigo Frigorífico)	DN 50	Aço Carbono	Ultrassônico flangeado

Em anexo, são apresentados os projetos hidráulicos para implantação dos macromedidores de vazão.

Na sequência são apresentadas as características técnicas do medidor ultrassônico flangeado a serem fornecidos e instalados pela CONTRATADA, atendendo as especificações técnicas exigidas por Norma. Ressaltar-se que, as caixas de proteção para o equipamento serão de responsabilidade da contratante, a Prefeitura Municipal.

O macromedidor do tipo ultrassônico possui seu método de medição baseado em um sensor de feixe duplo ultrassônico por tempo de trânsito, que determina a duração de tempo que leva para uma onda sonora ultrassônica percorrer a distância entre os dois sensores localizados no corpo do medidor. A função dos dois sensores é operar tanto como emissor, como receptor, cada um alternando essas funções, de modo que a onda sonora percorra em sentido oposto ou no sentido da vazão. Visto que a onda ultrassônica viaja mais devagar contra a vazão do que no sentido da mesma, a

diferença de tempo das duas ondas, contra e no sentido do fluxo, conduz à determinação da velocidade da água.

Os macromedidores de vazão fornecidos possuem visor digital em LCD com indicação de volume total medido; vazão instantânea; direção do fluxo; sinal de alerta; carga da bateria; indicação de saída de pulso / elétrica; detector de fuga e sistema 3G/ GSM.

Abaixo, são apresentadas as especificações técnicas do equipamento:

- Medidor de vazão ultrassônico alimentado por baterias, projetado para uma medição de vazão linear e bidirecional da água;
- Valores de medição de vazão serão transferidos e convertidos através de saída digital ou analógica;
- Pressão Nominal: 16 bar;
- Temperatura de Água: 0,1 – 50°C;
- Construção: Compacto – Display integrado;
- Grau de proteção IP 68, Temperatura de operação no ambiente – 25°C/ 55°C;
- Unidades do display: Display Permanente Multilinha de 09 dígitos e mostrador LCD;
- Display com indicação de volume total, vazão instantânea, indicador de bateria, etc;
- Saída: Pulso duplo programável.

A empresa a ser contratada deverá realizar o fornecimento completo incluindo todos os acessórios e ferramentas especiais para montagem e manuseio, conforme projeto apresentado em anexo.

Também, temos a considerar que os macromedidores de vazão deverão atender a portaria INMETRO nº 155/2022, quanto a sua certificação, diante que os equipamentos atenderão a captação e distribuição de água tratada e, mais ainda, as vazões das captações é obrigatória a informação junto ao DAEE, em concordância com

as portarias e regulamentações do Plano de Bacia e da ANA (Agencia Nacional das Águas).

3.6. SISTEMA DE ATERRAMENTO PARA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

O sistema de macromedição de vazão a ser implantado deverá possuir um sistema de proteção contra descarga atmosférica (aterramento), para o elemento primário e secundário, conforme descrito a seguir.

6.1.1. 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 no mínimo 25mm². As hastes deverão ser tratadas com aterragel (Bentonita), com a quantidade mínima de 12kg por haste, caso necessário.

Todas as conexões deverão ser feitas por solda exotérmica e/ou abraçadeiras específicas.

Deverão ser instaladas caixas de inspeção em número adequado para cada sistema de aterramento, no mínimo 01 unidade por haste de aterramento e em tubulações (eletrodutos) 1 caixa de inspeção a cada 10 metros.

A tubulação, para rede de SPDA (Sistema de Proteção Descarga Atmosférica), deverá ser lançada em valas com as seguintes características técnicas:

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

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.

A inspeção das conexões da malha de terra deverá ser através de caixas de solo com as seguintes características:

- Corpo em PVC diâmetro de 300mm;
- Tampa em PVC.

3.7. AFERIÇÃO E CALIBRAÇÃO DOS MACROMEDIDORES DE VAZÃO COM ULTRASSOM E/OU PITOMETRIA

Para a aferição dos macromedidores de vazão a serem instalados no sistema de abastecimento de água deverão ser realizados testes de vazão a jusante dos equipamentos através do uso de medidor padrão tipo ultrassônico portátil para os macromedidores de vazão com diâmetro nominal igual ou abaixo de 100 mm.

Desta forma, os parâmetros de vazão deverão ser monitorados no medidor padrão, com Data-logger para cada ponto de medição que servirá para aferir e calibrar (se necessário) o macromedidor de vazão, proporcionando dados confiáveis sobre o sistema de abastecimento. Assim, o monitoramento deve ser realizado por um período mínimo de 48 horas consecutivas.

Para a aferição dos macromedidores de vazão com diâmetro nominal acima de 150mm deverão ser instaladas estações pitométricas, as quais deverão ficar à montante de cada macromedidor, o abrigo da estação pitométrica deverá ser executado pela Prefeitura. Desta forma, o parâmetro vazão a ser monitorado na estação pitométrica, através do tubo de pitot, por um período de 48 horas consecutivas, servirá para aferir e calibrar (se necessário) cada macromedidor de vazão, proporcionando dados confiáveis sobre o sistema de abastecimento.

3.8. PESQUISA DE VAZAMENTO NÃO VISÍVEIS NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE JUMIRIM

São diversas as formas utilizadas para pesquisar vazamentos não visíveis, desde a simples vistoria em galerias de águas pluviais até a utilização de armazenadores de ruídos com data-logger's com controle contínuo de vazamentos.

A empresa a ser contratada deverá adotar o método de varredura total do sistema com o geofonamento para percorrer o estimado de 15 km de rede de distribuição de água do município.

O método consiste em utilizar haste de escuta para percorrer cavalete por cavalete do Sistema de Abastecimento de Água, seguindo então, para o geofonamento das redes de distribuição e adutoras e posteriormente para confirmação do vazamento, à utilização do correlacionador de ruídos.

A Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis com aparelhos específicos consiste em detectar ruídos de vazamentos provocados pela passagem da água pressurizada, através de danos nas tubulações, sejam eles fissuras, fendas ou mesmo rupturas. Em se tratando de trabalho específico, é de vital importância a obediência de pré requisitos, bem como do método empregado.

Definidas as áreas onde serão realizadas as pesquisas de vazamentos, inicia-se o projeto com as seguintes ações:

- a) Medição das vazões e pressões máximas e mínimas;
- b) Preparação das plantas cadastrais;
- c) Escuta de ruídos nos cavaletes;
- d) Confirmação dos ruídos;
- e) Localização das tubulações;
- f) Correlação de ruídos de vazamentos;
- g) Demarcação dos vazamentos com tinta nos locais;
- h) Atividades de escritório com preenchimento de formulários;
- i) Acompanhamento dos reparos; e
- j) Relatórios com resultados obtidos.

3.8.1. Procedimento de Campo para Detecção de Vazamentos Não Visíveis

Previamente deve ser checado se todos os equipamentos e materiais necessários nos trabalhos de pesquisa estão disponibilizados à equipe. Para os equipamentos eletrônicos, verificar também se as condições de carga (baterias) estão garantidas.

Em caso de campo deve se verificar inicialmente se não está havendo falta d'água na área a ser pesquisada e efetuar a medição de pressão da rede de distribuição várias vezes durante o dia de trabalho, utilizando-se de manômetros aferidos. A pressão mínima recomendada é de 1,5 kgf/cm² (15 mca).

3.8.2. Haste de escuta

Na primeira fase de escuta do ruído de vazamento devem ser pesquisados todos os pontos acessíveis da tubulação, isto é, cavaletes, hidrantes, registros, válvulas, tubulação aparente, registro de passeio, se houver, utilizando-se de haste de escuta. Deve-se caminhar em um lado da rua, quando isto for possível, e durante a caminhada observar com atenção a possível existência de vazamento visível na rede, nos ramais e cavaletes. Deve-se anotar as residências cujos cavaletes não foram pesquisados e o motivo (portão fechado, morador ausente, etc.) e verificar a situação das válvulas (não localizada, entulhada, inundada), com anotações na planta cadastral. Ao ouvir um ruído suspeito no cavalete, assegurar-se de que não está havendo passagem d'água através do hidrômetro, fechando firmemente o registro (certificar-se que o mesmo está vedando), pois um pequeno vazamento existente na tubulação interna do imóvel também pode provocar ruídos similares ao do vazamento.

Todos os trechos de rede não metálicos que possuírem pontos de contatos distantes mais de 20 m, ou trechos de redes metálicas, que possuírem pontos de contatos distantes mais de 35 m ou todas as travessias, independentemente do material da rede, devem ser anotados para posterior pesquisa com geofone e/ou correlacionador.

Após obtenção de certo número de pontos suspeitos, a pesquisa terá prosseguimento com o geofone eletrônico ou mecânico, correlacionador e haste de perfuração ou perfuratriz.

3.8.3. Geofone

A segunda fase da pesquisa deve ser feita com o geofone eletrônico, onde serão ouvidos todos os pontos suspeitos marcados na pesquisa com haste de escuta e as redes de distribuição em que existem poucos pontos de contato (cavaletes muito distantes, anéis de distribuição, travessias, etc). O geofonamento deve ser efetuado posicionando-se o sensor sucessivamente a cada 1,5m, aproximadamente, sobre a

superfície onde a tubulação está enterrada. Ao ouvir um ruído suspeito deve ser intensificada a pesquisa nesta área, para definir o ponto com possível vazamento. Caso houver excesso de ruído indesejável durante o dia, a pesquisa deverá ser feita à noite.

O geofone mecânico é um equipamento de escuta de performance limitada, sem filtros ou amplificação dos ruídos. Na ausência do geofone eletrônico, pode ser utilizado, exigindo grande sensibilidade de quem opera.

3.8.4. Correlacionador de Ruído

O correlacionador é utilizado após o uso da haste de escuta e/ou geofone. O correlacionador é ferramenta essencial para a localização e/ou confirmação de vazamentos onde a aplicação dos demais equipamentos não tenha sido conclusiva no apontamento.

A correlação deve ser realizada obedecendo-se ao seguinte procedimento:

- Escolher dois pontos para colocação dos sensores de modo que o suposto vazamento esteja entre os sensores;
- Os pontos escolhidos devem ser limpos cuidadosamente com a utilização de escova de aço ou lixa, a fim de proporcionar o melhor contato possível do sensor;
- Para tornar este contato ainda melhor, caso necessário, deve-se utilizar adaptadores apropriados;
- Escolher os sensores adequados para tubulação metálica ou para tubulação não metálica; e
- Montar os pré-amplificadores e regulá-los de modo que o ponteiro fique no terço médio.

O correlacionador funciona rapidamente, obtendo-se uma resposta em poucos segundos, desde que se introduzam os dados necessários. Na maioria das vezes necessita-se de tempo extra para obter os dados da tubulação, principalmente o seu comprimento entre os sensores. O processo de localização de um vazamento pode exigir várias operações do correlacionador, em vários pares de pontos que abranjam o

vazamento. Deve-se lançar os dados da tubulação no correlacionador, na sequência em que aparecem na tela as solicitações para entrar com dados:

- a) Material: a entrada do material da tubulação será feita sempre a partir do sensor de referência;
- b) Diâmetro: entrar com o diâmetro; e
- c) Comprimento da tubulação: entrar com o comprimento real, medido com roda de medição ou trena.

Com o uso de ouvido do correlacionador, deve ser verificado se os dois sensores estão captando o ruído do vazamento. Após as providências acima inicia-se a correlação.

Na tela aparecerá um gráfico com um pico, se o correlacionador identificar que um mesmo ruído está chegando aos dois sensores e está sendo transmitido ao correlacionador.

Deve-se sempre ter em mente que o simples aparecimento de um pico não significa necessariamente a existência de um vazamento. O pico pode eventualmente ser uma derivação, válvula estrangulada, ligação clandestina, ramal com grande consumo no trecho compreendido entre os sensores. Daí a necessidade de se proceder a uma verificação cuidadosa das prováveis interferências e efetuar novas correlações, movendo um ou ambos os sensores de posição.

Caso os dados introduzidos no correlacionador estejam corretos, o correlacionador, após processar as informações recebidas, indica a posição do vazamento com precisão. Com a trena ou roda de medição, determina-se a distância e efetua-se a marcação do local do vazamento.

3.8.5. Confirmação e Marcação do Vazamento

O ponto de vazamento indicado pelos equipamentos pode ser confirmado com a aplicação da barra de perfuração (ou perfuratriz).

Definido o ponto de vazamento, este deve ser marcado na planta cadastral, e no local deve-se fazer uma marcação com tinta não-lavável. Se o local não for pavimentado, a marcação do ponto deve ser feita por um croqui de amarração.

3.8.6. Confirmação do Cadastro da Tubulação

Caso haja dúvidas quanto à localização precisa da rede pesquisada, devem ser utilizados locadores de tubulação a massa metálica.

3.8.7. Registro do Ensaio

Cada vazamento encontrado deve ser registrado em um relatório apropriado. As informações a serem apresentadas no relatório deverão conter, no mínimo, aquelas mostradas no modelo apresentado na sequência.

3.8.8. Manuseio dos Equipamentos

Antes do início dos trabalhos em campo, é importante verificar as condições de operação dos equipamentos, conforme recomendações do fabricante.

Os equipamentos de detecção devem ser manuseados adequadamente, de maneira a preservar a sua funcionalidade e integridade. Cuidados especiais devem ser tomados no posicionamento dos sensores do geofone e do correlacionador, os quais não devem ser submetidos a impactos.

3.8.9. Aspectos Comportamentais

Os profissionais que trabalham em detecção de vazamentos não-visíveis devem ter a consciência de que o seu trabalho envolve contatos ou interação com pessoas. Por isso devem ser rigorosamente obedecidos os seguintes procedimentos:

- Trajar-se adequadamente, com asseio, portando jaleco e crachás de identificação;
- Identificar o veículo conforme exigências da empresa contratante dos serviços;
- Tratar com educação e respeito os moradores, informando o motivo do acesso ao cavalete do imóvel. Caso os serviços tenham de ser realizados no período noturno, os moradores envolvidos devem ser comunicados com a devida antecedência; e
- Sinalizar convenientemente quando estiver trabalhando nas vias de tráfego, evitando-se acidentes de trânsito e danos físicos ao profissional e às pessoas em geral.

Quadro 01. Planilha a ser utilizada para demarcar os vazamentos encontrados.

DETECÇÃO DE VAZAMENTO NÃO VISÍVEIS DE LÍQUIDOS SOB PRESSÃO EM TUBULAÇÕES ENTERRADAS	
RELATÓRIO DE VAZAMENTO	
NOME DA EMPRESA	Nº DO VAZ.:
CLIENTE:	CONTRATO:
SETOR DE ABASTECIMENTO:	ZONA:
DATA DA CONFIRMAÇÃO:	PLANTA CADASTRAL Nº:
ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO:	
TIPO DE PAVIMENTAÇÃO ☐ ASFALTO ☐ TERRA ☐ CIMENTO ☐ PARALELEPÍPEDO ☐ OUTROS: _____	POSIÇÃO DO VAZAMENTO ☐ REDE ☐ FERRULE ☐ RAMAL ☐ REGISTRO ☐ CAVALETE ☐
TIPO DE TUBULAÇÃO DA REDE DIÂMETRO: mm MATERIAL:	TIPO DE VAZAMENTO ☐ NÃO VISÍVEL ☐ VISÍVEL ☐ INFILTRAÇÃO
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS ☐ HASTE DE ESCUTA ☐ PERFURATRIZ ☐ GEOFONE MECÂNICO ☐ LOCADOR TUB. METÁLICA ☐ GEOFONE ELETRÔNICO ☐ LOCADOR TUB. NÃO METÁLICA ☐ CORRELACIONADOR ☐ LOCADOR DE MASSA METÁLICA ☐ BARRA DE PERFURAÇÃO	PRESSÃO NA REDE PRESSÃO () mca HORÁRIO () h
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO VAZAMENTO	
OBS.:	
EQUIPE DA PESQUISA: (NOME/ ASSINATURA):	

Os profissional (is) a frente dos serviços de pesquisa de vazamentos devem possuir Certificados ABENDI, ou outro compatível, no mínimo nível 02, para a execução dos serviços. Estes profissional(is) deverão ser indicados na equipe técnica e apresentarem o(s) devido(s) certificados ABENDI.

3.9. SISTEMA DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE

Fornecer e instalar sete (07) Estação Remota (ER) com as seguintes especificações:

- Módulo eletrônico com grau de proteção IP- 68, ou melhor;
- Placa microprocessada, com taxa de aquisição mínima de 2Hz;
- Mínimo de 2 Canais de Entrada Analógica, 12 bits de resolução;
- Mínimo de 2 Canais de Entradas Digitais, 0 à 5Vcc;
- Mínimo de 2 Canais de Saídas Digitais, 0 à 5Vcc;
- Mínimo de 1 Contadores Digitais, com acúmulo de informação;
- Mínimo de 1 Contadores Digitais, sem acúmulo de informação;

3.9.1. SISTEMA DE TELEMETRIA

Após a instalação dos equipamentos (macromedidores de vazão), a Contratada deverá instalar data-loggers e controladores de VRP's, bem como dispositivo de telemetria (GPRS, rádio ou outra tecnologia de comunicação) que possibilite o monitoramento da vazão mínima noturna on line.

A Contratada deverá configurar os dispositivos de monitoramento e controle de forma que os dados coletados sejam enviados ao Centro de Controle local, sendo obrigatório o atendimento dos regramentos e procedimentos de Tecnologia da Informação da Contratante no que tange ao tráfego de dados operacionais em sua rede e integração desses mesmos dados aos sistemas corporativos.

Deverá obrigatoriamente ainda a Contratada atender os padrões de automação corporativos da Contratante tanto no que se refere à instrumentação e protocolos de comunicação a serem utilizados na integração entre os dispositivos de campo e os sistemas onde serão monitorados os dados operacionais dos DMC's.

3.9.2. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE VIA TELEMETRIA

O software de operação e configuração do Sistema de Telemetria deve ser único, ou seja, os dados de supervisão e controle dos equipamentos (pressão, vazão, nível, alarmes, comandos, dentre outros) devem ser enviados e recebidos através de apenas 01 (um) software, embora ele tenha sua versão local e nos equipamentos.

O sistema deverá atender os requisitos mínimos em vigência exigidos conforme descrito nessa especificação:

- Este servidor poderá ou não possuir aplicação própria para visualização e controle dos equipamentos;
- Este servidor deve coletar os dados dos equipamentos de campo, funcionando como um gerenciador para os equipamentos;
- Este servidor deve prover os dados coletados através de uma viewer do banco de dados ou similar com objetivo de fornecer os dados coletados para um servidor SQL existente;
- As leituras coletadas e disponibilizadas deverão acompanhar os estarem associadas a um "time stamp" do horário da leitura do equipamento e não referente ao momento de gravação do dado em servidor;
- A solução para o servidor deverá ser escalonável, isto é, permitir futuros e grandes aumentos de capacidade de comunicação com os dispositivos de campo, sem a necessidade de troca ou adição de servidores;
- O acesso à aplicação ou ao controle dos equipamentos deverá ser restrito por meio de senha pessoal e gerenciada pelo usuário;
- Geração e visualização de Gráficos do comportamento da modulação do controlador ou dados dos dataloggers em tela;
- Visualização de alarmes das variáveis e Status de comunicação de todos os equipamentos em tela única.

O sistema deverá ter a opção de visualização geral todos os equipamentos para a unidade Central.

3.9.3. SISTEMA DE MONITORAMENTO

O sistema deverá ser acessado por meio de navegador de Internet (Browser) em ambiente Windows, Linux, iOS e outros o qual permite ao usuário as seguintes operações:

- Leitura de data e hora e dos valores instantâneos de vazão e parâmetros de configuração do Medidor;
- Verificação da tensão da bateria;
- Configuração de unidades de medida – vazão (l/s; l/h; m3/s e m3/h);
- Configuração de parâmetros e constantes referentes à entrada de pulso emitido pelo equipamento primário – volume.
- Ajustes de data e hora automáticos (GPRS);
- Configurar o datalogger remotamente;
- Coletar dados armazenados pelo datalogger;
- Visualização de dados de histórico em períodos selecionados pelo usuário;
- Exportação do banco de registros para XLS, CSV, TXT e XML;
- Módulo de estatística.

3.9.4. CONFIGURAÇÕES DE TEMPO DE TRANSMISSÃO

A configuração de tempo de transmissão deverá ser feita via website, neste é possível configurar o tempo de transmissão do Refresh e Histórico.

3.9.5. FLUXO DE DADOS

Os dados são transmitidos pelo equipamento através do protocolo TFTP (Porta 69) e FTP para o servidor de aplicação, neste há um script que processa os dados transmitidos e inseri no banco de dados, a partir deste processamento os dados estarão disponíveis para visualização/consulta no sistema web.

3.9.6. OPÇÕES DE INTEGRAÇÃO

Para a integração de sistemas deverão estar disponíveis os valores das variáveis de cada equipamento em dois formatos.

- Refresh: Valor da variável no momento da transmissão, nesta transmissão é enviado apenas um valor para cada variável, esta transmissão ocorre com mais frequência.
- Histórico: O equipamento armazena os valores em sua memória conforme o intervalo de tempo configurado e os envia/transmite a cada x horas, esta transmissão envia todo o histórico.

Para integração dos sistemas temos três opções, são elas:

- Através de Arquivos
- Acesso ao banco de dados através de Views.
- Com banco de dados intermediário.

3.9.7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: SOFTWARE DE OPERAÇÃO E CONFIGURAÇÃO (REMOTO - VIA INTERNET E INTRANET) – GENERALIDADES

- Permitir mínimo;
- Possuir acesso por meio de navegador de internet em ambiente WindowsTM e Android (no Internet ExplorerTM, Mozilla FirefoxTM e Chrome em suas versões mais recentes);
- Interface amigável, permitindo ao usuário as seguintes operações:
- Cadastrar ou excluir dataloggers e controladores;
- Operar em unidades de engenharia;
- Configurar ou alterar as unidades de medida – vazão (l/s; l/h; m³/s e m³/h);
- Ler data, hora e valores instantâneos de pressão, vazão, nível e parâmetros de configuração do equipamento;
- Configurar os parâmetros e constantes referentes à entrada de pulso emitidos pelo equipamento primário, volume;
- Possuir ajustes de data e hora automáticos;
- Configurar os parâmetros de controle;
- Selecionar e configurar os canais a serem utilizados;
- Configurar o intervalo de gravação de dados;
- Coletar os dados armazenados no datalogger;

- Configurar os limites dos alarmes de vazão, nível e pressão;
- Possibilitar o envio de alarmes por e-mail e mensagens SMS para quaisquer usuários cadastrados;
- Visualizar os dados e alarmes instantâneos;
- Visualizar os dados e alarmes históricos, por meio de tabelas e gráficos, em períodos selecionados pelo usuário, permitindo também a seleção dos equipamentos que farão parte da consulta;
- Visualizar a intensidade do sinal GPRS;
- Forçar a comunicação com o datalogger (ou controlador) antes do tempo pré- agendado;
- Gerar log de eventos em função de cadastro, configurações, alterações, operações, dentre outros.
- Exportar o banco de registros para planilha de MS Excel gerando, além de tabelas de dados, gráficos no formato dispersão XY;
- Verificar o status da alimentação elétrica;
- Software deve possuir interface baseada em um sistema de navegação que faz usos de imagens e mapas com links para os pontos de monitoramento;
- A navegação no mapa deve permitir a aplicação de zoom e o cadastro de pontos por meio de coordenadas geográficas;
- Possibilitar o cadastro ou a exclusão de usuários ou a alteração dos perfis de acesso destes.
- Possuir estrutura de diretórios que permita a criação de séries históricas de dados coletados para cada site específico, de forma que as leituras sucessivas realizadas, de um mesmo site, sejam organizadas automática e sucessivamente;
- Disponibilizar informações no protocolo OPC para integração com outros sistemas supervisórios;
- Ser possível acesso e configuração aos dados por meio do site “linkado”;
- Ser possível a restrição de acesso a sites e equipamentos, de forma configurável, para determinados grupos de usuários. Por exemplo: um

usuário da Gerência X só deve visualizar os sites e equipamentos que dizem respeito àquela gerência. Por outro lado, um usuário da Unidade de Controle Regional (UCR) deve visualizar (e controlar) todos os pontos da rede;

- Ser capaz de disponibilizar acessos múltiplos e simultâneos (mínimo 50 acessos);
- Ser possível o envio de comandos de abertura e fechamento total da VRP ao Controlador;
- Conter ferramentas estatísticas das variáveis para análise do processo (no mínimo: Médias diárias, semanais e gráficos de tendência).
- Alterar senha;
- Preferências: Idioma (no mínimo: EN-US, PT-BR); temas visuais; formato de data. Logout;
- Visualização dos pontos em Mapa:
- Plataforma de visualização deve utilizar o GoogleMaps (ou equivalente) com informações georreferenciadas (no mínimo: Adutoras, Medidores, Reservatórios, Distritos, equipamentos e alarmes);
- Suporte a camadas/filtros (no mínimo: Adutoras, Medidores, Reservatórios, Distritos, equipamentos e alarmes);
- Pesquisa abrangendo todos os atributos dos pontos e qualquer parte do valor destes atributos;
- Funcionalidade de mouseover no ponto georreferenciado com no mínimo as seguintes informações: Série, Descrição, Latitude, Longitude, Equipamento, Última Atualização (data hora), valores das variáveis no instante da última atualização;
- Link no ponto georreferenciado conduzindo diretamente para a tela do ponto;
- Visualização dos pontos em formato Tabular:
- Separação de tabelas por abas segundo o tipo de equipamento (controlador, datalogger);

- Opção de exibição de 10, 25, 50 e 100 registros por página de navegação;
- Exibição tabular de, no mínimo, as seguintes informações de cada ponto: serial, descrição, última atualização (data e hora), valores das variáveis monitoradas no instante da última atualização;
- Opções de navegação das páginas: Primeira, Anterior, 1, 2, 3, ..., Próxima e Última;
- Animação das linhas da tabela de acordo com, no mínimo, os seguintes status: Normal, Inativo, Alarme Alto, Alarme Baixo;
- Possibilidade de ordenação (crescente/decrescente) da tabela segundo qualquer um dos itens exibidos (serial, descrição, última atualização (data e hora) e valores das variáveis monitoradas no instante da última atualização);
- Filtros em função do status (Normal, Inativo, A. Baixo, A. Alto);
- Pesquisa abrangendo todos os atributos dos pontos e qualquer parte do valor destes atributos.

3.9.8. RELATÓRIOS PROGRAMADOS

- Vazão Mensal / Consumo: geração com escolhas de equipamento,
- Série/Descrição e Período;
- Relatório de Equipamentos: geração com escolha das variáveis a serem apresentadas além das informações de configuração no instante de geração do relatório;
- Volume Diário: geração com escolha de período;
- Controle de Registro de Equipamentos e Pontos.

3.9.9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: COMPLEMENTARES

- Software entregue com todos os acessórios (por exemplo: hardkeys, plug-ins, add- ins, entre outros) e documentação necessários ao seu pleno funcionamento e instalação;
- A segurança do sistema, para qualquer uma das versões supracitadas, deve existir por meio de pares usuário/senha. Tais

pares devem ser individuais, de forma que dois operadores, por exemplo, tenham pares usuário/senha distintos. Além disso, o sistema deve prover, no mínimo, dois tipos de usuário:

- Visitante – apenas visualização;
- Operador – usuário com restrição;
- Administrador – usuário sem restrição;
- Código fonte do software remoto via internet deve ser fornecido.

Garantia	12 meses da data de fornecimento, a que vencer primeiro, contra defeitos de fabricação.
Manual	Manual em português
Códigos para especificação de produto	Datalogger – com Modem GSM/GPRS

O Termo de Referência em questão, conforme já abordado, prevê a instalação de 07 (sete) estações remotas para integração das informações monitoradas junto ao CCO – Centro de Controle Operacional que será implantada no município, a fim de monitorar através de um único sistema os equipamentos a serem instalados no Município de Jumirim.

Assim, a empresa que for sagrada vencedora desta licitação, deverá elaborar um projeto do sistema a ser implantado, onde o mesmo demonstrará a topologia e tecnologia a ser adotada.

3.9.10. IMPLANTAÇÃO DE CONTROLADOR DE VRP

A Contratada deverá fornecer 02 (dois) controladores de VRP que deverá ser instalado nas válvulas existentes e deverá executar a integração do controlador junto ao CCO via telemetria, respeitando as características operacionais do sistema, como o método de transmissão de dados, tempo de armazenamento de informações e outras características específicas do sistema.

3.9.11. CARACTERÍSTICAS DO CONTROLADOR DE VRP

Para operação e controle das VRP's existentes deverão ser instalados dois (02) controladores de VRP em conjunto com monitoramento de dois (02) pontos críticos.

Os controladores de VRP deverão seguir as seguintes especificações:

a. CONTROLADOR

Controle contínuo da pressão de saída de válvulas tipo globo auto operadas com atuação na válvula direta na câmara (Cabeça), dotado de válvula piloto, independente do sistema de pilotagem original da válvula, e com as seguintes funções:

- Open / Close (on/off): Abertura ou fechamento total da válvula de maneira automática;
- Controle de Nível: Controle do nível máximo e mínimo de tanques e reservatórios;
- Controle de Pressão por Tempo: Ajuste de diferentes pressões de saída de uma válvula redutora de pressão de acordo com horários programados pelo operador, nos seguintes modos Week / Weekend, que permite até 24 ajustes de pressão de saída de uma VRP ao longo do dia, em dias úteis e finais de semana;
- Controle de Pressão com Modulação Continua pela Vazão: Ajuste da pressão de saída de uma válvula redutora de pressão conforme a vazão do subsetor controlado, medida através de um medidor de vazão com saída pulsada conectado ao controlador, com infinita interpolação automática de até 4096 pontos (12bits), mediante inserção dos seguintes parâmetros:
 - Pressão máxima de saída da válvula redutora de pressão;
 - Pressão mínima de saída da válvula redutora de pressão;
 - Vazão máxima medida na linha da válvula redutora de pressão;
 - Vazão mínima medida na linha da válvula redutora de pressão.
- Controle com Pressão de Saída Fixa: permite ajustar a pressão de saída de uma válvula redutora de pressão a um valor constante programado pelo operador, ou pressão de saída fixa definida pela regulação do piloto com comutação remota;
- Controle de Pressão com Modulação Continua pela Vazão com referencia a pressão do Ponto Crítico determinado pelo operador, com dois horários de set point.

- Controle de Pressão com Modulação com referência fixa a pressão do Ponto Crítico, horaria, determinado pelo operador.
- Controle de Pressão com Modulação com referência fixa a pressão do Ponto Crítico com curva de histórico de abastecimento.
- Modo alternado de controle com até dois horários. Os equipamentos pode operar dois tipos de modulação, configurado por hora no dia.
- Programação de fechamento total da válvula, configurado por horario.
- O controlador pode ser utilizado para controle de qualquer válvula hidráulica de funcionamento análogo a uma válvula de tipo globo.
- Ajuste da malha de controle (closed loop), através dos seguintes parâmetros:
 - Banda Morta: Desvio de pressão definido pelo operador, em torno do set-point
 - Estabelecido para a válvula;
 - Tempo de Resposta: Intervalo de tempo mínimo entre dois comandos automáticos e sucessivos do controlador, definido pelo operador;
 - Fator de Inércia: Valor programado pelo operador que fraciona a faixa de atuação automática do controlador de forma a dividir o ajuste do set-point em fases.

b. SENSORE DE PRESSÃO

Deverão ser fornecidos para cada um dos dois (02) Controladores de VRP, dois (02) sensores de pressão com as seguintes especificações:

- Aptos a operar com água bruta ou tratada;
- Exatidão +/- 0,25% do Fundo de Escala;
- Repetitividade $\leq 0,15\%$ do Fundo de Escala;
- Fundo de Escala de 200 mca;
- Ajuste de zero e de fundo de escala via software;
- Capacidade de suportar sobrepressões de até 2 vezes do Fundo de Escala.

c. CONECTORES HIDRÁULICOS

Conectores de engate rápido tipo Push-in metálico, pressão de operação 200mca para mangueiras tipo Nylon 6mm.

d. DATALOGGER

- Mínimo de 2 Canais de Pressão Relativa digitais;
- Mínimo de 2 Canais de Vazão Unidirecional (pulso);
- Mínimo de 1 canal 4 a 20ma resolução de 12bits,
- Mínimo de 2 Entradas digitais status 0/1, contato seco. com debouncer de 12 Hz, proteção ESD.
- Intervalo de gravação de dados (time base) configurável pelo usuário, a partir de 5 segundo até 12 horas;
- Cálculo da vazão a partir do tempo decorrido entre dois pulsos consecutivos;
- Cálculo do volume a partir da totalização dos pulsos recebidos;
- Resolução de 12 bits (0,025% do Fundo de Escala);
- Calendário e relógio ajustáveis, com exatidão +/- 1min por mês;
- Geração de tabela de dados contendo data e hora, valor da pressão, valor da vazão e valor do volume acumulado, para o intervalo de gravação (time base) definido pelo usuário;
- Memória não volátil de 8MB rateada entre os canais a serem utilizados.
- Memória configurável para trabalhar nos modos: rotativo ou gravação até a utilização plena da memória.
- Quantidade de dados máximos coletados via USB: Capacidade total da memória.
- Quantidade de dados máximos transmitidos via GPRS/3G: 6000 Registros

e. TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

- Baterias de Lítio seladas, internas ao invólucro, não recarregáveis;
- Durabilidade de 3 anos com utilização normal do equipamento:
 - Cerca de 1.500.000 de leituras;
 - Frequência de transmissões em modo GPRS/3G de dados instantâneos a cada 1 horas e pacotes de dados a cada 6 horas;
- Substituíveis ao final da vida útil pelo usuário.
- Opcional – Alimentação externa por tensão alternada 5 a 12 volts (DC).

f. INVÓLUCRO

- Plástico reforçado; Classe de Proteção IP-68 (2 mca) - selado na fábrica;
- Identificação do número de série do equipamento e dados do fabricante;
- Temperatura de operação: entre -10C e + 50C.

g. INTERFACES

- Leitura de data e hora e dos valores instantâneos de pressão, vazão e parâmetros de configuração (independente do datalogger);
- Verificação da tensão da bateria;
- Configuração de unidades de medida – vazão (l/s; l/h; m3/s e m3/h);
- Configuração de unidades e constantes referentes à entrada de pulsos emitidos pelo equipamento primário
- Ajuste de data e hora automático via acesso GPRS/3G;
- Entradas e Saídas:
 - Entrada de sinal de pulso, com frequência de até 100Hz, dotada de conector do tipo militar IP 68 (2 mca) com 9 pinos;
 - Porta USB com velocidade de transmissão e recepção de dados de 115.200 baud, com conector do tipo militar IP 68 (2 mca) de 5 pinos;
 - Conexão para antena celular.
- Compartimento IP 68 (2 mca) para instalação do SIM Card de fácil acesso, com possibilidade de substituição do SIM Card pelo usuário.

h. ACESSÓRIOS

- Cabo de comunicação USB, comprimento 1,5 m;
- Mangueiras de Nylon 6 mm, com conector de engate rápido tipo Push-in metálico, pressão de operação 200 mca comprimento 2.50 m
- Cabo para coleta de pulsos, comprimento 1,5 m;
- Válvula tipo agulha dimensionada.

i. COMUNICAÇÃO REMOTA

Modem GPRS/3G, interno ao invólucro, com intervalo entre transmissões de dados configurável pelo usuário, possível utilização de 2 sim cards.

j. ALARMES

Envio de alarmes de evento pelo equipamento, pelo software da central, via SMS ou via email, para usuários cadastrados de acordo com parâmetros configurados.

k. ACESSO OPERACIONAL VIA INTERNET

- Acesso por meio de navegador Internet em ambiente Windows e outras plataformas;
- Interface amigável com o Controlador, permitindo ao usuário as seguintes operações:
 - Leitura de data e hora e dos valores instantâneos de pressão, vazão e parâmetros de configuração do Controlador;
 - Verificação da tensão da bateria;
 - Configuração de unidades de medida – vazão (l/s; l/h; m3/s e m3/h);
 - Configuração de unidades e constantes referentes à entrada de pulsos emitidos pelo equipamento primário
 - Ajustes de data e hora automáticos, sincronizado via acesso GPRS.
 - Configuração dos parâmetros de controle;
 - Configuração do datalogger;
 - Coleta dados armazenados pelo datalogger;
 - Visualização de dados instantâneos em períodos selecionados pelo usuário;
 - Exportação do banco de registros para arquivos XLS, XML, TXT e CSV
 - Opera em Unidades de Engenharia;
 - O Servidor disponibiliza informações através de uma conexão externa ao banco de dados (SQL, MySql, ORACLE, ou via ODBC) ou através de protocolo OPC para a integração com outros sistemas supervisórios.

l. GARANTIA

12 meses da data de fornecimento.

m. MANUAL

3.9.12. CARACTERÍSTICAS DO DATALOGGER DE PONTO CRÍTICO

Fornecer e instalar dois (02) dataloggers de ponto crítico com as seguintes especificações mínimas:

a. CANAIS

- Pressão Relativa;
- Vazão unidirecional.

b. SENSORES DE PRESSÃO

- 1 sensor de pressão, digitais I2C, interno ou externo ao invólucro;
- Aptos a operar com água bruta ou tratada;
- Exatidão: +/- 0,25% do Fundo de Escala;
- Repetitividade: $\leq 0,15\%$ do Fundo de Escala;
- Fundo de Escala de 200 mca;
- Ajuste de Zero e de Fundo de Escala;
- Capacidade de suportar sobrepressões de até duas vezes o Fundo de Escala.

c. CONECTORES HIDRÁULICOS

- Conectores de engate rápido tipo Push-in metálico, pressão de operação 200 mca para mangueiras de Nylon 6 mm.

d. DATALOGGER

- Mínimo de 1 canal de pressão;
- Mínimo de 2 canais de vazão (pulso reverso) Opcional;
- Mínimo de 1 canal 4 a 20ma resolução de 12bits;
- Intervalo de gravação de dados (time base) configurável pelo usuário, a partir de 5 segundo até 12 horas;
- Registro de Transiente Hidráulico;
- Cálculo da vazão a partir do tempo decorrido entre dois pulsos consecutivos;

- Cálculo do volume a partir da totalização dos pulsos recebidos;
- Resolução de 12 bits (0,025% do Fundo de Escala);
- Calendário e relógio ajustáveis, com exatidão +/- 1min por mês;
- Geração de tabela de dados contendo data e hora, valor da pressão, valor da vazão e valor do volume acumulado, para o intervalo de gravação (time base) definido pelo usuário;
- Memória não volátil de 8MB rateada entre os canais a serem utilizados.
- Memória configurável para trabalhar nos modos: rotativo ou gravação até a utilização plena da memória.
- Quantidade de dados máximos coletados via USB: Capacidade total da memória.
- Quantidade de dados máximos transmitidos via GPRS/3G/4G: 6000 Registros

e. TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

- Baterias de Lítio seladas, internas ao invólucro, não recarregáveis;
- Durabilidade de 3 a 5 anos com utilização normal do equipamento;
- Cerca de 1.500.000 de leituras;
- Frequência de transmissões em modo GPRS/3G/4G de dados instantâneos configuráveis a cada 15 minutos e pacotes de dados a cada 6 horas (Intervalo de histórico de 15 minutos)
- Substituíveis ao final da vida útil
- Opcional – Alimentação externa por tensão alternada 5 a 12 volts (DC).

f. INVÓLUCRO

- Classe de Proteção IP - 68 (2 mca) - selado na fábrica;
- Identificação do número de série do equipamento e dados do fabricante e distribuidor;
- Temperatura de operação: entre -10C e + 50C

g. INTERFACES

- Leitura de data e hora e dos valores instantâneos de pressão, vazão e parâmetros de configuração (independente do datalogger);
- Verificação da tensão da bateria;
- Configuração de unidades de medida – vazão (l/s; l/h; m3/s e m3/h);
- Configuração de unidades e constantes referentes à entrada de pulsos emitidos pelo equipamento primário
- Ajuste de data e hora automático via acesso GPRS;
- Entradas e Saídas:
 - Entrada de sinal de pulso, com frequência de até 100Hz, dotada de conector do tipo militar IP 68 (2 mca) com 9 pinos;
 - Porta USB com velocidade de transmissão e recepção de dados de 115.200 baud, com conector do tipo militar IP 68 (2 mca) de 5 pinos;
 - Conexão para antena celular.
 - Compartimento IP 68 (2 mca) para instalação do SIM Card de fácil acesso, com possibilidade de substituição do SIM Card pelo usuário.

h. ACESSÓRIOS

- Cabo de comunicação USB, comprimento 1,5 m;
- Mangueiras de Nylon 6 mm, com conector de engate rápido tipo Push-in metálico, pressão de operação 200 mca comprimento 2.50 m
- Cabo para coleta de pulsos, comprimento 1,5 m;
- Antena celular local ou externa.

i. COMUNICAÇÃO REMOTA

- Modem GSM/GPRS/3G/4G, interno ao invólucro, com Intervalo de transmissão de dados configuráveis pelo usuário.

j. ALARMES

Envio de alarmes de evento pelo equipamento, pelo software da central, via SMS ou via e-mail, para usuários cadastrados de acordo com parâmetros configurados.

k. ACESSO OPERACIONAL VIA INTERNET / INTRANET

O sistema deverá ser acessado por meio de navegador de Internet (Browser) em ambiente Windows, Linux, iOS e outros o qual permite ao usuário as seguintes operações:

- Leitura de data e hora e dos valores instantâneos de pressão, vazão e parâmetros de configuração do datalogger;
- Verificação da tensão da bateria;
- Coleta dados armazenados pelo datalogger;
- Configuração do datalogger:
- Seleção dos canais a serem utilizados;
- Configuração do intervalo de gravação de dados;
- Configuração dos intervalos de transmissão de dados instantâneos e pacotes de dados, separadamente;
- Configuração de parâmetros e unidades de engenharia;
- Verificação da tensão da bateria;
- Exportação do banco de registros para arquivos XLS, XML, TXT e CSV;
- Opera em Unidades de Engenharia;
- Servidor disponibiliza informações através de uma conexão externa ao banco de Dados (SQL, MySql, ORACLE ou via ODBC), ou através do protocolo OPC para integração com outros sistemas supervisórios.

I. GARANTIA

12 meses da data de fornecimento.

m. MANUAL

Manual em Português

3.9.13. CAIXA DE ABRIGO PARA MONITORAMENTO DE PONTO CRÍTICO

Para cada VRP existente deverá ser implantado em conjunto com os controladores de VRP, um ponto de monitoramento de ponto crítico. Tal ponto se refere a área com maior dificuldade de abastecimento dentro de um determinado setor de abastecimento, ou seja, geralmente áreas distantes do ponto de entrada do setor ou

áreas com topografia acidentada. Portanto, deverá ser realizado o estudo para determinar o local correto de instalação.

Após definido o local de instalação, deverá ser realizada a derivação da rede de abastecimento do local por meio de Tê de serviço integrado, a interligação com tubo de PEAD DN 20mm até um ponto próximo a calçada. Nesse ponto da calçada deverá ser implantado um registro de PVC com DN 20mm.

Na calçada, no local onde o registro estiver localizado deve ser implantada a caixa para abrigo do datalogger que irá monitorar a pressão do ponto crítico. A caixa deverá ser termoplástica com capacidade de 60L e tampa de ferro fundido.

4. PRAZO

Os trabalhos deverão ser realizados no período de 08 (oito) meses.

5. PREÇO GLOBAL

O valor global dos trabalhos orçados referentes às atividades do presente termo de referência está estimado em R\$ 1.574.924,21 (hum Milhão, quinhentos e setenta e quatro Mil, novecentos e vinte e quatro Reais e vinte e um Centavos).

6. PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A Prefeitura do Município de Jumirim fornecerá a empresa contratada todo material técnico disponível no setor de engenharia, bem como colocará sua equipe técnica à disposição da empresa, que farão as considerações relevantes às necessidades do SAE de Jumirim.

Os serviços serão acompanhados pelo setor de engenharia da Prefeitura/ SAE, a qual poderá a qualquer momento solicitar a paralisação dos serviços, caso os mesmos, não atendam ao especificado em edital ou que apresentem soluções fora da realidade da Prefeitura.

Deverá ser elaborado pela contratada mensalmente o relatório de atividades referente aos serviços executados, onde deverá estar especificada a metodologia utilizada e a meta a ser atingida.

A qualquer momento a fiscalização da Prefeitura/ SAE poderá efetuar uma vistoria em todos os locais apontados pela contratada para verificação das informações transmitidas, e questionar a metodologia apresentada. Neste caso, a empresa deverá apresentar soluções reais dentro do prazo máximo de uma semana a contar do recebimento do ofício.

Todas as obras projetadas deverão ser precedidas da devida sinalização, de acordo com as normas da ABNT.

Quando houver necessidade de interrupção do sistema para análise das tubulações e medições de pressão e vazão, tal procedimento deverá ser antecipadamente, comunicado ao engenheiro fiscal do SAE.

Para que não ocorra imprevisto de obra será necessário o agendamento das pequenas obras civis com antecedência mínima de sete dias úteis.

Todo serviço relevante deverá ser fotografado em câmera digital e será enviado a Prefeitura, juntamente com o relatório mensal, sendo em via digital (CD-Rom) e impressa.

7. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Será de total responsabilidade da Contratada o fornecimento de equipamento de segurança para seus funcionários, devendo para tanto, atender as legislações em vigor para cada tipo e risco de serviço.

O técnico de segurança da Prefeitura fiscalizará a situação de trabalho dos funcionários da empresa contratada e caso apresente alguma irregularidade o mesmo informará ao engenheiro fiscal do SAE que fará a imediata paralisação dos serviços e aplicará a penalidade estipulada em contrato.

Deverá ser previsto pela empresa todo equipamento necessário, desde ferramentas manuais até equipamentos pesados para transporte e ou locomoção interna.

8. QUALIFICAÇÕES TÉCNICA DA EMPRESA CONTRATADA

A empresa proponente deverá ter em seu quadro permanente engenheiros capacitados e ainda demonstrar com apresentação de acervos técnicos,

conhecimentos em hidráulica e saneamento, conhecimentos relacionados com recursos hídricos das bacias hidrográficas da região e apresentar ainda projetos elaborados de natureza similar ao aqui proposto.

Para a execução dos serviços de implantação de melhorias do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Jumirim, a Empresa a ser contratada deverá apresentar a seguinte equipe técnica:

Prova de aptidão para o desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto desta licitação, por meio da apresentação de Atestado(s) ou Certidão(ões), expedido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado(s) no CREA ou no CAU, de acordo com suas atribuições profissionais, Art. 208 do CONFEA, necessariamente em nome do licitante, considerando que os serviços indicados necessariamente serão os de maior relevância técnica e necessariamente sua execução deverá ser executada por empresa com experiências e conhecimentos anterior, sendo eles:

8.1. Registro da empresa e de seus profissionais em situação ativa junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

8.1.1. Comprovação de Capacidade Técnica Profissional e Técnica Operacional, a saber:

8.1.1.1. Comprovação da Capacidade Técnica Operacional:

(i). A licitante deverá apresentar, em seu nome, atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado no CREA, que comprove a execução de obra ou serviço pertinente e compatível em características e quantidades aos ora licitados (Sumula 24 – TCE/SP). As características e/ou parcelas de maior relevância técnica e valor significativo do objeto licitado são os constantes do objeto e demonstrado no Quadro 01 abaixo. Os serviços deverão ser comprovados em nome de profissionais da empresa, por meio de atestados técnicos devidamente acervados no CREA (contendo CAT) a qualquer tempo.

ATIVIDADES	Quantidades
Implantação de DMC – Distrito de Medição e Controle – com no mínimo 572 ligações, em sistema de abastecimento público, com delimitação do(s) setores de abastecimento(s) (DMC).	02
Estudos e validação em DMC – Distrito de Medição e Controle em 02 (dois) setores, com no mínimo 572 ligações, utilizando modelagem matemática adotando software Whater/CAD ou similar, em sistema de água público, com as medições de vazão e pressão por processo pitometrico, utilizando tubo Pitot e Data Logger com diferencial de pressão, por período no mínimo de 48 horas.	02
Instalação de no mínimo 05 (cinco) macromedidores de vazão do tipo ultrassônico flangeado, diâmetro de 4” (100mm), incluindo a aferição e calibração utilizando tubo Pitot e Data Logger com diferencial de pressão, por período no mínimo de 48 horas.	05 Und
Fornecimento e instalação de Sistema de Automação com comunicação remota, no mínimo 3 unidades, tecnologia de comunicação GPRS, desenvolvimento e instalação de software, inclusive startup e pré operação por 30 dias.	03 Und
Pesquisa de vazamentos não visíveis na extensão de 9 km de rede de abastecimento de água e seus respectivos ramais.	09 km

8.1.1.2. Comprovação da Capacidade Técnica Profissional

(i) A licitante deverá apresentar prova de que possui em seu quadro permanente, na data prevista para a entrega dos envelopes, profissionais de nível superior, devidamente registrado no CREA, detentor de atestado fornecido por pessoa jurídica de direito publico ou privado, acompanhado da respectiva Certidão de Acervo Técnico (CAT), devidamente registrada na entidade profissional competente (CREA), que comprove a execução de obra ou serviços com características semelhantes ao objeto da presente Licitação.

(ii) Os Profissionais que deverão compor a equipe técnica: Engenheiro Civil e/ou Sanitarista, com experiências comprovada através de atestado técnico devidamente acervado no CREA na execução das atividades descritas nos quadros acima (9.1.1.1. alínea "i"), exceto os quantitativos.

(iii) Apresentar relação da equipe técnica da empresa que se responsabilizará pela execução dos serviços contratados, bem como a comprovação da qualificação de cada um de seus membros e de que fazem parte do quadro permanente da empresa licitante, nos termos da Súmula nº 25 do TCE-SP, na data fixada para a apresentação das propostas.

SÚMULA Nº 25 - Em procedimento licitatório, a comprovação de vínculo profissional pode se dar mediante contrato social, registro na carteira profissional, ficha de empregado ou contrato de trabalho, sendo possível a contratação de profissional autônomo que preencha os requisitos e se responsabilize tecnicamente pela execução dos serviços.

8.2. DAS INSTALAÇÕES, DO APARELHAMENTO E DO PESSOAL TÉCNICO.

(i) Declaração formal de disponibilidade e indicação dos equipamentos compatíveis à execução do objeto, da equipe técnica considerada essencial para execução do objeto desta licitação e que deverão estar mobilizados quando da emissão da "Ordem de Serviço", devendo fazer parte integrante desta declaração a qualificação de cada membro da equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos.

As comprovações a que se refere a item acima poderão ser efetuada pelo somatório das quantidades realizadas em tantos atestados ou certidões quanto dispuser o licitante. Na análise do(s) atestado(s) apresentado(s) será levado em conta, a natureza dos serviços efetivamente executados, que deverão atender no mínimo a 50% da execução pretendida, conforme constante em Súmula 24 do TCE/SP.

Atestado de visita ao local da obra, facultativa, visita esta que deverá ser executada por representante da empresa que deverá visitar o local das obras para inteirar-se de todos os aspectos referentes à sua execução. Para todos os efeitos, após a realização da vistoria considerar-se-á que a licitante tem pleno conhecimento da natureza e do escopo das obras, dos serviços e dos fornecimentos e das condições hidrológicas e climáticas que possam afetar sua execução.

Não poderá a licitante alegar, posteriormente, a insuficiência de dados e/ou informações sobre o local e as condições pertinentes ao objeto do contrato.

O engenheiro da empresa contratada deverá recolher ART e protocolar esta junto a Prefeitura do Município no ato da emissão da Ordem de Serviço.

9. GARANTIAS DOS SERVIÇOS

A contratada deverá garantir os serviços por 12 meses contados da data do efetivo pagamento dos mesmos, dando total assistência ao setor de engenharia na implantação das obras propostas.

Os reparos que se fizerem necessários deverão ser apontados de forma clara e objetiva com projetos detalhados e planilhas de materiais.

10. DISPOSIÇÕES FINAIS

A Contratada compromete-se expressamente a executar os serviços em estrita observância ao Edital e seus Anexos e as exigências técnicas pertinentes ao objeto.

O contrato obedecerá aos termos do Edital, seus Anexos e da Proposta vencedora que do mesmo farão parte integrante.

Por conta exclusiva da contratada ocorrerão todos os ônus, tributos, taxas, impostos, encargos, contribuições ou responsabilidades outras quaisquer, sejam de caráter trabalhista, acidentário, previdenciário, comercial ou social e outras que sejam de competência fazendária ou não e os saldará diretamente junto a quem de direito, sem prejuízo da eventual retenção e recolhimento pela Prefeitura por expressa disposição legal ou contratual.

Os serviços serão fiscalizados por funcionários da Prefeitura/SAE, o que não eximirá a responsabilidade da contratada e de seu engenheiro responsável pelo

cumprimento total de suas obrigações, que poderão, mediante instruções por escrito, exigir, sustar, determinar e fazer cumprir o que determina as exigências do Edital.

A contratada deverá recolher e apresentar a ART referente ao contrato, bem como a ART dos engenheiros contratados por ela e que ficarão responsáveis pela fiscalização dos serviços, e apresentar tal documentação antes de se iniciarem os serviços.

Sempre que for convocada para esclarecimentos a contratada deverá comparecer sob pena de assumir o ônus pelo não cumprimento.

A contratada será responsável pelos danos causados a Prefeitura do Município e/ou a terceiros decorrentes de sua culpa ou dolo, pela execução ou inexecução do objeto da licitação; respondendo civil e criminalmente pelos acidentes que venha acontecer no local, tanto a seus funcionários quanto a terceiros.

Em nenhum momento a empresa vencedora transferirá a terceiros as incumbências do contrato, sem aprovação prévia do órgão contratante. Nenhuma transferência mesmo autorizada pela Prefeitura isentará a contratada de suas responsabilidades contratuais e legais.

A Contratada e seu engenheiro serão responsáveis pelas condições de segurança dos serviços, não cabendo a Prefeitura ou a sua fiscalização qualquer responsabilidade por tais procedimentos.

Jumirim, 12 de Janeiro de 2.023

Eng.º Masaki Ikeda
Responsável Técnico
CREA: 506.073.663-3