



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SUBSTITUIÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, TROCA DE RAMAIS PELO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND) E SUBSTITUIÇÃO DE ADUTORA ÁGUA TRATADA, REFERENTE AO PROJETO DE REDUÇÃO DE PERDAS E SETORIZAÇÃO NO BAIRRO SANTA TEREZINHA NA CIDADE DE PIRACICABA – SP.

1. INTRODUÇÃO

Este documento consiste em Estudo Técnico Preliminar – ETP, da etapa de planejamento da contratação, que servirá para avaliar a viabilidade de aquisição de bens e embasar o termo de referência, conforme disposto na Lei nº. 14.133, de 2021 e na Instrução Normativa nº. 03, de 2023.

Este Estudo Técnico Preliminar tem como objetivos:

- I.** Identificar a necessidade da área demandante;
- II.** Comparar soluções disponíveis no mercado (vantagens e desvantagens);
- III.** Atestar a viabilidade e exequibilidade técnica, econômica, financeira e ambiental da pretensão contratual;
- IV.** Preparar informações para a elaboração do termo de referência.

A seguir o cumprimento dos requisitos mínimos necessários para este ETP, nos termos da Instrução Normativa nº. 03, de 2023.

2. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO, CONSIDERANDO O PROBLEMA A SER RESOLVIDO SOB A PERSPECTIVA DO INTERESSE PÚBLICO

O município de Piracicaba enfrenta desafios significativos em suas redes de distribuição de água, uma vez que grande parte dela é composta



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

por tubulações antigas, principalmente em materiais como **ferro fundido não revestido, cimento amianto e aço carbono**. Estes materiais têm apresentado recorrentes problemas de rompimentos, incrustações prejudiciais ao abastecimento, e como resultado o aumento substancial das perdas de água e desconformidade quanto aos parâmetros de potabilidade da água.

Considerando que o município de Piracicaba - SP possui um índice de perdas total anual em torno de **54%**, o controle de perdas em sistemas de abastecimento de água constitui-se em ação contínua de extrema relevância, com reflexos diretos na medida da eficiência operacional e na gestão econômico-financeira do serviço de saneamento.

Portanto, a fim de atenuar tal situação, torna-se necessário a contratação de uma empresa para realização do serviço de substituição de redes de distribuição de água, execução de ligações de água e troca de ramais e a substituição de adutoras de cimento amianto, referente ao projeto de redução de perdas e setorização no bairro Santa Terezinha na cidade de Piracicaba – SP.

As adutoras em questão, com diâmetro nominal de 300 mm, construídas com material de cimento-amianto, encontram-se em operação há mais de 50 anos.

O cimento-amianto é um material cuja fabricação e utilização foram descontinuadas em diversos países, inclusive no Brasil, devido aos riscos à saúde pública associados à exposição prolongada às fibras de amianto, especialmente em casos de rompimento, manutenção ou corte da tubulação.

Com mais de cinco décadas de operação, é natural que o material apresente significativa degradação físico-química, resultando em:

- I.** Fragilidade estrutural;
- II.** Maior propensão a rompimentos;
- III.** Perdas por vazamentos;
- IV.** Redução da capacidade hidráulica devido a incrustações internas.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

A idade avançada da adutora tem demandado intervenções cada vez mais frequentes para correção de falhas, gerando:

- I.** Interrupções no abastecimento de água;
- II.** Aumento dos custos operacionais;
- III.** Impacto negativo na qualidade dos serviços prestados à população.

A substituição da tubulação se alinha às boas práticas e normas técnicas atuais, que preveem o uso de materiais mais duráveis, seguros e sustentáveis, como ferro fundido dúctil, PEAD ou PVC-O, que oferecem maior vida útil, resistência e segurança sanitária.

Apesar de o risco de liberação de fibras de amianto ser maior durante intervenções, a simples presença de tubulação de cimento-amianto em sistemas antigos já representa uma preocupação em termos de saúde pública e passivo ambiental.

3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Para a elaboração do projeto executivo de substituição de rede de distribuição de água com o intuito de mitigar o problema anteriormente mencionado, a contratante deverá executar os seguintes serviços:

- I.** Instalação e mobilização do canteiro de obras;
- II.** Serviços preliminares;
- III.** Diário de Obras;
- IV.** Substituição de rede por MND – Pipe Bursting;
- V.** Sistema de abastecimento provisório;
- VI.** Desinfecção do By-Pass;
- VII.** Substituição de rede por MND – Furo direcional;
- VIII.** Execução da perfuração direcionada;
- IX.** Escavação de valas intermediárias e valas para o furo direcional;
- X.** Substituição de ligações por MND – Perfuração Pneumática “Molly”;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

- XI.** Interligação com o ramal predial existente;
- XII.** Remoção da pavimentação;
- XIII.** Escavação e escoramento das valas para assentamento das novas tubulações;
- XIV.** Execução dos serviços de troca de redes conforme projeto executivo em anexo;
- XV.** Execução das interligações dos ramais de abastecimento;
- XVI.** Execução das caixas de descarga, registro de descarga e peças acessórias;
- XVII.** Execução das caixas de registro e peças acessórias;
- XVIII.** Execução das caixas de ventosas, instalação das ventosas e peças acessórias;
- XIX.** Aterro e compactação das valas;
- XX.** Atividade de Reposição de Passeio Público em Materiais Diversos;
- XXI.** Execução do plano de desativação das redes antigas;
- XXII.** Execução dos testes de estanqueidade dos setores de abastecimento;
- XXIII.** Substituição de 2 (duas) adutoras de cimento amianto com DN300mm para 1 (uma) de ferro fundido DN500mm;
- XXIV.** Desmobilização do canteiro de obras;
- XXV.** Elaboração dos As-Built.

Todos os serviços deverão ser executados em consonância com o Termo de Referência, Normas Técnicas da ABNT, em especial a NBR 12.266/2017 ou suas atualizações, Decretos Municipais, Estaduais e Federais e Diretrizes do SEMAE, DER, DEPRN e DAEE, quando aplicáveis. Além disso, destacam-se as normas ABNT NBR 15561 - Tubos de Polietileno PE 80 e PE 100, ABNT NBR 14626 - Tubos de polietileno PE para redes enterradas de distribuição de água, ISO 4427: Requisitos para tubos e conexões de PEAD para sistemas de abastecimento de água, ASTM D3035: Especificações para tubos de PEAD para água e esgoto.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

4. LEVANTAMENTO DE MERCADO

A partir da análise do histórico de contratações anteriores, com o objetivo de atender à demanda descrita na cláusula primeira deste Estudo Técnico Preliminar (ETP), infere-se que há soluções consolidadas no mercado para a execução da substituição de redes de abastecimento existentes no município de Piracicaba.

Conforme disposto no Art. 23 da Lei 14.133/2021, para os itens que não foram encontrados em nenhuma das tabelas oficiais, realizou-se uma pesquisa de mercado com três fornecedores e consulta a outro órgão público estadual, a fim de obter uma comparação de propostas obtidas de, no mínimo, três fornecedores:

“Art. 23. O valor previamente estimado da contratação deverá ser compatível com os valores praticados pelo mercado, considerados os preços constantes de bancos de dados públicos e as quantidades a serem contratadas, observadas a potencial economia de escala e as peculiaridades do local de execução do objeto.”

O presente levantamento de mercado tem como objetivo identificar e analisar potenciais empresas fornecedoras que possam atender às necessidades específicas deste projeto, ademais busca garantir a obtenção do melhor custo-benefício, visando a contratação de estudo de concepção, dimensionamento e projeto executivo para a substituição de redes de distribuição de água em determinadas áreas do município de Piracicaba.

As pesquisas de mercado compreendem a proposta de orçamentos para elaboração de projeto executivo de engenharia com levantamentos topográficos planialtimétrico cadastral para a substituição de redes de distribuição de água.

A pesquisa conduzida em colaboração com outro órgão público estadual inclui valores obtidos no banco de preços da **SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, SINAPI - (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, DNIT - (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes).**



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

Com vistas à eleição da alternativa mais vantajosa sob os aspectos técnicos, econômicos e ambientais, procede-se à comparação entre as opções disponíveis no mercado.

4.1. SUBSTITUIÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO E TROCA DE RAMAIS PREDIAIS

4.1.1. Substituição por Método Não Destrutivo (MND)

A opção por utilizar o MND é feita em função de sua agilidade, versatilidade e facilidade de movimentação em um ambiente onde o principal obstáculo foi o trânsito local.

O sistema evita interrupções no tráfego urbano e reduz o tempo de instalação das redes, e também diminui o número de reparos a serem realizados nos pavimentos. Este método pode alcançar de um único ponto de lançamento o maior comprimento de instalação, de que qualquer outro método não destrutivo do tipo não tripulado (GUILHEM, 2006).

O método não destrutivo vem sendo visto mais como uma atividade de aplicação geral do que uma especialidade, muitas empresas de instalação de redes estão tendendo a utilizar este método visto que ele apresenta vantagens na precisão de execução, na redução de prazo, menores danos ambientais e também em função dos custos sociais.

Abaixo estão relacionadas as principais vantagens e desvantagens deste método.

Principais vantagens:

I. Vantagens ambientais: Preservação da flora e fauna locais, Redução da geração de resíduos, menor emissão de gases de efeito estufa, Redução de agressões ao meio ambiente;

II. Vantagens de segurança: Redução dos riscos de acidentes, Preservação de estruturas existentes, Garantia da segurança e integridade do entorno;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

- III. Vantagens de eficiência:** Maior rapidez na execução das obras, menos interrupções no tráfego, Melhor qualidade de vida dos moradores da região;
- IV.** Não há necessidade de romper o asfalto e escavar todo trecho executado de rede, contribuindo para uma obra mais limpa e segura;
- V.** Materiais com tecnologia superior garantindo longevidade do produto e evitando manutenções periódicas com recorrência;
- VI.** Permite a instalação de trechos de até 350 m entre os poços de serviço;
- VII.** Permite travessias sob córregos, rios, e até emissários submarinos.

· **Principais desvantagens:**

- I.** O tipo de tubo utilizado deve apresentar suficiente resistência à tração axial;
- II.** Em instalação de tubulações em pequena profundidade é possível ocorrer movimentação do solo;
- III.** Necessidade de dispor de equipamentos e pessoal especializado;
- IV.** Conhecimento dos fluídos de perfuração;
- V.** Elevados custos para aquisição dos equipamentos.

4.1.2. Substituição por Método Destrutivo

Apesar de ser considerado um método confiável, por ser executado há vários anos, o MAV (MÉTODO DE ABERTURA DE VALAS) na maioria das vezes não é o método com a melhor relação custo-benefício. Os métodos tradicionais apresentam a desvantagem de interferir em outras instalações urbanas, causando congestionamentos, impactos ambientais e danos ao pavimento. Este método apresentou pouco desenvolvimento nos últimos anos, sendo as valadoras a última inovação para abertura de valas. Abaixo estão elencadas as principais vantagens e desvantagens deste método.

· **Principais vantagens:**

- I.** É executado há vários anos;
- II.** Não é necessário pessoal especializado;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

III. Qualquer tipo de tubulação pode ser utilizado, pois não é aplicada tração axial a tubulação;

IV. Possui menor custo de instalação.

· **Principais desvantagens:**

I. Necessidade de fechamento constante das vias;

II. Geram grandes volumes de material a ser destinado para aterros, necessidade de rompimento do pavimento asfáltico, concreto e diversos, ao longo de todo trecho executado de rede de água;

III. Maior dificuldade no fechamento de valas em dias de chuva, considerando o volume a ser escavado e trânsito de veículos;

IV. Produtividade menor de serviço, tendo em vista a complexidade do serviço, considerando diversas interferências;

V. Pode interferir em outras instalações urbanas causando rompimento de redes existentes, tais como, gás, esgoto, água, fibra ótica;

VI. Causa maiores transtornos a mobilidade urbana;

VII. Ocasiona maiores impactos ambientais;

VIII. A presença de interferência impossibilita a sua utilização;

IX. Conhecimento dos fluídos de perfuração;

X. Elevados custos para aquisição dos equipamentos.

4.2. EXECUÇÃO DE ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

4.2.1. Método Convencional (Destrutivo) – Vala a céu aberto

Características:

- Escavação contínua ao longo do traçado
- Berço de areia ou solo selecionado
- Assentamento da tubulação
- Reaterro e compactação
- Recomposição do pavimento

Vantagens:

- Simplicidade e baixo custo inicial



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

- Facilidade de inspeção e correção durante a obra

Desvantagens:

- Alto impacto urbano (trânsito, ruído, poeira)
- Maior tempo de execução
- Necessidade de sinalização e controle ambiental

4.2.2. Método Não Destrutivo (MND) – Perfuração Direcional

Técnicas comuns:

Perfuração horizontal dirigida (HDD)

- Microtunelamento
- Pipe jacking
- Tunnel liner com escudo manual

Aplicações:

Travessias sob rodovias, rios, ferrovias

Áreas urbanas densas com restrição de abertura de valas

Vantagens:

Baixo impacto superficial

Menor interferência no tráfego e meio ambiente

Execução mais rápida em trechos críticos

Desvantagens:

Custo mais elevado

Exige equipe especializada e equipamentos específicos

4.2.3. Método misto (convencional + MND)

Utilizado quando parte do traçado permite vala aberta e outra exige técnica não destrutiva.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

Otimiza custos e reduz impactos em áreas sensíveis.

Lançamento aéreo (treliçado)

Em casos específicos, como travessias sobre rios ou áreas alagadas.

Tubulação apoiada sobre estrutura metálica ou de concreto.

Requer projeto estrutural detalhado e proteção contra intempéries.

Escolha do método depende de:

- Tipo de solo e profundidade
- Interferências existentes (redes, edificações, tráfego)
- Condições ambientais e urbanas

Custo-benefício e cronograma da obra

4.3. PRINCIPAIS MATERIAIS DISPONÍVEIS

Material	Aplicação típica	Vantagens principais	Desvantagens / Cuidados
Ferro Fundido Dúctil	Redes urbanas, alta pressão, travessias	Alta resistência mecânica e à pressão, durável	Custo elevado, peso alto, exige junta elástica
PVC Defofo (JEI)	Redes de distribuição e adução leve	Leve, fácil instalação, boa estanqueidade	Menor resistência a impacto e temperatura
PEAD (Polietileno)	Travessias, áreas com movimentação de solo	Flexível, resistente à abrasão e corrosão	Requer soldagem por termofusão ou eletrofusão
Aço Carbono	Indústrias, travessias especiais	Alta resistência estrutural, suporta grandes vãos	Suscetível à corrosão, exige proteção externa
PRFV (Fibra de vidro)	Adutoras em terrenos agressivos	Alta resistência química, leve, baixa rugosidade	Custo elevado, instalação especializada



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

Material	Aplicação típica	Vantagens principais	Desvantagens / Cuidados
Concreto armado (pré-moldado)	Grandes volumes, baixa pressão	Alta durabilidade, bom custo por metro	Pesado, difícil manuseio, baixa flexibilidade

Para uma adutora executada em ferro fundido com vala a céu aberto, o uso de junta elástica e blocos de ancoragem é essencial para absorver esforços longitudinais.

O PVC Defofo JEI é indicado para redes de adução em temperatura ambiente, com pressão de até 1,0 MPa, e possui compatibilidade dimensional com conexões de ferro fundido.

O PEAD é ideal para trechos com movimentação de solo ou travessias não destrutivas, como perfuração dirigida, devido à sua flexibilidade e resistência química.

4.4. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Para o acabamento final temos no mercado algumas propostas de recomposição asfáltica, a saber as soluções;

Soluções avaliadas: Asfalto com material reciclado e asfalto convencional

4.4.1. Recomposição asfáltica com base de material reciclado, materiais de pavimentos antigos

A "recomposição em base de material fresado" refere-se à aplicação do material fresado na construção de novas camadas de base e sub-base de um pavimento. Para tal, ele é combinado com agentes estabilizantes, como cal, emulsão asfáltica ou espuma de asfalto, para que seja compactado e forme uma camada de reforço do pavimento (Radier) que pode ser posteriormente revestida com CBUQ.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

ETAPAS:

Fresagem: O pavimento asfáltico deteriorado é cortado e desbastado com uma fresadora, gerando o material fresado.

Transporte: O material fresado é transportado para uma usina ou local de processamento.

Estabilização: Misturado com outros materiais para estabilizá-lo. As opções incluem:

Agentes cimentantes: Cimento Portland ou cal hidratada.

Materiais asfálticos: Emulsão asfáltica ou espuma de asfalto.

Combinação: Mistura dos agentes cimentantes e asfálticos.

Compactação: A mistura é espalhada na pista e compactada para formar uma nova camada de base estrutural do pavimento.

Revestimento: Uma nova camada de revestimento asfáltico é aplicada sobre a nova camada de base.

Vantagens :

Sustentabilidade: Reduz o descarte de resíduos, diminui o consumo de recursos naturais (como novos agregados e asfalto) e diminui a emissão de gases de efeito estufa e o consumo de energia.

Economicidade: Redução do custo com o reaproveitamento de materiais existentes.

Reforço do Pavimento: Proporciona uma camada de reforço da estrutura do pavimento, proporcionando a distribuições das cargas provenientes do fluxo de veículos principalmente pesado, reduzindo o bulbo de tensão sobre a rede, assim reduzindo, portanto, possíveis quebras ou vazamentos.

Qualidade no acabamento: Redução e/ou eliminação do recalque diferencial, proporcionando qualidade da rodagem de veículos, reduzindo solavancos e possíveis avarias em veículos da população.

Menos Manutenção: Aumentar a resistência do pavimento a intempéries e desgastes, prolongando a sua vida útil.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

Aplicações

Camadas de base e sub-base: Material reciclado estabilizado pode ser usado para construir ou reforçar as camadas mais profundas do pavimento.

Pré-misturados a frio: O material reciclado pode ser empregado na produção de misturas asfálticas a frio ou a quente.

Desvantagens :

Necessidade de aditivos: O material fresado é um material mais antigo e, por isso, pode exigir a adição de cal ou outros aditivos para rejuvenescer a massa, melhorando suas propriedades.

Atenção na dosagem: A empresa contratada precisa ter experiência na incorporação do material fresado, como seu volume e características e que devem ser cuidadosamente analisadas e incorporadas no processo de dosagem para garantir que a mistura final atenda às exigências técnicas.

4.4.2. Recomposição convencional, camada de rolamento em CBUQ puro

A recomposição asfáltica com Concreto Betuminoso Usinado a Quente oferece alta durabilidade, resistência a cargas pesadas, rápida cura e boa impermeabilidade, sendo ideal para rodovias e áreas de alto tráfego. Contudo, apresenta desvantagens como o elevado custo de produção e aplicação, maior impacto ambiental devido ao aquecimento, e a necessidade de equipamentos especializados e mão de obra qualificada, o que a torna menos adequada para reparos pontuais e áreas com infraestrutura limitada.

Vantagens :

Durabilidade superior: Resistente a grandes cargas e desgaste, ideal para rodovias e aeroportos.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

Alta resistência mecânica: Suporta cargas pesadas e forças de deslocamento sem comprometer a integridade estrutural.

Cura rápida: A alta temperatura da mistura permite a liberação do tráfego em um curto período.

Boa impermeabilidade: A estrutura densa e homogênea dificulta a entrada de água, protegendo o pavimento.

Versatilidade: Adequado para diversas aplicações, desde novas pavimentações a grandes obras de manutenção.

Consistência e uniformidade: A produção controlada em usina garante uma mistura homogênea, resultando numa superfície uniforme.

Reciclabilidade: É um material sustentável, podendo ser reciclado e reutilizado em novas camadas asfálticas.

Desvantagens :

Custo elevado: A produção e aplicação a quente exigem equipamentos especializados e consomem mais energia, elevando os custos.

Impacto ambiental: O processo de aquecimento gera mais emissões e o CBUQ é derivado do petróleo, um recurso não renovável.

Necessidade de equipamentos especializados: A aplicação exige equipamentos de aquecimento e compactação, bem como mão de obra qualificada.

Logística complexa: O controle da temperatura é crucial durante a produção e aplicação, exigindo cuidados logísticos e técnicos.

Suscetibilidade a envelhecimento: O ligante asfáltico pode sofrer oxidação ao longo do tempo, resultando em fissuras.

Considerando as diretrizes estabelecidas pela Lei nº 14.133/2021, que incentivam a adoção de práticas sustentáveis nas contratações públicas, bem como as disposições normativas do SEMAE que promovem o reaproveitamento de materiais e tecnologias ambientalmente responsáveis, propõe-se a utilização de soluções sustentáveis e técnicas de reciclagem de



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

pavimentos. Tal proposta fundamenta-se na vantajosidade da medida, especialmente no que se refere à economicidade, à preservação ambiental e à adequada aplicação dos recursos públicos.

5. JUSTIFICATIVA TÉCNICA PARA EXECUÇÃO DE ADUTORA POR MÉTODO DE VALA A CÉU ABERTO EM VEZ DE MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND) E O USO DA RAP, CONSIDERANDO O LEVANTAMENTO DE MERCADO, E CONTRATAÇÕES SIMILARES

A execução da adutora em questão será realizada por meio do método convencional de vala a céu aberto, em substituição ao método não destrutivo, considerando os seguintes aspectos técnicos, operacionais e econômicos:

5.1. Adequação ao Perfil da Área de Implantação

A área onde será implantada a adutora apresenta condições favoráveis à escavação convencional, como:

- I. Vias com largura suficiente para operação de máquinas e trânsito local;
- II. Baixo adensamento urbano ou ausência de interferências significativas no subsolo (como galerias, redes de gás, energia, telecomunicações);
- III. Solo com características geotécnicas que permitem escavação segura e economicamente viável.

5.2. Custo Mais Baixo de Implantação

O método de vala a céu aberto apresenta, em geral, menor custo por metro linear em comparação aos métodos não destrutivos, que envolvem:

- I. Equipamentos especializados de alto custo;
- II. Mão de obra técnica mais qualificada;
- III. Maior tempo de mobilização e desmobilização;



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

- IV. Necessidade de sondagens mais detalhadas para evitar imprevistos.

5.3. Facilidade de Execução e Monitoramento

A escavação a céu aberto permite:

- I. Acompanhamento visual contínuo das condições do terreno;
- II. Ajustes mais rápidos durante a instalação das tubulações;
- III. Correções de interferências imprevistas de forma mais eficiente;
- IV. Execução de conexões, válvulas e câmaras de maneira mais segura e acessível.

5.4. Menor Complexidade Técnica para o Trecho Específico

O uso de MND justifica-se, geralmente, apenas para trechos com travessias sob rodovias, rios, ferrovias ou áreas densamente ocupadas. No caso deste projeto:

- I. As intervenções não comprometem de forma significativa o tráfego, o comércio ou a mobilidade urbana;
- II. O impacto ambiental e social das escavações será controlado com sinalização, tapumes e plano de mitigação.

5.5. Manutenção e Reparo Futuros Facilitados

A instalação da adutora por vala aberta permite melhor localização, inspeção e acesso à tubulação em manutenções futuras, reduzindo tempo de resposta a emergências operacionais.

Comparando-se os tipos de execução de serviços existentes no mercado, será adotado o método de execução de substituição de redes por método não destrutivo (MND) considerando uma grande área de abrangência de substituição de redes em áreas pavimentadas recentemente. Com está



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

ação evitaremos o rompimento de 90% dos asfaltos existentes tendo como melhor solução.

Destaca-se também pelo fato de a maior parte das substituições de redes serem executadas pelo mesmo caminhamento existente, minimizando os riscos de rompimento de redes existentes e acidentes em valas. Método MND (PIPEBURTING).

E para a substituição de adutoras de cimento amianto a escolha do método de vala a céu aberto para sua execução é tecnicamente adequada, economicamente mais vantajosa e operacionalmente mais segura para o contexto específico da obra. A decisão foi tomada com base em critérios de viabilidade técnica, custo-benefício e impacto reduzido sobre a área de intervenção, garantindo a eficiência e a sustentabilidade do projeto.

5.6. Da técnica de asfalto em espuma – RAP

O asfalto espuma consiste em uma técnica sustentável de reciclagem de pavimentos, onde o asfalto fresado antigo é misturado ao asfalto comum aquecido e à água, formando uma espuma temporária que dá origem a uma nova base de pavimentação.

O ligante asfáltico, derivado do petróleo, que se trata de um material escuro, viscoso e pegajoso, e tem a função de unir partículas sólidas como brita e areia, este em temperaturas elevadas, quando misturado com a água é explosivamente transformado em vapor, e é preso em milhares de pequenas bolhas de asfalto. Assim se inicia todo o processo de reciclagem.

É muito importante destacar a alta durabilidade do asfalto espuma, pois com manutenção correta, que pode incluir reparos pontuais e a aplicação de selantes, as superfícies pavimentadas podem durar muitos anos, superando a durabilidade do asfalto convencional, devido a sua flexibilidade, resistência à deformação, e a capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas, contribuindo para a longevidade do material, e reduzindo a necessidade de intervenções frequentes



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

Portanto, apresenta boa performance em condições de temperaturas, quentes e frias, e mantém suas propriedades mesmo em ambientes úmidos. Essa adaptabilidade torna o asfalto espuma uma escolha ideal para regiões com climas variados, garantindo a durabilidade e a segurança das vias pavimentadas.

O uso desta técnica traz diversas vantagens, principalmente ao compará-lo com os métodos tradicionais de pavimentação. Entre os benefícios mais notáveis, está a redução de custos, já que o material pode ser aplicado em camadas mais finas, e a diminuição do tempo de cura, permitindo que as vias sejam liberadas para o tráfego mais rapidamente. Além disso, a técnica é considerada mais sustentável, pois utiliza menos recursos e gera menos resíduos durante a aplicação.

Enquanto o asfalto quente requer altas temperaturas para ser aplicado, o asfalto espuma pode ser utilizado em temperaturas mais amenas, reduzindo o consumo de energia. Além disso, sua aplicação em camadas mais finas contribui para a economia de materiais e a redução de custos.

Esse método é amplamente adotado em países com elevado nível de desenvolvimento, e a sua aplicação em países tecnologicamente avançados comprova seu alto desempenho. Segundo a NAPA (National Asphalt Pavement Association), o asfalto é o material mais reciclado nos Estados Unidos desde 2009, utilizando como parâmetro materiais como papel, metal, latas de alumínio ou vidro.

O asfalto espuma recicla 100% do material, e o pavimento recuperado apresenta excelente desempenho, pois a mistura estabilizada não permite a propagação de falhas por fadigas ou rachaduras, o que aumenta a sua vida útil. Isso significa que no âmbito da economicidade, representa um ganho significativo relacionado a custos e recursos públicos, e contribui para medidas sustentáveis do Município.

A Constituição Federal atribui ao Poder Público Municipal a responsabilidade de promover o bem-estar social, o que exige a articulação eficiente entre os recursos disponíveis e as políticas de desenvolvimento



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

urbano. No caso em tela, a adoção das melhores soluções para a conservação das vias, busca assegurar benefícios que alcançam todo o Município, uma vez que os resultados desse investimento se estendem à coletividade como um todo. Dessa forma, a atuação da Administração Pública encontra fundamento em um fim legítimo, orientado pela primazia do interesse público

O artigo 182 da Constituição Federal dispõe que:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Portanto, tal medida materializa o direito resguardado pela Constituição Federal, ao garantir a conservação das vias com a reciclagem RAP (Reclaimed Asphalt Pavement).

Dito isto, a reutilização do asfalto reduz drasticamente a necessidade de extração de novos recursos naturais, como agregados e ligantes, e minimiza a quantidade de resíduos descartados em aterros, consome menos energia, resultando em menor emissão de carbono. Pode ser utilizado em diversas camadas da estrutura do pavimento, desde a sub-base até a base, com características mecânicas que podem ser equivalentes às de materiais convencionais.

6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Este estudo técnico visa a contratação de empresa de engenharia para prestação de **SERVIÇOS ESPECIAIS DE ENGENHARIA**, dada a natureza do objeto, uma vez que a atividade exige alta complexidade técnica na execução, tendo como objeto a **EXECUÇÃO DE PROJETO DE REDUÇÃO DE PERDAS ATRAVÉS DE SUBSTITUIÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, EXECUÇÃO DE LIGAÇÕES DE ÁGUA, TROCA DE RAMAIS PELO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND) E A SUBSTITUIÇÃO DE**



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

ADUTORA DE ÁGUA TRATADA, CONSIDERANDO A SUBSETORIZAÇÃO DO PROJETO, NO BAIRRO SANTA TEREZINHA.

A contratação não se enquadra como sendo de bem de luxo, segundo os parâmetros definidos na Instrução Normativa nº. 09 de 2023, uma vez que as especificações são apenas as necessárias para atendimento das necessidades usuais da Autarquia.

Esse objeto visa a **modernização da infraestrutura de abastecimento de água**, garantindo maior eficiência operacional, redução de perdas hídricas e melhoria da segurança no fornecimento aos consumidores, e a mitigação de ocorrências de manutenção, decorrentes em estrita observância às normas técnicas e regulamentações aplicáveis.

6.1. Substituição de Redes de Distribuição e Troca de Ramais Prediais

Comparando-se os tipos de execução de serviços existentes no mercado, será adotado o método de execução de substituição de redes por método não destrutivo (MND) para substituição das redes de distribuição, considerando uma grande área de abrangência de substituição de redes em áreas pavimentadas recentemente. Com esta ação evitaremos o rompimento de 90% dos asfaltos existentes, minimizando os impactos ambientais, sociais e garantindo uma economicidade em relação a pavimentação tendo como melhor solução.

Destaca-se também pelo fato de a maior parte das substituições de redes serem executadas pelo mesmo caminhamento existente, minimizando os riscos de rompimento de redes existentes e acidentes em valas.

Dessa forma, a substituição das redes de distribuição e a troca dos ramais prediais será realizada através de três métodos não destrutivos, a saber:

- I.** Substituição de redes por PIPE-BURSTING;
- II.** Substituição de redes por Furo Direcional (HDD);



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

III. Substituição de ligações (ramais) e interligação com ramais prediais existentes por Perfuração Pneumática (“Mole”).

O **primeiro método** consiste na substituição da tubulação existente por meio de ruptura hidráulica, com instalação simultânea de novos tubos de polietileno de alta densidade (PEAD), preservando-se o traçado original da rede.

Já o **segundo método**, Furo Direcional (HDD), possibilita a implantação de tubulações novas através de perfuração horizontal controlada, minimizando interferências subterrâneas e evitando escavações abertas.

O **terceiro método**, perfuração pneumática (“Mole”), será empregado para a substituição de ligações domiciliares, de modo a preservar a infraestrutura viária e minimizar impactos na mobilidade urbana.

Ademais, a execução dos serviços abrange providências complementares indispensáveis, tais como: mobilização de equipes e equipamentos, sinalização viária e de segurança, levantamento e mitigação de interferências, instalação provisória de abastecimento “*by-pass*”, capeamentos, escavações localizadas, interligações, remoção e transporte de materiais excedentes, bem como a recomposição integral do pavimento e dos passeios públicos. Destaca-se que todas as atividades deverão ser executadas em conformidade com as normas técnicas vigentes e sob fiscalização da Administração e do SEMAE, garantindo-se o cumprimento dos padrões de qualidade, durabilidade e segurança necessários à adequada prestação do serviço público essencial de abastecimento de água.

6.2. Execução de Adutora de Água Tratada de DN500mm

Para a substituição das duas adutoras em material de cimento amianto, a tubulação em ferro fundido foi escolhida como melhor solução, tendo em vista o levantamento de mercado destacando as principais metodologias de execução e melhores materiais para instalação da adutora de 500 mm.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

Ademais, a adutora de Água Tratada de DN500mm será executada por método misto, sendo a maior parte de seu caminhamento em método destrutivo, e a travessia da rodovia em método não destrutivo.

O método destrutivo de Vala a Céu Aberto (VCA) justifica-se pela sua viabilidade técnica, uma vez que permite acesso direto e contínuo à tubulação no processo de assentamento, ainda mais se tratando de uma tubulação de grande diâmetro, que demanda espaço físico para movimentação, alinhamento e assentamento dos tubos, apresentando também menores custos de mobilização.

Por outro lado, o método não destrutivo de Furo Horizontal Direcional será utilizado para o trecho de travessia sob a rodovia existente.

Sendo assim, ficam abaixo elencados os métodos construtivos empregados na Adutora:

- I.** Assentamento de 4800m de tubos DN 500mm em ferro fundido através do método de Vala a Céu Aberto, conforme estabelecido em normas ABNT, incluindo, tubos, peças, matérias e mão de obras necessárias;
- II.** Recomposição asfáltica através de concreto asfáltico reciclado (RAP);
- III.** Travessia da rodovia Hermínio Petrin através do método não destrutivo (Furo Direcional).

Tais escolhas justificam-se por uma série de fatores técnicos, operacionais e normativos que favorecem sua aplicação, elencados na sequência.

6.2.1. Adequação ao Perfil da Área de Implantação

A área onde será implantada a adutora apresenta condições favoráveis à escavação convencional, como:

- I.** Vias com largura suficiente para operação de máquinas e trânsito local;
- II.** Baixo adensamento urbano ou ausência de interferências significativas no subsolo (como galerias, redes de gás, energia, telecomunicações);



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

III. Solo com características geotécnicas que permitem escavação segura e economicamente viável.

6.2.2. Custo Mais Baixo de Implantação

O método de vala a céu aberto apresenta, em geral, menor custo por metro linear em comparação aos métodos não destrutivos, que envolvem:

- I.** Equipamentos especializados de alto custo;
- II.** Mão de obra técnica mais qualificada;
- III.** Maior tempo de mobilização e desmobilização;
- IV.** Necessidade de sondagens mais detalhadas para evitar imprevistos.

6.2.3. Facilidade de Execução e Monitoramento

A escavação a céu aberto permite:

- I.** Acompanhamento visual contínuo das condições do terreno;
- II.** Ajustes mais rápidos durante a instalação das tubulações;
- III.** Correções de interferências imprevistas de forma mais eficiente;
- IV.** Execução de conexões, válvulas e câmaras de maneira mais segura e acessível.

6.2.4. Menor Complexidade Técnica para o Trecho Específico

O uso de MND justifica-se, geralmente, apenas para trechos com travessias sob rodovias, rios, ferrovias ou áreas densamente ocupadas. No caso deste projeto:

- I.** As intervenções não comprometem de forma significativa o tráfego, o comércio ou a mobilidade urbana;
- II.** O impacto ambiental e social das escavações será controlado com sinalização, tapumes e plano de mitigação.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

6.2.5. Manutenção e Reparo futuros facilitados

A instalação da adutora por vala aberta permite melhor localização, inspeção e acesso à tubulação em manutenções futuras, reduzindo tempo de resposta a emergências operacionais.

6.2.6. Robustez Estrutural

O ferro fundido possui alta resistência mecânica, sendo ideal para suportar cargas elevadas, tráfego intenso e pressões internas elevadas. Em áreas urbanas com grande movimentação de veículos ou onde há risco de recalques do solo, sua rigidez é uma vantagem.

6.2.7. Normas Técnicas e Confiabilidade

O ferro fundido é amplamente normatizado por entidades como ABNT e ISO, o que garante padronização, rastreabilidade e confiabilidade na especificação e fornecimento. Isso facilita a aprovação de projetos por órgãos reguladores e financiadores.

6.2.8. Durabilidade Comprovada

Com proteção adequada contra corrosão (revestimentos internos e externos), o ferro fundido pode ter vida útil superior a 50 anos, com histórico consolidado em sistemas de abastecimento de água em todo o mundo.

6.2.9. Segurança nas Conexões

As juntas elásticas ou mecânicas utilizadas em ferro fundido oferecem excelente vedação e resistência à tração, sendo menos suscetíveis a falhas por mau alinhamento ou movimentações térmicas, especialmente em trechos com muitas conexões ou curvas.

6.2.10. Resistência ao Impacto

Em obras com risco de impacto acidental por escavações ou interferências de terceiros, o ferro fundido oferece maior resistência à ruptura em comparação com materiais plásticos como o PEAD.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

6.2.11. Aplicações em Alta Pressão

Para sistemas que operam com pressões elevadas (acima de 10 bar), o ferro fundido é mais indicado, pois o PEAD pode exigir espessuras maiores e reforços adicionais, encarecendo o projeto.

7. ESTIMATIVAS DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

O presente ETP estabelece a necessidade imperativa de **substituir um total de 16.279,76 metros de redes de distribuição de água e a substituição de 4800 metros de 2 adutoras de água tratada de cimento amianto DN 300mm para 1 adutora de ferro fundido DN 500mm**. O levantamento desse quantitativo é resultado de uma análise aprofundada das condições atuais das redes, conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Levantamento dos quantitativos das redes a serem trocadas e o método construtivo.

SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE CIMENTO AMIANTO E FERRO DN 50 MM, POR MND - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO, ATRAVÉS DO MESMO CAMINHAMENTO, PELO SISTEMA " PIPECRACKING ", INCLUINDO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE PEAD DN 63 MM, CLASSE DE PRESSÃO PN-10 E PE 100, MÃO DE OBRA, MÁQUINAS, LUVAS DE ELETROFUSÃO A CADA 80,00m E EQUIPAMENTOS PARA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO, COMPREENDE TAMBÉM O FORNECIMENTO, A INSTALAÇÃO E A RETIRADA DE TUBULAÇÃO AÉREA PROVISÓRIA DE ABASTECIMENTO DOMICILIAR (BY-PASS) E DE CHAPA DE AÇO CARBONO/PASSADIÇOS DE MADEIRA PARA FECHAMENTO PROVISÓRIO DE VALAS ABERTAS	M	6.550,00
SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE CIMENTO AMIANTO E FERRO DN 100 MM, POR MND - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO, ATRAVÉS DO MESMO CAMINHAMENTO, PELO SISTEMA " PIPECRACKING ", INCLUINDO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE PEAD DN 110 MM, CLASSE DE PRESSÃO PN-10 E PE 100, MÃO DE OBRA, MÁQUINAS, LUVAS DE ELETROFUSÃO A CADA 80,00m E EQUIPAMENTOS PARA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO, COMPREENDE TAMBÉM O FORNECIMENTO, A INSTALAÇÃO E A RETIRADA DE TUBULAÇÃO AÉREA PROVISÓRIA DE ABASTECIMENTO DOMICILIAR (BY-	M	6.807,00



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

PASS) E DE CHAPA DE AÇO CARBONO/PASSADIÇOS DE MADEIRA PARA FECHAMENTO PROVISÓRIO DE VALAS ABERTAS		
SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE CIMENTO AMIANTO E FERRO DN 50 MM, POR MND - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO, POR PERFURAÇÃO HORIZONTAL DIRECIONAL , INCLUINDO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE PEAD DN 63 MM, CLASSE DE PRESSÃO PN-10 E PE 100, MÃO DE OBRA, MÁQUINAS, LUVAS DE ELETROFUSÃO A CADA 80,00m E EQUIPAMENTOS PARA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO, COMPREENDE TAMBÉM O FORNECIMENTO, A INSTALAÇÃO E A RETIRADA DE CHAPA DE AÇO CARBONO/PASSADIÇOS DE MADEIRA PARA FECHAMENTO PROVISÓRIO DE VALAS ABERTAS	M	163,68
SUBSTITUIÇÃO DE REDE DE CIMENTO AMIANTO E FERRO DN 150 MM, POR MND - MÉTODO NÃO DESTRUTIVO, POR PERFURAÇÃO HORIZONTAL DIRECIONAL , INCLUINDO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE PEAD DN 160 MM, CLASSE DE PRESSÃO PN-10 E PE 100, MÃO DE OBRA, MÁQUINAS, LUVAS DE ELETROFUSÃO A CADA 80,00m E EQUIPAMENTOS PARA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO, COMPREENDE TAMBÉM O FORNECIMENTO, A INSTALAÇÃO E A RETIRADA DE CHAPA DE AÇO CARBONO/PASSADIÇOS DE MADEIRA PARA FECHAMENTO PROVISÓRIO DE VALAS ABERTAS	M	2.759,08
TESTE DE ESTANQUEIDADE E LAVAGEM E DESINFECÇÃO DE REDES DE ÁGUA	M	16.279,76
MEDIÇÃO DE PRESSÃO INSTANTANEA NO ENTORNO DOS SUBSETORES DE ABASTECIMENTO, COM DATA LOGGER DE PRESSÃO PELO PERÍODO DE 24HORAS	UND	15,00
CUSTOS DOS SERVIÇOS E DE TODOS OS MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA SUBSTITUIÇÃO DOS RAMAIS DE ÁGUA DE PEAD 20 MM COM EXTENSÃO DE 10 METROS CADA, NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA/SP (CONTEMPLANDO TODOS OS CUSTOS RELATIVOS À EXECUÇÃO E MATERIAIS DOS RAMAIS, INCLUINDO A INTERLIGAÇÃO À REDE EM PEAD QUE SERÁ EXECUTADA PELO MND, RAMAIS DE LIGAÇÃO, EXECUÇÃO DAS PENAS DE ÁGUA, CAIXA TIPO T-5 E A INTERLIGAÇÃO AO CAVALETE EXISTENTE).	UN	1.998,00
ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 500 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_05/2024	M	5.210,00



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

8. ESTIMATIVA DE VALORES

Com base nas especificações técnicas descritas na solução do objeto como um todo, foram obtidos os valores unitários e globais da contratação, com base em pesquisa de mercado e sítio eletrônicos especializados. Esta pesquisa preliminar, com vistas a se obter informação prévia da despesa e poderá ser refinada, na elaboração do termo de referência, sendo, portanto, aprimorada para efeito de estimativa dos valores de referência para a licitação, cujos documentos de suporte constam apenas a este Estudo. No orçamento constam algumas composições próprias do SEMAE que foram compostas para projetos recentes e que refletem com maior precisão as atividades que serão executadas nas obras. Além disso, pesquisa de preços no PNCP e cotações com fornecedores. Assim, o valor global estimado da licitação é de **R\$ 25.753.887,31 (Vinte e cinco milhões, setecentos e cinquenta e três mil, oitocentos e oitenta e sete reais e trinta e um centavos)**. Além disso, a planilha orçamentária sintética vai em anexo a esse ETP.

9. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

Nos termos do art. 40, §1º, da Lei nº 14.133/2021, o parcelamento do objeto da contratação deve ser adotado sempre que viável e vantajoso para a Administração, visando ampliar a competitividade e evitar a concentração de mercado. No entanto, conforme entendimento consolidado pelo Tribunal de Contas da União (TCU), o fracionamento da licitação **não deve ser realizado quando comprometer a eficiência técnica, a economicidade e a adequada execução contratual**, especialmente em obras e serviços que demandem uma gestão centralizada para minimizar impactos à população.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

A análise técnica das características específicas do objeto desta contratação demonstrou que **não é viável a sua divisão em lotes**, uma vez que as redes de distribuição de água a serem substituídas **estão localizadas no mesmo macro setor de abastecimento**. A execução dos serviços pelo Método Não Destrutivo (MND), ainda que menos invasiva, inevitavelmente **impactará no fornecimento de água** à população do município. A fragmentação da execução entre diferentes empresas poderia acarretar dificuldades na coordenação dos serviços, gerando desabastecimentos prolongados e desorganizados, além de aumentar os riscos de falhas na interligação das redes.

Nesse sentido, o **TCU já decidiu que o parcelamento da contratação deve ser evitado quando a divisão do objeto puder comprometer a padronização, a segurança, a continuidade ou a gestão da execução dos serviços** (Acórdão TCU nº 2.295/2019 – Plenário). Ademais, o Tribunal também enfatiza que a concentração da execução sob um único contratado pode ser justificada quando há **riscos de prejuízo à eficiência da operação e ao interesse público** (Acórdãos TCU nº 1.564/2016 – Plenário e nº 3.437/2013 – Plenário).

Dessa forma, visando **reduzir os impactos no abastecimento de água e garantir a continuidade dos serviços públicos essenciais**, a contratação de uma única empresa permitirá uma programação centralizada dos desabastecimentos, assegurando maior controle da Administração sobre o cronograma e a execução das intervenções. Essa estratégia **evita descoordenação entre empresas diferentes**, reduz o risco de falhas operacionais e possibilita uma melhor alocação dos recursos, garantindo eficiência técnica, segurança e economicidade na execução dos serviços.

10. CONTRATAÇÕES INTERDEPENDENTES E/OU CORRELATAS

Não se aplica.

11. RESULTADOS PRETENDIDOS



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

A presente contratação tem como objetivo principal a **modernização da infraestrutura de abastecimento de água do município de Piracicaba - SP**, em especial do Setor Santa Terezinha, por meio da substituição das redes de distribuição, ligações e ramais pelo Método Não Destrutivo (MND), garantindo maior eficiência operacional e redução das perdas hídricas. A seguir, são elencados os principais resultados esperados com a execução dos serviços:

I. Redução das perdas de água no sistema de abastecimento

Com a substituição das tubulações antigas e deterioradas por novas redes de polietileno de alta densidade (PEAD), espera-se uma redução no índice de perdas hídricas, que atualmente atinge cerca de 54% no município.

II. Melhoria na qualidade da água distribuída à população

A substituição das redes contribuirá para a eliminação de incrustações e contaminações, garantindo maior segurança e conformidade com os parâmetros de potabilidade estabelecidos pelas normas vigentes.

III. Minimização dos impactos no fornecimento de água durante a execução

A adoção do MND permitirá a substituição das redes de forma menos invasiva, reduzindo a necessidade de escavações abertas e possibilitando um planejamento mais eficiente dos desligamentos, evitando desabastecimentos prolongados.

IV. Maior eficiência operacional e redução de custos de manutenção

Com a renovação da infraestrutura, a Administração minimizará a ocorrência de vazamentos e rompimentos, reduzindo despesas com reparos emergenciais e manutenções corretivas.

V. Preservação da infraestrutura viária e redução de transtornos urbanos



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

O uso do MND evitará a necessidade de grandes escavações, reduzindo a interferência no trânsito, no comércio e na rotina dos moradores, além de minimizar os custos com a recomposição de pavimentação e passeios públicos.

VI. Aprimoramento da gestão e controle das redes de abastecimento

A execução dos serviços incluirá o cadastro técnico atualizado das redes substituídas, permitindo um melhor gerenciamento da infraestrutura e facilitando futuras intervenções.

VII. Garantia de maior vida útil da infraestrutura de abastecimento

A substituição das redes por tubulações de PEAD proporcionará maior durabilidade e resistência, reduzindo a necessidade de novas intervenções a curto e médio prazo.

VIII. Promoção da sustentabilidade e do uso eficiente dos recursos hídricos

A modernização da rede contribuirá para a redução do desperdício de água, alinhando-se às políticas de sustentabilidade e preservação ambiental.

IX. Aumento da segurança operacional e mitigação de riscos

A nova rede permitirá um controle mais eficiente de pressões e vazões, reduzindo riscos de rompimentos súbitos e garantindo a continuidade do fornecimento de água de forma segura e confiável.

Com a implantação da nova adutora de material em ferro fundido com DN500mm, tendo como metodologia a escavação a céu aberto, busca-se obter os seguintes resultados:

I. Melhoria na capacidade de abastecimento

- Aumentar a vazão e pressão disponível para setores urbanos atendidos pela nova adutora.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

- Reduzir perdas por insuficiência hidráulica em horários de pico.
- Permitir interligação com novos reservatórios ou sistemas de reforço.

II.Segurança operacional e durabilidade

- Utilização de ferro fundido dúctil garante alta resistência mecânica e vida útil superior a 80 anos.
- Menor risco de ruptura ou corrosão, especialmente em solos agressivos ou com interferências urbanas.
- Facilidade de manutenção com válvulas de bloqueio, ventosas e descargas estrategicamente posicionadas.

III.Execução eficiente e compatível com o ambiente urbano

- Método de vala a céu aberto permite inspeção visual, controle de qualidade e menor custo de implantação.
- Aplicação de reciclagem na recomposição reduz impacto urbano, permite rápida liberação ao tráfego e promove reaproveitamento de resíduos da construção civil.
- Redução de até 30% no custo por metro quadrado em relação ao CBUQ tradicional.
- Menor demanda de agregados virgens e ligantes asfálticos, reduzindo o custo de produção e transporte.
- Aproveitamento de material fresado local, diminuindo o custo logístico e o tempo de obra.
- Redução de emissão de CO₂ e menor demanda por agregados naturais, alinhando-se às diretrizes ambientais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).
- Contribui para a economia circular e para a redução do passivo ambiental urbano.

IV.Integração com o sistema existente

- Interligação com redes já implantadas, reservatórios e estações elevatórias.
- Flexibilidade para futuras expansões ou setorização do sistema de abastecimento.

V.Benefícios socioeconômicos



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

- Atendimento a novas áreas urbanas e loteamentos em expansão.
- Valorização imobiliária e melhoria da qualidade de vida da população atendida.
- Geração de empregos diretos e indiretos durante a execução da obra.

12. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PELA AUTARQUIA

Para a contratação do estudo técnico preliminar não se verifica a necessidade de providências específicas a serem adotadas pelo SEMAE previamente à celebração do contrato, nem quanto à capacitação de servidores ou de empregados para fiscalização e gestão contratual ou adequação do ambiente da organização.

13. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS E TRATAMENTOS

Considerando a natureza dos serviços a serem executados para a substituição de redes de distribuição de água, troca de ligações e ramais pelo **Método Não Destrutivo (MND)**, além da recomposição do revestimento asfáltico e dos passeios públicos, identificam-se os seguintes possíveis impactos ambientais associados à contratação:

I. Geração de resíduos sólidos e entulhos

A remoção das tubulações antigas e demais materiais pode resultar na produção de resíduos sólidos, exigindo armazenamento, transporte e destinação ambientalmente adequada para evitar impactos negativos ao meio ambiente.

II. Consumo de recursos naturais

O fornecimento e instalação de novas tubulações e materiais hidráulicos implicam no consumo de insumos como polietileno de alta densidade (PEAD), concreto e asfalto, podendo gerar impactos ambientais na cadeia produtiva.



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

III. Interferência na drenagem e compactação do solo

Embora o MND minimize a necessidade de escavações abertas, o trânsito de máquinas e a execução de valas pontuais podem alterar a estrutura do solo e o padrão de drenagem, impactando a permeabilidade e a estabilidade do terreno.

IV. Emissão de poluentes atmosféricos e ruído

O uso de equipamentos pesados, geradores e veículos de transporte pode gerar emissões atmosféricas de CO₂ e outros poluentes, além de níveis elevados de ruído, afetando a qualidade ambiental e a saúde pública.

V. Risco de contaminação do solo e da água

A execução dos serviços pode envolver uso de lubrificantes, óleos e combustíveis, os quais, se mal gerenciados, podem causar contaminação do solo e dos corpos d'água próximos, exigindo protocolos rígidos de controle.

VI. Danos à vegetação urbana

Embora o MND reduza a necessidade de remoção de cobertura vegetal, algumas intervenções podem afetar árvores, gramados e paisagismo urbano, exigindo planejamento para evitar supressões desnecessárias.

13.1. Medidas Mitigadoras

Para minimizar os impactos ambientais decorrentes da execução dos serviços, a contratada deverá adotar as seguintes providências:

I. Gerenciamento adequado de resíduos

Todos os materiais removidos (tubulações antigas, entulhos e resíduos sólidos) devem ser coletados, segregados e destinados conforme as normas ambientais vigentes, com prioridade para reciclagem e reaproveitamento sempre que possível.

II. Uso racional de materiais e tecnologias sustentáveis



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

A contratada deverá priorizar o uso de materiais certificados ambientalmente, otimizando o consumo de insumos e garantindo baixa geração de resíduos durante a instalação das novas redes.

III. Proteção do solo e controle da drenagem

Medidas como compactação controlada, recomposição vegetal e drenagem adequada deverão ser adotadas para evitar erosão, assoreamento e impactos na infiltração de águas pluviais.

IV. Controle de emissões e poluição sonora

Será exigido uso de equipamentos modernos, com menor emissão de poluentes e ruído, além da limitação de horários para a execução dos serviços em áreas sensíveis, como escolas e hospitais.

V. Prevenção de contaminação do solo e da água

Todos os produtos químicos e combustíveis deverão ser armazenados e manuseados de forma segura, evitando vazamentos e garantindo a correta destinação de óleos usados e demais resíduos perigosos.

VI. Preservação da vegetação urbana

A contratada deverá evitar supressões desnecessárias de vegetação e, caso haja necessidade de remoção de árvores, providenciar compensação ambiental, conforme legislação municipal.

VII. Planejamento sustentável do transporte e logística

Para reduzir impactos ambientais, a contratada deverá otimizar rotas de transporte, realizar manutenção preventiva dos veículos e priorizar equipamentos de baixo consumo energético.

Dada a natureza da contratação, a empresa vencedora da licitação deverá atender às normas ambientais e regulatórias aplicáveis, incluindo as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as legislações



SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA -

ambientais em âmbito municipal, estadual e federal, bem como as Resoluções do CONAMA e Instruções Normativas dos órgãos ambientais competentes.

Com essas medidas, busca-se garantir que a execução dos serviços ocorra de forma ambientalmente responsável, minimizando impactos negativos e promovendo a sustentabilidade na gestão dos recursos hídricos e urbanos do município.

14. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

A equipe técnica de Engenharia Civil do Serviço municipal de Água e Esgoto do município de Piracicaba, após concluir os Estudos Técnicos Preliminares aqui registrados, declara ser viável a **CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS COMUNS DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DE SUBSTITUIÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, TROCA DE LIGAÇÃO DE ÁGUA, TROCA DE RAMAIS PELO MÉTODO NÃO DESTRUTIVO (MND) E A SUBSTITUIÇÃO DE ADUTORA DE ÁGUA TRATADA NO BAIRRO SANTA TEREZINHA.**

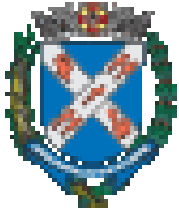
15. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO ETP

15.1. ÁREA TÉCNICA:

Nome Servidor: Gilberto Fernandes Pissinatto

Cargo/função: Engenheiro Civil

Matrícula nº: 1745-5



Assinaturas do documento

"Estudo Tecnico Preliminar"



Código para verificação: **IFDGA6A6**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



GILBERTO FERNANDES PISSINATTO (CPF: ***.943.428-**) em 15/01/2026 às 15:28:59 (GMT-03:00)

Emitido por: "SolarBPM", emitido em 16/07/2025 - 09:00:29 e válido até 16/07/2028 - 09:00:29.

(Assinatura do Sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link

<https://sempapel.piracicaba.sp.gov.br/atendimento/conferenciaDocumentos> e informe o processo **SEMAE**

2025/020600 e o código **IFDGA6A6** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.