



## TERMO DE REFERÊNCIA

### 1. Generalidades

As presentes especificações estabelecem as condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras de implantação do Plano Diretor de Perdas - Macro Setor 6: Balbo Artemis e constituirão parte integrante do Contrato de Serviços e obras, que será celebrado entre o SEMAE e a empresa vencedora da licitação.

Todos os serviços deverão ser executados em consonância com o projeto executivo, as prescrições contidas nas especificações técnicas, Normas Técnicas da ABNT, Decretos Municipais e Diretrizes do SEMAE.

### 2. Mobilização do canteiro de obras

Construção ou locação de edificações e instalações necessárias ao canteiro de serviços, tais como, escritórios, vestiários, alojamentos, almoxarifados, refeitórios, baias para armazenamento de agregados, escaninhos para armazenamento de tubos, etc., abertura e conservação de acesso ao terreno; cercas e / ou tapumes e portões; regularização de pátio, fornecimento e instalação de placas de identificação da SEMAE e órgão financiador, conforme especificações técnicas, posterior remoção e limpeza do terreno.

A manutenção mensal das edificações e instalações necessárias ao canteiro de serviços, tais como: aluguel, serviços e materiais para manutenção, conservação e limpeza, serviços de segurança / vigilância, consumos de combustíveis e lubrificantes, disponibilização de mobiliários, equipamentos e softwares, materiais de escritório, despesas com concessionárias e prefeituras, operação e manutenção de todos os veículos e equipamentos necessários ao apoio e execução da obra, operação do almoxarifado, todas as atividades para cumprimento dos disposto nas Normas Regulamentadas de Segurança e Saúde no Trabalho aplicáveis às atividades executadas.

**Observação:** A empresa deverá entregar juntamente com o Cronograma Físico-Financeiro a "composição do custo" deste item: "Mobilização do Canteiro de Obra".

### 3. Locação da obra

**3.1** - A Contratada receberá do SEMAE, por intermédio da Fiscalização da área de Engenharia:

- a)** Informações de cadastros das redes de água e de esgoto, que apresentam algumas imprecisões que deverão ser levantadas pela empresa vencedora da licitação durante a execução da obra. Os cadastros de outras interferências deverão ser obtidos com os respectivos órgãos competentes (CPFL, VIVO, PREFEITURA, COMGÁS, etc.);
- b)** Informações adicionais que se fizerem necessárias.



### **3.2 - Obrigações da Contratada:**

- a)** Locação das obras - a empresa executora deverá locar cada sistema de acordo com o projeto;
- b)** Pesquisas de Interferências de outras obras ou serviços - caberá à empresa executora realizar as pesquisas de eventuais interferências que existam no local de instalação de cada sistema;
- c)** Execução das obras em conformidade com este memorial, com fornecimento de mão-de-obra, ferramentas e reposição dos pavimentos;
- d)** Cadastro técnico das tubulações assentadas, conexões e interferências, que deverá ser apresentado ao término dos serviços em formatos impresso e digital;
- e)** Para execução dos serviços de locação dos sistemas a Contratada deverá manter durante o expediente da obra e no canteiro de trabalho um engenheiro civil, ambiental ou sanitário.

### **4. Validação da setorização proposta.**

Fornecimento de todos os recursos de mão de obra, materiais e equipamentos necessários à realização da validação da setorização proposta, considerando:

- Verificação da situação das válvulas de bloqueio para fechamento da delimitação dos setores. Caso não sejam encontradas as válvulas de bloqueio ou não estejam operando adequadamente para a delimitação da setorização proposta, o SEMAE será responsável por adequá-las.
- Fechamento de todas as válvulas de bloqueio para delimitação da setorização proposta em conjunto com o SEMAE.
- Verificação da estanqueidade das válvulas de bloqueio com a utilização de haste de escuta ou geofone, confirmando o devido fechamento da mesma em conjunto com a fiscalização do SEMAE.
- Monitoramento das condições de abastecimento para a nova delimitação proposta.
- Diagnóstico preliminar da situação do abastecimento após o fechamento dos limites dos setores, priorizando o abastecimento pela rede de entrada projetada, visando à identificação de possíveis problemas que possam inviabilizar o abastecimento da área e o acionamento de serviços de apoio para regularização que serão executados pelo SEMAE, como desobstrução e / ou troca de redes e reabilitação de redes que estejam impossibilitando a implantação da setorização proposta.





- Em relação ao item acima, utilizar programa informatizado "simulador hidráulico" e apresentação de relatórios ao SEMAE.
- Execução de testes de estanqueidade para confirmação da delimitação dos setores propostos. Utilizando: verificação dos registros de fechamento, utilização de haste de escuta ou geofone para confirmar a estanqueidade dos registros, estudo de vazão mínima noturna (15 dias de medição ininterrupta) para verificação de média de consumo e teste de pressão zero.
- Avaliação do teste, com diagnóstico apontando possíveis problemas de estanqueidade, tais como: identificação de válvulas com problemas (com passagem ou não estanque), existência de redes ou interligações não cadastradas, etc., acionando os serviços de apoio para regularização que serão realizados pelo SEMAE.
- Após a confirmação da estanqueidade da área, execução do teste de abastecimento, que consiste em realizar medição simultânea, durante 15 dias ininterruptos, de vazão e pressão de entrada, medição da pressão do ponto crítico e da pressão do ponto de máxima pressão com equipamentos de medição para verificação da estabilidade do abastecimento.

Elaboração de relatório final com comprovação da estanqueidade dos setores, validação das condições de abastecimento, apresentando os resultados dos testes, plantas e tabelas com identificações dos pontos de medição, manobras realizadas, registros fechados e / ou trocados.

Fluxogramas:

- Existente - desenho: 0912.DS.0240
- Proposto - desenho: 0912.DS.0241

### **5. Prolongamento de rede de água e interligações com reposição de pavimento.**

Execução de prolongamento de rede de distribuição de água e interligações da mesma nas redes existentes (conforme projetos), contemplando abertura da vala, escoramento, sinalização, transporte e remoção de terra, lastro de areia para assentamento, assentamento de tubulação e conexões, compactação do solo e recomposição do pavimento.

As interligações de rede devem ser programadas juntamente com o SEMAE na pessoa do fiscal da obra, visando às devidas comunicação à população do respectivo bairro.

Todos os prolongamento e interligações devem seguir as normas de segurança do SEMAE. Inclui todos os equipamentos, ferramentas e mão de obra necessária para o serviço.



### **5.1 Trânsito e segurança**

Autorizações para obras nas ruas e avenidas, sinalização de trânsito de acordo com a legislação, tapumes, grades portáteis, travessias e outras obras de segurança que se fizerem necessárias serão de responsabilidade da contratada.

#### **5.1.1 - Prevenções contra acidentes.**

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes, com o pessoal da contratada e com terceiros, independente da transferência desse risco às Companhias ou Institutos Seguradores.

Para isso a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer todas as normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.

Em caso de acidentes no canteiro de obras, a Contratada deverá:

- a)** Prestar socorro imediato às vítimas;
- b)** Paralisar imediatamente a obra no local do acidente, a fim de não alterar as circunstâncias relacionadas com ocorrência do mesmo;
- c)** Solicitar imediatamente a presença da Fiscalização no local da ocorrência do acidente.

#### **5.1.2 - Equipamentos de Segurança**

Será de responsabilidade da Contratada o fornecimento e a utilização dos equipamentos e materiais de segurança (EPIs) bem como cumprir todos os procedimentos de segurança.

#### **5.1.3 - Guarda e conservação dos materiais e equipamentos.**

Caberá a empresa Contratada a guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos e demais utensílios necessários a execução da obra que são de sua propriedade ou do SEMAE.

#### **5.1.4 - Sinalização das obras.**

Quanto a sinalização para as obras a Contratada deverá obedecer ao MEMORIAL DE SEGURANÇA DO SEMAE no item relativo a trânsito, bem como às posturas municipais e exigências de outros órgãos públicos. Para sinalizar e cumprir as normas de segurança da obra serão exigidos, se necessário, a colocação de cavaletes e placas de barragem, cones de borracha e iluminação ao longo das valas escavadas. Em caso de eventuais inversões de tráfego de veículos, deverá ser providenciada toda e qualquer sinalização necessária. Caberá a





Contratada toda responsabilidade de sinalizar a execução da obra com fornecimento de todos os materiais necessários, bem como responder unilateralmente por qualquer acidente que venha a ocorrer durante a obra ou em consequência dela. Os fechamentos de ruas e desvios de tráfego deverão ser feitos com prévia autorização da Secretaria Municipal de Trânsito de Piracicaba.

## **5. 2 Escavações**

### **5.2.1 - Considerações Gerais.**

Antes de se iniciar qualquer serviço nas vias públicas, o local deverá estar devidamente sinalizado atendendo o item 5.1 deste documento.

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação deverá ser feita de princípio mecanicamente e eventualmente poderá ser feita manualmente em função das particularidades, a critério da Contratada, com anuência da Fiscalização.

Será considerada escavação manual ou mecânica, aquela possível de ser executada sem a necessidade de desmonte a fogo, ou seja, aquela executada em qualquer terreno, exceto rocha.

Os trechos das valas com presença de rochas que não permitem a escavação por processo mecânico através de retroescavadeiras ou escavadeiras, ou manualmente, serão escavados utilizando-se ferramentas pneumáticas acionadas por compressores e o desmonte de rochas será executado com auxílio de explosivos. A decisão de se utilizar compressores ou explosivos nas aberturas de valas será da Fiscalização do SEMAE.

### **5.2.2 - Retirada dos Pavimentos.**

Antes de se iniciar a escavação das valas, deverá ser feita a remoção dos pavimentos com auxílio de compressor de forma a não danificar largura superior a necessária para escavação da vala, pois a reposição do pavimento será paga na largura especificada para abertura da vala mais 10cm. Os materiais oriundos da remoção dos pavimentos que não forem posteriormente reaproveitados deverão ser dispostos em locais previamente determinados pela Fiscalização.



### **5.2.3 - Limpeza da faixa**

Antes de se iniciar a execução das escavações, se necessário, deverá ser feita raspagem das vegetações, restos de culturas, acertos dos terrenos de forma a permitir a execução da obra.

Nos locais não terraplanados e sendo necessário, a Contratada procederá ao desmatamento, destocamento e limpeza para remoção de obstruções naturais, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matações, porventura existentes nas áreas destinadas à implantação da obra e nas de empréstimos.

Terminada as operações de desmatamento e destocamento a Contratada procederá à raspagem da superfície do terreno. Após a execução das obras, a Contratada deverá proceder à recomposição da vegetação natural. A remoção ou derrubada de árvores será feita mediante anuência dos órgãos competentes.

### **5.2.4 - Escavação das Valas**

#### **a) Detecção de interferências**

Antes de se iniciar a escavação das valas, a Contratada deverá ter feito a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, edificações, cabos, postes ou outros elementos existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próxima à mesma.

Se a escavação interferir com estruturas ou tubulações, a Contratada executará o escoramento e a sustentação das mesmas. Em princípio, toda escavação deverá ser executada por processo mecânico, exceto nos seguintes casos, onde a escavação deverá ser manual:

- proximidade das interferências cadastradas ou detectadas;
- regularização do fundo da vala;
- outros, a critério da Fiscalização.

A Contratada deverá, caso existam, manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo estes componentes serem danificados ou entupidos.

#### **b) Proteção contra danificação**

Durante a abertura da vala deverão ser feitas todas as proteções a outros serviços públicos enterrados e proteção a edificações que possam ser danificadas ou prejudicadas pela abertura das valas.





**c) Material proveniente da escavação.**

Quando o material for, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro será, em princípio, depositado próximo da obra aguardando o reaproveitamento.

Em qualquer caso, o material deverá ser depositado fora das bordas da vala, à distância equivalente a 60% da profundidade da vala. Nos casos de ocorrência de blocos de pedra ou concreto, matacões, etc, essa distância deverá ser aumentada de modo a evitar a ocorrência de acidentes.

Nos casos dos materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, deverão ser distribuídos em montes separados.

**d) Excesso de Escavação**

Qualquer excesso de escavação, por desmoronamento de material ou devido qualquer outro motivo, será de responsabilidade da contratada. Tanto a sua escavação como a sua remoção terão seu custo às expensas da contratada.

**5.2.5 - Escavação de Rochas.**

Na escavação em rochas, para efeito de medição, os volumes a serem pagos serão calculados para largura especificada para abertura das valas acrescida de 10 cm. Os volumes resultantes das escavações com larguras superiores acima especificada não serão pagas.

**5.3 Escoramento das valas**

Caberá a empresa vencedora da licitação, se necessário, escorar as paredes das valas bem como escolher o tipo de escoramento, em função do tipo de solo e profundidade da vala de forma atender a NBR-9061-85 (SEGURANÇA DE ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO). Em consequência disso, será a única responsável por qualquer acidente que venha ocorrer na obra ou em consequência dela. Responderá unilateralmente civil e criminalmente por qualquer acidente ou danos causados a: bens, pessoas, materiais, propriedades, obras, etc., e pelo ressarcimento integral de todos os danos ocasionados.

**5.4 Esgotamento e drenagem das valas**

Sempre que se fizer necessário, deverá se proceder ao esgotamento de águas, a fim de permitir a execução dos trabalhos.

**a) Esgotamento com bombas**



A Contratada deverá dispor de equipamentos suficientes (bombas movidas a motor elétrico, a gasolina ou a diesel) para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco.

As instalações de bombeamento deverão ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e com equipamentos de reserva.

A Contratada deverá prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias deverão ser eliminadas imediatamente.

A água retirada deverá ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar transtorno nas áreas vizinhas ao local de trabalho.

#### **b) Esgotamento e Drenagem das Valas**

Nas valas inundadas pelas enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, os tubos já assentados deverão ser limpos internamente.

Nos trechos onde a vala estiver sendo mantida seca através do bombeamento, após atendidas as condições acima, as operações de bombeamento cessarão gradativamente. A instalação da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, manutenção, operação e guarda dos equipamentos, será de responsabilidade da Contratada.

### **5.5. Fornecimento e assentamento de tubos e outros materiais**

#### **5.5.1- Fornecimento de tubos e outros materiais**

À empresa vencedora da licitação caberá o fornecimento de todos os materiais, ferramentas e equipamentos necessários a execução das obras, bem como aqueles necessários à construção de caixas de proteção de registros, construção de blocos de ancoragens, como tijolos, cimentos, cal, ferros, tampões, brita, etc.

#### **5.5.2 Características para fornecimento das conexões, tubos e registros em FoFo**

A empresa vencedora da licitação deverá fornecer os tubos e conexões em FoFo dúctil, revestidos com argamassa de cimento, bem como os demais materiais necessários à execução dos serviços.

Todos os flanges (furações, parafusos e vedações) serão em PN10. Os materiais para junta elástica, para PVC ou FoFo, devem obedecer as normas que regem sua fabricação e instalação.





As peças e conexões em FoFo dúctil com junta elástica ou mecânica deverão ser fabricadas de acordo com a NBR 7675 ou ISO 2531 na classe PN10.

Os parafusos e porcas sextavadas deverão estar em acordo com a ISO 2531 PN10. As arruelas de vedação entre flanges deverão ser de borracha natural com 1/8" de espessura com 2 lonas.

Todos os flanges deverão ser para a pressão de serviço PN10 com gabarito de furação na mesma classe, conforme a NBR 7675.

As válvulas redutoras de pressão deverão ser do tipo auto-operada, com câmara dupla e pilotos de regulagem dos pontos de operação e serão recebidas com os ajustes de redução de pressão descritos na planilha orçamentária. Deverão possuir câmara dupla, atuador tipo diafragma e flanges PN10 conforme NBR 7675.

Os macromedidores dos Sistemas de Redução de Pressão deverão ser do tipo Woltman com turbina horizontal e possuirão saída pulsada de dados, tipo OPTO e/ou REED, com intervalos de pulso de saída de no mínimo 100L.

Os medidores dos Sistemas de Medição de Vazão deverão ser do tipo Eletromagnético de inserção a bateria, com proteção IP68 submersão indefinida até 10 m, com corpo em aço inoxidável, sensor de fluxo adequado para água potável e saída pulsada para transmissão de dados via data logger.

Os registros de derivação das Estações Pitométricas (TAPs) deverão ser fabricados em liga de bronze 85-5-5-5 SAE 40, para adaptação de tubo Pitot ou calibre, com rosca de adaptação 1.1/4" BSP com 11 fios por polegada e comprimento de 17mm, rosca para fixação na tubulação 1" BSPT (cônica) com 11 fios por polegada e comprimento de 27mm, vedação interna metal/metal, passagem de 1" (25,4mm), para pressão de trabalho de 250mca e fabricado de acordo com a NBR6414.

### **5.5.3 - Características dos registros em FoFo dúctil**

Os registros de gaveta deverão atender a NBR14968 e possuir extremidades flangeadas conforme NBR7675 ou com bolsas, conforme projetado, e apresentar:

- a) Corpo e tampa em FoFo dúctil NBR6916 revestidos interna e externamente com epóxi aplicado por projeção eletrostática, com espessura mínima de 150 micras;
- b) Cunha em FoFo dúctil NBR6916 inteiramente revestido com elastômero EPDM;
- c) Haste em aço inoxidável AISI410;
- d) Permitir manutenção com a rede de água em carga;



- e) Fixação da tampa ao corpo sem parafusos ou com parafusos tipo allen em aço inóx AISI410;
- f) A pressão de trabalho das válvulas deverá ser de 16,0 bar a furação dos flanges PN10.

#### **5.5.4 Características dos tubos e conexões em PVC PBA ou PVC DEFoFo**

Os tubos em PVC rígido PBA com junta elástica integrada (JEI) ou com junta elástica removível integrada (JERI) da classe 20 conforme NBR 5647, quando não especificado em contrário. Os tubos em PVC DEFoFo deverão ser fornecidos para a pressão de 1,0Mpa e atendendo todos os ensaios da NBR 7665/2006.

#### **5.5.5 - Inspeção dos materiais**

Todos os materiais hidráulicos e acessórios fornecidos pela contratada como: tubos, conexões em fofó dúctil e em PVC, registros, etc, deverão ser inspecionados por empresa cadastrada ou autorizada a realizar inspeções para o SEMAE. Estes materiais serão novamente inspecionados na sua entrega pela Fiscalização do SEMAE.

#### **5.5.6 - Regularização e apiloamento do fundo da vala**

Executado manualmente, de forma a não haver recalque futuros da canalização.

#### **5.5.7 - Berço**

Antes de iniciar o assentamento dos tubos deverá ser construído um berço de 10 cm de espessura, com material de primeira categoria livres de pedras, pedaços de madeira, lixos ou qualquer outro material estranho, devidamente apiloado. Em cima deste berço que serão assentados os tubos.

#### **5.5.8 - Instalação dos tubos, conexões e demais acessórios**

A instalação das redes de água deverá ser executada com o menor prejuízo possível ao abastecimento de água. Para isso, sempre que solicitado pela Fiscalização do SEMAE, a empresa deverá dispor de todos os equipamentos para executar a instalação das derivações com registros, que permitirão a continuidade dos trabalhos com a rede em carga.

As ligações de água e caixas de proteção de registros deverão ser executadas em conformidade com os padrões do SEMAE.

Assentamento dos tubos consistindo de: da descida dos tubos na vala, limpeza dos tubos e das bolsas, colocação dos anéis de borracha, aplicação de lubrificante, centralização





dos tubos e montagem com auxílio de alavanca e tirfor. Não deverá ser utilizado de forma alguma, nenhum tipo de graxa como lubrificante, a não ser as especificadas pelo fabricante do material.

#### **5.5.9 - Instalação das tomadas pitométricas**

Os TAPs deverão ser instalados diretamente na parede das tubulações em Ferro Fundido, através de equipamentos para instalação de derivações em carga roscadas para diâmetros de 1".

Todas as instalações deverão ser feitas em carga (sem interrupções no abastecimento), ficando a cargo da contratada dispor de equipamentos e mão-de-obra adequados para tal.

As instalações deverão ser realizadas diretamente na parede das tubulações em Ferro Fundido ou através de colares de tomada que cubram toda a circunferência da tubulação em caso de outros materiais, como Cimento Amianto ou PVC.

Não serão aceitos prejuízos ao abastecimento em virtude das instalações, sendo que casos excepcionais serão avaliados pela Fiscalização em conjunto com o Departamento de Operação e Manutenção do SEMAE.

### **5.6. Reaterro de valas**

#### **5.6.1 - Material**

O reaterro das valas deverá ser executado com solo selecionado, ou seja, isento de pedras, pedaços de madeira, lixo, matéria orgânica ou qualquer outro material estranho.

O material a ser utilizado no reaterro poderá ser o próprio solo proveniente das escavações ou solo importado existente próximo à obra, desde que seja isento de pedras, pedaços de madeira, lixos ou qualquer material estranho.

#### **5.6.2 - Execução**

A execução do reaterro somente deverá ser iniciada após a colocação da tubulação dentro das valas e com autorização da Fiscalização. O não cumprimento dessa determinação acarretará na reabertura da vala para exame da tubulação.

O reaterro das valas deverá ser dividido em duas etapas:

**(1)** Reaterro por processo manual com material de primeira categoria até 20 cm acima da geratriz externa superior dos tubos com apiloamento manual de forma a não danificar a canalização;



**(2)** Complementação do reaterro até o enchimento completo da vala, em camadas de 20 em 20 cm, com o próprio solo proveniente das escavações ou existente próxima à obra, desde que seja livre de pedras, pedaços de madeiras, lixos, matéria orgânica, ou qualquer outro material estranho. O reaterro deverá ser procedido com compactação vigorosa por processo mecânico ou manual a cada camada.

**OBS:** Nos trechos pavimentados a complementação do reaterro até o enchimento completo da vala com fornecimento de terra deverá ser executada de acordo com o item 16 desta especificação, locais em que posteriormente haverá a recomposição dos pavimentos.

### **5.7 Serviços de ancoragens das conexões**

As curvas e Tê's deverão receber ancoragem obedecendo as dimensões e padrões do SEMAE, utilizando-se na construção dos blocos, concreto simples. A empresa vencedora da licitação deverá executar os blocos de ancoragem, inclusive com o fornecimento de todos os materiais.

### **5.8 Remoção de material excedente e limpeza das ruas**

Todo material proveniente de escavações e que não houver sido reaproveitado em reaterro, deverá ser removido para bota-fora previamente determinado pela Fiscalização, de forma a permitir livre tráfego de veículos, equipamentos e pedestres. Este serviço deverá ser executado concomitantemente com a instalação dos sistemas.

### **5.9 Reposição da camada asfáltica**

A reposição da camada asfáltica deverá ocorrer logo após a cobertura, compactação e limpeza do local onde foi feita a extensão e / ou interligação de rede, não podendo ter em um tempo para reposição da camada asfáltica, superior a 72 horas após a conclusão da obra.

## **6. Levantamento da situação atual do setor de abastecimento.**

Fornecimento de todos os recursos de mão de obra, materiais e equipamentos necessários à realização da validação da setorização proposta, considerando:

- Após a validação da setorização e a implantação das obras de prolongamentos e interligações necessárias para a conclusão da setorização, inicia-se a pré operação e monitoramento das condições de abastecimento dos setores implantados.
- Medições de pressão e vazão em pontos de máxima e mínima pressão, vazões, condições operacionais dos reservatórios e equipamentos hidráulicos responsáveis





pela adução e abastecimento dos setores. Deve ser utilizado programa informatizado de simulador hidráulico para obtenção de dados relativos à setorização.

Elaboração de um relatório contendo a delimitação implantada, interligações e prolongamentos executados, regras e condições operacionais e orientações para melhoria operacional.

## **7. Detalhamento de projeto – válvula redutora de pressão VRP.**

Todos os recursos, mão de obra, materiais e equipamentos necessários para a prestação de serviços de Estudo e instalação de VRPS, incluindo as seguintes atividades:

- Verificação da situação das válvulas de bloqueio para fechamento da delimitação do setor da VRP projetado. Caso não sejam encontradas as válvulas de bloqueio ou não estejam operando adequadamente para a delimitação da setorização proposta o SEMAE será responsável por adequá-las.
- Fechamento de todas as válvulas de bloqueio para delimitação proposta para operação da VRP em conjunto com a fiscalização do SEMAE.
- Deve ser feito teste com haste de escuta ou geofone para se verificar se os registros estão devidamente fechados, sem passagem de água, em conjunto com a fiscalização do SEMAE.
- Estudo da viabilidade de isolamento do setor proposto e caracterização da situação atual de abastecimento.
- Diagnóstico preliminar da situação do abastecimento após fechamento do limite do setor, priorizando o abastecimento pela rede de entrada projetada, visando à identificação de possíveis problemas que possam inviabilizar o abastecimento da área e o acionamento de serviços de apoio para regularização que serão executados pelo SEMAE, como desobstrução e / ou troca de redes e reabilitação de redes que estejam impossibilitando a implantação da setorização proposta. Deve ser utilizado para este estudo um programa de simulador hidráulico.
- Execução de teste de estanqueidade para confirmação da delimitação do setor. Neste teste deve ser considerado: confirmação de fechamento dos registros que fecham o setor em conjunto com a fiscalização do SEMAE, utilização de haste de escuta ou geofone nos registros fechados para confirmação da estanqueidade, utilização do recurso de mínima noturna (medição por 15 dias ininterruptos) para verificação das médias e teste de pressão zero.



- Elaboração e entrega de relatório de avaliação do teste, com diagnóstico apontando possíveis problemas de estanqueidade, tais como: identificação de válvulas com problemas (como passagem ou não estanque), existência de redes ou interligações não cadastradas, etc., acionando os serviços de apoio para regularização que serão realizados pelo SEMAE.
  - Após a confirmação da estanqueidade da área, execução do teste de abastecimento, que consiste em realizar medição simultânea, durante 15 dias ininterruptos, de vazão e pressão de entrada, medição da pressão do ponto crítico e da pressão do ponto de máxima pressão com equipamentos de medição para verificação da estabilidade do abastecimento e validação do dimensionamento da VRP e macro medidor, caso seja necessária a instalação de TAP para medição da vazão a empresa contratada será responsável pela execução.
- Elaboração de relatório final com comprovação da estanqueidade dos setores, validação das condições de abastecimento, apresentando os resultados dos testes, plantas e tabelas com identificações dos pontos de medição e manobras realizadas. Identificação dos locais adequados para instalação das novas VRPs.

## **8. Montagem e instalação de VRPS.**

Fornecimento de todos os recursos e mão de obra, materiais e equipamentos necessários aos serviços de escavações e montagem da válvula redutora de pressão, filtro e medidor de vazão, peças e acessórios constantes na lista de materiais e equipamentos, considerando: mobilização e deslocamento de equipe e equipamentos; transporte e manuseio interno do canteiro até o local de montagem; escavação da vala (seguir normas de segurança do SEMAE), montagens, pré-montagens e assentamentos, eventuais adequações das peças no local, limpeza prévia, alinhamentos, nivelamentos, apoios e travamentos, seccionamento da rede existente, testes operacionais.

A instalação da VRP deve ser programada com o SEMAE em conjunto com a fiscalização, para as devidas comunicações de falta de água no respectivo bairro. O tempo máximo de permanência sem água nos bairros nunca deve ser superior a 8 horas.

Devem ser seguidas todas as normas de segurança estipuladas no manual de segurança do SEMAE.

Após a instalação e regulagem da válvula deve ser feito teste de 15 dias ininterruptos de medição da pressão montante, jusante e ponto crítico, verificando as pressões máximas e mínimas obtidas, fazendo as devidas regulagens necessárias.





**Características da VRP:**

1. Válvula automática redutora de pressão, auto operada hidraulicamente através de câmaras duplas e atuador tipo diafragma, corpo hidro dinâmico em Y, com flanges conforme a norma ABNT NBR 7675/05 PN 10. Características: corpo e cúpula em ferro fundido nodular ASTM A 536 GR.6545.12, sede e pilotos em bronze; haste em aço inoxidável AISI 304; vedações em Buna N; manômetro de controle em caixa de aço inoxidável com enchimento de glicerina, guias do eixo em latão, tubos de interligação em cobre. Deverá vir com os seguintes componentes: Válvula principal, filtro, válvula de agulha, manômetro, válvula de bloqueio, piloto redutor e de alívio. A pintura deverá ser revestida internamente e externamente com pintura de epóxi aplicada por projeção eletrostática com espessura de 150 micras.
2. O medidor de vazão e a válvula redutora de pressão devem ser interligados ao controlador para as devidas medições de vazão de atuação e pressão da área coberta pela VRP.

O filtro deve ser colocado antes da VRP e do medidor de vazão.

**9. Construção de caixa de VRP e Macro medidor.**

Fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessária para construção de caixa para VRP, conforme projeto aprovado pelo SEMAE.

- Inclui o fornecimento dos tampões em FºFº, e todos os equipamentos e ferramentas necessárias para o serviço.
- Inclui a sinalização do local, escavação para construção da caixa, levantamento e recomposição do pavimento, esgotamento, escoramento, colocação de tapumes, fornecimento de material como blocos, ferragens, argamassas e todos os materiais para as obras civis.
- Construção da caixa de bloco estrutural conforme projeto padrão anexo.

**Considerações:**

- Caso, na cota prevista para assentamento da caixa, seja encontrado material de baixa capacidade de suporte, deverá ser feita sua remoção e substituição por material adequado. O material de reposição deverá ser compactado em camadas de, no máximo, 20 cm de espessura.
- Regularização e apiloamento manual do fundo da cava.



## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

- Lançamento de lastro de concreto armado, espessura mínima conforme projeto. Execução de brocas de 150 mm de diâmetro (6).
- Execução das paredes em alvenaria (bloco estrutural), assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 em volume.
- Chumbamento do tubo de entrada e/ou saída à alvenaria das paredes, utilizando-se a mesma argamassa de assentamento.
- Confecção de escada lateral.
- Execução de cintas em concreto e ferragem conforme projeto anexo.
- Revestimento das paredes internas com argamassa de cimento e areia no taco de 1:4 em volume, aplicado sobre chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.
- Confecção e colocação da laje superior, em concreto armado, com espessura mínima de 15 cm, consumo mínimo de cimento de 350 Kg/m<sup>3</sup>, armação em aço CA-50, conforme detalhes do projeto.
- Chumbamento nas lajes de tampões de ferro dúctil tipo TD-900 e TD-5, conforme projeto.
- Reaterro compactado do espaço excedente escavado.

Recomposição do pavimento original do local da caixa.

### 10. Construção de caixa de abrigo de sensor de ponto crítico

Fornecimento de materiais, mão de obra, ferramentas e equipamentos para escavação e instalação da caixa do ponto crítico de pressão, conforme projeto do SEMAE, considerando os itens abaixo:

1. Antes de se iniciar qualquer serviço nas vias públicas ou passeios, o local deverá estar devidamente sinalizado atendendo as normas de segurança do SEMAE.
2. A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.
3. Antes de se iniciar a escavação das valas, deverá ser feita a remoção dos pavimentos com cortador a disco, máquina ou auxílio de compressor de forma a não danificar largura superior a necessária para escavação da vala. Os materiais oriundos da remoção dos pavimentos que não forem posteriormente reaproveitados deverão ser dispostos em locais de descarte previamente determinados.
4. A contratada deverá ter feito a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, edificações, cabos, postes ou outros elementos existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próxima à mesma. Se a escavação interferir





## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

com estruturas ou tubulações, a Contratada executará o escoramento e a sustentação das mesmas. A Contratada deverá, caso existam, manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo estes componentes serem danificados ou entupidos.

5. Caberá a empresa vencedora da licitação, se necessário, escorar as paredes das valas bem como escolher o tipo de escoramento, em função do tipo de solo e profundidade da vala de forma atender a NBR-9061-85 (SEGURANÇA DE ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO). Em consequência disso, será a única responsável por qualquer acidente que venha ocorrer na obra ou em consequência dela. Responderá unilateralmente civil e criminalmente por qualquer acidente ou danos causados a: bens, pessoas, materiais, propriedades, obras, etc., e pelo ressarcimento integral de todos os danos ocasionados.
6. Inclui o fornecimento dos tampões em FºFº, e todos os equipamentos e ferramentas necessárias para o serviço.
7. Sinalização, levantamento e recomposição do pavimento, escavação, esgotamento, escoramento, colocação de tapumes, fornecimento de material como blocos, ferragens, argamassas e todos os materiais para as obras civis.
8. Construção da caixa de bloco estrutural conforme projeto padrão anexo.
9. As caixas de proteção serão construídas em alvenaria de um tijolo maciço ou blocos de concreto, conforme modelo do SEMAE, inclusive fornecimento de todos os materiais pela empresa vencedora da licitação.
10. As paredes das caixas de proteção serão revestidas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:3.
11. As caixas de proteção serão fechadas com uma laje de concreto armado nas dimensões e espessura indicada no padrão SEMAE. A laje será executada em concreto no traço de 1:3 (300kg de cimento por m³), com armadura padrão SEMAE.
12. Deverão ser empregados os padrões fornecidos pelo SEMAE para cada tipo de instalação, salvo por indicação expressa da Fiscalização frente a interferências no campo.
13. As argamassas utilizadas na execução das caixas de proteção o revestimento em geral serão preparadas em masseiras, em local revestido (tablados), sendo proibida a preparação da mistura diretamente em contato com o solo.
14. O cimento e a areia, utilizados na obra deverão obedecer às normas de ABNT e a água deverá ser oriunda do sistema público de distribuição ou de fonte autorizada pela Fiscalização.



**IMPORTANTE:** A localização das caixas para sensor de ponto crítico depende do estudo de pressão e vazão a serem feitos em cada micro setor, para determinação deste ponto crítico. Os modelos das caixas seguem junto com o projeto.

#### **11. Pré operação das VRPS novas e otimização das VRPS existentes.**

Fornecimento de todos os recursos e mão de obra, materiais e equipamentos necessários à pré operação, das válvulas redutoras de pressão.

- Operação inicial da(s) VRP(s) com controlador ou saída fixa (todas as manutenções necessárias nas válvulas serão executadas pelo setor de pitometria do SEMAE);
- Instalação e configuração do(s) controlador (es) de VRP;
- Ensaio e ajustes da telemetria para controle da(s) VRP(s);
- Calibração inicial da(s) VRP(s) com os dados de projeto atualizado, monitorando as medições de pressão e vazão da(s) entrada(s) e de pressão(ões) do(s) ponto(s) crítico(s).
- Levantamento dos valores de vazão e pressão, durante 30 dias, após a estabilização do abastecimento, onde a perda de sinal de transmissão de dados do controlador não pode ser superior a 24 horas.
- Após o início do funcionamento do controlador, o SEMAE fará testes de modulação da VRP por 30 dias, onde o equipamento deverá manter as pressões especificadas no parâmetro de regulação.
- O medidor de vazão deve ser interligado ao controlador para as respectivas medições de vazão da área atendida pela VRP.
- No caso de VRPs já existentes (otimização), devem ser acrescentado ao sistema um hidrômetro eletromagnético e um filtro tipo Y, a devida alteração do novo sistema, adequação da caixa de abrigo se necessário e o atendimento dos itens acima.
- Elaboração de "data book" contendo: comparativo entre os dados de projetos e os dados reais medidos apresentação do ganho após a implantação da(s) VRP(s), "as built" do projeto da VRP / macro medidor, elaboração de manual de operação e manutenção e treinamento de pessoal do SEMAE.





## 12. Estudos e Instalação de Macro medidor.

Todos os recursos, mão de obra, materiais e equipamentos necessários para a prestação de serviços de Estudo e instalação de Macro medidor, incluindo as seguintes atividades:

- Estudo e definição da melhor posição de instalação do(s) macro medidor(es), mediante análise cadastral das redes de abastecimento do setor, para acompanhamento dos volumes, vazões e velocidades de fluxo.
- Dimensionamento do macro medidor, mediante estudo feito de pressão, vazões e velocidade de fluxo, durante 15 dias ininterruptos, com utilização de estação pitométrica.
- Entrega de relatório contendo todo o estudo e especificações de qual o medidor mais apropriado para instalação no local.
- Após aprovação do SEMAE deve ser elaboração do projeto executivo para instalação de macro medidor.

### Observações:

A escavação para colocação da estação pitométrica é de responsabilidade da empresa contratada. Deve ser seguida todas as especificações do item construção de caixa de medidor de vazão, visto que, o local de colocação da estação pitométrica será o mesmo local da instalação do macro medidor.

O local deve ser devidamente sinalizado pela empresa contratada até a construção da caixa do medidor de vazão.

**IMPORTANTE:** os locais para instalação dos medidores de vazão dependem de estudo por parte da empresa à ser contratada, definindo o melhor local para instalação dos mesmos.

## 13. Fornecimento de Macro medidor eletromagnético de inserção.

Fornecimento de medidor eletromagnético de inserção. Com sistema de transmissão de dados por telemetria GPRS integrado, contendo chip de comunicação, software de algoritmo de controle matemático e antena para transmissão de dados (equipamento este deve ser compatível com sistema já existente no SEMAE).

## 14. Pré operação de Macro medidor.

Fornecimento de todos os recursos e mão de obra, materiais e equipamentos necessários aos serviços de montagem de medidor de vazão, peças e acessórios constantes na lista de materiais e equipamentos, considerando: mobilização e deslocamento de equipe e



## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

equipamentos; transporte e manuseio interno do canteiro até o local de montagem; montagens, pré-montagens e assentamentos, eventuais adequações das peças no local, limpeza prévia, alinhamentos, nivelamentos, apoiamientos e travamentos e testes operacionais.

Escavações para localização da rede, onde será instalado o medidor, que compreende:

Sinalização, levantamento e recomposição do pavimento, escavação, esgotamento, escoramento, colocação de tapumes e confecção de caixa de proteção (procedimento anexo).

Considerações:

1. Antes de se iniciar qualquer serviço nas vias públicas ou passeios, o local deverá estar devidamente sinalizado atendendo as normas de segurança do SEMAE.
2. A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.
3. Antes de se iniciar a escavação das valas, deverá ser feita a remoção dos pavimentos com cortador a disco, máquina ou auxílio de compressor de forma a não danificar largura superior a necessária para escavação da vala. Os materiais oriundos da remoção dos pavimentos que não forem posteriormente reaproveitados deverão ser dispostos em locais de descarte previamente determinados.
4. A contratada deverá ter feito a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, edificações, cabos, postes ou outros elementos existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próxima à mesma. Se a escavação interferir com estruturas ou tubulações, a Contratada executará o escoramento e a sustentação das mesmas. A Contratada deverá, caso existam, manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo estes componentes ser danificados ou entupidos.

Caberá a empresa vencedora da licitação, se necessário, escorar as paredes das valas bem como escolher o tipo de escoramento, em função do tipo de solo e profundidade da vala de forma atender a NBR-9061-85 (SEGURANÇA DE ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO). Em consequência disso, será a única responsável por qualquer acidente que venha ocorrer na obra ou em consequência dela. Responderá unilateralmente civil e criminalmente por qualquer acidente ou danos causados a: bens, pessoas, materiais, propriedades, obras, etc., e pelo ressarcimento integral de todos os danos ocasionados

Instalação de estação pitométrica para aferição do medidor de vazão por um período de estudo de 15 dias, confirmando assim a exatidão do equipamento instalado. Entrega de





relatório com gráfico comparativo entre a estação pitométrica e o medidor de vazão instalado, servindo como validação da calibração do medidor.

Teste de transmissão de dados por 30 dias ininterruptos, não sendo permitido perda de sinal por mais de 24 horas.

Elaboração de manual de manutenção e treinamento aos funcionários do SEMAE.

#### **15. Fornecimento e instalação de controlador de VRPS com telemetria.**

Fornecimento de sistema de controle automático de pressão composto de 1 (um) controlador automático com logger integrado e telemetria, 1 (um) sensor de pressão, 1 (uma) válvula piloto, 1 (uma) antena de comunicação e software de algoritmo de controle matemático.

##### **Considerações mínimas:**

1. O equipamento deverá atuar diretamente no piloto (para aumentar a precisão da regulação de pressão) da VRP, comprimindo ou descomprimindo sua mola automaticamente, conforme parâmetro estabelecido no estudo de pressão do setor em que a VRP atua.
2. Data logger interno, equipamento deve ter canais para armazenagem de dados: Vazão, pressão montante, pressão jusante, pontos críticos de pressão e bateria, sendo os sensores internos ao equipamento.
3. Memória para armazenamento de dados de alta resolução com 120 K memória rotativa ou bloqueada.
4. Intervalo entre leituras selecionáveis entre 1,5 min., 15 min. e 60 min.;
5. Relógio interno com desvio máximo de 100 segundos/mês.
6. Data logger externo para ponto crítico;
7. Modem GSM/SMS/GPRS incorporado;
8. Antena externa removível que, na necessidade de troca, seja possível a sua substituição. Deve ser observada em função de se conseguir o melhor sinal, sua instalação fixa na laje da VRP ou se necessário fixa em um poste mais próximo a caixa da VRP.
9. Bateria com vida útil de 5 anos, com taxa de transmissão pelo menos duas vezes ao dia;
10. A unidade de modulação deverá dispor de alternativas de comandos em piloto de VRP, de forma a ajustar a pressão jusante: em função do ponto crítico, da vazão, de horário e de saída fixa. Também local e manualmente. Deve haver um dispositivo de segurança mecânica para assegurar uma faixa de pressão pré-estipulada, máxima e mínima.



## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

11. Chip de dados deve ser fornecido pela empresa vencedora, os quais devem ser instalados pela mesma, com vigência mínima de dois anos. Após este prazo deve ser permitido que o SEMAE faça a troca deste chip, sem que seja necessário enviar o equipamento ao fornecedor para executar esta operação.
12. Além da bateria interna, o equipamento deve ser dotado da possibilidade de alimentação através de energia convencional 127/220 VCA.
13. Invólucros: dos componentes eletrônicos e hidráulicos deverão ser acondicionados em caixas de alumínio ou em plástico de engenharia, pintadas com tinta epóxi, IP68.
14. O modulador deverá realizar download de dados, pelo menos vinte e quatro vezes por dia, ou seja, pelo menos a cada hora. Caso o sinal da operadora de telefonia celular falhar, o bloco de dados retido deverá ficar armazenado para ser transmitido posteriormente, no próximo envio de dados, até que o sinal da operadora seja restabelecido, não sendo permitida a perda dos dados por falha de comunicação. Deverá possuir um canal para entrada de sinal proveniente de medidor de vazão: recepção de sinal do tipo pulsado, conector para o engate do cabo de sinal pulsado.
15. O modulador deverá transmitir alarmes de máximos e mínimos no momento da ocorrência do fato gerador, independente do horário pré-estabelecido para comunicação de dados. Também deve permitir atualizações via remota.
16. O software operacional deve ser compatível com qualquer versão do Windows, que permita a visualização dos alarmes, status de comunicação de todos os equipamentos em tela única, geração e visualização de gráficos por canal e estatísticos das variáveis, configuração de todos os parâmetros via remota ou local. Deve permitir a gravação de pressões e vazões máximas e mínimas. Também deve se comunicar com o datalogger do ponto crítico.
17. O equipamento deverá ter grau de proteção IP68.
18. O equipamento deverá possuir atuador, que deverá ser acoplado ao piloto da VRP, mangueiras para os moduladores automático, compatíveis com a pressão até 150 mca, cabos para entrada de sinal pulsado. Deve ser fornecido pela contratada pelo menos um cabo de programação para cada 5 moduladores.
19. O controlador deve possuir pelo menos duas entradas para ponto crítico e ter condições de fazer pelo menos 06 modulações de pressão durante o dia.

Deve ser elaborado um manual básico de manutenção, assim como um treinamento aos funcionários do SEMAE, sobre manutenção básica do equipamento, instalação de mangueiras,





modulação da VRP e do ponto crítico, troca de chip e software (canais de comunicação, geração de gráficos estatísticos, geração de relatórios, modulação da VRP via sistema).

#### **16. Adicional para Prolong. de BY-PASS e instalação de medidor e filtro.**

Todos os recursos, mão de obra, materiais e equipamentos necessários para a prestação de serviços de prolongamento do BY-PASS e instalação de medidor de vazão e filtro nas VRPS existentes, incluindo as seguintes atividades:

- Fornecimento de materiais, instalação e mão de obra necessárias para o prolongamento do BY-PASS, numa distância até 1,50 mt.
- Escavação e ampliação da caixa da VRP.
- Fornecimento e instalação dos medidores de vazão, para cada Válvula Redutora de Pressão a ser otimizada, "Hidrômetro tipo Woltmann com turbina horizontal e possuirão saída pulsada de dados, tipo OPTO e/ou REED, com intervalos de pulso de saída de no mínimo 100L", instalado respeitando as normas técnicas de dimensões de tubulação anterior e posterior ao medidor, com cabo transmissor de pulso para hidrômetro a ser conectado no controlador de VRP.
- A execução da obra deve ser combinada com o SEMAE, para devidas comunicações de falta de água nos respectivos bairros. Como são VRPs que já estão em funcionamento à falta de abastecimento do bairro, não deve ultrapassar o limite de 8 horas.
- Interligação do medidor no controlador de VRP para medições de vazões.
- Fornecimento e instalação de "Filtro tipo Y" antes do medidor e da VRP.

Reforma da caixa de VRPs, incluindo: materiais, equipamentos, mão de obra, bota fora de entulho, necessárias para prestação de serviços. Inclui-se também: o fornecimento dos tampões em FºFº, e todos os equipamentos e ferramentas necessárias para o serviço, como: sinalização, levantamento e recomposição do pavimento, escavação, esgotamento, escoramento, colocação de tapumes, fornecimento de material como blocos, ferragens, argamassas e todos os materiais para as obras civis, utilizando bloco estrutural conforme projeto padrão anexo e obedecendo as normas de segurança relatadas em manual de segurança do SEMAE.

#### **17. Fornecimento e instalação de sensor de ponto crítico de pressão.**

Após a confirmação da estanqueidade da área, será executado o teste de abastecimento, que consiste em realizar medição simultânea, durante 15 dias ininterruptos, de



## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

vazão e pressão de entrada, medição da pressão do ponto crítico e da pressão do ponto de máxima pressão com equipamentos de medição (loger) para verificação da estabilidade do abastecimento.

Para a instalação do ponto crítico de pressão, deve ser observado: o fornecimento de todos os materiais, mão de obra, ferramentas e equipamentos para escavação, instalação de tomada e construção da caixa, considerando os itens abaixo:

5. Antes de se iniciar qualquer serviço nas vias públicas ou passeios, o local deverá estar devidamente sinalizado atendendo as normas de segurança do SEMAE.
6. A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.
7. Antes de se iniciar a escavação das valas, deverá ser feita a remoção dos pavimentos com cortador a disco, máquina ou auxílio de compressor de forma a não danificar largura superior a necessária para escavação da vala. Os materiais oriundos da remoção dos pavimentos que não forem posteriormente reaproveitados deverão ser dispostos em locais de descarte previamente determinados.
8. A contratada deverá ter feito a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, edificações, cabos, postes ou outros elementos existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próxima à mesma. Se a escavação interferir com estruturas ou tubulações, a Contratada executará o escoramento e a sustentação das mesmas. A Contratada deverá, caso existam, manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo estes componentes serem danificados ou entupidos.
9. Caberá a empresa vencedora da licitação, se necessário, escorar as paredes das valas bem como escolher o tipo de escoramento, em função do tipo de solo e profundidade da vala de forma atender a NBR-9061-85 (SEGURANÇA DE ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO). Em consequência disso, será a única responsável por qualquer acidente que venha ocorrer na obra ou em consequência dela. Responderá unilateralmente civil e criminalmente por qualquer acidente ou danos causados a: bens, pessoas, materiais, propriedades, obras, etc., e pelo ressarcimento integral de todos os danos ocasionados.

Os registros de derivação das Estações Pitométricas (TAPs) deverão ser fabricados em liga de bronze 85-5-5-5 SAE 40, para adaptação de tubo Pitot ou calibre, com rosca de adaptação 1.1/4" BSP com 11 fios por polegada e comprimento de 17mm, rosca para fixação na tubulação 1" BSPT (cônica) com 11 fios por polegada e comprimento de 27mm, vedação





interna metal/metal, passagem de 1" (25,4mm), para pressão de trabalho de 250mca e fabricado de acordo com a NBR6414.

Os TAPs deverão ser instalados diretamente na parede das tubulações em Ferro Fundido, através de equipamentos para instalação de derivações em carga roscadas para diâmetros de 1".

Todas as instalações deverão ser feitas em carga (sem interrupções no abastecimento), ficando a cargo da contratada dispor de equipamentos e mão-de-obra adequados para tal.

As instalações deverão ser realizadas diretamente na parede das tubulações em Ferro Fundido ou através de colares de tomada que cubram toda a circunferência da tubulação em caso de outros materiais, como Cimento Amianto ou PVC.

#### Construção de caixa de sensor de ponto crítico:

Fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessária para construção de caixa, conforme projeto aprovado pelo SEMAE.

- Inclui o fornecimento dos tampões em FºFº, e todos os equipamentos e ferramentas necessárias para o serviço.
- Sinalização, levantamento e recomposição do pavimento, escavação, esgotamento, escoramento, colocação de tapumes, fornecimento de material como blocos, ferragens, argamassas e todos os materiais para as obras civis.
- Construção da caixa de bloco estrutural conforme projeto padrão anexo.

As caixas de proteção serão construídas em alvenaria de um tijolo maciço ou blocos de concreto, conforme modelo do SEMAE, inclusive fornecimento de todos os materiais pela empresa vencedora da licitação.

As paredes das caixas de proteção serão revestidas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:3.

As caixas de proteção serão fechadas com uma laje de concreto armado nas dimensões e espessura indicada no padrão SEMAE. A laje será executada em concreto no traço de 1:3 (300kg de cimento por m³), com armadura padrão SEMAE.

Deverão ser empregados os padrões fornecidos pelo SEMAE para cada tipo de instalação, salvo por indicação expressa da Fiscalização frente a interferências no campo.

As argamassas utilizadas na execução das caixas de proteção o revestimento em geral serão preparadas em masseiras, em local revestido (tablados), sendo proibida a preparação da mistura diretamente em contato com o solo.



## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

O cimento e a areia, utilizados na obra deverão obedecer às normas de ABNT e a água deverá ser oriunda do sistema público de distribuição ou de fonte autorizada pela Fiscalização.

### Considerações Gerais:

1. O datalogger deverá ser compatível com o modulador da VRP de forma a permitir a comunicação com o software, possibilitando o controle da pressão no ponto crítico em função das pressões máximas e mínimas pré definidas no modulador.
2. O equipamento deve possuir: modem GPRS incorporado, antena externa removível (no caso de necessidade de troca seja possível sem a retirada do equipamento), bateria interna com vida útil de pelo menos cinco anos.
3. No caso da antena deve-se garantir a transmissão do sinal, seja antena interna a caixa ou externa em poste próximo ao local. Teste de sinal por 30 dias, onde a perda do sinal de transmissão não pode superior a 24 horas.
4. Deverá possuir um canal para armazenagem de dados de pressão, com sensor interno.
5. Ter uma memória para possível acúmulo de informação no caso de perda de comunicação, para que não seja perdida nenhuma informação neste período.
6. Deverá ser fornecido com um chip de comunicação, instalado pela empresa vencedora com dois anos de atuação. O equipamento deverá permitir que o SEMAE possa fazer a troca do chip após este período.
7. Deverá possuir bateria interna, sendo possível a troca quando necessário sem que o equipamento perca suas funções.
8. O software operacional deve ser compatível com qualquer versão do Windows, que permita visualizar os alarmes das variáveis e status de comunicação de todos os equipamentos em tela única. Geração de relatórios e gráficos estatísticos por canal e variáveis. Ter a capacidade de configuração remota ou local. Permitir a gravação de pressões máximas e mínimas. Deverá comunicar com o modulador da VRP que estiver ligado.
9. O equipamento deve ter condições de ser programado remotamente ou manualmente. A programação manual deverá ser executada através de cabo (de ser fornecido um para cada 5 equipamentos).
10. O equipamento deverá fazer download pelo menos vinte e quatro vezes ao dia, ou seja de hora em hora. Quando o equipamento estiver sem sinal da operadora os dados devem ser acumulados e transmitidos posteriormente na próxima comunicação, onde não será aceito a perda destes dados.





11. Grau de proteção deverá ser IP68.

**18. Fornecimento de SIM CARD para telemetria (GSM).**

Fornecimento de SIM CARD para utilização na comunicação dos controladores de VRP e sensores de ponto crítico para operação de 24 meses com pacote de dados.

**19. Pesquisa de vazamentos.**

Execução de serviços de pesquisa e detecção de vazamentos deve ser feita no período noturno, para melhor percepção dos possíveis vazamentos, envolvendo: mobilização e deslocamento de equipe e equipamentos, medição de pressão, utilização de técnica da haste de escuta, da técnica do geofone e técnica do correlacionador de ruído de vazamentos, localização, confirmação e demarcação de pontos de vazamento conforme procedimentos ABENDE.

Os funcionários prestadores de serviço de geofonamento, por ser um trabalho noturno, deverão seguir as respectivas normas de segurança (uniformizados, com colete refletivo, etc.). Devem ser acompanhados por equipe de pitometria do SEMAE, com veículo oficial.

Relatórios diários de registros de vazamentos e irregularidades, relatório mensal de planejamento e atividades realizadas no período apurado.

**20. Reparo de vazamento em redes e ramais.**

Serviços de reparo de vazamento em redes e ramais independente da profundidade ou material, envolvendo: mobilização e deslocamento de equipe e equipamentos (inclusive para eventuais visitas improdutivas), sinalização do local conforme norma vigente, pesquisa de interferências, sondagens quando necessário, localização da rede danificada, escavação em qualquer tipo de solo, exceto rocha, eventual espera para manobra, seccionamento do tubo, esgotamento, reparo da rede, envoltório de areia, troca do solo, carga, transporte a qualquer distância de solo / entulho, pagamento de taxa de aterro e descarga em bota-fora, limpeza do local e recomposição do pavimento ou passeio.

Os reparos devem ser feitos num prazo máximo de 20 dias após sua localização.



**21. Especificações para reposição dos pavimentos asfálticos com fornecimento de todos os materiais**

- a) Reaterro por processo manual com material de primeira categoria até 20 cm acima da geratriz externa superior dos tubos com apiloamento manual de forma a não danificar os tubos;
- b) Reaterro com fornecimento de terra e compactação por processo mecânico até 95% do Proctor normal, em camadas de 20 em 20 cm, com material de primeira categoria de forma a permitir, em sequência a reposição dos pavimentos;
- c) Colocação de brita graduada na espessura de 10 cm;
- d) Imprimação ligante betuminosa;
- e) Capa de rolamentos de concreto betuminoso usinado a quente com 04 cm de espessura.

**Observações:**

- a) Os serviços de reposição de pavimentos deverão ser executados logo após o reaterro;
- b) Após a reposição dos pavimentos deverá ser feita a retirada dos materiais excedentes e limpezas das ruas e passeios.

**22. Especificações para reposição de passeios cimentados com fornecimento de todos os materiais**

O concreto deverá ter espessura igual à do piso existente não devendo, no entanto, ser inferior a 5,0 cm e deverá ser aplicado sobre lastro de brita de 5,0cm de espessura devidamente compactado.

O consumo mínimo de cimento, por metro cúbico de concreto, será de 210 kg.

As juntas de dilatação para reposição de passeio deverão ser do mesmo tipo e ter o mesmo espaçamento do pavimento existente.

Deverá ser aplicada uma camada de argamassa de acabamento desempenado, de cimento e areia com o traço 1:3 em volume, de 2,0cm de espessura.

**Observações:**

- a) Os serviços de reposição de pavimentos deverão ser executados logo após o reaterro;
- b) Após a reposição dos pavimentos deverá ser feita a retirada dos materiais excedentes e limpezas das ruas e passeios.





**23. Especificações para reposição de passeios em ladrilho hidráulico, pedra miracema, etc., com fornecimento de todos os materiais**

As peças deverão ser assentadas sobre contra piso de concreto com consumo de 210 kg de cimento/m<sup>3</sup> e espessura mínima de 5,0cm.

Os ladrilhos deverão ficar imersos em água até a saturação. Serão assentados sobre o contra piso, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As disposições e as juntas para reposição de passeio deverão ser do mesmo tipo do pavimento existente.

**Observações:**

- a) Os serviços de reposição de pavimentos deverão ser executados logo após o reaterro;
- b) Após a reposição dos pavimentos deverá ser feita a retirada dos materiais excedentes e limpezas das ruas e passeios.

**24. Especificações para reposição de passeios em mosaico português, com fornecimento de todos os materiais**

As peças deverão ser assentadas sobre lastro de cimento/areia, mistura seca, traço 1:5 em volume de 5,0cm de espessura e comprimidas por percussão através de martelo de calceteiro. Eventualmente, para melhorar as condições de suporte do solo, será executado lastro de brita. O rejuntamento consistirá no espalhamento de uma camada de mistura seca de cimento e areia, no traço 1:3 em volume, sobre as peças assentadas para preenchimento dos vazios.

As cores e os desenhos para reposição de passeio deverão ser do mesmo tipo do pavimento existente.

**Observações:**

- a) Os serviços de reposição de pavimentos deverão ser executados logo após o reaterro;
- b) Após a reposição dos pavimentos deverá ser feita a retirada dos materiais excedentes e limpezas das ruas e passeios.



**25. Especificações para reposição dos pavimentos em cascalho compactado com fornecimento de todos os materiais**

- a) Reaterro por processo manual com material de primeira categoria até 20 cm acima da geratriz externa superior dos tubos com apiloamento manual de forma a não danificar os tubos;
- b) Reaterro com fornecimento de terra e compactação por processo mecânico até 95% do Proctor normal, em camadas de 20 em 20 cm, com material de primeira categoria de forma a permitir, em sequência a reposição dos pavimentos;
- c) Colocação de brita graduada ou cascalho na espessura de 10 cm;
- d) Nivelamento do pavimento e compactação.

**Observações:**

- a) Os serviços de reposição de pavimentos deverão ser executados logo após o reaterro;
- b) Após a reposição dos pavimentos deverá ser feita a retirada dos materiais excedentes e limpezas das ruas e passeios.

**26. Acertos dos greides das ruas em terra**

Após a execução da obra a empresa vencedora deverá executar os acertos das ruas, deixando os greides definitivos em boas condições de tráfego de veículos, caminhões, equipamentos e pedestres. Não serão aceitos trechos de ruas com rebaixos ou saliências após a implantação dos sistemas.

**27. Testes**

Após a instalação de cada rede o SEMAE executará testes e a empresa executora será responsável pelos reparos dos vazamentos ou qualquer outro defeito que porventura venha a ocorrer, inclusive o fornecimento dos materiais necessários a estes reparos.

**28. Responsabilidade**

Todos os danos causados a bens móveis e imóveis de terceiros, devido à instalação dos sistemas ou em consequência dela, serão ressarcidos unilateralmente pela empresa executora. Os reparos dos danos causados a quaisquer outras obras correrão também integralmente por conta da empresa vencedora da licitação.





## **29. Condução dos serviços e pagamento**

Os serviços deverão ser conduzidos de forma organizada não sendo aceitos que restos de terra e entulhos sejam deixados junto a obra de um dia para outro. Não serão aceitos que as valas fiquem abertas de um dia para o outro sem autorização da fiscalização. A empresa vencedora deverá apresentar DIÁRIO DE OBRA, cujas medições serão baseadas neste documento.

As redes de água e esgoto, quebradas pela empreiteira deverão ser consertadas imediatamente sem ônus para o SEMAE. Havendo necessidade o conserto será executado pelo SEMAE, a critério da fiscalização e será emitida nota de cobrança dos serviços para desconto na medição mensal da contratada.

A contratada deverá manter 01 (um) funcionário em cada frente de trabalho, com escolaridade mínima de técnico de nível médio ou equivalente, como responsável pela coleta das ordens de serviço e materiais necessários a cada obra. Cada um destes encarregados deverá ser equipado com telefone celular para facilitar o contato com a Fiscalização do SEMAE.

## **30. Subcontratação**

A empresa vencedora da licitação poderá subempreitar serviços de apoio, quais sejam: construção de caixas, escavações, reparo de vazamentos, serviço de pavimento, SIM CARD e instalação de controladores.

## **31. Visita Técnica (Recomendada)**

Recomenda-se que o Licitante visite o(s) Local(is) / a(s) localidade(s) dos serviços, o que deverá ocorrer com anterioridade à sessão pública, para inteirar-se de todos os aspectos referentes à sua execução. Para todos os efeitos, considerar-se-á que o Licitante tem pleno conhecimento da natureza e do escopo dos serviços. Não poderá o Licitante alegar posteriormente a insuficiência de dados e / ou informações sobre o(s) local(is) / a(s) localidade(s) e as condições pertinentes ao objeto do contrato.

Recomenda-se que as visitas sejam realizadas pelo responsável técnico do Licitante perante o CREA, ou pelo profissional indicado por esta para desempenhar a função de responsável técnico, objeto da presente Licitação, ou ainda por outro profissional competente com habilitação legal indicado para integrar a equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos.

Para realização da visita, o responsável da empresa, deverá pré agendar dia e hora junto ao SEMAE.



## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

Contatos:

Eng.º Pedro Alberto Caes

Fone: 34039611 – ramal 9689

e-mail: [pcaes@semaepiracicaba.sp.gov.br](mailto:pcaes@semaepiracicaba.sp.gov.br)

Sandro F. Camossi – Controle de Perdas

Fone: 34039611 – ramal 9698

e-mail: [scamossi@semaepiracicaba.sp.gov.br](mailto:scamossi@semaepiracicaba.sp.gov.br)

### 32. Atestado de Capacidade Técnica

**32.1** – Atestado de capacidade técnica profissional demonstrando que foram cumpridas corretamente as obrigações contratuais, acompanhado da respectiva Certidão de Acervo Técnico emitida pelo CREA, que ateste a capacitação do responsável técnico na execução dos seguintes trabalhos.

**32.1.1** – Elaboração de projeto e operação de válvula redutora de pressão, em redes de água tratada, com monitoramento à distância;

**32.1.2** – Pesquisa de vazamento de água em redes de distribuição utilizando haste de escura, geofone eletrônico ou correlacionador de ruídos;

**32.1.3** – Execução de medições de vazão e de pressão em redes de água ou esgoto;

**32.1.4** – Execução de setorização e validação da estanqueidade.

**32.2** – O atestado deverá conter, em seu corpo, a razão social, endereço completo e CNPJ/MF, da empresa fornecedora do atestado, bem como a data, assinatura e identificação do assinante, observadas as demais exigências constantes neste edital.

**32.3** – Comprovação da participação no quadro da licitante, do responsável técnico constante na Certidão de Acervo Técnico – CAT, através de: Carteira de Trabalho; Contrato social; Contrato de prestação de serviços; Contrato de trabalho registrado na DRT; ou Termos, firmados pelos representantes legais e pelos profissionais, através dos quais assumam a responsabilidade técnica pela obra e o compromisso de integrarem o quadro técnico da empresa, no caso do objeto contratual vir a ser a ela adjudicado. Caso o responsável técnico desligar-se ou for desligado do quadro da licitante, a mesma deverá apresentar um novo responsável técnico que atenda as exigências e qualificações descritas acima e apresentá-lo ao SEMAE para avaliação e aprovação.

**32.4** – A participação do mesmo responsável técnico em mais de uma licitante implicará na inabilitação das empresas envolvidas.





## Serviço Municipal de Água e Esgoto de Piracicaba

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### 33. Prazo de Execução

- O prazo de execução será de 12 (doze) meses contados a partir da ordem de serviço.
- O serviço de comunicação de dados será por 24 meses incluindo equipamentos e pacote de dados, a partir da entrada em operação do sistema.

Novembro de 2.017



**Pedro Alberto Caes**  
Engº Saneamento Sênior

