

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR - ETP

OBJETO: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS E CONSULTORIA EM INDICADORES DE PERDAS NO MUNICÍPIO 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:

- a)** Identificar a necessidade da área demandante;
- b)** Comparar soluções disponíveis no mercado (vantagens e desvantagens);
- c)** Atestar a viabilidade e exequibilidade técnica, econômica, financeira e ambiental da pretensão contratual;
- d)** 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

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,

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

com reflexos diretos na medida da eficiência operacional e na gestão econômico-financeira do serviço de saneamento.

O SEMAE Piracicaba enfrenta desafios relacionados ao controle e à redução das perdas de água em seu sistema de abastecimento, tanto perdas reais (físicas) quanto perdas aparentes (comerciais). A necessidade de contratar consultoria especializada surge para:

- Avaliar e revisar indicadores atuais de perdas;
- Implantar metodologia padronizada conforme referências nacionais (SINISA, ANA) e internacionais (IWA – International Water Association);
- Aperfeiçoar processos de monitoramento, diagnóstico e gestão das perdas;
- Propor plano de redução de perdas com metas e indicadores de desempenho.

Portanto, a fim de atenuar tal situação, torna-se necessário a contratação de uma empresa especializada em redução do índice de perdas no município de Piracicaba – sp.

A contratação objetiva aprimorar a eficiência operacional e econômica do sistema, atendendo às boas práticas de gestão e às diretrizes da Lei nº 14.026/2020 (novo marco legal do saneamento).

3. PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

A necessidade descrita na cláusula primeira deste ETP está prevista sob demanda nº 869 do Plano de Contratações Anual (PCA) do exercício de 2026.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Para atender aos objetivos de diagnóstico, análise e elaboração de indicadores de perdas, bem como propor soluções eficazes para a mitigação dos problemas identificados no sistema de abastecimento, a empresa

contratada deverá executar, no mínimo, os seguintes serviços:

4.1. Diagnóstico e Avaliação dos Indicadores

- Realizar **diagnóstico completo do balanço hídrico** do SEMAE, conforme metodologia IWA;
- **Atualizar, validar e compatibilizar os indicadores de perdas** adotados pelo SEMAE, considerando referenciais como **IWA, SINISA, ACERTAR**, entre outros;
- Propor **metodologia padronizada de cálculo, monitoramento e reporte** dos indicadores de perdas;
- Identificar **as principais causas das perdas reais e aparentes**, mapeando áreas e setores críticos do sistema.

4.2. Modelagem Matemática Continua e Análises Hidráulicas

- Desenvolver **modelo matemático** e realizar **modelagem hidráulica atualizada** da rede de abastecimento, em EPANET;
- Garantir a **atualização, checagem e manutenção contínua** da simulação hidráulica do sistema;
- Capacitar a equipe técnica do SEMAE por meio de **treinamento especializado em modelagem hidráulica**.

4.3. Medição, Controle e Instrumentação

- Executar **checagem de macromedidores de vazão**, assegurando a rastreabilidade e confiabilidade dos resultados;
- Elaborar **projeto para instalação de novos medidores** em pontos estratégicos, visando à obtenção de indicadores de perdas por setor de abastecimento;
- Realizar estudos específicos em **áreas de interesse social e comunidades**, para implantação de macro medidores e controle de consumo;
- Implementar ações de **controle do volume consumido por comunidades**, com avaliação técnica dos padrões de consumo e perdas associadas.

4.4. Acompanhamento das Substituições de Hidrômetros

- Monitoramento técnico das trocas realizadas pela empresa Águas do Mirante;
- Analisar periodicamente os critérios adotados para priorização das substituições;
- Realizadas análises comparativas entre os resultados esperados e efetivamente obtidos com as substituições.

4.5. Auditoria de Dados Comerciais

- Revisão do cadastro de consumidores e ligações ativas/inativas.
- Identificação de inconsistências em medições e faturamento.

4.6. Planejamento Estratégico e Recomendações Técnicas

- Elaborar **Plano Estratégico de Redução de Perdas**, contendo metas quantificáveis de curto, médio e longo prazo;
- Apresentar **recomendações de investimentos e ações operacionais**, priorizadas de acordo com impacto, custo e viabilidade técnica;
- Produzir **cálculo atualizado do índice de perdas**, considerando os resultados do diagnóstico e das análises hidráulicas desenvolvidas.

5. LEVANTAMENTO DE MERCADO

Com base na análise de contratações anteriores voltadas às atividades relacionadas à redução de perdas no sistema de abastecimento de água, verifica-se que existem soluções amplamente consolidadas no mercado para apoio técnico e consultoria especializada. Essas soluções atendem plenamente às necessidades descritas na Cláusula Primeira deste Estudo Técnico Preliminar (ETP).

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Considerando o levantamento de mercado focado em Redução de Perdas e Modelagem Hidráulica, foi constatado que o mercado brasileiro oferece desde consultorias boutique altamente especializadas até grandes empresas de engenharia de infraestrutura.

CONSULTORIAS TÉCNICAS ESPECIALIZADAS (FOCO EM INTELIGÊNCIA E MODELAGEM)

Essas empresas são ideais para o seu modelo de "apoio técnico e consultoria", pois focam em diagnóstico, indicadores e modelagem computacional.

SANOVA: Especialista em planos de redução de perdas, diagnóstico situacional e modelagem hidráulica avançada (utilizando softwares como WaterGEMS e SewerGEMS).

Exaqua: Consultoria de alta especialização técnica em engenharia hidráulica e saneamento. Atua fortemente com controle de perdas, modelagem (EPANET), treinamentos e apoio regulatório.

Saneflow: Focada em eficiência operacional, oferecendo serviços específicos de modelagem hidráulica e consultoria em saneamento.

HWater: Conhecida por aplicar métodos de solução de problemas de perdas (como o MASP_PERDAS utilizado na Sabesp).

EMPRESAS DE ENGENHARIA DE PROJETOS E GERENCIAMENTO

Empresas com corpo técnico robusto que costumam participar de licitações para supervisão e elaboração de projetos complexos.

JNS Engenharia: Referência em saneamento e recursos hídricos, utiliza tecnologias como BIM para projetos de sistemas de abastecimento.

Egis: Grupo multinacional com forte atuação em consultoria e engenharia para gestão de recursos hídricos e saneamento.

BBL Engenharia: Atua em toda a cadeia: desde auditoria de água e modelagem hidráulica até a execução de obras de grande porte e setorização piezométrica.

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

EMPRESAS DE TECNOLOGIA E SOLUÇÕES DIGITAIS (PERDAS

4.0)

Nexus Geoengenharia: Focada em "Redução de Perdas Inteligente", unindo ciência de dados, GIS e engenharia aplicada.

Grupo A&E: Atua no combate às perdas físicas e comerciais com foco em eficiência operacional e financeira.

Elencadas abaixo as opções para desenvolvimento do escopo objeto desta contratação:

OPÇÃO 1 – Desenvolvimento interno (SEMAE):

O SEMAE Piracicaba não dispõe atualmente de equipe técnica com especialização ou capacidade operacional suficiente para executar as atividades previstas neste ETP, especialmente no que se refere à elaboração de diagnósticos avançados e modelagens hidráulicas.

OPÇÃO 2 – Contratação externa:

Prevê a contratação de empresa ou consultoria especializada, com experiência comprovada em estudos voltados à redução de perdas e melhoria de eficiência operacional. O mercado apresenta ampla oferta de profissionais e empresas com atuação consolidada nas seguintes áreas:

- Elaboração de balanço hídrico conforme metodologia IWA;
- Execução de estudos diagnósticos e modelagem hidráulica;
- Avaliação da micromedição e macromedição, identificação de perdas aparentes;
- Desenvolvimento de planos e estratégias para redução de perdas de água.

6. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Este estudo técnico visa a contratação de empresa de engenharia para prestação de **SERVIÇO ESPECIAL DE ENGENHARIA**, dada a natureza do objeto, uma vez que a atividade exige alta complexidade técnica na execução, ausência de padronização, se tratando de atividades de natureza predominantemente intelectual, tendo como objeto a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO E CONSULTORIA EM INDICADORES DE PERDAS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA – SP**.

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 contratação de consultoria especializada para realizar um diagnóstico completo do sistema de abastecimento, abrangendo a elaboração e atualização do balanço hídrico e dos indicadores de perdas, a identificação de causas e áreas críticas, o desenvolvimento e a calibração de modelo matemático e modelagem hidráulica, a aferição e proposição de novos pontos de medição, a análise do consumo em comunidades, além da capacitação da equipe técnica e da formulação de um plano estratégico de redução de perdas com metas e recomendações de investimentos, de modo a fornecer ao SEMAE uma visão integrada, padronizada e tecnicamente embasada para redução eficiente e sustentável das perdas de água no município.

Principais desafios que SEMAE enfrenta a serem desenvolvidos pela empresa contratada:

- Limitações na consolidação e na validação dos indicadores de perdas;

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

- Falta de modelo integrado para análise das perdas reais e aparentes;
- Necessidade de ferramentas técnicas avançadas para diagnóstico preciso;
- Carência de estudos atualizados para priorização de investimentos;
- Exigências crescentes de órgãos regulatórios e Ministério Público, quanto à transparência e eficiência.
- A ausência de uma metodologia estruturada compromete a eficiência operacional, elevando custos de produção, distribuição e manutenção.

Riscos inerentes à contratação

- Dependência técnica: risco de elevada dependência da consultoria contratada para manutenção e atualização dos modelos e indicadores.
- Incerteza nos resultados: possibilidade de que os diagnósticos não alcancem a precisão esperada, em função de limitações de dados ou variáveis externas.
- Custos adicionais: necessidade de investimentos complementares não previstos inicialmente, decorrentes das recomendações técnicas.
- Resistência interna: dificuldade de adaptação da equipe técnica às novas metodologias e ferramentas propostas.
- Prazo de execução: risco de atrasos na entrega dos produtos contratados, impactando o cronograma de ações estratégicas.
- Integração de sistemas: desafios na compatibilização dos modelos desenvolvidos com os sistemas já existentes no SEMAE.
- Fiscalização e conformidade: risco de questionamentos por órgãos de controle caso não haja plena aderência às normas regulatórias e legais.

7. ESTIMATIVAS DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS

ENGENHEIRO - SÊNIOR (CIVIL/SANITARISTA - PARA MODELAGEM MATEMÁTICA)	H	2.112,00
ENGENHEIRO - PLENO (ELETRICISTA/AUTOMAÇÃO)	H	192,00
TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO (INSTALADOR HIDRÁULICO)	H	2.112,00
AUXILIAR TÉCNICO (AJUDANTE HIDRÁULICO)	H	2.112,00
CONSULTOR EXTERNO	H	480,00
ALUGUEL DE VEÍCULO DO GRUPO S-1 HATCH DE 1.0 A 1.6	MÊS	12,00
TRANSPORTE EM VEÍCULO DO GRUPO S-1 HATCH DE 1.0 A 1.6	KM	7.920,00

8. ESTIMATIVA DE VALORES

A estimativa de valores para a contratação baseia-se em pesquisa realizada em bancos de referência de órgãos públicos e companhias de saneamento, considerando preços praticados no setor para serviços de consultoria especializada em redução de perdas, modelagem hidráulica, diagnóstico operacional e elaboração de balanço hídrico.

Os valores obtidos refletem a complexidade técnica das atividades envolvidas, o nível de especialização requerido e o escopo abrangente dos serviços, incluindo diagnóstico detalhado, desenvolvimento de modelo matemático, aferição de macromedição, elaboração de plano estratégico e capacitação da equipe.

Assim, a estimativa preliminar fornece um parâmetro para planejamento orçamentário, permitindo a definição de um valor de referência compatível com as práticas de mercado e suficiente para assegurar a contratação de empresa com qualificação adequada para atender às necessidades do SEMAE.

O valor global estimado da licitação é de **R\$ 1.387.737,96 (UM MILHÃO TREZENTOS E OITENTA E SETE MIL SETECENTOS E TRINTA E SETE REAIS E NOVENTA E SEIS CENTAVOS)**, conforme planilha orçamentária sintética anexa a esse ETP.

9. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

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.

A análise técnica das características específicas do objeto desta contratação demonstrou que **não é viável a sua divisão em lotes**, uma vez é um objeto de estudo devendo ser executado por uma única empresa especializada. A fragmentação da execução entre diferentes empresas poderia acarretar dificuldades na coordenação dos serviços, gerando desencontros nos estudos elaborados e em razão da especificidade no cálculo dos indicadores de Perdas, além de aumentar falhas no cálculo de índice de perdas.

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 na contratação para consultoria em indicadores de perdas**, a contratação de uma única empresa permitirá uma programação centralizada dos estudos, 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 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

A contratação tem por objetivo alcançar resultados que contribuam de forma direta e mensurável para a melhoria da eficiência operacional do sistema de abastecimento de água do SemaE Piracicaba. Espera-se que a consultoria técnica especializada forneça diagnósticos precisos, ferramentas analíticas e propostas estruturadas que permitam reduzir o índice de perdas e aprimorar os processos internos. Entre os resultados pretendidos, destacam-se:

- I. **Elaboração de Balanço Hídrico conforme metodologia IWA**, permitindo quantificar com precisão as parcelas de perdas reais e aparentes e identificar os principais pontos críticos do sistema.
- II. **Diagnóstico técnico detalhado da infraestrutura e dos processos operacionais**, incluindo levantamento de vulnerabilidades, análise de setores com maiores índices de perda e avaliação da efetividade das ações já implementadas.
- III. **Modelagem hidráulica atualizada da rede de abastecimento**, contemplando diferentes cenários operacionais, para subsidiar tomadas de decisão relacionadas a pressões, vazões, setorização e intervenções estruturais.
- IV. **Avaliação aprofundada da micromedição**, com identificação de perdas aparentes decorrentes de erros de medição, fraudes, submedição, hidrômetros obsoletos ou inadequados.
- V. **Proposição de um Plano de Redução de Perdas**, contendo ações estruturais e operacionais, priorização de investimentos, cronograma, estimativa de custos e projeções de resultados esperados.
- VI. **Transferência de conhecimento à equipe técnica do SemaE**, com

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

capacitação para interpretação dos diagnósticos, uso da modelagem, leitura dos indicadores e continuidade das ações após o encerramento do contrato.

- VII. **Aprimoramento dos indicadores de desempenho**, permitindo ao Sema e monitorar com maior assertividade o desempenho do abastecimento, aumentando a confiabilidade dos dados e a capacidade de gestão.
- VIII. **Subsídios técnicos para futuras obras e investimentos**, garantindo que as decisões de engenharia sejam suportadas por análises robustas, reduzindo custos, retrabalhos e ineficiências.

12. PROVIDÊNCIAS PREVIAMENTE À CELEBRAÇÃO DO CONTRATO

Não se verifica a necessidade de providências específicas a serem adotadas pela Administração 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

A contratação de consultoria especializada para a redução de perdas no sistema de abastecimento de água tem potencial para gerar impactos ambientais **positivos**, diretos e indiretos, uma vez que melhora a eficiência do uso dos recursos hídricos e reduz pressões sobre mananciais e infraestrutura. Por outro lado, eventuais impactos **negativos** são mínimos, pontuais e normalmente associados a atividades de campo necessárias para diagnóstico técnico. Entre os principais aspectos, destacam-se:

13.1. Impactos Ambientais Positivos

- I. **Preservação dos mananciais e redução da exploração de recursos hídricos**

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

Ao diminuir perdas reais (vazamentos), reduz-se a necessidade de captação de volumes adicionais de água, contribuindo para a preservação de rios, nascentes e aquíferos.

II. Redução do consumo de energia elétrica

Menores volumes produzidos e bombeados significam menor consumo energético nos sistemas de captação, tratamento e distribuição, reduzindo emissões associadas à matriz elétrica.

III. Menor geração de resíduos e menor necessidade de obras corretivas

A identificação precisa de falhas e perdas evita intervenções emergenciais e diminui a necessidade de obras corretivas de grande porte, reduzindo movimentação de solo, resíduos de construção e entulho.

IV. Melhoria da sustentabilidade operacional

A qualificação dos dados operacionais e a elaboração de modelos hidráulicos favorecem a operação eficiente, reduzindo desperdícios e contribuindo para o uso sustentável da infraestrutura.

V. Benefícios indiretos à saúde pública e ao ambiente urbano

Reduzir vazamentos e rompimentos diminui riscos de infiltrações, erosões, danos ao pavimento e contaminações associadas a sistemas vulneráveis.

13.2. Possíveis Impactos Ambientais Negativos**I. Atividades de campo para investigação e medição**

Podem ocorrer pequenos impactos locais, como intervenção em caixas de medição, abertura de tampas de poços de visita ou instalação

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

temporária de equipamentos, porém sem alteração física significativa do ambiente.

II. **Deslocamentos de equipes técnicas**

Geração de emissões de gases devido ao uso de veículos para vistorias e coletas de dados. Trata-se, entretanto, de impacto ambiental de baixa relevância e facilmente mitigável.

III. **Interferências pontuais na via pública**

Em casos específicos, eventuais sondagens ou testes de pressão podem demandar interrupções breves e pouco invasivas, sem geração significativa de resíduos.

13.3. Medidas de Mitigação

- Planejamento prévio das atividades de campo para minimizar deslocamentos e intervenções;
- Uso de equipamentos não destrutivos para inspeções sempre que possível;
- Adoção de protocolos de segurança ambiental durante vistorias e testes;
- Registro e monitoramento das ações para evitar retrabalhos e reduzir impactos.

14. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

A contratação de **CONSULTORIA ESPECIALIZADA PARA INDICADORES DE PERDAS** de água é essencial para o SEMAE elevar sua eficiência operacional, reduzir custos e atender às diretrizes regulatórias. O presente ETP fornece subsídios técnicos para elaboração do Termo de Referência e continuidade do processo licitatório. 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 esta **CONTRATAÇÃO**.

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
AUTARQUIA MUNICIPAL – PIRACICABA - SP

15. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO ETP

15.1. ÁREA TÉCNICA:

Nome Servidor: Anderson Souza de Medeiros

Cargo/função: Engenheiro Civil

Matrícula nº: 2.566-6

Nome Servidor: Cristhiano de Queiroz Varella

Cargo/função: Engenheiro de Saneamento

Matrícula nº: 2.840-0

Nome Servidor: Sandro Fernando Camossi

Cargo/função: Gerente de controle de Perdas

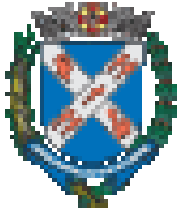
Matrícula nº: 1.646-8

15.2. ÁREA REQUISITANTE:

Nome Servidor: Tiago de Mattos Seydell

Cargo/função: Diretor Geral de Saneamento

Matrícula nº: 2.758-0



Assinaturas do documento



"3.0_ETP - RV.1"

Código para verificação: **U9C5N1VN**

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



ANDERSON SOUZA DE MEDEIROS (CPF: ***.524.088-**) em 15/05/2026 às 11:09:24 (GMT-03:00)

Emitido por: "SolarBPM", emitido em 16/07/2025 - 13:30:50 e válido até 16/07/2028 - 13:30:50.

(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**

2026/004770 e o código **U9C5N1VN** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.