

**COORDENAÇÃO DE CAPTAÇÃO E TRATAMENTO
GERÊNCIA DE SISTEMA DE ÁGUA**

**ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR
SOLICITAÇÃO DE COMPRAS Nº. 2026/001196**

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE GERAÇÃO E APLICAÇÃO DE DIÓXIDO DE CLORO, *IN SITU*, POR MEIO DA IMPLANTAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE SOLUÇÃO INTEGRADA, COM FORNECIMENTO DE INSUMOS, EQUIPAMENTOS SOB REGIME DE COMODATO, MATERIAIS, INFRAESTRUTURA, INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO ASSISTIDA, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO E DEMAIS SERVIÇOS NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DO OBJETO.

1. INTRODUÇÃO

Este documento consiste no Estudo Técnico Preliminar – ETP, integrante da etapa de planejamento da contratação, elaborado com a finalidade de avaliar a viabilidade técnica e operacional de soluções voltadas ao aprimoramento dos processos de tratamento de água convencional das Estações de Tratamento de Água Capim Fino (III) e Luiz de Queiroz (I e II), especialmente quanto à redução da formação de subprodutos da desinfecção, tais como Trialometanos (THM) e Ácidos Haloacéticos/Halogenados, bem como à melhoria da eficiência oxidativa e da qualidade da água tratada distribuída à população.

O presente estudo servirá de base para definição da solução mais adequada às necessidades da Autarquia, subsidiando a elaboração do Termo de Referência da Solicitação de Compras Nº 2026/001196, conforme disposto na Lei nº. 14.133, de 2021 e na Instrução Normativa do SEMAE 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/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, CONSIDERADO O PROBLEMA A SER RESOLVIDO SOB A PERSPECTIVA DO INTERESSE PÚBLICO

2.1. DA NECESSIDADE

A presente demanda decorre da necessidade de aprimoramento dos processos de tratamento de água das Estações de Tratamento de Água Capim Fino (III) e Luiz de Queiroz (I e II), especialmente quanto à redução da formação de subprodutos da desinfecção, tais como Trialometanos (THM) e Ácidos Haloacéticos/Halogenados, compostos associados ao processo convencional de cloração na presença de matéria orgânica natural existente na água bruta.

Considerando as variações sazonais da qualidade dos mananciais utilizados para abastecimento público, bem como as características operacionais das unidades de tratamento, faz-se necessária a avaliação de soluções tecnológicas complementares que promovam maior eficiência oxidativa e microbiológica, contribuindo para a melhoria contínua da qualidade da água tratada e para maior estabilidade do processo de desinfecção.

A adoção de tecnologias complementares ao processo convencional de cloração também busca fortalecer o atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, especialmente no que se refere ao controle de subprodutos da desinfecção e à manutenção da segurança sanitária da água distribuída à população. Nesse contexto, a avaliação de alternativas que possibilitem a redução da formação desses compostos representa medida preventiva e alinhada às boas práticas do setor de saneamento, visando à proteção da saúde pública, à melhoria da qualidade da água fornecida e ao contínuo aperfeiçoamento operacional das Estações de Tratamento de Água da Autarquia.

3. PREVISÃO NO PLANO DE CONTRATAÇÕES ANUAL

A presente contratação encontra-se prevista no Plano de Contratações Anual – PCA do exercício de 2026 do SEMAE Piracicaba, sob o Documento de Formalização de Demanda – DFD N°. 641.



4. LEVANTAMENTO DE MERCADO

4.1. Com o objetivo de identificar soluções disponíveis no mercado que atendam à necessidade de redução da formação de subprodutos da desinfecção nos processos de tratamento de água para consumo humano, foram analisadas alternativas tecnológicas e operacionais aplicáveis ao sistema existente. As opções consideradas contemplam tanto a manutenção da tecnologia atual quanto a adoção de soluções mais atualizadas.

A seguir, apresentam-se as principais alternativas identificadas:

4.1.1. Alternativa 1: Manutenção exclusiva do processo convencional de cloração

Consiste na continuidade do modelo atualmente empregado nas Estações de Tratamento de Água, utilizando exclusivamente a desinfecção convencional à base de cloro, com a estrutura atual, sem adoção de tecnologias complementares de oxidação que contribuam com a diminuição da geração de subprodutos da desinfecção.

Vantagens:

- Não requer alterações estruturais imediatas nas unidades de tratamento;
- Mantém a sistemática operacional já conhecida pelas equipes técnicas;
- Não demanda investimentos adicionais em novos sistemas ou tecnologias;
- Processo amplamente consolidado no setor de saneamento.

Desvantagens:

- Maior potencial de formação de subprodutos da desinfecção, especialmente Trihalometanos (THM) e Ácidos Haloacéticos/Halogenados;
- Risco de não conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos na Portaria de Potabilidade da Água para consumo humano, em decorrência da formação de subprodutos da desinfecção;
- Limitações na oxidação de matéria orgânica, ferro, manganês e compostos causadores de odor e sabor;
- Menor flexibilidade operacional frente as variações sazonais da qualidade da água bruta;
- Possibilidade de aumento do consumo de cloro para manutenção da eficiência microbiológica;
- Solução limitada quanto ao aprimoramento tecnológico pretendido pela Administração.



4.1.2. Alternativa 2 – Ampliação da dosagem de cloro no processo convencional

Consiste no aumento da aplicação de cloro nas etapas de pré ou pós-tratamento, visando ampliar a eficiência de desinfecção e oxidação sem adoção de tecnologias complementares específicas.

Vantagens:

- Utilização de estrutura operacional já existente;
- Facilidade de implementação imediata;
- Menor necessidade de adequações físicas nas Estações de Tratamento;
- Possibilidade de incremento pontual da eficiência microbiológica.

Desvantagens:

- Investimento em novos equipamentos que atendam a demanda pretendida;
- Tendência de aumento da formação de subprodutos da desinfecção;
- Risco de não conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) estabelecidos na Portaria de Potabilidade da Água para consumo humano, em decorrência da formação de subprodutos da desinfecção;
- Maior risco de alterações organolépticas da água, como odor e sabor;
- Incremento do consumo de produtos químicos;
- Eficiência limitada para controle de matéria orgânica e compostos específicos;
- Não representa solução tecnológica adequada para mitigação dos subprodutos da desinfecção.

4.1.3. Alternativa 3 – Aplicação de dióxido de cloro gerado *in situ* de forma complementar à cloração residual

Consiste na implantação de sistema de geração e aplicação de dióxido de cloro *in situ*, de forma complementar ao processo convencional de cloração residual, visando aprimorar a eficiência oxidativa e microbiológica do tratamento de água, com fornecimento de insumos, equipamentos e estruturas operacionais.

Vantagens:

- Validação da solução tecnológica com fundamento no Projeto Básico Hidráulico e no estudo de tratabilidade elaborado por empresa especializada, com reconhecida experiência técnica, a partir da avaliação de dados operacionais, análises laboratoriais e testes comparativos realizados para identificação da alternativa mais adequada às condições do sistema de tratamento de água;



- Redução do potencial de formação de Trihalometanos (THM) e ácidos haloacéticos/halogenados;
- Maior eficiência na oxidação de matéria orgânica, ferro, manganês e compostos causadores de odor e sabor;
- Complementaridade ao sistema convencional de desinfecção já existente;
- Maior estabilidade operacional frente as variações de qualidade da água bruta;
- Geração in situ, reduzindo riscos associados ao transporte e armazenamento de produtos químicos prontos;
- Possibilidade de modernização tecnológica do processo sem necessidade de grandes intervenções estruturais;
- Melhoria da qualidade da água tratada e fortalecimento do atendimento aos padrões de potabilidade.

Desvantagens:

- Necessidade de contratação especializada para operação e suporte técnico do sistema;
- Exigência de monitoramento operacional e analítico mais rigoroso;
- Custo operacional potencialmente superior ao modelo convencional isolado.

4.1.4. Alternativa 4 – Identificação de um novo oxidante a ser utilizado em complemento ou substituição ao cloro

Consiste na avaliação e eventual adoção de outro agente oxidante/desinfetante, distinto do cloro gás atualmente empregado, para aplicação nas etapas de pré-oxidação e/ou desinfecção da água tratada, considerando tecnologias disponíveis no mercado.

Vantagens:

- Potencial redução da formação de subprodutos indesejáveis da desinfecção, conforme a tecnologia adotada;
- Possibilidade de modernização do processo de tratamento com incorporação de novas tecnologias;
- Potencial aumento da segurança operacional, mediante redução ou eliminação do uso de produtos de maior periculosidade.

Desvantagens

- Necessidade de realização de estudos técnicos e ensaios de tratabilidade para validação da tecnologia;



- Possibilidade de adequações na infraestrutura, sistemas de dosagem, armazenamento e automação das unidades de tratamento;
- Necessidade de capacitação operacional e atualização dos procedimentos de operação e manutenção;
- Altos custos de implantação, dependendo da tecnologia selecionada;
- Necessidade de avaliação da compatibilidade da alternativa com as características da água bruta e com o processo de tratamento existente;
- Monitoramento da geração de subprodutos da desinfecção;
- Demanda longo período de estudo e validação.

4.2. Análise comparativa das soluções

Após análise das alternativas disponíveis, verifica-se que a Alternativa 3 – Aplicação de dióxido de cloro gerado *in situ* de forma complementar à cloração residual – apresenta-se como a solução mais adequada para atendimento da necessidade identificada pela Administração.

A Alternativa 1, embora não demande investimentos adicionais ou alterações operacionais relevantes, mantém as limitações atualmente observadas no processo de tratamento, especialmente quanto ao potencial de formação de subprodutos da desinfecção, não contribuindo para o aprimoramento tecnológico pretendido nem para a mitigação dos fatores que motivaram a presente demanda.

Por sua vez, a Alternativa 2, baseada na ampliação da dosagem de cloro, apesar de possibilitar incremento pontual da eficiência microbiológica, tende a elevar a formação de subprodutos da desinfecção, como trihalometanos (THM) e ácidos haloacéticos/halogenados, além de aumentar o consumo de produtos químicos e não representar solução efetiva para o problema identificado.

Já a Alternativa 4, embora a avaliação de novos agentes oxidantes/desinfetantes represente uma alternativa potencial para modernização do processo de tratamento de água, sua adoção demandaria a realização de novos estudos de tratabilidade, ensaios de validação, adequações de infraestrutura e investimentos adicionais, sem garantia de desempenho superior para as condições específicas das Estações de Tratamento de Água do SEMAE. Considerando que a geração *in loco* de dióxido de cloro já foi validada por estudo técnico específico, demonstrando sua compatibilidade com as características da água bruta e do processo de tratamento existente.



Já a Alternativa 3 apresenta vantagens técnicas relevantes, uma vez que permite a utilização do dióxido de cloro como agente oxidante complementar ao processo convencional de desinfecção, contribuindo para a redução do potencial de formação de subprodutos da desinfecção, melhoria da eficiência de oxidação da matéria orgânica, ferro, manganês e compostos causadores de odor e sabor, além de proporcionar maior estabilidade operacional diante das variações de qualidade da água bruta.

Adicionalmente, a geração do dióxido de cloro *in situ* proporciona maior segurança operacional, reduzindo riscos associados ao transporte e armazenamento de produtos químicos prontos, ao mesmo tempo em que possibilita a aplicação controlada e ajustada às necessidades operacionais das Estações de Tratamento de Água.

Sob o aspecto sanitário, a alternativa selecionada está alinhada aos objetivos de melhoria contínua da qualidade da água destinada ao consumo humano e ao atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente, contribuindo para a proteção da saúde pública e para a modernização dos processos de tratamento empregados pela Autarquia.

Dessa forma, considerando o embasamento decorrente de estudos realizados, e nos benefícios técnicos, operacionais e sanitários identificados, conclui-se que a Alternativa 3 representa a solução mais vantajosa e adequada ao atendimento do interesse público, mostrando-se viável para subsidiar a futura contratação.

5. DESCRIÇÃO DO OBJETO / SOLUÇÃO COMO UM TODO

5.1. A presente contratação enquadra-se como serviço comum, nos termos do art. 6º, inciso XIII, da Lei nº 14.133/2021, uma vez que os padrões de desempenho e qualidade da solução pretendida podem ser objetivamente definidos por meio das especificações técnicas estabelecidas neste Estudo Técnico Preliminar e no respectivo Termo de Referência, sendo passíveis de comparação entre as propostas apresentadas pelos licitantes.

Embora o objeto envolva solução tecnológica destinada à geração e aplicação de dióxido de cloro *in situ*, sua execução observa tecnologias consolidadas e disponíveis no mercado especializado, permitindo a definição objetiva dos requisitos técnicos mínimos, das condições de instalação, dos critérios de desempenho, dos parâmetros operacionais, dos indicadores de eficiência, das condições de manutenção, dos procedimentos de monitoramento e dos critérios de medição e pagamento.



Dessa forma, a contratação não demanda o desenvolvimento de solução inédita ou personalizada, mas a disponibilização de tecnologia existente e amplamente empregada em sistemas de tratamento de água, possibilitando a seleção da proposta mais vantajosa por meio da modalidade Pregão, na forma eletrônica, conforme previsto na Lei nº 14.133/2021.

Ressalta-se que a solução tecnológica adotada foi previamente definida com base em estudos de tratabilidade elaborados por empresa especializada, os quais demonstraram a adequação da geração *in situ* de dióxido de cloro às necessidades operacionais do SEMAE Piracicaba. Assim, a presente licitação não tem por finalidade avaliar ou desenvolver tecnologias alternativas, mas selecionar empresa especializada apta a implantar, operar e manter a solução previamente validada, mediante critérios objetivos de qualificação e julgamento.

5.2. Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento, em regime de comodato, de todos os equipamentos que compõem os sistemas de geração *in situ* de dióxido de cloro destinados às 02 (duas) Estações de Tratamento de Água do SEMAE Piracicaba – Capim Fino e Luiz de Queiroz I e II, com eficiência (taxa de conversão) mínima de 95%, bem como a execução de todos os serviços necessários à sua implantação, incluindo transporte, instalação, interligações, testes, comissionamento, partida operacional (startup), manutenções corretivas, preditivas e preventivas, treinamento dos operadores e demais servidores envolvidos, abrangendo a operação do sistema, manipulação dos insumos, procedimentos de segurança, operação dos equipamentos, ajustes de dosagem, manutenção básica e demais orientações necessárias à adequada utilização da solução.

Considerando as características operacionais das Estações de Tratamento de Água Capim Fino e Luiz de Queiroz I e II, bem como os estudos de tratabilidade realizados, estimou-se que a solução deverá contemplar, no mínimo, os equipamentos, estruturas e sistemas necessários à geração, aplicação, armazenamento e monitoramento do dióxido de cloro, compreendendo, dentre outros:

- 02 (dois) sistemas geradores de dióxido de cloro (um para cada unidade operacional);
- painéis elétricos, sistemas de comando, automação, controle, monitoramento e dispositivos de segurança inerentes ao processo;



- reservatórios para armazenamento dos insumos, com capacidade compatível com a demanda operacional de cada unidade e respectivos prazos de abastecimento;
- bacias de contenção impermeabilizadas e individualizadas para os reservatórios de insumos, dimensionadas conforme a legislação e as normas técnicas aplicáveis;
- bases civis, sistemas de fixação e demais estruturas necessárias à instalação dos equipamentos;
- área adequada para recebimento e descarregamento dos insumos, dotada de impermeabilização e dispositivos de contenção quando aplicáveis;
- conjuntos motobomba destinados ao recalque (arraste) da água de processo e ao transporte da solução de dióxido de cloro até os pontos de aplicação;
- bombas dosadoras ou gravidade para alimentação dos reagentes utilizados na geração de dióxido de cloro, compatíveis com a tecnologia empregada;
- tubulações, válvulas, conexões, instrumentos de medição, intertravamentos, dispositivos de segurança e demais acessórios necessários ao funcionamento do sistema;
- linha de dosagem até os pontos de aplicação definidos pela CONTRATANTE, incluindo difusores ou dispositivos equivalentes que assegurem adequada dispersão do produto na etapa de pré-oxidação;
- equipamentos de monitoramento, instrumentação e demais componentes necessários à operação contínua, segura e eficiente do sistema.

Os quantitativos e as capacidades acima representam o dimensionamento mínimo necessário para atendimento da demanda estimada da contratação, cabendo à futura CONTRATADA dimensionar, complementar ou substituir equipamentos e estruturas sempre que necessário para garantir o pleno atendimento dos requisitos de desempenho, segurança, continuidade



operacional e eficiência estabelecidos neste Termo de Referência, sem qualquer ônus adicional para a Administração.

5.3. Após o início da aplicação do dióxido de cloro, a CONTRATADA deverá manter **acompanhamento técnico presencial e integral**, durante período mínimo de **10 (dez) dias consecutivos**, compatível com o regime contínuo de operação das Estações de Tratamento de Água, assegurando assistência durante as **24 (vinte e quatro) horas por dia**, com profissionais capacitados para realizar os ajustes operacionais necessários, acompanhar o desempenho da solução implantada, orientar os operadores da CONTRATANTE e solucionar imediatamente eventuais intercorrências verificadas durante o período de estabilização do processo.

O período de acompanhamento técnico somente será considerado concluído após a estabilização operacional do sistema, mediante manifestação da fiscalização do contrato, não se restringindo ao mero transcurso do prazo mínimo estabelecido.

5.4. O treinamento operacional e de segurança deverá ser ministrado por profissionais tecnicamente habilitados da CONTRATADA aos operadores (diurno e noturno) e demais servidores indicados pelo SEMAE, contemplando atividades teóricas e práticas, de forma a capacitá-los para a operação segura, eficiente e contínua do sistema de geração *in situ* de dióxido de cloro.

5.5. Durante toda a vigência contratual, a CONTRATADA será integralmente responsável pela manutenção dos equipamentos, instrumentos, sistemas de automação, tubulações, acessórios e demais componentes fornecidos em regime de comodato, incluindo a execução de manutenções preventivas, preditivas e corretivas, sem qualquer ônus adicional para a CONTRATANTE.

As manutenções preventivas deverão ser realizadas em periodicidade máxima de 30 (trinta) dias, ou em intervalo inferior, quando recomendado pelo fabricante ou identificado como necessário em função das condições operacionais do sistema, devendo contemplar, no mínimo, inspeções gerais, limpeza, calibração, testes de funcionamento, verificação dos dispositivos de segurança, avaliação das condições dos equipamentos, ajustes operacionais e substituição preventiva de componentes sujeitos a desgaste.



As manutenções corretivas emergenciais deverão ser iniciadas em prazo máximo de 8 (oito) horas, contadas do registro da solicitação pela CONTRATANTE nos canais oficiais de comunicação previamente estabelecidos entre as partes. Após o início da manutenção corretiva, a CONTRATADA deverá restabelecer as condições normais de operação do sistema no prazo máximo de 4 (quatro) horas, ressalvadas as situações excepcionais devidamente justificadas, aceitas pela fiscalização do contrato e que demandem substituição de equipamentos de maior complexidade ou intervenções estruturais não passíveis de execução imediata.

5.6. Considerando a essencialidade do sistema para a continuidade do abastecimento público, a CONTRATADA deverá manter estoque próprio de peças de reposição, componentes, materiais e equipamentos considerados críticos para a operação e manutenção do sistema, em quantidade compatível com a complexidade da solução implantada e suficiente para assegurar o atendimento dos prazos de manutenção estabelecidos.

5.7. A CONTRATADA será integralmente responsável pela compatibilidade técnica entre os equipamentos, materiais, tubulações, instrumentos, componentes elétricos, sistemas de automação, reagentes e demais elementos que compõem a solução fornecida, respondendo pelo desempenho global do sistema durante toda a vigência contratual.

5.8. A solução implantada deverá assegurar que a aplicação do dióxido de cloro e dos demais insumos empregados não resulte na formação de subprodutos da desinfecção ou de quaisquer substâncias que comprometam os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria GM/MS nº 888/2021, preservando as características físicas, químicas, microbiológicas e organolépticas da água destinada ao consumo humano. Caberá à CONTRATADA adotar todas as medidas necessárias para garantir a compatibilidade da tecnologia empregada com as características operacionais das Estações de Tratamento de Água e com os requisitos legais aplicáveis durante toda a vigência contratual.



6. ESTIMATIVAS DAS QUANTIDADES PARA A CONTRATAÇÃO

6.1. As quantidades estimadas para a presente contratação foram definidas com base em critérios técnicos, considerando os resultados dos estudos de tratabilidade previamente realizados, que validaram a geração *in situ* de dióxido de cloro como alternativa tecnicamente adequada para aplicação no processo de tratamento de água. Complementarmente, foram considerados os testes de demanda de dióxido de cloro realizados nas Estações de Tratamento de Água, os quais possibilitaram avaliar o consumo do oxidante em função das características atuais da água bruta, das condições operacionais das unidades e da eficiência requerida para o processo de pré-oxidação e desinfecção.

A estimativa também levou em consideração o histórico operacional das Estações de Tratamento de Água, as vazões de produção, as variações sazonais da qualidade da água bruta, os parâmetros operacionais estabelecidos pela Coordenação de Captação e Tratamento e as projeções de consumo para o período do contrato, de modo a assegurar o adequado atendimento da demanda da Autarquia, garantindo a continuidade do abastecimento público e a manutenção dos padrões de qualidade da água estabelecidos na legislação vigente.

Dessa forma, as quantidades estimadas representam a necessidade prevista da Administração, tendo sido definidas a partir de dados técnicos e operacionais consistentes, compatíveis com a realidade do sistema de tratamento de água do SEMAE e suficientes para subsidiar o planejamento da contratação.

6.2. Os quantitativos estimados para a presente contratação foram definidos com base no consumo projetado de dióxido de cloro, considerando os estudos de tratabilidade, os testes de demanda realizados, as características operacionais das Estações de Tratamento de Água, as vazões de produção, bem como as variações sazonais da qualidade da água bruta e das necessidades operacionais do sistema de abastecimento. Tais quantitativos constituem estimativas técnicas destinadas ao dimensionamento da solução, ao planejamento da execução contratual e à formação da proposta comercial, podendo sofrer variações durante a vigência do contrato em razão das condições operacionais efetivamente verificadas, especialmente em função das características da água bruta, dos índices pluviométricos, das vazões de tratamento e das dosagens necessárias ao atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente.

A medição dos serviços e a remuneração da CONTRATADA observarão exclusivamente a quantidade de dióxido de cloro efetivamente gerada e aplicada



7. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

7.1. Considerando os termos estabelecidos neste Estudo Técnico Preliminar – ETP o custo estimado total da contratação é de **R\$ 15.089.242,56** (quinze milhões, oitenta e nove mil, duzentos e quarenta e dois reais, cinquenta e seis centavos), conforme composição de custos apostos em anexo.

8. JUSTIFICATIVAS PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

8.1. Nos termos do art. 40 da Lei nº 14.133/2021, o parcelamento do objeto deve ser adotado sempre que tecnicamente viável e economicamente vantajoso para a Administração. Entretanto, no presente caso, conclui-se pela inviabilidade do parcelamento, tendo em vista que o objeto consiste na prestação de uma solução integrada para geração e aplicação *in situ* de dióxido de cloro, compreendendo o fornecimento de insumos, materiais, estruturas, equipamentos em regime de comodato, instalação, adequações necessárias, monitoramento, manutenção e assistência técnica especializada.

As atividades que compõem o objeto apresentam elevado grau de interdependência técnica e operacional, de modo que a adequada execução do serviço depende da perfeita compatibilidade entre os equipamentos disponibilizados, os insumos empregados, os sistemas de controle e automação, as adequações de infraestrutura e os procedimentos de operação e manutenção. A fragmentação da contratação entre diferentes fornecedores poderia comprometer essa integração, dificultando a definição de responsabilidades, aumentando os riscos de incompatibilidade tecnológica, falhas operacionais, interrupções no processo de geração de dióxido de cloro e prejuízos à continuidade do tratamento de água.

Além disso, a divisão do objeto implicaria maior complexidade na gestão e fiscalização contratual, com a necessidade de coordenação entre múltiplos contratos para atividades diretamente relacionadas entre si, elevando os custos administrativos e ampliando os riscos de conflitos quanto à responsabilidade por eventuais falhas, atrasos ou indisponibilidade do sistema.

Destaca-se, ainda, que a solução tecnológica adotada foi definida com fundamento em estudo de tratabilidade específico, o qual validou a geração *in situ* de dióxido de cloro como a alternativa mais adequada às condições operacionais das Estações de Tratamento de Água do SEMAE. A eficiência dessa solução está diretamente vinculada ao fornecimento integrado dos equipamentos, insumos e serviços especializados, não sendo tecnicamente recomendável sua execução de forma fracionada.



A geração de dióxido de cloro é resultado da interação entre os reagentes, o gerador, os sistemas de dosagem, os dispositivos de segurança, os instrumentos de controle e os parâmetros de operação, formando uma solução tecnológica única. Assim, a eficiência e a segurança do processo dependem da compatibilidade entre todos esses elementos, razão pela qual sua execução por fornecedores distintos poderia comprometer o desempenho global do sistema e dificultar a responsabilização por eventuais falhas.

Dessa forma, conclui-se que o parcelamento do objeto não se mostra técnica nem economicamente vantajoso para a Administração, sendo a contratação integrada a alternativa que melhor assegura a eficiência operacional, a confiabilidade do sistema, a adequada definição de responsabilidades, a continuidade do abastecimento de água e a obtenção da solução mais vantajosa para o interesse público.

9. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

9.1. A Contratada deve cumprir todas as obrigações constantes no Edital, seus anexos e sua proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto.

9.2. A Contratada deve apresentar a descrição das características dos produtos químicos a serem utilizados, quanto a pureza mínima e forma de fornecimento; definição da eficiência esperada com a geração e ação do dióxido de cloro; compatibilidade com a ETA; Condições operacionais e equipamentos atualizados.

9.3. A Contratada deve garantir e se responsabilizar pelo atendimento aos limites e especificações do Ministério da Saúde – Portaria de Potabilidade (atualmente Anexo XX da Portaria GM/MS 888/2021), principalmente quanto aos limites estabelecidos para clorito e clorato (subprodutos da desinfecção).

9.4. A Contratada deve garantir também a segurança quanto a manipulação e geração de produtos químicos perigosos, sempre em conformidade com as normas ABNT e dos demais órgãos.

9.5. A contratada deve atender e permitir a avaliação dos indicadores de desempenho, através do monitoramento analítico e relatórios técnicos.



10. CONTRATAÇÕES INTERDEPENDENTES E/OU CORRELATAS

Não se faz necessária a realização de contratações correlatas e/ou interdependentes para a viabilidade e contratação desta demanda.

11. ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E O PLANEJAMENTO

A presente contratação está alinhada ao planejamento institucional do SEMAE Piracicaba, encontrando-se compatível com os instrumentos de planejamento vigentes, em especial o Plano de Contratações Anual (PCA), e contribuindo para o aprimoramento contínuo dos processos de tratamento de água. Dessa forma, a contratação contribui para a regularidade, segurança e qualidade do serviço público de abastecimento de água, em consonância com o interesse público e com as diretrizes institucionais para o exercício de 2026.

12. BENEFÍCIOS A SEREM ALCANÇADOS COM A CONTRATAÇÃO

Pretende-se realizar a contratação da solução descrita neste Estudo Técnico Preliminar – ETP por meio de Pregão, observadas as especificações e exigências estabelecidas no Termo de Referência, com o objetivo de assegurar maior eficiência, confiabilidade e segurança ao processo de tratamento de água, especialmente na etapa de pré-oxidação, por meio da geração e aplicação *in situ* de dióxido de cloro.

A contratação permitirá aprimorar o controle operacional do processo de tratamento, contribuindo para a redução da formação de subprodutos da desinfecção, maior estabilidade na qualidade da água distribuída, aumento da segurança operacional e atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria GM/MS nº 888/2021 e demais normas aplicáveis.

Além dos benefícios operacionais, a presente contratação reforça o compromisso do SEMAE com a melhoria contínua dos serviços públicos de abastecimento de água, mediante a incorporação de soluções tecnológicas mais eficientes e compatíveis com as características do sistema de tratamento. A adoção da tecnologia proposta busca promover maior confiabilidade operacional, otimização dos processos e sustentabilidade da prestação dos serviços, assegurando o fornecimento de água com elevado padrão de qualidade e contribuindo para a proteção da saúde pública e para a melhoria da qualidade de vida da população atendida.



13. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

Para esta solução não há necessidade de ajustes nas instalações do órgão ou fornecimento de serviço adicional para que a contratação surta seus efeitos.

14. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

A presente contratação não apresenta potencial para geração de impactos ambientais significativos além daqueles inerentes às atividades de tratamento de água já desenvolvidas pelo SEMAE. Entretanto, considerando que o objeto envolve a geração e aplicação *in situ* de dióxido de cloro, com fornecimento e manuseio de insumos químicos, deverão ser observadas todas as normas ambientais, de segurança do trabalho e de transporte de produtos químicos aplicáveis à execução contratual.

A contratada será responsável pela adoção das medidas necessárias para o correto armazenamento, transporte, manuseio e utilização dos insumos, bem como pela destinação ambientalmente adequada dos resíduos eventualmente gerados durante a instalação, manutenção e substituição de componentes e materiais, em conformidade com a legislação vigente.

Destaca-se, ainda, que a tecnologia de geração *in situ* de dióxido de cloro contribui para o aprimoramento da segurança operacional e para a otimização do processo de tratamento de água, reduzindo a necessidade de transporte e estocagem de grandes volumes de produtos químicos previamente preparados, minimizando riscos operacionais e ambientais associados ao seu manuseio.

Ressalta-se que as Estações de Tratamento de Água possuem Licença de Operação emitida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, desenvolvendo suas atividades em conformidade com as condicionantes ambientais aplicáveis. A unidade também dispõe de Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), que estabelece procedimentos preventivos e de resposta para o gerenciamento dos riscos associados às atividades desenvolvidas, incluindo o armazenamento, manuseio e utilização de produtos químicos empregados no processo de tratamento de água.

Nesse contexto, a execução da futura contratação deverá observar integralmente as condicionantes da Licença de Operação, o Programa de Gerenciamento de Riscos e as demais normas ambientais, de segurança e de saúde ocupacional aplicáveis, de modo a garantir que a implantação e a operação da solução tecnológica ocorram de forma segura, ambientalmente adequada e em conformidade com a legislação vigente.



Destaca-se, ainda, que a implantação da solução proposta deverá ser compatibilizada com os procedimentos operacionais e de gerenciamento de riscos já adotados pela Autarquia, contribuindo para o fortalecimento das ações de prevenção, controle e mitigação de riscos ambientais e operacionais, em consonância com as diretrizes estabelecidas pela CETESB e com as boas práticas aplicáveis aos sistemas de abastecimento de água.

15. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Com base nas análises realizadas neste Estudo Técnico Preliminar, a equipe de planejamento conclui que a presente contratação é **tecnicamente, operacionalmente e economicamente viável**, mostrando-se adequada ao atendimento da necessidade administrativa identificada.

A conclusão fundamenta-se na avaliação das alternativas disponíveis, nos estudos de tratabilidade desenvolvidos para as condições específicas das Estações de Tratamento de Água do SEMAE, na estimativa das quantidades, na análise dos aspectos operacionais, ambientais e de gestão de riscos, bem como na demonstração de que a geração e aplicação *in situ* de dióxido de cloro constitui a solução que melhor atende ao interesse público, proporcionando maior segurança operacional, confiabilidade do processo, eficiência no tratamento de água e atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente.

A viabilidade da contratação encontra-se respaldada por estudos técnicos específicos que demonstraram a compatibilidade da solução proposta com as características da água bruta, do processo de tratamento e das condições operacionais das Estações de Tratamento de Água do SEMAE, evidenciando que a tecnologia selecionada representa a alternativa de maior vantagem para a Administração.

Dessa forma, a equipe de planejamento declara viável a presente contratação, por entender que a solução proposta atende ao interesse público, mostra-se tecnicamente adequada, operacionalmente exequível e economicamente vantajosa para a Administração, estando em conformidade com as disposições da Lei nº 14.133/2021. Assim, recomenda o prosseguimento do processo licitatório para contratação de empresa especializada, observadas as condições, especificações, quantitativos e requisitos estabelecidos neste Estudo Técnico Preliminar e no respectivo Termo de Referência.



16. JUSTIFICATIVA DA VIABILIDADE

16.1. O presente planejamento está de acordo com as necessidades técnicas, operacionais e estratégicas da Autarquia. A contratação pretendida é viável pelos motivos abaixo:

16.1.1. Viabilidade Técnica: dióxido de cloro é um oxidante já consolidado no setor de saneamento, possui vantagens em relação a oxidantes tradicionais (ex: cloro): maior eficiência na oxidação de ferro, manganês e compostos orgânicos / menor formação de subprodutos como trihalometanos (THMs);

16.1.2. Viabilidade Operacional: a ETA já possui estrutura compatível (câmara de pré-oxidação), o teste será controlado e monitorado, não compromete a continuidade do abastecimento, possibilidade de operação assistida pela contratada e integração com a rotina operacional existente;

16.1.3. Viabilidade Sanitária: atendimento ao Ministério da Saúde por meio da Portaria GM/MS nº 888/2021, controle de subprodutos do dióxido de cloro, monitoramento analítico durante o teste e avaliação da conformidade com a água tratada;

16.1.4. Viabilidade Econômica: o custo do teste é limitado e controlado, possibilidade de ganhos futuros com a redução de consumo de outros insumos químicos, otimização do processo e aumento da eficiência operacional.

17. RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO DOCUMENTO

ÁREA TÉCNICA E ÁREA REQUISITANTE:

Nome Servidor: Vilson Henrique de Oliveira Spolidorio

Cargo/função: Coordenador de Captação e Tratamento

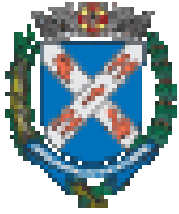
Matrícula Nº: 02189-6

Nome Servidor: Letícia dos Santos Santiago Matos

Cargo/função: Tecnóloga em Saneamento

Matrícula Nº: 02818-0





Assinaturas do documento



"Anexo I_Estudo Tecnico Preliminar"

Código para verificação:**LJF1IPRS**

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

- ✓ **VILSON HENRIQUE DE OLIVEIRA SPOLIDORIO** (CPF: ***.023.058-**) em 29/07/2026 às 16:29:44 (GMT-03:00)
Emitido por "SolarBPM", emitido em 17/07/2025 - 13:19:58 e válido até 17/07/2028 - 13:19:58.
(Assinatura do Sistema)
- ✓ **LETICIA DOS SANTOS SANTIAGO MATOS** (CPF: ***.656.758-**) em 28/07/2026 às 14:50:29 (GMT-03:00)
Emitido por "SolarBPM", emitido em 18/07/2025 - 09:11:13 e válido até 18/07/2028 - 09:11:13.
(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**

2026/009756 e o código **LJF1IPRS** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.