

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Estudo Técnico Preliminar – ETP tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Formalização da Demanda – DFD, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

1.2. É o documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao anteprojeto, ao termo de referência ou ao projeto básico a serem elaborados caso se conclua pela viabilidade da contratação.

2. IDENTIFICAÇÃO DA DEMANDA – OBJETO DA CONTRATAÇÃO: Aquisição de produtos químicos que serão utilizados no tratamento e desinfecção da água para abastecimento na Estação de Tratamento de Água – ETA., conforme segue:

ITEM 01 - Policloreto de Alumínio para tratamento de água da cidade, com as seguintes especificações: AC 18%, alumínio, com teor mínimo de 16% e máximo de 18%. Estado Físico (20°C, 1013 hPa): líquido; Cor: Amarelo a âmbar; Temperatura de ebulição (1.013hPa): 112°C; pH (25°C): <3,00 Densidade (20°C): 1,250 a 1,350 g/cm³., na quantidade máxima de 10.000 kg (dez mil quilogramas).

-Eficiência no tratamento da água: produto amplamente utilizado no tratamento de água devido à sua eficácia na coagulação e floculação de sólidos suspensos, materiais orgânicos e outros agentes contaminantes presentes na água. A Aquisição desse produto é imprescindível para garantir um tratamento eficaz da água bruta para torna-la potável de boa qualidade.

-Atendimento às normas e regulamentações: a qualidade da água oferecida pelo SAAE AMBIENTAL deve atender aos padrões e regulamentações estabelecidos pelas autoridades de saúde e meio ambiente. O uso do produto auxilia para que a água disponibilizada à população esteja em conformidade com essas normas, zelando pela saúde pública.

-Redução de custos operacionais: o Policloreto de Alumínio é conhecido por sua eficiência no processo de coagulação-floculação, o que pode resultar em economia para a Autarquia. Ao utilizar produto que requer menor quantidade e produz menos resíduos, os custos associados ao tratamento da água podem ser reduzidos.

-Melhoria na qualidade da água: o tratamento adequado da água com policloreto de alumínio pode resultar em uma água final de melhor qualidade, com redução de turbidez, cor e odor, melhorando a aceitabilidade pelos consumidores assim como prolongando a vida útil das redes de distribuição de água (redes de abastecimento).

-Sustentabilidade ambiental: em comparação a outros coagulantes o policloreto de alumínio é considerado mais ambientalmente amigável, pois gera menos iodo residual e requer menos produtos químicos auxiliares. Isso alinha-se aos esforços de sustentabilidade e responsabilidade ambiental desta Autarquia.

ITEM 02 – (Cloro gás) Cloro líquido pressurizado entregue em cilindros (COMODATO) de 900Kg , com 99,5% de Cl_2 , com teor de Ferro ≤ 10 ppm e ≤ 50 ppm de umidade, na quantidade máxima de 5.400 kg (cinco mil e quatrocentos quilogramas).

O cloro gasoso é amplamente utilizado no tratamento de água devido às suas propriedades desinfetantes e oxidantes. Aqui estão algumas das principais utilidades do cloro gasoso no tratamento de água:

- Desinfecção: O cloro é eficaz na eliminação de microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus e protozoários, que podem estar presentes na água. Isso contribui para a segurança da água potável e a prevenção de doenças transmitidas pela água.

- Oxidação: O cloro também atua como um agente oxidante, ajudando a remover substâncias indesejadas da água, como compostos orgânicos, ferro e manganês, que podem causar cor, gosto e odor.

- Manutenção da qualidade da água: O cloro pode ser adicionado à água em estações de tratamento e em sistemas de distribuição para garantir que a água permaneça desinfetada até chegar ao consumidor final, prevenindo recontaminação.

- Custo-efetividade: O uso de cloro gasoso é geralmente mais econômico em comparação com outros desinfetantes tornando-o uma opção viável para o tratamento de água em larga escala.

- Facilidade de manuseio: Embora tenha suas precauções, o cloro é relativamente fácil de manusear e armazenar, além de ser amplamente disponível.

Em resumo, o cloro gasoso desempenha um papel crucial no tratamento de água, garantindo a desinfecção eficaz e a qualidade da água potável, sendo uma ferramenta vital para a saúde pública.

ITEM 03 - Hipoclorito de Sódio $\geq 12,0\%$ m/m NaClO; Alcalinidade Residual de 3,0 a 8,0 g/l de NaOH ; Ferro $\leq 3,0$ mg/L de Fe, na quantidade máxima de 12.000 kg (doze mil quilogramas).

Ele é utilizado para controlar o crescimento de algas em reservatórios e em sistemas de abastecimento de água, prevenindo a formação de biofilmes e outros problemas relacionados.

- Cloração: O hipoclorito de sódio é uma forma de cloro comumente utilizada em processos de cloração, onde é adicionado à água para manter níveis adequados de desinfetante ao longo do tempo.

- Custo-Efetividade: É uma alternativa relativamente barata em comparação a outros agentes desinfetantes, tornando-o uma escolha popular em estações de tratamento de água.

- Fácil Manuseio: O hipoclorito de sódio é fácil de armazenar e manusear, o que facilita sua aplicação em sistemas de tratamento de água.

- Remoção de Odores e Sabores: O tratamento com hipoclorito de sódio pode ajudar a remover odores e sabores indesejados da água, melhorando sua palatabilidade.

É importante mencionar que, embora o hipoclorito de sódio seja eficaz, seu uso deve ser monitorado para evitar a formação de subprodutos indesejados, como trihalometanos, que podem ser prejudiciais à saúde. Portanto, a aplicação deve ser feita de acordo com as normas de saúde pública e meio ambiente.

ITEM 04 - Dióxido de carbono (CO_2) 2.2 NA em cilindros de 20 a 35 kg fornecidos em regime de comodato, estimando-se 69 (sessenta e nove) unidades por mês, na quantidade máxima de 25.000 kg (vinte e cinco mil quilogramas).

O dióxido de carbono (CO_2) tem se mostrado uma alternativa eficaz e sustentável no tratamento de água, especialmente em processos de desinfecção e ajuste de pH. Aqui estão algumas das principais utilidades do CO_2 nesse contexto:

- Ajuste de pH: O CO_2 pode ser utilizado para acidificar a água, reduzindo seu pH. Isso é particularmente útil em sistemas onde a água é muito alcalina, ajudando a otimizar o desempenho de outros tratamentos, como o de remoção de metais pesados e a coagulação.

- Desinfecção: O CO_2 , quando utilizado em combinação com processos como a ozonização ou a luz ultravioleta, pode contribuir para a desinfecção da água. Ele pode ajudar a aumentar a eficácia desses métodos, garantindo a eliminação de patógenos.

- Oxidação: O CO₂ pode ser utilizado em processos de oxidação avançada, ajudando a degradar contaminantes orgânicos presentes na água. Isso é especialmente relevante em efluentes industriais.
- Redução de formação de incrustações: A injeção controlada de CO₂ pode prevenir a formação de carbonatos e incrustações em sistemas de aquecimento e resfriamento, aumentando a eficiência e a vida útil dos equipamentos.
- Tratamento de água potável: Em sistemas de tratamento de água potável, a injeção de CO₂ pode melhorar a eficiência da remoção de substâncias indesejadas, como ferro e manganês.
- Processos biológicos: O CO₂ pode ser utilizado em processos de tratamento biológico, onde serve como fonte de carbono para microrganismos que degradam poluentes na água.

Essas aplicações destacam a versatilidade do dióxido de carbono no tratamento de água, oferecendo uma abordagem mais ambientalmente amigável em comparação com produtos químicos tradicionais. Além disso, o uso de CO₂ pode ser mais econômico e eficiente em vários contextos operacionais.

3. NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO: a necessidade da contratação se faz necessária para atendimento, por primeiro, do interesse público, uma vez que a aquisição pretendida viabilizará o tratamento contínuo da água que é fornecida aos munícipes de Santa Fé do Sul-SP., através da rede de distribuição própria oriunda de diversos poços artesianos existentes na área urbana e da represa de captação de água localizada no Córrego da Cabeceira Comprida.

Dentre os principais objetivos desta contratação destaca-se que os produtos acima elencados são fundamentais para o tratamento da água, cada um exercendo uma função específica e essencial nas diversas etapas que estão contempladas no processo de desinfecção e tratamento da água bruta para se obter o resultado de água potável:

-Manutenção da qualidade da água: a constante e correta dosagem desses produtos garante que a água fornecida atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pelas normas brasileiras vigentes.

-Remoção de impurezas: a remoção eficaz de impurezas, tais como partículas em suspensão, bactérias e outros micro-organismos é imprescindível para garantir a saúde da população.

-Prevenção de doenças: a água contaminada pode transmitir diversas doenças como diarreias, hepatites e outras infecções. O tratamento adequado da água auxilia na prevenção de doenças.

A transparência, eficiência e responsabilidade na gestão dos recursos públicos são valores fundamentais a serem observados pela administração municipal. Dessa forma a presente aquisição através de certame licitatório (pregão eletrônico), demonstra a adequação aos princípios norteadores da Administração Pública, bem como vem ao encontro do interesse público envolvido.

4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4.1. Os produtos deverão ser entregues pelos fornecedores, nas quantidades e locais pré-estabelecidos pelo SAAE AMBIENTAL.

4.2. Cada empresa fornecedora deverá possuir registro nos órgãos regulamentadores (ANVISA), critérios para possível execução de logística reversa, adotar metodologias de sustentabilidade e boas práticas na fabricação dos produtos fornecidos, apresentar

formalmente seu responsável técnico com registro no CRQ sem prejuízo do atendimento das demais normas regulamentadoras correlatas.

4.3. A vigência dos contratos ficará adstrita à existência do respectivo crédito orçamentário nos termos do artigo 4º, § 3º da Lei Federal nº 14.133/2021.

4.4. As empresas contratadas deverão adotar práticas de gestão que assegurem os direitos trabalhistas de seus colaboradores bem como a observância às normas internas de segurança do trabalho, mediante ações educativas e informativas acerca de prevenção de acidentes de trabalho e ações ante situações emergenciais que eventualmente venham a ocorrer.

4.5. A contratação também exigirá das empresas que mantenham, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações por elas assumidas, todas as condições requeridas para a habilitação na licitação, em cumprimento ao disposto no artigo 92, XVI da Lei Federal nº 14.133/2021.

5. ESTIMATIVA DA QUANTIDADE

5.1. Quantitativo: as quantidades foram estimadas pelo Departamento de Tratamento de Água tendo como parâmetro consumos anteriores, as novas tecnologias aplicadas e investimentos realizados no SAAE AMBIENTAL nos últimos 04 (quatro) anos.

6. LEVANTAMENTO DE MERCADO

6.1. Após levantamento de mercado constatou-se que há diversas alternativas de produtos químicos utilizados para o tratamento de água, cada um apresentando vantagens e desvantagens. A seguir apresenta-se alguns dos principais produtos e seus aspectos positivos e negativos:

Alternativas ao Policloreto de Alumínio:

1. Sulfato de Alumínio:

Vantagens	Desvantagens
Amplamente utilizado e estabelecido na indústria de tratamento de água	Produz uma grande quantidade de iodo residual, o que pode aumentar os custos de disposição.
Eficaz na remoção de partículas suspensas, sólidos em suspensão e alguns íons metálicos.	Pode aumentar o teor de alumínio na água tratada, o que pode ser uma preocupação para alguns reguladores e consumidores.

2. Cloreto Férrico:

Vantagens	Desvantagens
Alta eficácia na remoção de sólidos suspensos, matéria orgânica e compostos de fósforo.	Pode ser caro do que outros coagulantes.
Gera menos iodo residual em comparação com o sulfato de alumínio.	Pode causar coloração na água tratada, especialmente em concentrações mais altas e ainda alta corrosividade prejudicando a vida útil de bombas e componentes metálicos.

3. Polieletrólitos (polímeros)

Vantagens	Desvantagens
Aumenta a eficiência da floculação melhorando a remoção de partículas finas e coloidais.	Pode ser mais caro do que os coagulantes metálicos tradicionais.
Reduz a quantidade de coagulante necessário.	Requer dosagem precisa e controle para evitar problemas de excesso ou deficiência.

4. Cloreto de Polialumínio (PACI)

Vantagens	Desvantagens
Oferece melhor desempenho em águas com Ph mais elevado em comparação com o sulfato de alumínio.	Pode ser mais caro que o sulfato de alumínio.
Pode reduzir a formação de subprodutos de desinfecção, como trihalometanos.	Requer sistemas de dosagem mais precisos devido à sua sensibilidade ao Ph e à alcalinidade da água.

Cada coagulante possui aspectos positivos e negativos e a escolha do melhor depende das características específicas da água a ser tratada, das regulamentações locais e das considerações de custos operacionais do sistema de tratamento de água.

Alternativas ao Cloro Gás:

1. Pastilhas de Cloro gás:

Vantagens	Desvantagens
Fácil aplicação e monitoramento (não exige acompanhamento diário)	Sua ação desinfetante é acompanhada por uma capacidade corrosiva que pode afetar a pele e os olhos, além de representar riscos respiratórios.
Eficaz na remoção de partículas suspensas, sólidos em suspensão e alguns íons metálicos.	Apresenta custo unitário menor, contudo o custo-benefício final mostra-se mais oneroso.

Alternativas ao Hipoclorito de Sódio

1. Cloro gasoso:

Vantagens	Desvantagens
O cloro gasoso é um agente desinfetante poderoso que pode ser utilizado em sistemas de tratamento de água.	mais perigoso e reativo do que o hipoclorito de sódio.

2. Ácido Hipocloroso:

Vantagens	Desvantagens
eficácia desinfetante potente e apresenta-se menos irritante para a	O ácido hipocloroso é menos estável do que o hipoclorito de sódio. O HOCl pode se decompor

pele e mucosas, se usado em concentrações adequadas	mais rapidamente, especialmente em condições de luz, calor e pH elevado, o que pode limitar sua eficácia em longos períodos de armazenamento. Em contraste, o hipoclorito de sódio tem uma vida útil mais longa e pode ser armazenado por mais tempo sem perda significativa de atividade desinfetante.
O ácido hipocloroso é considerado mais eficaz contra uma ampla gama de patógenos, incluindo bactérias, vírus e fungos, devido à sua capacidade de penetrar nas membranas celulares e causar danos diretos.	O ácido hipocloroso, sendo uma solução aquosa, pode exigir cuidados adicionais em termos de manipulação e armazenamento em relação ao Hipoclorito de Sódio.

Alternativas ao Dióxido de Carbono

1. Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)

Vantagens	Desvantagens
O ácido sulfúrico é um composto químico estável, fácil de armazenar e manusear em comparação com o dióxido de carbono, que é um gás e pode exigir sistemas mais complexos para sua aplicação.	Devido à sua natureza ácida e corrosiva, o ácido sulfúrico requer cuidados especiais durante o manuseio e armazenamento, aumentando os custos operacionais e os riscos de acidentes.
O ácido sulfúrico é amplamente produzido e disponível a um custo relativamente baixo, o que pode torná-lo uma opção mais econômica em comparação com a captura e uso de dióxido de carbono	O ácido sulfúrico é usado principalmente para acidificação, mas sua adição pode causar flutuações rápidas no pH, o que pode ser prejudicial para organismos aquáticos. O controle do pH pode ser mais complexo em comparação com o uso de CO_2 , que promove uma acidificação mais gradual.

2. Ácido Clorídrico (HCl)

Vantagens	Desvantagens
O uso do ácido clorídrico permite um controle mais preciso sobre o nível de pH da água, o que é essencial em processos onde condições específicas são necessárias	O uso de HCl pode gerar subprodutos ácidos que necessitam de tratamento adicional antes de serem descartados, potencialmente causando impactos negativos no meio ambiente.
Em situações onde um ajuste de pH rápido é necessário, o volume de ácido clorídrico necessário pode ser menor do que o volume equivalente de CO_2 que seria necessário para alcançar o mesmo efeito.	O ácido clorídrico reduz rapidamente o pH da água, o que pode levar a um choque no ecossistema aquático se não for controlado adequadamente. O dióxido de carbono, por outro lado, proporciona uma acidificação mais controlada e gradual.

7. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

7.1. Considerando os preços praticados no mercado, a estimativa do valor de contratação é de até R\$ 720.034,00 (setecentos e vinte mil e trinta e quatro reais).

8. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

8.1. A solução proposta visa atender às normas e orientações técnicas para utilização de produtos adequados no tratamento de água, assim como garantir a aquisição regular e planejada de insumos essenciais para o tratamento da água, assegurando o fornecimento do produto com qualidade e segurança, em cumprimento aos padrões estabelecidos pela legislação sanitária.

8.2. A aquisição será processada mediante processo licitatório (pregão eletrônico) para assegurar ampla concorrência, economicidade e transparência. O processo será conduzido em plataforma eletrônica, permitindo a participação de fornecedores de diferentes localidades, viabilizando a seleção da proposta mais vantajosa para a Administração Pública.

9. JUSTIFICATIVAS PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO

9.1. A licitação será realizada “por item”, tendo em vista tratar-se de itens divisíveis, em observância à Súmula TCU 247, *in verbis*: É obrigatória a admissão da adjudicação por item e não por preço global, nos editais das licitações para a contratação de obras, serviços, compras e alienações, cujo objeto seja divisível, desde que não haja prejuízo para o conjunto ou complexo ou perda de economia de escala, tendo em vista o objetivo de propiciar a ampla participação de licitantes que, embora não dispondo de capacidade para a execução, fornecimento ou aquisição da totalidade do objeto, possam fazê-lo com relação a itens ou unidades autônomas, devendo as exigências de habilitação adequar-se a essa divisibilidade.

10. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

10.1. Não se verifica contratação correlata tampouco interdependente.

11. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

- Manuseio e armazenamento inadequados: risco de vazamentos ou derramamentos de produtos químicos que podem ocasionar contaminação do solo;

- Resíduos e embalagens: o descarte inadequado de embalagens vazias pode resultar em contaminação do meio ambiente e risco à fauna e flora;

- Excesso de dosagem no tratamento: a aplicação em concentrações superiores às recomendadas pode causar impactos nos corpos hídricos receptores.

- Medidas Mitigadoras:

1. Treinamento e capacitação: realização de treinamentos para os profissionais responsáveis pelo manuseio e aplicação dos produtos químicos, garantindo o conhecimento sobre boas práticas e medidas de segurança;

2. Armazenamento seguro: manter instalações adequadas para o armazenamento observadas as normas técnicas vigentes;

- 3.Gestão de resíduos: implementação de um plano de gerenciamento de resíduos para as embalagens vazias, incluindo o envio para empresas especializadas em reciclagem ou destinação final ambientalmente correta;
- 4.Educação ambiental: promoção de campanhas sobre a importância do tratamento correto de água e cuidado com os produtos químicos envolvidos no processo.

12. CONCLUSÃO SOBRE A VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

- 12.1.A solução da demanda na forma apresentada neste ETP é viável do ponto de vista técnico, além de atender os princípios da razoabilidade e adequação da contratação para o atendimento da necessidade a que se destina.
- 12.2.Diante de análise criteriosa da situação ora tratada, restou evidente que a contratação é imprescindível para o atendimento da demanda.
- 12.3.Justifica-se a presente conclusão por diversos aspectos apresentados neste Estudo que corroboram a importância dessa aquisição, ressaltando-se sua abrangência e relevância para o interesse público e o bem comum.
- 12.4.Destarte conclui-se que a contratação é estratégica, coerente e apresenta-se alinhada aos anseios da Autarquia bem como ao interesse público.

13. APÊNDICES E ANEXOS

- 13.1. Integram o presente Estudo Técnico Preliminar como anexos os documentos de suporte à estimativa preliminar de custo.

Santa Fé do Sul, 11 de fevereiro de 2025.

EVANDRO PERES CAMPANELI

Diretor do Departamento de Tratamento de Água
Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Meio Ambiente