



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP

Setor Requisitante: Estação de Tratamento de Água

Responsável pela Demanda: Fernanda Lopes Rezende

1. INTRODUÇÃO

1.1. O presente Estudo Técnico Preliminar tem como objeto a aquisição de sistema de filtração com meio filtrante à base de zeólita para remoção de manganês da água proveniente de poço artesiano utilizado no abastecimento do povoado de Penedos, no município de Piumhi/MG.

2. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

2.1. A água bruta apresenta concentração média de manganês de 0,2 mg/L, valor superior ao limite máximo permitido de 0,1 mg/L estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021. Além de não conformidade legal, a presença de manganês tem ocasionado coloração escura na água distribuída, gerando desconforto e reclamações por parte dos usuários.

2.2. Atualmente, utiliza-se como medida paliativa a dosagem de ortopolifosfato de sódio, com o objetivo de complexar o manganês e evitar sua precipitação. Contudo, essa solução não remove o contaminante, apenas o mantém em solução, não sendo adequada como solução definitiva.

3. IDENTIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES

3.1. Após análise da demanda, foi identificado que as possíveis soluções são:

- I. Aquisição do sistema de filtração à base de zeólita para remoção de manganês;
- II. Utilização de ortopolifosfato de sódio como complexante de manganês.

4. ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

4.1. Analisando as soluções identificadas, tem-se que a melhor opção seria a aquisição do sistema de filtração à base de zeólita, de forma a melhor atender o interesse público e desta Autarquia, visto que este equipamento possui alta eficiência na remoção de manganês, tem operação simplificada e não necessita de utilização de produtos químicos.

4.2. Outra opção seria a utilização de ortopolifosfato de sódio como agente complexante do manganês. Opção esta já utilizada de forma paliativa, porém se mostra ineficiente ao longo do tempo, pois depende de dosagens exatas e contínuas, o que não é sempre possível devido a constantes quedas de energia elétrica na região. Além do fato que o ortopolifosfato



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

não remove o manganês, apenas o complexa, o que pode implicar em desconformidades no futuro, pois há um limite para parâmetros complexados.

4.3. Destarte, analisando as soluções encontradas, tem-se que não há outra melhor que a aquisição do sistema de filtração à base de zeólita para remoção de manganês.

5. REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS

5.1. A fundamentação anterior aponta que as seguintes soluções são inviáveis:

I. Utilização de ortopolifosfato de sódio como complexante de manganês.

6. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO)

6.1. A análise comparativa foi realizada com base no custo total de propriedade (TCO), considerando o horizonte de 5 anos, incluindo custos de aquisição, operação e manutenção das alternativas.

6.2. Para a solução com ortopolifosfato de sódio, foram considerados os custos com aquisição contínua do produto químico, conforme consumo estimado em função da vazão média de 40 m³/dia e dosagem aplicada.

6.3. Para a solução com filtração por zeólita, foram considerados o investimento inicial para aquisição do sistema, bem como custos operacionais associados, como consumo de energia elétrica, água de retrolavagem e manutenções periódicas.

6.4. A análise contempla apenas custos diretos estimáveis, não sendo consideradas externalidades.

7. CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE

7.1. Considerando a vazão média de 40 m³/dia, a dosagem de ortopolifosfato de sódio apresenta custo operacional estimado entre R\$ 43 e R\$ 108 por mês, totalizando aproximadamente R\$ 2.580 a R\$ 6.480 ao longo de 5 anos. Contudo, tal solução não promove a remoção do manganês, atuando apenas como agente sequestrante.

7.2. Por outro lado, o sistema de filtração por zeólita demanda investimento inicial estimado em R\$ 65.000,00.

7.3. Verifica-se que, embora o ortopolifosfato apresente menor custo direto, não atende plenamente aos requisitos de potabilidade, enquanto a filtração por zeólita configura solução definitiva.

8. MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

8.1. A análise do custo total de propriedade (TCO), considerando o horizonte de 5 anos, evidencia que a solução baseada na dosagem de ortopolifosfato de sódio apresenta menor custo global, em razão da ausência de investimento inicial. Contudo, trata-se de solução que



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

não promove a remoção do manganês, não assegurando o atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria GM/MS nº 888/2021.

8.2. Por outro lado, a adoção de sistema de filtração com zeólita, embora implique maior investimento inicial, apresenta custos operacionais reduzidos e, principalmente, garante a efetiva remoção do manganês, configurando-se como solução definitiva para o problema.

8.3. Dessa forma, sob a ótica do custo total de propriedade aliado ao desempenho técnico e à conformidade legal, a alternativa com zeólita mostra-se mais vantajosa ao interesse público no médio e longo prazo.

9. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO A SER CONTRATADA

9.1. A solução a ser contratada consiste na aquisição de sistema de filtração pressurizado com meio filtrante à base de zeólita, destinado à remoção de manganês presente na água proveniente de poço artesiano utilizado no abastecimento do povoado de Penedos, no município de Piumhi/MG. A contratação visa a implantação de solução definitiva para o problema de manganês na água distribuída, garantindo conformidade legal, melhoria da qualidade da água e atendimento adequado à população abastecida.

10. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

10.1. A Licitante deverá apresentar atestado (s) de capacidade técnica da empresa fornecido (s) por pessoa jurídica de direito público ou privado de desempenho anterior que comprove a capacidade para fornecimento dos ITENS do objeto desta licitação, podendo tal comprovação ser efetuada por no **máximo 02 (dois) atestados**, a não ser que haja necessidade de atestados com objetos distintos.

10.2. A licitante deverá dar total garantia quanto à qualidade dos materiais fornecidos, bem como efetuar a substituição imediata caso necessário ou não sejam atendidas as exigências de qualidade a serem especificadas no Termo de Referência e eventual Edital.

10.3. A contratação não gera vínculo empregatício entre os empregados da contratada e administração contratante, vedando-se qualquer relação entre estes que caracterize pessoalidade e subordinação direta.

10.4. A instalação do sistema de filtração deverá ser iniciada em até **30 (trinta) dias úteis**, contados a partir da confirmação do pedido, envio da Nota de Autorização de Fornecimento (NAF) ao fornecedor e Nota de Empenho, em remessa única.

10.5. O Setor de Tratamento de Água não aceitará ou receberá qualquer produto/material com defeitos ou imperfeições, em desacordo com as especificações e condições constantes ou em desconformidade com as normas legais ou técnicas pertinentes ao objeto, cabendo



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

à empresa licitante efetuar as substituições necessárias, sob pena de aplicação das sanções legais.

11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS OBRIGATÓRIAS /REQUISITOS NECESSÁRIOS

11.1. Capacidade e desempenho:

- I. Vazão nominal de operação: 4,0 m³/h;
- II. Operação contínua compatível com consumo médio de 40 m³/dia;
- III. Eficiência de remoção:
Manganês: < 0,10 mg/L
Ferro: < 0,30 mg/L
- IV. Atendimento à Portaria GM/MS nº 888/2021.

11.2. Características do filtro:

- I. Filtro pressurizado vertical;
- II. Dimensões compatíveis com a vazão de projeto (4 m³/h);
- III. Material do vaso: Aço carbono ASTM-A36 com revestimento interno para água potável;
- IV. Pressão de trabalho mínima: 3,0 kgf/cm².

11.3. Meio filtrante:

- I. Composição de meio filtrante à base de zeólitas naturais e/ou sintéticas com ação catalítica. Com alta resistência mecânica e alta capacidade de oxidação/adsorção de ferro e manganês. Granulometria e altura do leito compatíveis com a vazão e eficiência exigidas, conforme dimensionamento do fabricante.
- II. Requisitos sanitários: Material próprio para água potável com comprovação de inocuidade (ex: laudos equivalentes NSF/ANSI 61).

11.4. Componentes construtivos:

- I. Fundo falso com sistema de distribuição uniforme (tipo crepinas);
- II. Distribuidores em material anticorrosivo;
- III. Revestimento interno atóxico;
- IV. Revestimento externo anticorrosivo;
- V. Tubulações em PVC ou material equivalente;
- VI. Registros de manobra para operação e retrolavagem.

11.5. Sistema de operação:

- I. Taxa de filtração: até 15 m³/m².h, admitindo variações conforme projeto e meio filtrante adotado, desde que garantida a eficiência de remoção de ferro e manganês;



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

- II. Perda de carga admissível durante a filtração: até 0,4 kgf/cm², ou conforme especificação do fabricante, desde que não comprometa o desempenho do sistema;
- III. Operação em regime contínuo, com ciclos de retrolavagem periódicos para limpeza do meio filtrante, conforme recomendação do fabricante e qualidade da água bruta;
- IV. O sistema deverá manter desempenho adequado ao longo do ciclo de filtração, assegurando a produção de água tratada em conformidade com os padrões de potabilidade vigentes.

11.6. Retrolavagem:

- I. Vazão de retrolavagem suficiente para expansão e limpeza do meio filtrante.

11.7. Acessórios mínimos:

- I. Manômetro: 02 (duas) unidades;
- II. Válvula de alívio de pressão: 01 (uma) unidade;
- III. Bomba de alimentação 220V trifásica: 01 (uma) unidade. Deverá apresentar desempenho hidráulico compatível com as condições do sistema, incluindo vazão e altura manométrica necessárias, sendo o dimensionamento de responsabilidade do fornecedor;
- IV. Bomba de retrolavagem 220V trifásica: 01 (uma) unidade. Dimensionada para fornecer vazão suficiente à expansão e limpeza do meio filtrante, conforme especificação do fabricante, garantindo a eficiência do processo de retrolavagem;
- V. Painel elétrico 220V trifásico com inversor de frequência: 01 (uma) unidade;
- VI. Reservatório de 5.000 litros: 01 (uma) unidade;
- VII. Boia elétrica de nível: 02 (duas) unidades.

11.8. Documentação e serviços:

O fornecedor deverá apresentar:

- I. Projeto hidráulico do sistema;
- II. Manual de operação e manutenção;
- III. Prontuário do vaso de pressão (quando aplicável);
- IV. Treinamento operacional;
- V. Suporte para partida (start-up).

11.9. Garantia

- I. Garantia mínima: 12 meses

12. LEVANTAMENTO DE MERCADO

12.1. Para levantamento de mercado, foram realizadas pesquisas de mercado por meio de consultas a contratações públicas disponíveis em fontes abertas, sendo identificado edital com objeto similar com o sistema de filtração, sendo utilizado como referência comparativa. Também foram solicitados orçamentos a fornecedores.

12.2. Assim, os valores foram estimados com base nas referências disponíveis, considerando as devidas diferenças técnicas, mostrando-se compatíveis com o mercado.

13. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

13.1. A quantidade estimada, de acordo com o produto específico, encontra-se elencada na tabela abaixo.

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE
1	10692	Filtro de zeólita para remoção de manganês	UN	1

14. ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO

14.1. A estimativa do preço da contratação, de acordo com o item, encontra-se conforme a planilha orçamentaria abaixo.

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTDE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	10692	Filtro de zeólita para remoção de manganês	UN	1	65.000,00	65.000,00
TOTAL.....			R\$ 65.000,00 (sessenta e cinco mil reais)			

14.2. Destarte, tem-se que o custo estimado total da contratação é de **R\$ 65.000,00 (sessenta e cinco mil reais)**

15. JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO

15.1. Não se mostra viável o parcelamento do objeto, tendo em vista que o sistema de filtração constitui solução integrada, cujo desempenho depende da compatibilidade entre seus componentes (equipamento, meio filtrante e acessórios).

15.2. A divisão da contratação pode comprometer a eficiência do sistema, além de dificultar a definição de responsabilidades e a garantia do funcionamento adequado.

15.3. Assim, a contratação em item único assegura maior confiabilidade operacional e responsabilidade integral do fornecedor quanto ao desempenho da solução.



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

16. ALINHAMENTO COM PAC

16.1. Embora a presente contratação não esteja prevista no Plano Anual de Contratações (PAC) de 2026, sua realização tornou-se necessária em razão de demanda superveniente identificada durante a operação e monitoramento do sistema de tratamento de água. Verificou-se a necessidade de adoção de solução específica para remoção de manganês, visando garantir a manutenção dos padrões de potabilidade da água distribuída à população do povoado de Penedos e o atendimento às exigências dos órgãos de controle e fiscalização.

16.2.. Trata-se de necessidade que não pôde ser prevista com precisão no momento da elaboração do PAC, uma vez que decorre de circunstâncias técnicas constatadas posteriormente, relacionadas à qualidade da água bruta e às exigências operacionais do sistema de tratamento. Assim, a aquisição do filtro de zeólita mostra-se indispensável para assegurar a continuidade, eficiência e segurança dos serviços públicos de abastecimento de água prestados pelo SAAE.

16.3. Dessa forma, a inclusão da presente contratação constitui adequação necessária ao planejamento institucional, em conformidade com as demandas efetivamente verificadas no exercício, sem prejuízo da observância dos princípios da legalidade, eficiência e interesse público.

ITEM	QUANTIDADE ESTIMADA
Filtro de zeólita para remoção de manganês	1 unidade

17. DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

17.1. A partir da aquisição do equipamento, espera-se que sejam alcançados os seguintes resultados:

- I. Redução da concentração de manganês para valores inferiores a 0,1 mg/L;
- II. Eliminação de problemas de coloração na água;
- III. Atendimento à legislação vigente;
- IV. Redução do uso de produtos químicos complexantes.

18. PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

18.1. Não existem providências prévias ao contrato, no que se refere a qualificação dos servidores, ou aquisição de equipamentos.

19. IMPACTOS AMBIENTAIS

19.1. A solução proposta apresenta baixo impacto ambiental, uma vez que o sistema de filtração não utiliza insumos químicos contínuos, reduzindo a geração de resíduos e riscos de contaminação.

19.2. Os principais impactos estão associados à geração de água de retrolavagem, a qual deverá ser devidamente direcionada e manejada, preferencialmente com retorno ao sistema ou disposição ambientalmente adequada.

19.3. De forma geral, a solução contribui positivamente para o meio ambiente, ao garantir a melhoria da qualidade da água distribuída à população, em conformidade com os padrões de potabilidade vigentes

20. VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

20.1. Com base no exposto acima, a aquisição de sistema de filtração a base de zeólita para remoção de manganês é a solução mais viável para a consecução do objeto.

20.2. Embora a presente contratação não esteja prevista no Plano Anual de Contratações (PAC) de 2026, sua realização tornou-se necessária em razão de demanda superveniente identificada durante a operação e monitoramento do sistema de tratamento de água. Verificou-se a necessidade de adoção de solução específica para remoção de manganês, visando garantir a manutenção dos padrões de potabilidade da água distribuída à população do povoado de Penedos e o atendimento às exigências dos órgãos de controle e fiscalização.

20.3. Trata-se de necessidade que não pôde ser prevista com precisão no momento da elaboração do PAC, uma vez que decorre de circunstâncias técnicas constatadas posteriormente, relacionadas à qualidade da água bruta e às exigências operacionais do sistema de tratamento. Assim, a aquisição do filtro de zeólita mostra-se indispensável para assegurar a continuidade, eficiência e segurança dos serviços públicos de abastecimento de água prestados pelo SAAE.

20.4. Dessa forma, a inclusão da presente contratação constitui adequação necessária ao planejamento institucional, em conformidade com as demandas efetivamente verificadas no exercício, sem prejuízo da observância dos princípios da legalidade, eficiência e interesse público.



Serviço Autônomo de Água e Esgoto - Autarquia Municipal (Lei 1035/90) - CNPJ: 23.782.816/0001-10
Praça Zeca Soares, 211 – Centro – Piumhi MG – CEP 37.925-000 – Tel. 37-3371.1332
E-Mail: licitacoes@saaepiumhi.mg.gov.br – licitacoes2@saaepiumhi.mg.gov.br

20.5. Há previsão orçamentária, conforme consignado no Orçamento do SAAE PIUMHI-MG em vigor, ou da que vier a substituí-la nos próximos exercícios:

I. Programas de trabalho: 17.511.0445.1068;

II. Elemento da despesa: 4.4.90.52.00

20.6. Destarte, entende-se que a aquisição de sistema de filtração a base de zeólita para remoção de manganês se mostra viável, na medida em que esta Autarquia dispõe de orçamento para arcar com os respectivos custos.

Piumhi MG, 01 de junho de 2026.

Fernanda Lopes Rezende

Técnico Químico

À Autoridade Superior.

Aprovado () Não Aprovado ()

Obs: _____

Eduardo de Assis

Diretor Executivo