

TERMO DE REFERÊNCIA

ÁREA REQUISITANTE	Diretoria Técnica
MODALIDADE	Pregão Eletrônico
FUNDAMENTAÇÃO LEGAL	Lei Federal nº 14.133/2021 e Decreto Municipal nº 19.330/2025 e alterações
OBJETO A SER CONTRATADO	Aquisição de Produtos Químicos para Tratamento de Água e Esgoto
PRAZO DE EXECUÇÃO	Período de 12 meses, prorrogáveis na forma da Lei.

INTRODUÇÃO

Este termo de referência trata-se da aquisição de Produtos Químicos para Tratamento de Água e Esgoto e foi elaborado com base nos Estudos Técnicos Preliminares:

- Análise de alternativas para aquisição de produtos químicos para o tratamento de água;
- Análise de alternativas para aquisição de produtos químicos para o tratamento de esgoto.

Dado que esses produtos químicos são essenciais para o tratamento de água e esgoto, cada um deles possui particularidades em relação ao recebimento, documentação e outras exigências. Portanto, este Termo de Referência está subdividido em duas seções, que detalham de forma minuciosa os itens a serem adquiridos, suas especificações técnicas e as obrigações associadas:

SEÇÃO A: Produtos químicos utilizados no tratamento de água:

- Item 01: Cloreto de Polialumínio – PAC;
- Item: 02: Ácido Fluossilícico;
- Item 03: Auxiliar de Floculação;
- Item 04: Ortopolifosfato de Sódio Alimentício;
- Item 05: Ácido Fosfórico;

SEÇÃO B: Produtos químicos utilizados no tratamento de esgoto:

- Item 06: Antiespumante;
- Item 07: Cloreto Férrico 38%.

Ressalta-se ainda que a entrega dos produtos ocorrerá em diferentes estruturas da Autarquia, conforme detalhado nas respectivas seções deste Termo de Referência.

1. DOS OBJETOS

1.1. A tabela do item 1.2 apresenta um resumo dos produtos químicos a serem adquiridos por meio deste Termo de Referência. Ela inclui o item, a descrição básica, o código interno do sistema Betha, a quantidade estimada e os valores de referência para o certame.

1.2. Quadro quantitativo e orçamentos estimados:

PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE ÁGUA					
Item	Und	Qtd.	Especificação	Total Estimado unitário	Total Estimado
01	Kg	900.000	Cloreto de Polialumínio - PAC Descrição: Seção A – Item 1.1.1 <u>Código Betha: 18657</u>	R\$ 1,69	R\$ 1.521.000,00
02	Kg	70.000	Ácido Fluossilícico Descrição: Seção A – Item 1.1.2 <u>Código Betha: 18655</u>	R\$ 2,58	R\$ 180.600,00
03	Kg	2.000	Auxiliar de Flocculação Descrição: Seção A – Item 1.1.3 <u>Código Betha: 18662</u>	R\$ 17,50	R\$ 35.000,00
04	Kg	40.000	Ortopolifosfato de Sódio Alimentício Descrição: Seção A – Item 1.1.4 <u>Código Betha: 44766</u>	R\$ 11,00	R\$ 440.000,00
05	L	100	Ácido Fosfórico Descrição: Seção A – Item 1.1.5 <u>Código Betha: 148725</u>	R\$ 67,87	R\$ 6.787,00
PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE ESGOTO					
Item	Und	Qtd.	Especificação	Total Estimado unitário	Total Estimado
06	Kg	56.000	Antiespumante Descrição: Seção B – Item 1.1.1 Código Betha: 18661	R\$ 5,60	R\$ 313.600,00
07	Kg	860.000	Cloreto Férrico 38% Descrição: Seção B – Item 1.1.2 Código Betha: 18660	R\$ 2,53	R\$ 2.175.800,00

1.3. O custo estimado total da contratação é de R\$ 4.672.787,00 (quatro milhões, seiscentos e setenta e dois mil, setecentos e oitenta e sete reais), conforme custos unitários apostos na tabela acima.

1.4. Do parcelamento do objeto

1.4.1. Nos termos da Lei nº 14.133/2021, o parcelamento do objeto deverá ser adotado quando se mostrar tecnicamente viável e economicamente vantajoso, de modo a ampliar a competitividade e possibilitar a participação de maior número de fornecedores.

No presente caso, considerando a natureza dos itens a serem contratados e a inexistência de aspectos técnicos ou econômicos que justifiquem o seu agrupamento, mostra-se adequada a realização da contratação de forma parcelada, com adjudicação por item, favorecendo a ampla competitividade e a obtenção da proposta mais vantajosa para a Administração.

1.5. Do não enquadramento como item de luxo

1.5.1. Os produtos objeto desta contratação não se enquadram como sendo produtos de luxo, conforme Decreto Municipal nº 19.330/2025.

1.6. Do enquadramento como bem comum

1.6.1. Os produtos objetos desta contratação são caracterizados como comuns, pois apresentam padrões de desempenho e qualidade objetivamente definidos por meio de especificações usuais de mercado.

1.7. Da contratação

1.7.1. A licitação do objeto será efetivada mediante formalização de contrato, nos termos da minuta que será parte integrante do Edital.

1.7.2. A Adjudicatária deverá assinar o contrato dentro do prazo de 05 (cinco) dias contados da respectiva convocação.

1.7.2.1. O prazo estipulado poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, quando solicitado pela adjudicatária durante o seu transcurso, desde que ocorra motivo justificado e aceito pela Administração.

1.7.2.2. A recusa em formalizar o ajuste, no prazo estabelecido no subitem 1.7.2, sem justificativa por escrito e aceita pela autoridade competente, bem como a não manutenção de todas as condições exigidas na habilitação, sujeitará a licitante vencedora às penalidades cabíveis.

1.7.3. O prazo de da contratação é de 12 (doze) meses contados da data de assinatura do contrato, acrescidos de mais 2 (dois) meses de vigência. Podendo ser renovada nos termos da Lei.

2. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO

2.1. A solução como um todo encontra-se pormenorizada no estudo técnico preliminar que integra este processo licitatório.

3. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

3.1. Da indicação de marca(s) ou modelo(s)

3.1.1. Nessa contratação não serão exigidas marcas ou modelos.

3.2. Da exigência de prospectos/manuais

3.2.1. Quando necessário para a comprovação do atendimento às especificações técnicas, poderão ser exigidos documentos técnicos pertinentes ao produto, tais como ficha técnica, Ficha com Dados de Segurança (FDS), laudos, certificados ou outros documentos equivalentes, conforme as características de cada item.

3.3. Das especificações técnicas

3.3.1. Os itens devem seguir as especificações técnicas conforme o detalhamento nas seções A e B deste Termo de Referência.

3.4. Da amostra obrigatória

3.4.1. Será necessária a apresentação de amostras físicas.

3.5. Da subcontratação

3.5.1. Não será admitida a subcontratação do objeto, considerando que os produtos contratados possuem especificações e padrões de qualidade objetivamente definidos e são usualmente disponíveis no mercado. A vedação visa garantir a manutenção das condições avaliadas durante o certame e assegurar a adequada responsabilização pelo fornecimento e pela qualidade dos produtos.

3.6. Da participação de consórcios

3.6.1. Não será admitida a participação de consórcios, uma vez que o objeto possui natureza técnica específica, baixa complexidade de execução empresarial e ampla disponibilidade de empresas aptas no mercado para atendimento integral das demandas da autarquia.

4. CRITÉRIOS DE RECEBIMENTO/MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

4.1. Recebimento dos produtos

4.1.1. Os produtos serão recebidos provisoriamente, de forma sumária, juntamente com a nota fiscal (ou instrumento de cobrança equivalente) e a nota de empenho ou outro instrumento hábil, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta.

4.1.2. Os produtos poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 03 (três) dias úteis, a contar da notificação do Contratante, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

4.1.2.1. O recebimento definitivo ocorrerá no prazo de 15 (quinze) dias úteis, a contar do recebimento da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente pela Administração, após a verificação da especificação, qualidade e quantidade dos produtos e consequente aceitação mediante recibo apostado na Nota Fiscal respectiva e termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais.

4.1.3. O prazo para o recebimento definitivo poderá ser excepcionalmente prorrogado, de forma justificada, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

4.1.4. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à especificação, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133/2021, comunicando-se ao Contratado para emissão de Nota Fiscal no que for pertinente à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

4.1.5. O prazo para a solução, pelo Contratado, de inconsistências na execução do objeto ou de saneamento da Nota Fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins do recebimento definitivo.

4.1.6. O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança dos bens nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

4.2. Liquidação

4.2.1. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente na unidade responsável pela liquidação, correrá o prazo de até 30 (trinta) dias para fins de liquidação, podendo ser excepcionalmente prorrogado, justificadamente, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

4.2.2. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a Nota Fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

4.2.2.1. o prazo de validade;

4.2.2.2. a data da emissão;

4.2.2.3. os dados do contrato e do órgão contratante;

4.2.2.4. o período respectivo de execução do contrato;

4.2.2.5. o valor a pagar; e

4.2.2.6. eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

4.2.2.6.1. O Contratado deverá emitir a Nota Fiscal/Fatura conforme legislação vigente, observando:

a) A retenção do imposto de renda deverá ser destacada no corpo do documento fiscal ou equivalente considerando os percentuais estabelecidos no ANEXO I da IN RFB Nº 1234 de 2012 de acordo com o Decreto Municipal nº17.339/2023 e Portaria SMFA nº 11/2023 c/c §5º, artigo 2º da IN RFB Nº 1234.

b) As empresas optantes pelo Simples Nacional ou que se enquadrem em alguma hipótese de isenção ou não incidência DEVERÃO informar essa condição expressamente nos documentos fiscais, de acordo com o artigo 1º, §3º do Decreto Municipal 17.339/2023 c/c artigo 4º da IN RFB Nº 1234.

4.2.3. Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o Contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao Contratante.

4.2.4. A Administração deverá realizar consulta ao Sistema Único de Cadastro de Fornecedores do Município de Jaraguá do Sul e/ou SICAF e/ou CAGEF para verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital.

4.2.4.1. A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente poderá ser acompanhado de documentação para comprovação da regularidade fiscal, social e trabalhista, caso esteja irregular.

4.2.4.2. Constatando-se a situação de irregularidade do Contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do Contratante.

4.2.4.3. Persistindo a irregularidade, o Contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao Contratado a ampla defesa.

4.2.4.4. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o Contratado não regularize sua situação junto ao Sistema Único de Cadastro de Fornecedores do Município de Jaraguá do Sul e/ou SICAF e/ou CAGEF.

4.3. Prazo de pagamento

4.3.1. O pagamento será efetuado em até 10 (dez) dias contados da finalização da liquidação da despesa, pela Diretoria Contábil Financeira do SAMAE.

4.3.2. Os documentos fiscais deverão, obrigatoriamente, discriminar a marca, modelo (se houver) e o quantitativo

efetivamente entregue.

4.4. Forma de pagamento

4.4.1. O pagamento será processado com a emissão de ordem de pagamento física ou eletrônica, ou ainda por transferência eletrônica via sistema de internet banking, com assinaturas legais físicas ou eletrônicas dos titulares das contas bancárias.

5. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

5.1. Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

5.1.1. O fornecedor será selecionado por meio da realização de procedimento de licitação, na modalidade PREGÃO, sob a forma ELETRÔNICA, com adoção do critério de julgamento pelo MENOR PREÇO POR ITEM.

5.2. Exigências de habilitação

Para fins de habilitação, o licitante deverá encaminhar os documentos relacionados abaixo, os quais deverão comprovar sua regularidade na data da abertura do certame, nos termos do Decreto Municipal nº 19.330/2025., salvo na ocorrência do previsto no § 1º do art. 43 da LC nº 123/06.

5.2.1. Habilitação jurídica

5.2.1.1. Pessoa física: cédula de identidade (RG) ou documento equivalente que, por força de lei, tenha validade para fins de identificação em todo o território nacional;

5.2.1.2. Empresário individual: inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;

5.2.1.3. Microempreendedor Individual - MEI: Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio <https://www.gov.br/empresase-negocios/pt-br/empreendedor>;

5.2.1.4. Sociedade empresária, sociedade limitada unipessoal – SLU: inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

5.2.1.5. Sociedade empresária estrangeira: portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020;

5.2.1.6. Sociedade simples: inscrição do ato constitutivo no Registro Civil de Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

5.2.1.7. Filial, sucursal ou agência de sociedade simples ou empresária: inscrição do ato constitutivo da filial, sucursal ou agência da sociedade simples ou empresária, respectivamente, no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz;

Observação: Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

5.2.2. Habilitação fiscal, social e trabalhista

5.2.2.1. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;

5.2.2.2. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual e/ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

5.2.2.3. Prova de regularidade para com as Fazendas federal, estadual/distrital e Municipal do domicílio ou sede do licitante, ou outra equivalente, na forma da lei;

5.2.2.4. Prova de regularidade relativa à Seguridade Social e ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), demonstrando situação regular no cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei;

5.2.2.5. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943;

5.2.2.6. Declaração expressa de que o licitante não emprega trabalhador menor nas situações previstas no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição da República.

5.2.2.7. Declaração de que cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

5.2.2.8. Para efeito de validação da declaração será realizada consulta junto ao Ministério do Trabalho e Emprego (<https://certidoes.sit.trabalho.gov.br/pcdreab>) e no caso de a certidão apresentar percentual inferior do previsto no art. 93 da Lei 8.213/91, a empresa será inabilitada. Observação: Os documentos referidos acima poderão ser substituídos ou supridos, no todo ou em parte, por outros meios hábeis a comprovar a regularidade do licitante, inclusive por meio eletrônico.

5.2.3. Qualificação Econômico-Financeira

5.2.3.1. Certidão negativa de feitos sobre falência expedida pelo distribuidor da sede do licitante.

5.2.3.1.1. Na hipótese em que a certidão for positiva, caso a empresa se encontre em recuperação judicial ou extrajudicial, deve o licitante apresentar comprovante da homologação/deferimento, pelo juízo competente, do plano de recuperação em vigor.

5.2.4. Qualificação Técnica art. 67:

5.2.4.1. A qualificação técnica será comprovada nos termos do art. 67 da Lei nº 14.133/2021 e do Decreto Municipal nº 19.330/2025, mediante a apresentação de Atestado de Fornecimento emitido por empresa de direito público ou privado.

5.2.4.2. A exigência justifica-se pela necessidade de comprovar a capacidade da licitante para o fornecimento adequado e contínuo dos produtos químicos, considerando sua utilização nos processos de tratamento de água e esgoto e as condições específicas de transporte, armazenamento, entrega e controle de qualidade previstas neste Termo de Referência.

5.2.4.3. Para fins de comprovação, serão considerados similares os fornecimentos anteriores de produtos químicos destinados ao tratamento de água, esgoto, efluentes ou a processos industriais, com características de fornecimento, transporte e manuseio compatíveis com o item licitado, não sendo exigida a comprovação de fornecimento do produto químico exatamente igual ao objeto desta contratação.

5.3. Dos critérios de aceitabilidade da proposta ajustada

5.3.1. Após a convocação pelo Agente de Contratação, o arrematante deverá apresentar Proposta Ajustada, conforme modelo anexo ao Edital.

5.3.2. A proposta de preços ajustada deverá conter:

5.3.2.1. Razão social, n.º do CNPJ, endereço, telefone e endereço eletrônico do licitante;

5.3.2.2. Modalidade e número da licitação;

5.3.2.3. Especificação do objeto licitado, sendo obrigatório constar a marca e modelo;

5.3.2.4. Valor global do item, discriminando o valor unitário e total;

5.3.2.4.1. O(s) valor(es) unitário(s) e total(is) deve(m) ser apresentado(s) em moeda corrente nacional e em algarismo com no máximo 02 (duas) casas decimais.

5.3.2.4.2. O valor global deve ser apresentado em moeda corrente nacional, em algarismo e por extenso, com no máximo 02 (duas) casas decimais.

5.3.2.4.2.1. Quando a divisão do valor total/global pela quantidade licitada resultar em valor com mais de 2 (duas) casas decimais, o valor unitário deverá ser adequado ao limite de duas casas decimais. O valor global de cada item obtido após a adequação deverá ser igual ou inferior ao valor arrematado.

5.3.2.5. Declaração de validade da proposta de 60 (sessenta) dias, contados da assinatura.

6. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

6.1. Comete infração administrativa, nos termos da lei, o licitante que, com dolo ou culpa:

a) deixar de entregar a documentação exigida para o certame ou não entregar qualquer documento que tenha sido solicitado pelo pregoeiro durante o certame;

b) Salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado, não mantiver a proposta em especial quando:

b.1) não enviar a proposta adequada ao último lance ofertado ou após a negociação;

b.2) recusar-se a enviar o detalhamento da proposta quando exigível;

b.3) pedir para ser desclassificado quando encerrada a etapa competitiva;

b.4) deixar de apresentar amostra, quando for o caso; ou

b.5) apresentar proposta ou amostra em desacordo com as especificações do edital, quando for o caso;

c) não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;

c.1) recusar-se, sem justificativa, a assinar o contrato ou a ata de registro de preço, ou a aceitar ou retirar o instrumento equivalente no prazo estabelecido pela Administração;

d) apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação;

e) fraudar a licitação;

f) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza, em especial quando:

- f.1) agir em conluio ou em desconformidade com a lei;
- f.2) induzir deliberadamente a erro no julgamento;
- f.3) apresentar amostra falsificada ou deteriorada;

g) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;

h) praticar ato lesivo previsto no [art. 5º da Lei n.º 12.846, de 2013](#).

6.2. Com fulcro na [Lei Federal n.º 14.133, de 2021](#), a Administração poderá, garantida a prévia defesa, aplicar aos licitantes e/ou adjudicatários as seguintes sanções, sem prejuízo das responsabilidades civil e criminal:

- a) advertência;
- b) multa;
- c) impedimento de licitar e contratar e,
- d) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida sua reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade.

6.3. Na aplicação das sanções serão considerados:

- a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
- b) as peculiaridades do caso concreto;
- c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- d) os danos que dela provierem para a Administração Pública;
- e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle;

6.4. A multa será recolhida em percentual de 0,5% a 30% incidente sobre o valor do contrato licitado, recolhida no prazo definido na notificação de penalização, a contar da comunicação oficial.

- a) Para as infrações previstas no item 6.1 alíneas “a”, “b” e “c” a multa será de 0,5% a 15% do valor do contrato licitado.
- b) Para as infrações previstas no item 6.1 alíneas “d”, “e”, “f”, “g” e “h”, a multa será de 15% a 30% do valor do contrato licitado.

6.5. As sanções de advertência, impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar poderão ser aplicadas, cumulativamente ou não, à penalidade de multa.

6.6. Na aplicação da sanção de multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação.

6.7. A sanção de impedimento de licitar e contratar será aplicada ao responsável em decorrência das infrações administrativas relacionadas no item 6.1 alíneas “a”, “b” e “c” quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave, e impedirá o responsável de licitar e contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta do ente federativo a qual pertencer o órgão ou entidade, pelo prazo máximo de 3 (três) anos.

6.8. Poderá ser aplicada ao responsável a sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, em decorrência da prática das infrações dispostas no item 6.1 alíneas “d”, “e”, “f”, “g” e “h”, bem como pelas infrações administrativas previstas no item 6.1 alíneas “a”, “b” e “c” que justifiquem a imposição de penalidade mais grave que a sanção de impedimento de licitar e contratar, cuja duração observará o prazo previsto no [art. 156, §5º, da Lei n.º 14.133/2021](#).

6.9. A recusa injustificada do adjudicatário em assinar o contrato ou a ata de registro de preço, ou em aceitar ou retirar o instrumento equivalente no prazo estabelecido pela Administração, descrita no item 6.1 alínea “c”, caracterizará o descumprimento total da obrigação assumida e o sujeitará às penalidades e à imediata perda da garantia de proposta em favor do órgão ou entidade promotora da licitação, nos termos do [art. 45, §4º da IN SEGES/ME n.º 73, de 2022](#).

6.10. A apuração de responsabilidade relacionada às sanções de impedimento de licitar e contratar e de declaração

de inidoneidade para licitar ou contratar demandará a instauração de processo de responsabilização a ser conduzido por comissão composta por 2 (dois) ou mais servidores estáveis, que avaliará fatos e circunstâncias conhecidos e intimará o licitante ou o adjudicatário para, no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação, apresentar defesa escrita e especificar as provas que pretenda produzir.

6.11. Caberá recurso no prazo de 15 (quinze) dias úteis da aplicação das sanções de advertência, multa e impedimento de licitar e contratar, contado da data da intimação, o qual será dirigido à autoridade que tiver proferido a decisão recorrida, que, se não a reconsiderar no prazo de 5 (cinco) dias úteis, encaminhará o recurso com sua motivação à autoridade superior, que deverá proferir sua decisão no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do recebimento dos autos.

6.12. Caberá a apresentação de pedido de reconsideração da aplicação da sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação, e decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento.

6.13. A aplicação das sanções previstas neste edital não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral dos danos causados.

7. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

7.1. As despesas decorrentes do presente procedimento serão acobertadas pelos recursos e dotações orçamentárias do exercício correlato.

SEÇÃO A: PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DE ÁGUA

1. DESCRIÇÃO DOS OBJETOS

1.1. Descrição dos produtos químicos:

1.1.1. CLORETO DE POLIALUMÍNIO – PAC

1.1.1.1. Coagulante inorgânico catiônico pré-polimerizado a base de policloreto de alumínio (hidróxi-cloreto de alumínio), fornecido a granel, conforme norma ABNT NBR 15784/2017 - *Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano* e ABNT NBR 14725 – *Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente* e Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, alterada pelas Portarias nº 888, de 4 de maio de 2021 e 2.472, de 28 de setembro de 2021 do Ministério da Saúde.

1.1.1.2. Especificações:

CARACTERÍSTICA 1	ESPECIFICAÇÃO
Teor de Al_2O_3	10,0 - 12% m/m;
Basicidade	55,0 - 67,0 % m/m;
Densidade a 25°C	1,1 - 1,4 g/cm ³ ;
Temperatura	Máximo de 40°C
Turbidez	Máxima de 50 NTU;
CARACTERÍSTICA 2	ESPECIFICAÇÃO
Sólidos sedimentáveis	Máximo de 0,1mL/L;
Aspecto	Líquido viscoso límpido;
Cor	Claro a âmbar;
Odor	Característico;
Fórmula Química Bruta	$Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$.

Material insolúvel	Máximo de 0,1 g/L;
TOXIDADE¹	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS (mg/Kg)
Arsênio (As)	Máximo de 4,4
Bário (Ba)	Máximo de 311,1
Cádmio (Cd)	Máximo de 2,2
Chumbo (Pb)	Máximo de 4,4
Cromo (Cr)	Máximo de 22,2
Mercúrio (Hg)	Máximo de 0,4
Prata (Ag)	Máximo de 22,2
Selênio (Se)	Máximo de 4,4

Legenda:

¹ - Os limites de toxicidade foram calculados, com base no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, alterado pela Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde e assumindo uma dosagem máxima (DMU) de Policloreto de Alumínio (PAC) de 225 mg/L.

Observação: o produto deverá ter pureza otimizada para fins de tratamento de água potável, não deve conter quaisquer substâncias em teores inibidores ou tóxicos aos seres vivos em geral e que venham a ser conferidos à água tratada. O produto não deve ferir legislações pertinentes, especialmente a Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017 – *Ações e Serviços de Saúde*, Art. 129 (Anexo XX – *Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade*), alterada pela Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde ou outra que a substitua.

1.1.1.3. O Produto deverá passar por ensaio de desempenho, conforme manual de aprovação Anexo deste Termo de Referência.

1.1.1.4. Transporte do produto:

O produto deve ser transportado em caminhões tanques específicos, totalmente limpos de qualquer substância que possa vir a contaminar o produto.

1.1.1.5. Capacidade de recebimento:

As cargas serão solicitadas conforme demanda e necessidade da autarquia, considerando as seguintes capacidades para recebimento:

- **ETA Central:** cargas entre 16.000 a 24.000L.
- **ETA Sul:** cargas entre 12.000 a 14.000 L.

1.1.1.6. Locais para recebimento:

- **ETA Central:**



- **ETA Sul:**



1.1.2. ÁCIDO FLOUSSILÍCIO

1.1.2.1. O produto fornecido na forma líquida de coloração clara, levemente amarelado, fortemente ácido, com odor pungente característico e corrosivo, próprio para utilização em tratamento de água para abastecimento público, conforme norma ABNT NBR 15784:2017 – *Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano*, ABNT NBR 14725 – *Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente* e Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, alterado pelas Portarias nº 888, de 4 de maio de 2021 e 2.472, de 28 de setembro de 2021 do Ministério da Saúde.

1.1.2.2. Especificações:

O produto ofertado deverá ter as seguintes características:

Característica	Especificação
Teor de H_2SiF_6	Mínimo de 20,0%
Densidade	Mínima de 1,17 g/cm ³
Acidez (devida a outros ácidos expressos em HF)	Máx. 1%
Material em suspensão	Isento
Toxicidade¹:	
Arsênio (As)	Máx. 160 mg/kg
Cromo (Cr)	Máx. 800 mg/kg
Chumbo (Pb)	Máx. 160 mg/kg

Legenda:

¹ - Para uma dosagem máxima (DMU) de 6,25 mg/L do produto.

1.1.2.3. **Transporte do produto:** O produto deve ser transportado em caminhões tanques específicos, totalmente limpos de quaisquer substâncias que possam vir a contaminar o produto. Opcionalmente em contêineres escuros, hermeticamente fechados, destinados somente para o transporte e acondicionamento do produto, da mesma forma totalmente limpos e isentos de quaisquer substâncias que possam contaminá-lo.

1.1.2.4. Armazenamento do Produto na Autarquia:

A vencedora deverá disponibilizar em **regime de comodato, a critério da Autarquia**:

- Contêineres em boas condições, com proteção tipo grade metálica para o devido manuseio nas ETA's Central e Sul.

1.1.2.5. Capacidade de recebimento:

As cargas serão solicitadas conforme demanda e necessidade da autarquia, considerando as seguintes capacidades para recebimento:

- **ETA Central:** cargas entre 1.000 e 3.000 L.
- **ETA Sul:** cargas entre 1.000 e 2.000 L.

1.1.2.6. Local de recebimento:

- **ETA Central:**



- **ETA Sul:**



1.1.3. AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO

1.1.3.1. Auxiliar de floculação orgânico sintético, em emulsão, com propriedade neutra em solução aquosa (não iônico), próprio para Estação de Tratamento de Água para abastecimento público, conforme norma ABNT NBR 15784:2017 – Produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano e ABNT NBR 14725 – Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente e Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, alterada pelas Portarias nº 888, de 4 de maio de 2021 e 2.472, de 28 de setembro de 2021 do Ministério da Saúde.

1.1.3.2. Especificações:

Parâmetros	Especificações
Viscosidade Bulk	500 – 2000 cps
Sólidos não-voláteis	36,0 – 43,0 %
Viscosidade UL	4.30 – 5.70 cps
Acrilamida residual	0 – 499 ppm

1.1.3.3. Informações adicionais sobre embalagens:

- Bombonas novas, capacidade de 20 a 25L.
- A vencedora deverá desenvolver e operar a logística reversa, coletando e dando a destinação final legal às embalagens (bombonas) vazias, em até 30 dias após contato.

1.1.3.4. **Transporte do produto:** o transporte deverá ser realizado em caminhões adequados e que não transportem produtos odorantes ou substâncias que possam contaminar ou comprometer a integridade do produto.

1.1.3.5. **Capacidade de recebimento:**

- **ETA Central:** cargas entre 500 e 1.000 kg.

1.1.4. ORTOPOLIFOSFATO DE SÓDIO ALIMENTÍCIO

1.1.4.1. Ortopolifosfato de sódio líquido para tratamento de água para consumo humano. Tendo em vista a presença de metais, principalmente o Ferro e o Manganês na água tratada, resultando em pós-precipitação, ocorrendo reações secundárias, o ortopolifosfato na água potável pode quelar (sequestrar) íons metálicos e impedir a deposição ou formação de camada nos tubos de distribuição, permanecendo a água límpida e cristalina.

1.1.4.2. **Especificações:**

Características	Especificação
Estado físico	líquido viscoso e denso
Cor	incolor
Qualidade do líquido	sem turbidez e sem depósitos
Solubilidade em água	100 %
Partículas em suspensão	isento
Fósforo Total (% em massa como P ₂ O ₅)	33,00 a 36,80
Fósforo reativo (% em massa como PO ₄)	9,30 a 13,80
Fósforo Total (% em massa como P)	14,40 a 16,06
Fosfatos Condensado/Hidrolisável (% em massa como PO ₄)	0,36 a 39,94
Densidade	1,53 a 1,57 g/cm ³
pH	5,0 ± 0,5
Concentração	mínimo de 55,0% em massa
Insolúveis (% em massa)	máximo 0,10
Toxicidade	Especificação
Atender todos os Requisitos Toxicológicos	Tabela 2 NBR 15007:2017
Atender NBR 15784	DMU – 10 mg/kg (Base Seca)
Toxicidade	Especificação
Estabilidade:	máximo 10% (Atender Anexo H da NBR 15007:2017)
Determinação da Capacidade de complexação do Ferro	Cor Máx. 15 mg/L PtCo

1.1.4.3. **Transporte do produto:** o produto deve ser transportado em caminhões tanques específicos ou em container totalmente limpos e isentos de qualquer substância que possa vir a contaminar o produto.

1.1.4.4. Armazenamento do Produto na Autarquia:

A vencedora deverá disponibilizar em **regime de comodato, a critério da Autarquia**:

- Contêineres em boas condições, com proteção tipo grade metálica para o devido manuseio nas ETA's Central e Sul.

1.1.4.5. Capacidade de recebimento:

As cargas serão solicitadas conforme demanda e necessidade da autarquia, considerando as seguintes capacidades para recebimento:

- **ETA Central:** cargas entre 1.000 a 3.000 L.

1.1.4.6. Local de recebimento:



1.1.5. ÁCIDO FOSFÓRICO

1.1.5.1. Ácido fosfórico 85% alimentício é um líquido viscoso e límpido, isento de materiais em suspensão. Possui sabor fortemente ácido e é completamente solúvel em água e álcool. Na indústria pode ser utilizado, dentre outros, como acidulante, alvejante, decapante ou desoxidante. Para o setor de Tratamento de Água, auxilia na limpeza de superfícies de decantadores, floculadores, filtros e reservatórios de armazenamento e distribuição de água.

1.1.5.2. Especificações:

Parâmetros	Especificações
Aspecto	Líquido viscoso incolor
Teor de Pureza	85% (mínimo)
Cloretos	0,002% (máximo)
Sulfatos (ppm)	= MAX (400,00)
Metais Pesados (ppm)	= MAX (10,00)
Arsênio (ppm)	=MAX (2,00)
Fluoretos (%)	= MAX (0,001)
Ferro (ppm)	= MAX (25,00)
Densidade (g/ml)	= MIN (1,6850)
Teor de Fósforo P2O5 (%)	= MIN (61,60)

1.1.5.3. O produto deve atender a legislação vigente, tais como: ABNT NBR 15.784/2017 ou outras que vierem a substituí-las.

1.1.5.4. O produto deve ser compatível com o uso em tratamento de águas para consumo humano.

1.1.5.5. **Transporte do produto:** o transporte deverá ser realizado em caminhões adequados e que não transportem produtos tóxicos ou substâncias que possam contaminar ou comprometer a integridade do produto.

1.1.5.6. Capacidade de recebimento:

- **ETA Central:** Entrega única em bombonas de 20 a 25 L.

2. JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE DA COMPRA/CONTRATAÇÃO

O acesso à água e ao saneamento é um direito garantido pela Constituição Federal de 1988, e a água destinada ao consumo humano deve ser segura e isenta de contaminantes. Nas cidades brasileiras, a água para consumo geralmente é obtida através de sistemas de abastecimento público que tratam e distribuem água potável aos cidadãos.

A água pode ser contaminada por esgoto, metais pesados, agrotóxicos e fertilizantes, geralmente devido ao descarte inadequado ou a acidentes evitáveis com a observância das regras básicas de segurança. A Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta que cerca de 2 bilhões de pessoas em todo o mundo consomem água contaminada por material fecal, expondo-se a doenças graves como cólera e febre tifoide. No Samae de Jaraguá do Sul, o tratamento de água é realizado em duas Estações de Tratamento de Água, utilizando processos convencionais como coagulação, floculação, e desinfecção para assegurar a qualidade da água. O tratamento físico-químico é essencial para remover ou transformar contaminantes, garantindo que a água atenda aos padrões de segurança e qualidade. A contratação de empresas para o fornecimento de produtos químicos visa assegurar a operação eficiente dos Sistemas de Tratamento de Água de Jaraguá do Sul, garantindo a disponibilidade de água de alta qualidade para a comunidade. Este processo é vital para a remoção de impurezas e controle de contaminantes, mantendo os padrões de potabilidade e promovendo a saúde pública ao prevenir doenças transmitidas por água contaminada. A água tratada adequadamente é crucial para consumo, preparo de alimentos e higiene pessoal, impactando diretamente a qualidade de vida. Além disso, o uso de produtos químicos de qualidade e bem dosados reduz riscos ambientais e promove a sustentabilidade dos recursos hídricos, fazendo da contratação criteriosa e parcelada uma estratégia essencial para a eficiência dos sistemas de tratamento, a proteção da saúde pública e a preservação ambiental.

Anteriormente a este termo de referência, foi realizado um estudo técnico preliminar, na qual verificou-se que a melhor solução a ser adotada, era manter a utilização dos mesmos produtos químicos aplicados nos anos anteriores, uma vez que a substituição ou análise de novos produtos exige testes e estudos aprofundados para assegurar a eficiência do tratamento e a qualidade da água. Os produtos atuais já passaram por estudos e sua aplicação confirma sua viabilidade técnica e financeira, garantindo não apenas a qualidade da água, mas também a segurança operacional, a minimização de erros e a sustentabilidade ambiental. Assim, a continuidade no uso desses produtos mantém os altos padrões de qualidade e segurança estabelecidos. Portanto, será necessária a aquisição dos seguintes produtos: cloreto de polialumínio (PAC), ácido fluossilícico, polímero não iônico, ortopolifosfato de sódio alimentício e ácido fosfórico.

Além disso, a análise realizada durante a elaboração do estudo técnico preliminar possibilitou a identificação de medidas preventivas essenciais para a elaboração do termo de referência. Essas medidas visam evitar possíveis problemas durante a execução contratual e incluem a definição clara das especificações dos produtos a serem adquiridos, a necessidade e as características das amostras de controle, bem como os prazos e responsabilidades das partes envolvidas no contrato. A inclusão dessas medidas no termo de referência reforça a transparência e a equidade no processo de aquisição e contratação, promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos públicos. A capacitação especializada dos servidores responsáveis pelo manuseio dos produtos químicos é crucial para garantir sua eficácia e segurança na aplicação. Com essas precauções e a escolha da melhor solução identificada no estudo, o SMAE de Jaraguá do Sul poderá garantir a continuidade na distribuição de água de qualidade à população jaraguense.

3. PRAZO DE ENTREGA/EXECUÇÃO

3.1. O prazo para fornecimento/execução dos objetos desta contratação será forma parcelada, de acordo com a necessidade do SMAE.

- 3.1.1. As quantidades mínimas ou máximas para cada entrega foram apresentadas no item 1.1 deste termo de referência.
- 3.1.2. A realização de pedidos acontecerá conforme a necessidade da Autarquia. Sendo solicitadas quantidades segundo a capacidade de recebimento e consumo das Estações de Tratamento de

Água do SMAE de Jaraguá do Sul.

- 3.1.3. Após a emissão do contrato, a Contratada receberá uma Autorização de Fornecimento com um saldo determinado. No entanto, as entregas referentes a essa quantidade serão parceladas conforme os pedidos da Coordenadoria de Tratamento de Água.
- 3.1.4. **O prazo de entrega será de até 05 (cinco) dias úteis contados a partir da data do recebimento da solicitação da Coordenadoria de Estação de Tratamento de Água.**
- 3.2. Qualquer atraso no cumprimento do prazo estabelecido no presente certame somente será justificado, e não será considerado como inadimplemento contratual, se provocado por atos ou fatos imprevisíveis não imputáveis à contratada e devidamente aceitos pelo Samae.

4. DO LOCAL E ACOMPANHAMENTO DA ENTREGA/EXECUÇÃO

- 4.1. A entrega deverá ser realizada conforme a Estação a qual foi solicitado o produto, das 8 horas às 11 horas e das 13 horas às 16 horas, somente em dias úteis, podendo ser alterado o horário mediante combinação antecipada. Endereços para entrega:
- 4.1.1. **ETA Central:** Edifício-Sede Samae, situado na Rua Erwino Menegotti, nº 478 – bairro: Água Verde, Jaraguá do Sul/SC;
- 4.1.2. **ETA Sul:** situada na Rua Elza Trapp Meier, localidade Garibaldi, Jaraguá do Sul/SC.
- 4.2. O local de entrega será informado junto ao pedido de cada lote. A CONTRATADA deverá incluir essa informação nas observações da nota fiscal enviada com o transporte.
- 4.3. A execução do contrato será acompanhada e fiscalizada por servidor(es) ou comissão especial designada, que anotará em registro próprio todas as ocorrências, participando a contratada e determinando o que for necessário à regularização das faltas ou defeitos observados.
- 4.4. O produto deverá manter as características descritas no Edital durante o período de validade estabelecido em acordo ao Edital e fabricação do mesmo. Caso contrário poderá acarretar em cancelamento do contrato de fornecimento.
- 4.4.1. No momento da entrega de cada lote de **PAC, ácido Fluossilícico, auxiliar de floculação e Ortopolifosfato alimentício**, será coletada uma amostra para averiguação das características do produto, comparando com as amostras controle entregues como condição para adjudicação do objeto. Elas serão analisadas conforme os mesmos procedimentos de análise utilizados para a adjudicação.
- 4.4.2. Como o produto químico Auxiliar de Floculação é entregue em bombonas de 20 – 25 L, a amostra para teste de qualidade, será coletada pela autarquia em bombona aleatória após a entrega.
- 4.4.3. Para o produto químico Ácido Fosfórico, não será exigida a apresentação de amostra previamente à contratação, devendo o produto fornecido atender integralmente às especificações técnicas, aos requisitos de qualidade e à concentração mínima estabelecida neste Termo de Referência.
- 4.4.4. A coleta das amostras de PAC e ácido fluossilícico para cada lote são de responsabilidade do representante da Contratada, que realizará o descarregamento na Autarquia, podendo ser o motorista e deverão ser acompanhadas por representante da Autarquia.
- 4.4.5. A tabela abaixo apresenta algumas indicações de como deverá acontecer a coleta da amostra para cada um dos produtos, entretanto, caso a Contratada tenha alguma sugestão de adequação

do procedimento, deverá apresentar aos Agentes Públicos responsáveis pela gestão ou fiscalização do contrato para avaliação e possível alteração do procedimento interno.

- 4.4.6. O Samae irá fornecer recipiente específico para o responsável pelo descarregamento da Contratada realizar a coleta da amostra.

Produto	Procedimento de Coleta de Amostra
PAC – CLORETO DE POLIALUMÍNIO.	- Deverá ser coletado 3 litros; - A coleta deverá ser feita em duas partes, uma da parte superior (1,5 L) e outra da parte inferior (1,5 L) do tanque do caminhão. Por fim, realizar a homogeneização das duas amostras no recipiente fornecido pelo SAMAE; - Após finalizada a coleta e homogeneizada a amostra, o Servidor do SAMAE responsável pelo recebimento realizará análise de turbidez da amostra, estando em conformidade com o valor máximo permitido conforme este termo de referência, liberará o descarregamento do produto; - Após liberado o descarregamento do produto, o Servidor do SAMAE responsável pelo recebimento irá identificar o recipiente contendo a amostra e encaminhar ao Laboratório Interno do SAMAE para realização das análises.
ÁCIDO FLUOSSILICICO	- Deverá ser coletado 3 litros; - A coleta deverá ser feita direto do BAG (container) da Contratada antes de iniciar o descarregamento; - Após coletada a amostra e liberado o descarregamento do produto, o Servidor do SAMAE responsável pelo recebimento irá identificar o recipiente contendo a amostra e encaminhar ao Laboratório Interno do SAMAE para realização das análises.
ORTOPOLIFOSFATO DE SÓDIO ALIMENTÍCIO	- Deverá ser coletado 3 litros; - A coleta deverá ser feita direto do BAG (container) da Contratada antes de iniciar o descarregamento; - Após coletada a amostra e liberado o descarregamento do produto, o Servidor do SAMAE responsável pelo recebimento irá identificar o recipiente contendo a amostra e encaminhar ao Laboratório Interno do SAMAE para realização das análises.

- 4.4.7. Caso o Samae afira divergência entre as análises realizadas na Autarquia, com as análises realizadas pela empresa contratada, ou, ainda, verifique problemas durante a aplicação do produto que não sejam possíveis de avaliar dentro do laboratório da Autarquia, poderá solicitar uma análise completa (de laboratório externo à Contratante e à Contratada, que possua procedimento de gestão da qualidade conforme requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025). Os custos deste teste correrão por conta da Contratada.

- 4.4.8. Caso haja divergência com os limites estabelecidos neste Termo e/ou não conformidade, o SAMAE poderá, conforme a necessidade operacional, devolver o lote ou utilizar o produto em desacordo, inclusive em dosagens maiores, a fim de evitar a interrupção do processo de tratamento. Em qualquer hipótese, a Contratada deverá repor integralmente a quantidade fornecida do lote em desacordo, sem ônus ao SAMAE, devendo a nova remessa ser entregue no prazo de 03 (três) dias úteis após a notificação, sob pena de aplicação das sanções previstas em contrato.

- 4.4.9. A Autarquia se reserva o direito de coletar amostra de cada lote entregue de todos os produtos armazenados na Autarquia durante a validade para controle de qualidade.
- 4.4.10. Durante o fornecimento, caso seja percebida alguma anormalidade com o produto, o Contratante poderá solicitar análises ou ensaios laboratoriais para validação do laudo fornecido pela contratada, para verificação quanto ao atendimento das características físico-químicas do produto, sem custos adicionais ao Samae.
- 4.4.11. A critério da Administração, caso o produto fornecido pela Contratada apresente inconformidade com o edital em três entregas/lotos diferentes, acarretará no cancelamento do contrato de fornecimento. Neste caso, será chamado o segundo colocado na ordem de classificação do processo licitatório e devidamente classificado conforme demais cláusulas deste termo de referência.
- 4.5. Quanto ao descarregamento dos produtos químicos, é de responsabilidade da contratada o descarregamento pleno e seguro dos produtos químicos, incluindo mão de obra qualificada, materiais e equipamentos.
- 4.5.1. O Samae fornece ponto de energia elétrica monofásica 220 V e trifásica 380 V, caso seja necessário.
- 4.5.2. É de responsabilidade da vencedora verificar junto ao Samae os respectivos tipos de adaptadores, bocais e engates rápidos e comprimento mínimo de mangote e extensão de energia elétrica necessários.
- 4.5.3. O Samae não possui mão de obra nem materiais ou equipamentos para o descarregamento, como: empilhadeira, mangotes, conexões ou bombas de transferência.
- 4.5.4. Recomenda-se que para a efetivação do descarregamento do produto aos tanques de armazenamento do Samae, o caminhão deverá possuir mangote (extensão mínima de 15m), conexões e conjunto motor bomba próprio, compatíveis com os tanques presentes nas Estações de Tratamento de Água da Autarquia.
- 4.5.5. Para todos os produtos químicos, em caso de derramamento de produto durante o descarregamento, é de responsabilidade da empresa a limpeza e organização do local. O SMAE disponibiliza mangueiras e pontos de água, caso necessário.
- 4.6. **A Contratada é responsável pela disponibilização e cobrança quando ao uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's** dos responsáveis pela entrega, descarregamento e coleta de amostras dos produtos químicos na Autarquia. Em caso do não uso, o descarregamento poderá ser impedido até a regularização por parte da Contratada.
- 4.6.1. Os Equipamentos de Proteção Individual – EPI's mínimos necessários estão apresentados na tabela abaixo. Caso a contratada verifique a necessidade de mais algum EPI, deverá encaminhar proposta para adição destes nos procedimentos internos da Autarquia. O motorista e demais responsáveis pelo transporte e descarregamento, além dos EPI's, devem utilizar uniformes padrões de suas empresas ou coletes de identificação, camisa e calça adequada. A CONTRATANTE não se responsabiliza pelo não uso ou pelo uso inadequado dos EPI's e suas consequências.

Produto	Equipamentos de Proteção Individual Mínimos Necessários
PAC – CLORETO DE POLIALUMÍNIO.	• Luva de proteção contra agentes químicos; • Óculos de segurança contra produto químico; • Botina/Sapato de Segurança. • Em caso de acidente no descarregamento com derramamento do produto, utilizar também máscara adequada.

ÁCIDO FLUOSSILICICO	• Luva de proteção contra agentes químicos; • Óculos de segurança contra produto químico; • Botina/Sapato de Segurança. • Em caso de acidente no descarregamento com derramamento do produto, utilizar também máscara adequada.
AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO (POLÍMERO)	• Entregue em bombonas fechadas; • Botina/Sapato de Segurança; • Óculos de segurança contra produto químico; • Em caso de acidente no descarregamento com derramamento do produto, utilizar também: luva de proteção contra agentes químicos.
ORTOPOLIFOSFATO DE SÓDIO ALIMENTÍCIO	• Luva de proteção contra agentes químicos; • Óculos de segurança contra produto químico; • Botina/Sapato de Segurança; • Em caso de acidente no descarregamento com derramamento do produto, utilizar também máscara adequada.

4.7. Documentos para acompanhar cada lote durante a entrega:

4.7.1. Laudo de análise do lote fornecido.

- A empresa vencedora deverá realizar laudo de análise de lotes entregues no Samae. Laudo de Análise pode ser realizado com amostras compostas, porém do mesmo tipo de produto (formulação).

4.7.2. Boletim técnico que deverá conter o nome do fornecedor, a identificação do produto, número da Nota Fiscal, identificação do lote, data de fabricação e da validade do produto, e nome do químico responsável.

4.7.3. Ficha de emergência conforme NBR 7503:2012 – Transporte terrestre de produtos perigosos — Ficha de emergência e envelope — Características, dimensões e preenchimento.

4.7.4. Ficha com dados de Segurança (FDS), conforme Decreto Federal nº 2.657/98 e NBR 14.725/2023.

4.7.5. Cópia da Licença Ambiental de Operação e de transporte, ou declaração de dispensa de licenciamento, expedida pelo órgão ambiental competente, específica para o produto.

5. GESTÃO E FISCALIZAÇÃO

5.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133/2021 e do Decreto Municipal nº 19.330/2025, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

5.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

5.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e o Contratado devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

5.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

5.5. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos, na forma do Decreto Municipal nº 19.330/2025 e do artigo 117 da Lei nº 14.133/2021.

Gestor:

Nome: Hericson Meneghelli
Cargo: Coordenador de ETA
Matrícula: 733
E-mail: Hericson.meneghelli@samaejs.com.br

Fiscal:

Nome: Ana Caroline Ferrari
Cargo: Supervisora de ETA
Matrícula: 770
E-mail: ana.ferrari@samaejs.com.br

Nome: Kleuber Rei Marques
Cargo: Supervisor de ETA
Matrícula: 742
E-mail: kleuber.marques@samaejs.com.br

Nome: Adriano Pereira
Cargo: Supervisor de ETA
Matrícula: 454
E-mail: adrianop@samaejs.com.br

A forma de comunicação estabelecida entre as partes se dará por e-mail, telefone, aplicativo de mensagens instantâneas, ofício, dentre outros.

6. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

- 6.1. Acompanhar e fiscalizar o fornecimento
- 6.2. Informar a contratada sobre as normas e procedimentos de acesso às suas instalações para a entrega dos serviços e as eventuais alterações efetuadas em tais preceitos.
- 6.3. Prestar as informações e os esclarecimentos solicitados pelo contratado, relacionados com o objeto pactuado e efetuar o pagamento nas condições, preços e prazos estabelecidos no Termo de Referência.
- 6.4. Deverá acompanhar os prazos de execução, exigindo que o contratado tome as providências necessárias para regularização da montagem e dos serviços, sob pena das sanções administrativas previstas na Lei Federal 14.133/2021 e demais cominações legais.
- 6.5. Rescindir unilateralmente o contrato nos casos previstos no art. 138 da Lei Federal nº 14.133/2021.
- 6.6. Proporcionar as condições para que a vencedora possa cumprir as obrigações pactuadas.

7. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 7.1. Indicar um preposto responsável pelo atendimento às demandas da Contratante;

- 7.2. Executar os serviços conforme as especificações constantes desse Termo de Referência, cumprindo o prazo estabelecido;
- 7.3. Executar os serviços no prazo e local estabelecidos nesse Termo de Referência, acompanhados da respectiva Nota Fiscal, na qual constarão as indicações referentes ao uso, garantia ou validade;
- 7.4. Responsabilizar-se pela qualidade e durabilidade dos objetos fornecidos
- 7.5. Permitir a fiscalização dos serviços pela coordenadoria solicitante, em qualquer tempo, e mantê-lo permanentemente informado a respeito do andamento dos mesmos;
- 7.6. Providenciar imediata correção de deficiências, falhas ou irregularidades constatadas pela Contratante, referentes às condições firmadas no Termo de Referência;
- 7.7. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com os artigos 12, 13 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990);
- 7.8. Fornecer, sempre que solicitado, no prazo máximo de 02(dois) dias, documentação de habilitação e qualificação cujas validades encontrem-se vencidas;
- 7.9. Ressarcir os eventuais prejuízos causados ao Contratante e/ou a terceiros, provocados por ineficiência ou irregularidades cometidas na execução das obrigações assumidas;
- 7.10. Comunicar ao Contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da execução, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;
- 7.11. Abster-se de veicular publicidade ou qualquer outra informação acerca das atividades objeto deste Termo de Referência, sem prévia autorização do Contratante;
- 7.12. Prestar esclarecimentos ao Contratante sobre eventuais atos ou fatos noticiados que a envolvam, independentemente de solicitação;
- 7.13. Emitir Nota Fiscal/Fatura discriminada, legível e sem rasuras;
- 7.14. Emitir e apresentar certidão negativa/positiva com efeito de negativa de débitos da Receita Federal, Receita Estadual (Sefaz/PGE do Estado do prestador), Receita Municipal (emitida no município do prestador), Trabalhista e Certificado de Regularidade perante o FGTS;
- 7.15. Responsabilizar-se pelo fiel cumprimento do objeto contratado, prestando todos os esclarecimentos que forem solicitados pelo Contratante, cujas reclamações se obriga a atender;
- 7.16. Qualquer dano causado ao patrimônio do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul - Samae na execução dos serviços serão ressarcidos pelo prestador, salvo justificativa comprovada, que deverá responsabilizar-se pelo ônus resultante de quaisquer ações, demandas, custos diretos e indiretos, inclusive despesas decorrentes de danos ocorridos por culpa sua ou de qualquer de seus empregados e prepostos, obrigando-se por quaisquer responsabilidades decorrentes de ações judiciais movidas por terceiros que lhe venham a ser exigidas por força da Lei, ligadas ao cumprimento do Termo de Referência e da Nota de Empenho.
- 7.17. Verificar junto ao Samae Jaraguá do Sul os respectivos tipos de adaptadores, bocais e engates rápidos e comprimento mínimo de mangote e extensão de energia elétrica necessários. O Samae de Jaraguá do Sul não possui mão de obra nem materiais ou equipamentos para o descarregamento, como: empilhadeira, mangotes, conexões ou bombas de transferência.
 - 7.17.1. Recomenda-se que para a efetivação do descarregamento do produto aos tanques de armazenamento do SAMAE, o caminhão deverá possuir mangote (extensão mínima de 15m), conexões e conjunto motor bomba próprio, compatíveis com os tanques presentes

nas Estações de Tratamento de Água.

- 7.17.2. É facultativo a Contratada, visitar a Autarquia ou solicitar fotografias dos locais de descarregamento para munir-se com os equipamentos necessários antes de realizar a entrega.
- 7.18. Apresentar documento contendo a metodologia descritiva de análise dos parâmetros físico-químicos, utilizados no controle de qualidade do produto a ser fornecido.
- 7.19. Autorizar visita técnica de inspeção, a ser realizada nas instalações da empresa fabricante, a qual será precedida de um plano de vistoria com cronograma, agendada com a antecedência mínima de 10 dias corridos, o qual será encaminhado para anuência.
- 7.19.1. Os itens a serem verificados são:
- a) Recursos Humanos, treinamento, conscientização e segurança do trabalho;
 - b) Infraestrutura adequada para alcançar a conformidade com as exigências do edital;
 - c) Condições gerais das instalações;
 - d) Procedimentos operacionais e métodos de controle;
 - e) Controle de qualidade analítico (laboratório próprio ou terceirizado), relatórios de ensaios e metodologias analíticas. Os instrumentos de medição devem estar devidamente calibrados e os ensaios realizados de acordo com os critérios de Boas Práticas de Laboratório (BPL, NIT DICLA 035);
 - f) Controle de amostras;
 - g) Rastreabilidade dos insumos;
 - h) Capacidade de produção e registro dos lotes produzidos;
 - i) Expedição, logística de transporte e registro dos produtos despachados;
 - j) Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS);
 - k) Interação com a comunidade local e trabalhos socioambientais.
- 7.19.2. A inspeção em fábrica é facultada ao Samae, podendo esta inspeção ser ou não ser realizada por decisão da própria Autarquia.
- 7.19.3. O número previsto de servidores para a visita técnica é de, no mínimo 2 e máximo, 4.
- 7.19.4. As custas da viagem correrão por conta da Contratada.
- 7.20. Atender a legislação vigente para todos os produtos, tais como: ABNT NBR 15.784/2017 ou outras que vierem a substituí-las.
- 7.21. Fornecer produtos compatíveis com o uso em tratamento de águas para consumo humano.
- 7.22. Substituir o produto no prazo de 03 (três) dias úteis, para o lote em desacordo, após notificação telefônica, ofício, via e-mail ou aplicativo de mensagens instantâneas. Ficando o Samae autorizado a utilizar o produto em desacordo com as exigências do Samae em dosagens maiores para que o processo de tratamento não seja interrompido. A contratada deverá repor toda a quantidade fornecida do lote em desacordo, mesmo que a contratante necessite fazer uso do produto para que o processo não seja interrompido sem ônus para a contratante.
- 7.23. Prestar esclarecimentos e assistência técnica sobre a dosagem e aplicação dos produtos químicos sempre que necessário durante a vigência do contrato.

8. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

- 8.1. **COMPROVAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA OPERACIONAL:** através de Atestado de Fornecimento emitido por empresa de direito público ou privado, comprovando que a proponente forneceu objeto pertinente e compatível ao desta licitação e que o mesmo atende/atendeu as necessidades da emissora do atestado.

9. DOCUMENTOS PARA ASSINATURA DO CONTRATO

- 9.1. Após a homologação do certame, a vencedora será intimada para assinatura do contrato ou a retirar o empenho, no prazo de 05 (cinco) dias úteis, sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas no item 14 deste Edital.
- 9.2. No ato de assinatura do contrato, a vencedora deverá apresentar Licença Ambiental de Operação - LAO ou Alvará de Funcionamento. As licitantes vencedoras deverão apresentar a LAO quando o produto for fabricado no Brasil, ou Alvará de Funcionamento para quando o produto for importado.
- 9.3. Exceto para o item Ácido Fosfórico, para os demais itens deverão ser apresentados, conforme a legislação vigente, os seguintes documentos:
- 9.3.1. Em conformidade com o Art. 14 da Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021 do Ministério da Saúde que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5/GM/MS de 28 de setembro de 2017, deverão ser fornecidos:
- Relatório de Estudos contendo todos os analitos químicos específicos pertinentes que estão relacionados nas Tabelas 1 a 4, bem como outros dependentes da formulação do produto, do processo de fabricação e das matérias-primas empregadas, conforme ABNT NBR 15784, em especial ao item 5.8 (norma revisada). Deverá ainda conter o cálculo CIPA e as conclusões referentes à aprovação do produto, de acordo com o que preconiza a referida norma e conforme conteúdo mínimo definido na NIT – DICLA – 035. O prazo de validade desses Estudos será de no máximo 02 (dois) anos;
 - Laudo de Atendimento aos Requisitos de Saúde - LARS, em papel timbrado do Laboratório, conforme Modelo de Documento Aprovado pelo Ministério da Saúde em 17/07/2013 para atendimento ao inciso VIII, do artigo 14 da Portaria nº888/GM/MS, de 04 de maio de 2021 que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5/GM/MS de 28 de setembro de 2017, disponível no site <http://www.abes-dn.org.br/ctqpq>.
 - Laudo Comprovante de Baixo Risco a Saúde – CBRS, pelo uso do produto químico em tratamento de água para consumo humano, na DMU especificada, assinado pelo fornecedor, conforme Modelo de Documento Aprovado pelo Ministério da Saúde em 17/07/2013 para atendimento do inciso VIII, do artigo 14. Portaria nº888/GM/MS, de 04 de maio de 2021 que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5/GM/MS de 28 de setembro de 2017, disponível no site <http://www.abes-dn.org.br/ctqpq>.
 - Cópia do Certificado de Reconhecimento da Conformidade aos Princípios BPL, emitido pelo INMETRO para este laboratório responsável pela dos estudos acima listados comprovadamente monitorado.
- Observação:** Deverá haver zelo para que as amostras do produto sejam representativas do Processo Industrial. A preparação das amostras e a metodologia das análises devem ser aquelas determinadas pela ABNT ou órgão internacional de reconhecimento mútuo.
- 9.4. A vencedora deverá apresentar documento contendo a metodologia descritiva de análise dos parâmetros físico-químicos, utilizados no controle de qualidade do(s) produto(s) a ser (em) fornecido(s).
- 9.5. Caso a vencedora se recuse, sem justificativa, a assinar o contrato ou a retirar o empenho, no

prazo e condições estabelecidas, a proponente subsequente na ordem de classificação, será notificada para fazê-lo nas condições por ela propostas, retomando-se a fase de habilitação, sem prejuízo de que a Pregoeira negocie, diretamente com a proponente para que seja obtido preço melhor.

- 9.6. Declaração de que autoriza a visita técnica de inspeção, a ser realizada nas instalações da empresa fabricante, a qual será agendada com a antecedência mínima de 10 dias corridos, sob custos da contratada referentes a dois dias de visita de dois servidores desta Autarquia.

- 9.6.1. A inspeção em fábrica é facultada ao Samae, podendo esta inspeção ser ou não ser realizada por decisão da própria Autarquia.

10. GARANTIA

- 10.1. Deverá garantir um prazo de vida útil (validade) mínimo de 3 meses da data de entrega.

11. DAS AMOSTRAS

- 11.1. Será exigido amostra do(s) produto(s) Cloreto de Polialumínio, Ácido Fluossilícico, Auxiliar de Floculação e Ortopolifosfato de Sódio, posto que a amostra permite garantir a qualidade do produto, verificando se ele atende aos requisitos especificados no edital de licitação, assegurando que será adequado para o uso pretendido e evitando problemas futuros.

- 11.1.1. A entrega das amostras acontecerá após a fase classificatória e habilitatória;

- 11.1.2. Apenas as empresas detentoras da melhor classificação para cada um dos produtos mencionados no item 11.1 precisarão entregar amostra;

- 11.1.3. Prazo para apresentação: 05 (cinco) dias úteis.

- 11.1.4. Caso a amostra da melhor proposta seja reprovada ou não seja entregue no prazo estipulado, a empresa será desclassificada. Neste caso, a próxima colocada será convocada para entrega da amostra, e assim sucessivamente. Se não houver mais empresas habilitadas, o item será considerado fracassado;

- 11.1.5. **Será emitido laudo em até uma semana após a entrega da amostra.** A avaliação está sujeita às condições do respectivo Termo de Referência e procedimentos operacionais padrões, para cumprimento dos requisitos de ensaio;

- 11.1.6. Após entregue a amostra à Autarquia, será programada a sua análise e comunicado a empresa detentora da melhor proposta para que possa participar do procedimento de análises. Essa participação não é obrigatória, mas importante. A comunicação será realizada pela Autarquia, via ofício e, após recebida a comunicação do local, data e horário da análise, a empresa tem 24 (vinte e quatro) horas para manifestar-se, caso contrário, será considerado que não há interesse da participação da empresa e a análise poderá ser adiantada conforme disponibilidade da Autarquia.

- 11.1.7. A adjudicação dos itens somente será realizada após a aprovação da respectiva amostra entregue pela licitante vencedora.

- 11.1.8. Em cada entrega dos produtos mencionados no item 11.1, durante a execução do contrato, serão coletadas amostras para análise dos mesmos parâmetros e realização dos mesmos testes (item 11.2), que deverá manter as mesmas características da amostra aprovada. Conforme item 6 deste termo de referência.

- 11.2. A tabela abaixo apresenta quais testes serão realizados para cada produto, a quantidade de amostra

e o método de avaliação.

Produto Químico	Quantidade de amostra	Análises/Testes	Método de Análise	Observações
Cloreto de Polialumínio	3 L	a) Massa específica (g/mL); b) Teor de Alumina (%); c) Sólidos Sedimentáveis (mL/L); d) Resíduo Insolúvel em H ₂ O (%); e) Turbidez (uT); f) Teste de Jarros para avaliação de desempenho.	As análises dos parâmetros "a" a "e" serão realizadas conforme o Procedimento Operacional Padrão (POP) do Anexo A. Teste de jarros conforme Anexo B.	O laudo contendo o resultado das análises e do teste de jarros será apresentado conforme os modelos 01 e 02 do Anexo G, respectivamente.
Ácido Fluossilícico	3 L	a) Massa específica (g/mL); b) Teor de Ácido Fluossilícico (%).	Análises serão realizadas conforme o Procedimento Operacional Padrão (POP) do Anexo C.	O laudo contendo o resultado das análises será apresentado conforme o modelo 03 do Anexo G.
Auxiliar de Flocculação	5 L	a) Teste de jarros para avaliação de desempenho.	Teste conforme o Anexo D. Teste de preparo conforme o Anexo E.	O laudo contendo o resultado das análises será apresentado conforme os modelos 04 e 05 do Anexo G.
Ortopolifosfato de Sódio Alimentício	3 L	a) Massa Específica (g/mL); b) pH; c) Fósforo reativo (% massa PO ₄ base Líquida); d) Fósforo total (% massa P ₂ O ₅ base Líquida); e) Fósforo Condensado (% massa PO ₄ base Líquida); f) Estabilidade 72 horas (%); g) Teor de Insolúveis (%).	Análises serão realizadas conforme o Procedimento Operacional Padrão (POP) do Anexo F.	O laudo contendo o resultado das análises será apresentado conforme o modelo 06 do Anexo G.

OBSERVAÇÃO: As normas técnicas utilizadas para embasamento dos procedimentos operacionais padrões estão apresentadas em cada anexo citado na tabela. Além disso, a definição dos tipos de análises para cada produto foi realizada considerando as características dos produtos químicos e a disponibilidade de equipamentos e reagentes no laboratório do SAMAE de Jaraguá do Sul. As análises e os procedimentos utilizados poderão ser alterados conforme a atualização ou surgimento de novas legislações, ou, novas adaptações do laboratório do Samae.

11.3. Unidade técnica responsável pela análise das amostras: Coordenadoria de ETA e Coordenadoria de LAB.

11.3.1. A amostra do produto será analisada em laboratório próprio da Autarquia e avaliadas conforme algumas das especificações apresentadas no Item 1 deste termo de referência. Para os itens Cloreto de Polialumínio e Auxiliar de flocculação, além das análises da qualidade do produto, serão realizados testes de jarros para avaliação de desempenho no processo de coagulação e flocculação.

11.4. Local de entrega das amostras: no Edifício-Sede Samae, situado na Rua Erwino Menegotti, nº 478 - bairro: Água Verde - Jaraguá do Sul/SC. O horário de entrega é das 8 horas às 11 horas e das 13:30 horas às 16 horas, somente em dias úteis.

11.5. Condições de recebimento da amostra:

11.5.1. A amostra deve estar acondicionada adequadamente e a identificação deve conter, no mínimo: nome do fabricante, nome do produto, número do processo licitatório, marca, data de fabricação e lote. Junto com a amostra, deverá ser entregue laudo contendo as informações técnicas e dados analíticos do produto;

- 11.5.2. A amostra fornecida não será devolvida, tampouco subtraída do quantitativo total do objeto quando da entrega.
- 11.5.3. Após a entrega da amostra, não será permitido fazer ajustes ou modificações no produto apresentado para adequação às especificações constantes no Edital, tampouco encaminhar nova amostra.
- 11.5.4. A avaliação técnica será feita pela análise da amostra, pelos critérios estabelecidos nos anexos deste Termo de Referência e respectivos procedimentos de análises dos produtos.

SEÇÃO B: PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NA COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

1. DESCRIÇÃO DOS OBJETOS

1.1. Descrição dos produtos químicos:

1.1.1. ANTIESPUMANTE

1.1.1.1. Especificações:

Produto antiespumante à base de silicone, solúvel em água, para fins de eliminação de espumas geradas no tratamento de esgoto sanitário, fornecido a granel.

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Aspecto físico	Líquido homogêneo branco leitoso
Solubilidade em água	Solúvel em qualquer proporção
pH	7,00 a 9,00
Densidade a 20°C (g/cm ³)	0,90 a 1,10
Viscosidade (cP)	1000 - 3000

O produto deverá ter poder de eliminar a espuma e ter efeito residual, não deixando que a espuma volte a se formar ao longo do rio.

O produto deverá ser classificado como não perigoso, ter pureza otimizada para fins de tratamento de esgoto doméstico, não deve conter quaisquer substâncias em teores inibidores ou tóxicos aos seres vivos em geral e que venham a ser conferidos ao efluente tratado.

O produto não deverá ferir as legislações pertinentes aos padrões de emissão do efluente tratado e qualidade das águas dos corpos receptores, estabelecidos na Resolução CONSEMA nº182/2021 e nas Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

1.1.1.2. Ensaio de desempenho:

O produto deverá passar por ensaio de desempenho, conforme procedimentos operacionais padrão e instruções de trabalho descritos no Anexo H.

1.1.1.3. Aprovação do lote do produto recebido:

No momento da entrega deverá ser apresentado o laudo de análises do lote do produto recebido. Uma amostra deverá ser coletada pela Contratada para realização de teste de eficiência em bancada no laboratório do SAMAe.

Caso haja divergência das condições estabelecidas o SAMAe poderá, a seu critério, devido a necessidade do produto, aceitar o lote recebido, no entanto, será aplicada a glosa, ou se for o caso, a devolução integral do lote. O lote devolvido será sem ônus ao SAMAe e a nova remessa deverá ser providenciada imediatamente, e entregue em um prazo de três dias úteis, sob pena de sanções previstas em contrato.

1.1.1.4. Armazenamento do produto na Autarquia:

A contratada deverá disponibilizar em regime de comodato, a critério da Autarquia: no mínimo três (3) contêineres de 1000 litros em boas condições, com proteção tipo grade metálica para o devido manuseio nas ETE's.

1.1.1.5. Transporte do produto:

O produto deverá ser transportado em caminhões-tanque específicos ou em contêineres de 1.000 litros apropriados, devidamente higienizados e isentos de quaisquer substâncias que possam comprometer a qualidade ou provocar contaminação do produto.

Alternativamente, poderá ser aceita a entrega do produto em bombonas de 20 kg ou 30 kg, desde que previamente autorizada e/ou solicitada pela Coordenadoria de ETE, atendendo às condições de manuseio, armazenamento e segurança operacional da unidade.

A Contratada será integralmente responsável pelas condições de transporte, incluindo a integridade, qualidade e conformidade do produto até o momento da entrega no local designado.

A operação de transferência do produto para os contêineres ou sistemas de armazenamento da estação será de inteira responsabilidade da Contratada, devendo ser realizada por equipe qualificada, mediante a utilização de equipamentos adequados e em conformidade com as normas técnicas e de segurança aplicáveis.

Quaisquer danos, perdas ou contaminações ocorridas durante o transporte ou durante a operação de transferência serão de responsabilidade exclusiva da Contratada, sem ônus ao SAMAE.

1.1.1.6. Capacidade de recebimento:

As cargas serão solicitadas conforme demanda e necessidade da autarquia, considerando as seguintes capacidades para recebimento:

- ETE Figueira: cargas entre 2.000 a 5.000 kg.

1.1.2. CLORETO FÉRRICO

1.1.2.1. Especificações:

Produto coagulante inorgânico, fornecido a granel, conforme ABNT NBR 16911:2021 - *Coagulantes à base de sais férricos — Cloreto férrico, clorossulfato férrico e sulfato férrico — Aplicação em saneamento básico — Especificação técnica, amostragem e métodos de ensaio.*

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Ferro total solúvel em água – FeCl ₃	≥ 37,5 %
Ferro ⁺² solúvel em água	≤ 0,5%
Acidez livre - HCl	≤ 1,0%
Densidade a 20°C	1,40 ± 0,02 g/cm ³
Resíduo insolúvel	≤ 0,1%
Alumínio - Al	≤ 0,1%
Teor de sulfato – SO ₄ ²⁻	≤ 0,025%
Aspecto Físico	Líquido marrom escuro

O produto não deverá ferir as legislações pertinentes aos padrões de emissão do efluente tratado e qualidade das águas dos corpos receptores, estabelecidos na Resolução CONSEMA nº182/2021 e nas Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

1.1.2.2. Ensaio de desempenho:

O produto deverá passar por ensaio de desempenho, conforme procedimentos operacionais padrão e instruções de trabalho descritos no Anexos I e J.

1.1.2.3. Aprovação do lote do produto recebido:

No momento da entrega deverá ser apresentado o laudo de análises do lote do produto recebido. Uma amostra deverá ser coletada pela Contratada para análise dos parâmetros exigidos neste Termo de Referência no laboratório do SAMAE.

Caso haja divergência dos limites estabelecidos o SAMAE poderá, a seu critério, devido a necessidade do produto, aceitar o lote recebido, no entanto, será aplicada a glosa, ou se for o caso, a devolução integral do lote. O lote devolvido será sem ônus ao SAMAE e a nova remessa deverá ser providenciada imediatamente, e entregue em um prazo de três dias úteis, sob pena de sanções previstas em contrato.

O lote que contenha teor de ferro total solúvel (FeCl₃) menor que 38% poderá ser aceito, a critério do SAMAE, obrigando-se a Contratada a aceitar glosa no pagamento a ser efetuado, através do cálculo:

$$V_G = \left[V_U \times Q \times \left(\frac{37,5 - T_{FeCl_3\%}}{37,5} \right) \right]$$

Onde:

V_G: Valor em reais (R\$) a ser glosado no pagamento do lote recebido;

V_u : Valor unitário em reais (R\$) por Kg do produto contratado;
 Q : Quantidade do produto recebido no referido lote, em Kg;
 $T_{FeCl_3\%}$: Teor de ferro total solúvel verificado analiticamente em %.

O lote que contenha densidade maior que 1,42 g/cm³ poderá ser aceito, a critério do SAMAE, obrigando-se a Contratada a aceitar glosa no pagamento a ser efetuado, através do cálculo:

$$V_G = \left[V_U \times Q \times \left(\frac{D_{FeCl_3} - 1,420}{1,420} \right) \right]$$

Onde:

V_G : Valor em reais (R\$) a ser glosado no pagamento do lote recebido;
 V_U : Valor unitário em reais (R\$) por Kg do produto contratado;
 Q : Quantidade do produto recebido no referido lote, em Kg;
 D_{FeCl_3} : Densidade do produto verificada analiticamente em g/cm³.

No caso de divergência de ambos os parâmetros (teor de ferro total solúvel e densidade), a glosa a ser considerada será em relação ao parâmetro mais oneroso ao SAMAE.

1.1.2.4. Armazenamento do produto na Autarquia:

O produto será armazenado em tanque com capacidade máxima de 25.000L.

1.1.2.5. Transporte do produto:

O produto deve ser transportado em caminhões tanques específicos, totalmente limpos de qualquer substância que possa vir a contaminar o produto.

1.1.2.6. Capacidade de recebimento:

As cargas serão solicitadas conforme demanda e necessidade da autarquia, considerando as seguintes capacidades para recebimento:

- ETE Figueira: cargas entre 10.000 a 22.000 kg.

2. JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE DA COMPRA/CONTRATAÇÃO

O tratamento adequado de esgoto é fundamental para a preservação dos recursos hídricos e a melhoria da qualidade de vida da população. As quatro Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) do SAMAE possuem particularidades em seus processos de tratamento, operação e exigências legais. A aplicação de produtos químicos com diferentes funções é crucial para assegurar que o efluente sanitário seja descartado no corpo receptor dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação ambiental.

Este Termo de Referência foi elaborado com base em um estudo técnico preliminar, desenvolvido com o objetivo de avaliar alternativas para a aquisição de produtos químicos. O estudo destacou que a melhor solução foi manter a utilização dos mesmos produtos químicos já aplicados no tratamento, considerando que sua eficácia e eficiência foram comprovadas ao longo do tempo por meio de estudos e testes contínuos. Qualquer substituição ou adição de novos produtos químicos exige a realização de estudos detalhados, incluindo testes de bancada e em planta, além de um investimento significativo de tempo. Como o tratamento é biológico, é necessário ter cuidado para não comprometer os processos subsequentes à aplicação dos produtos químicos. Qualquer alteração deve ser precedida de uma análise detalhada de custo-benefício, além de considerações sobre investimentos em novos equipamentos, adaptações estruturais, segurança ocupacional e conformidade com a legislação ambiental.

A solução que melhor atende às necessidades atuais da Autarquia envolve a aquisição dos seguintes produtos químicos: Cloreto Férrico 38% como coagulante e antiespumante à base de silicone.

Em síntese, os produtos químicos listados no parágrafo anterior, serão utilizados nas Estações de Tratamento de

Esgoto – ETE's - do SAMAEE de Jaraguá do Sul/SC com a finalidade de atingir as condições e padrões de lançamento de esgotos sanitários, estabelecidos na Resolução CONSEMA nº182/2021, Resoluções CONAMA nº430/2011 e nº357/2005, assim como para atendimento às Licenças Ambientais de Operação. O tratamento adequado é essencial para a preservação dos recursos hídricos e a melhoria da qualidade de vida da população.

3. PRAZO DE ENTREGA/EXECUÇÃO

3.1. O fornecimento dos objetos desta contratação será de forma parcelada, de acordo com as necessidades do SAMAEE.

3.1.1. A realização de pedidos acontecerá através de uma Autorização de Fornecimento (AF). No entanto, as entregas referentes à AF poderão ser parceladas, segundo a capacidade de recebimento e consumo das Estações de Tratamento de Esgoto do SAMAEE.

3.1.2. O prazo de entrega será de até 04 (quatro) dias corridos a partir da data do recebimento da solicitação da Coordenadoria de ETE.

3.2. Qualquer atraso no cumprimento do prazo estabelecido no presente certame somente será justificado, e não será considerado como inadimplemento contratual, se provocado por atos ou fatos imprevisíveis não imputáveis à contratada e devidamente aceitos pelo Samae.

4. DO LOCAL E ACOMPANHAMENTO DA ENTREGA/EXECUÇÃO

4.1. A entrega deverá ser realizada na **Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Figueira**, localizada na Rua Hedwig F. Bruns, s/nº, bairro Ilha da Figueira, preferencialmente das 8 horas às 11 horas e das 13 horas às 16 horas, em dias úteis, podendo ser alterado o dia e o horário mediante acordo antecipado.

4.1.1. Em casos de extrema necessidade, e somente por solicitação expressa da CONTRATANTE, o Samae poderá solicitar a entrega do objeto licitado em outras unidades da Autarquia ou em locais de execução de obras do Samae, sem ônus adicional a CONTRATANTE.

4.2. A execução do contrato será acompanhada e fiscalizada por servidores ou comissão especial designada, que anotará em registro próprio todas as ocorrências, participando a contratada e determinando o que for necessário à regularização das faltas ou defeitos observados;

4.3. O produto deverá manter as características descritas neste Termo de Referência durante o seu período de validade, caso contrário poderá acarretar em cancelamento do contrato de fornecimento;

4.4. Caso o SAMAEE afira divergência entre as análises realizadas na Autarquia, com as análises realizadas pela empresa contratada, ou ainda, verifique problemas durante a aplicação do produto que não sejam possíveis de avaliar dentro do laboratório da Autarquia, a Contratante poderá a qualquer momento solicitar análises ou ensaios laboratoriais em laboratório externo à Contratante e à Contratada para validação do laudo fornecido pela Contratada, para verificação quanto ao atendimento das características físico-químicas do produto, sem custos adicionais ao SAMAEE.

4.5. Documentos para acompanhar o primeiro lote de produto entregue:

4.5.1. Laudo de análise do produto fornecido que deverá conter: nome do fornecedor, identificação do produto, número da nota fiscal, identificação do lote, data de fabricação e da validade do produto e nome do técnico responsável;

4.5.2. Boletim técnico do produto fornecido;

4.5.3. Ficha de emergência conforme ABNT NBR 7503:2023 – *Transporte terrestre de produtos perigosos — Ficha de emergência — Requisitos Mínimos*;

4.5.4. Ficha com Dados de Segurança (FDS) conforme ABNT NBR 14725:2023 - *Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Aspectos gerais do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS), classificação, FDS e rotulagem de produtos químicos*;

4.5.5. Procedimento de amostragem do produto químico.

5. GESTÃO E FISCALIZAÇÃO

5.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133/2021 e do Decreto Municipal nº 19.330/2025, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

5.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

5.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e o Contratado devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

5.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

5.5. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo fiscal do contrato, ou pelos respectivos substitutos, na forma do Decreto Municipal nº 19.330/2025 e do artigo 117 da Lei nº 14.133/2021.

Gestor:

Nome: Cesar Decker
Cargo: Coordenador de ETE
Matrícula: 436
E-mail: cesar.d@samaejs.com.br

Fiscal:

Nome: Cláudio Luis Pereira dos Santos
Cargo: Supervisor de ETE
Matrícula: 534
E-mail: claudio@samaejs.com.br

A forma de comunicação estabelecida entre as partes se dará por meio de correio eletrônico (e-mail), chamadas de voz via telefone e mensagens de texto via aplicativo WhatsApp.

6. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

6.1. Acompanhar e fiscalizar a entrega dos materiais.

6.2. Informar a contratada sobre as normas e procedimentos de acesso às suas instalações para a entrega dos serviços e as eventuais alterações efetuadas em tais preceitos.

6.3. Prestar as informações e os esclarecimentos solicitados pelo contratado, relacionados com o objeto pactuado e efetuar o pagamento nas condições, preços e prazos estabelecidos no Termo de Referência.

6.4. Acompanhar os prazos de execução, exigindo que o contratado tome as providências necessárias para regularização do fornecimento do(s) objeto(s), sob pena das sanções administrativas previstas na Lei Federal 14.133/2021 e demais cominações legais.

6.5. Rescindir unilateralmente o contrato nos casos previstos no art. 138 da Lei Federal nº 14.133/2021.

6.6. Proporcionar as condições para que a vencedora possa cumprir as obrigações pactuadas.

7. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 7.1. Indicar um preposto responsável pelo atendimento às demandas da Contratante;
- 7.2. Executar o serviço de fornecimento do(s) objeto(s), conforme as especificações constantes desse Termo de Referência, cumprindo o prazo estabelecido;
- 7.3. Não transferir, total ou parcialmente, o objeto deste Termo de Referência.
- 7.4. Executar o fornecimento no prazo e local estabelecidos nesse Termo de Referência, acompanhados da respectiva Nota Fiscal, na qual constarão as indicações referentes ao uso, garantia ou validade;
- 7.5. Responsabilizar-se pela qualidade e durabilidade dos itens entregues;
- 7.6. Providenciar imediata correção de deficiências, falhas ou irregularidades constatadas pela Contratante, referentes às condições firmadas no Termo de Referência;
- 7.7. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com os artigos 12, 13 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990);
- 7.8. Fornecer sempre que solicitado, no prazo máximo de 02(dois) dias, documentação de habilitação e qualificação cujas validades encontrem-se vencidas;
- 7.9. Ressarcir os eventuais prejuízos causados ao Contratante e/ou a terceiros, provocados por ineficiência ou irregularidades cometidas na execução das obrigações assumidas;
- 7.10. Comunicar ao Contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da execução, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;
- 7.11. Abster-se de veicular publicidade ou qualquer outra informação acerca das atividades objeto deste Termo de Referência, sem prévia autorização do Contratante;
- 7.12. Prestar esclarecimentos ao Contratante sobre eventuais atos ou fatos noticiados que a envolvam, independentemente de solicitação;
- 7.13. Emitir Nota Fiscal/Fatura discriminada, legível e sem rasuras, sempre especificando no documento fiscal as informações relativas à contratação: 01) Nome do objeto contratado; 02) Número da Ata de Registro de Preços e/ou Contrato firmado; 03) Número da Autorização de Fornecimento emitida; 04) Período de fornecimento (quando for o caso); 05) Valor unitário contratado; 06) O número e nome do banco, agência e número da conta onde deverá ser feito o pagamento.
- 7.14. Deverá manter atualizada a seguinte documentação, dentro do seu prazo de validade:
- a) comprovante da regularidade para com a Fazenda Federal;
 - b) comprovante da regularidade para com a Fazenda Estadual;
 - c) comprovante da regularidade para com a Fazenda Municipal;
 - d) comprovante da regularidade para com o FGTS; e
 - e) comprovante da regularidade para com a Justiça do Trabalho.
- 7.15. Emitir e apresentar certidão negativa/positiva com efeito de negativa de débitos da Receita Federal, Receita Estadual (Sefaz/PGE do Estado do prestador), Receita Municipal (emitida no município do prestador), Trabalhista e Certificado de Regularidade perante o FGTS, que deverá ser anexada a cada nota fiscal emitida durante o prazo de execução contratual;

7.16. Responsabilizar-se pelo fiel cumprimento do objeto contratado, prestando todos os esclarecimentos que forem solicitados pelo Contratante, cujas reclamações se obriga a atender;

7.17. Qualquer dano causado ao patrimônio do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Jaraguá do Sul - Samae na execução dos serviços serão ressarcidos pelo prestador, salvo justificativa comprovada, que deverá responsabilizar-se pelo ônus resultante de quaisquer ações, demandas, custos diretos e indiretos, inclusive despesas decorrentes de danos ocorridos por culpa sua ou de qualquer de seus empregados e prepostos, obrigando-se por quaisquer responsabilidades decorrentes de ações judiciais movidas por terceiros que lhe venham a ser exigidas por força da Lei, ligadas ao cumprimento do Termo de Referência e da Nota de Empenho;

7.18. Responsabilizar-se pelo descarregamento pleno e seguro dos produtos químicos, e para isto, deverão ser obrigatoriamente observadas as normas de manuseio e segurança incluindo mão de obra qualificada, uso de uniforme adequado, equipamentos de proteção individual (EPI) exigidos pela legislação vigente, materiais e equipamentos;

7.19. Responsabilizar-se por providenciar bombas, mangotes, conexões, demais equipamentos e acessórios necessários para efetuar a transferência dos produtos do caminhão de transporte para os tanques de armazenamento presentes nas ETE's;

7.19.1. Verificar junto ao SAMAE os respectivos tipos de adaptadores, bocais e engates rápidos, comprimento mínimo de mangote e extensão de energia elétrica/ar comprimido necessários. O SAMAE não possui mão de obra nem materiais ou equipamentos para o descarregamento como empilhadeira, mangotes, conexões ou bombas de transferência;

7.19.2. Recomenda-se que o caminhão possua mangote com extensão mínima de 15m, conexões e conjunto motor bomba próprio, compatíveis com os tanques presentes nas Estações de Tratamento de Esgoto;

7.19.3. O Samae fornece ponto de energia elétrica monofásica 220 V e trifásica 380 V, caso seja necessário;

7.20. Apresentar documento contendo a metodologia descritiva de análise dos parâmetros físico-químicos, quando solicitado, utilizados no controle de qualidade do produto a ser fornecido, assim como procedimento de coleta de amostras no momento do recebimento do produto químico na Autarquia;

7.21. Autorizar visita técnica de inspeção, quando necessário, a ser realizada nas instalações da empresa fabricante, a qual será precedida de um plano de vistoria com cronograma, agendada com a antecedência mínima de 10 dias corridos, o qual será encaminhado para anuência;

7.21.1. Alguns itens a serem verificados são: treinamento, conscientização e segurança do trabalho; infraestrutura para alcançar a conformidade com as exigências do edital; procedimentos operacionais; controle de qualidade analítico (laboratório próprio ou terceirizado), relatórios de ensaios;

7.21.2. As custas da viagem correrão por conta da Contratada;

7.22. Atender a legislação vigente no que diz respeito ao produto químico ofertado, tais como as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e outras, quando aplicáveis;

7.22.1. Todos os produtos devem ser compatíveis com o uso em tratamento de esgoto;

7.23. Substituir o produto no prazo de 03 (três) dias úteis, para o lote em desacordo, após notificação telefônica, ofício, via e-mail ou aplicativo de mensagens instantâneas;

7.23.1. O SAMAE poderá, a seu critério, utilizar o produto em desacordo com as exigências em dosagens maiores para que o processo de tratamento não seja interrompido. A Contratada, no entanto, deverá aceitar glosa ou repor toda a quantidade fornecida do lote em desacordo sem ônus para a Contratante;

7.24. Prestar esclarecimentos e assistência técnica sobre a dosagem, aplicação dos produtos químicos, análises laboratoriais e testes em banca e em planta sempre que necessário durante a vigência do contrato.

8. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

8.1. COMPROVAÇÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA OPERACIONAL: através de Atestado de Fornecimento emitido por empresa de direito público ou privado, comprovando que a proponente forneceu objeto pertinente e compatível ao desta licitação e que o mesmo atendeu as necessidades da emissora do atestado.

9. DOCUMENTOS PARA ASSINATURA DO CONTRATO

9.1. Após a homologação do certame, a vencedora será intimada para assinatura do contrato ou a retirar o empenho, no prazo de 05 (cinco) dias úteis, sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas.

9.2. No ato de assinatura do contrato, a vencedora deverá apresentar Licença Ambiental de Operação - LAO ou Alvará de Funcionamento.

10. GARANTIA

10.1. Deverá garantir um prazo de vida útil (validade) mínimo de 3 meses da data de entrega

11. DAS AMOSTRAS

11.1. Será exigido amostra dos produtos químicos afim de garantir que os mesmos atenderão aos requisitos especificados neste Termo Referência. As amostras passarão por avaliação de desempenho através de análises laboratoriais na Autarquia e teste de bancada, assegurando que o produto estará apto à finalidade a que se destina.

11.1.1. Entrega das amostras: após a fase classificatória e habilitatória;

11.1.2. Prazo para apresentação: 5 (cinco) dias úteis;

11.1.3. Caso a amostra da melhor proposta seja reprovada ou não seja entregue no prazo estipulado, a empresa será desclassificada. Neste caso, a próxima colocada será convocada para entrega da amostra, e assim sucessivamente. Se não houver mais empresas habilitadas, o item será considerado fracassado;

11.1.4. Será emitido um laudo para aprovação ou reprovação da amostra em até 7 (sete) dias após o recebimento da mesma. A definição dos tipos de análises para cada produto será realizada considerando as características dos produtos químicos e a disponibilidade de equipamentos e reagentes no laboratório da Autarquia. As análises e os procedimentos utilizados poderão ser alterados conforme a atualização, surgimento de novas legislações ou adaptações do laboratório;

11.1.5. Fica facultado à empresa a participação na avaliação de desempenho da amostra nas dependências da Autarquia. Caso haja interesse, a empresa deverá manifestar-se no momento da entrega da amostra, para que a mesma seja comunicada sobre a data, local e horário da realização dos testes;

11.1.6. A adjudicação dos itens somente será realizada após a aprovação da amostra entregue pela licitante vencedora.

11.2. Quantidade de amostra e Metodologia:

Produto Químico	Quantidade de Amostra	Análises/Testes	Certificado de Aprovação Técnica
Antiespumante	1 L	➤ Teste em bancada – Anexo H	Anexo K – Modelo 07
Cloreto Férrico	1 L	➤ Teste de jarros - Anexo I; ➤ Análises físico-químicas - Anexo J.	Anexo K – Modelo 08 Anexo K – Modelo 09

11.3. Unidade técnica responsável pela análise das amostras: Coordenadoria de ETE e Coordenadoria de Laboratórios.

11.4. Local de entrega das amostras: no Edifício-Sede do SAMAE, situado na Rua Erwino Menegotti, nº 478 - bairro: Água Verde - Jaraguá do Sul/SC - aos cuidados da Coordenadoria de ETE.

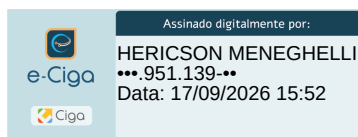
11.5. Condições de recebimento da amostra:

11.5.1. A amostra deverá estar acondicionada adequadamente e a identificação deve conter, no mínimo: nome do fabricante, nome do produto, marca, número do processo licitatório, lote, data de fabricação e data de validade. Juntamente com a amostra deverá ser entregue o boletim técnico e o certificado de análise;

11.5.2. A amostra fornecida não será devolvida, tampouco subtraída do quantitativo total do objeto.

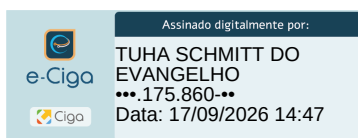
11.5.3. Após a entrega da amostra não será permitido fazer ajustes ou modificações no produto apresentado para adequação às especificações constantes no Edital, tampouco encaminhar nova amostra.

Jaraguá do Sul, 17 de setembro de 2026.



Hericson Meneghelli
Coordenador de ETA

Cesar Decker
Coordenador de ETE



Tuhã Schmitt do Evangelho
Diretor Técnico

ANEXOS - SEÇÃO A

ANEXO A – PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DO CLORETO DE POLIALUMÍNIO

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Aplicação
3. Documentos Complementares e Formulários
4. Materiais e Reagentes necessários
5. Descrição das Atividades
6. Revisões
7. Referências Bibliográficas

1. OBJETIVO

Descrever o procedimento aplicado ao ensaio de parâmetros do policloreto de alumínio.

2. APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se ao laboratório de águas.

3. DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIATURAS

Massa específica: relação existente entre a massa e o volume dos produtos.

Teor de alumina: o teor de alumina é expresso como a quantidade de Al_2O_3 em massas, presente na amostra de produtos.

Basicidade: o percentual de basicidade é a quantidade de HCl em massa (com relação ao percentual de Al_2O_3 presente na amostra), necessária para deslocar 100% da reação do polímero de alumínio na substância em questão.

4. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E FORMULÁRIOS

FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas

5. MATERIAIS E REAGENTES NECESSÁRIOS

Proveta de 250 mL

Proveta de 100 mL

Proveta de 50 mL

Densímetro calibrado

Balança analítica com resolução de 0,0001 g

Estufa que atinja temperatura de 110 °C

Dessecador

Papel de filtro quantitativo para velocidade de filtração lenta, isento de cinzas (máx. 0,01%) (faixa azul)

Sistema para filtração a vácuo

Chapa aquecedora

Erlenmeyer de 250 mL

Pipeta de 5 mL

Pipetas graduadas de 10 mL

Pipetas graduadas de 25 mL

Bureta de 25 mL

Bureta de 50 mL

Cone Imhoff

Vidro de relógio

Funil de vidro

Solução de Fluoreto de Potássio (KF) 50 % (pH = 8,8)

Indicador Fenolftaleína

Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,2 N

Solução de EDTA 0,05 M

Indicador Ditzona

Solução Tampão Acetato de Amônio

Álcool Etilico
Solução Sulfato de Zinco (ZnSO_4) 0,05 M
Ácido Clorídrico 0,1 N
Água de osmose

6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

6.1 Determinação da Massa Específica

Colocar a amostra na proveta até a marca de 250 mL. Mergulhar o densímetro na amostra sem encostar nas laterais da proveta. Efetuar a leitura direta do valor da densidade no densímetro.

6.2 Determinação do Teor de Alumina (Al_2O_3)

Para este procedimento realizar prova em branco para cada ensaio, a fim de obter o valor de V_b .

Pesar em *erlenmeyer* aproximadamente 0,3 g da amostra e anotar o peso como P_a . Em seguida, adicionar 25 mL de EDTA 0,05 M. Levar à ebulição em chapa aquecedora por 5 minutos, retirar da chapa, adicionar lentamente 20 mL de solução tampão acetato de amônio e 50 mL de álcool etílico e deixar esfriar.

Adicionar à mistura 10 gotas de indicador ditizona. Titular com a solução de sulfato de zinco 0,05 M até a viragem da cor alaranjada para rósea. Anotar o volume gasto na titulação.

Proceder com o cálculo:

$$\text{Teor de alumina (\%)} = \frac{(V_b - V_a) \cdot 0,255}{P_a}$$

Onde:

V_b = volume da solução de sulfato de zinco 0,05 M gasto na titulação do branco, expresso em mililitros (mL)

V_a = volume da solução de sulfato de zinco 0,05 M gasto na titulação da amostra, expresso em mililitros (mL)

P_a = massa da amostra (g)

6.2.1 Procedimento de preparo da solução EDTA 0,05 M

6.2.1.1 Materiais e reagentes necessários

Balão volumétrico de 200 mL

Pipeta volumétrica de 100 mL

Solução EDTA 0,1 M

Água de osmose

6.2.1.2 Procedimento de preparo

Pipetar 100 mL da solução EDTA 0,1 M no balão volumétrico e avolumar a 200 mL com água de osmose.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.2.2 Procedimento de preparo da solução tampão Acetato de Amônio

6.2.2.1 Materiais e reagentes necessários

Béquer de 1000 mL

Balão volumétrico de 1000 mL

Acetato de amônio P.A.

Água de osmose

6.2.2.2 Procedimento de preparo

Pesar 230 g de acetato de amônio P.A., transferir para o béquer e adicionar cerca de 600 mL de água de osmose e agitar para dissolver. Transferir essa solução para o balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume com água de osmose e homogeneizar.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.2.3 Procedimento de preparo do indicador Ditizona

6.2.3.1 Materiais e reagentes necessários

Béquer de 250 mL

Balão volumétrico de 200 mL

Ditizona P.A.

Clorofórmio P.A.

6.2.3.2 Procedimento

Pesar 0,3 g de ditizona P.A., transferir para o béquer e adicionar 100 mL de álcool etílico P.A. e agitar para dissolver.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.2.4 Procedimento de preparo da solução de Sulfato de Zinco 0,05 M

6.2.4.1 Materiais e reagentes necessários

Béquer de 1000 mL

Balão volumétrico de 1000 mL

Sulfato de Zinco hepta hidratado

Água de osmose

6.2.4.2 Procedimento de preparo

Pesar 14,378 g de sulfato de zinco hepta hidratado, transferir para o béquer e adicionar cerca de 600 mL de água de osmose e agitar para dissolver. Transferir essa solução para o balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume com água de osmose e homogeneizar.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.3 Determinação do Percentual de Basicidade

Pesar em *erlenmeyer* aproximadamente 1,000 g de amostra de policloreto de alumínio e anotar o peso como P_a . Em seguida, adicionar 50 mL de ácido clorídrico 0,1 N e anotar como V_1 . Levar à ebulição por 5 minutos, retirar da chapa, deixar esfriar e adicionar 25 mL de solução de fluoreto de potássio (KF) 50 %. Adicionar 5 gotas de indicador fenolftaleína e titular com hidróxido de sódio 0,2 N até a viragem de incolor para rósea. Anotar o volume gasto como V_2 .

Proceder com o seguinte cálculo:

$$\% \text{ Basicidade } (\%m/m) = \frac{\{(V_1 \cdot F_{C1}) - [(V_2 \cdot 2) \cdot F_{C2}]\} \cdot 17}{P_a \cdot (\%Al_2O_3)}$$

Onde:

V_1 = volume de ácido clorídrico 0,1 N adicionado ao *erlenmeyer* (mL)

F_{C1} = fator de correção do ácido clorídrico 0,1 N

V_2 = volume de hidróxido de sódio 0,2 N gasto na titulação (mL)

F_{C2} = fator de correção do hidróxido de sódio 0,2 N

P_a = massa de amostra (g)

$\% Al_2O_3$ = % da determinação do teor de alumina

6.3.1 Procedimento de preparo do Ácido Clorídrico 0,1 N

Preparar ácido clorídrico a 0,5 N conforme abaixo e diluir para 0,1 N. Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.3.1.1 Materiais e reagentes necessários

Ácido Clorídrico P.A.

Água de osmose

Carbonato de Sódio 1,0 N

Indicador Vermelho de Metila

Pipeta volumétrica de 10 mL

Balão volumétrico de 1000 mL

Béquer ou *erlenmeyer* de 250 mL

6.3.1.2 Procedimento de preparo da solução

Medir 42 mL de ácido clorídrico P.A. e transferir para um balão volumétrico de 1000 mL, preenchido parcialmente com água de osmose. Completar o volume do balão até o menisco com água de osmose e homogeneizar.

6.3.1.3 Procedimento de padronização

Pipetar 10 mL da solução de carbonato de sódio 1,0 N e transferir para um béquer ou *erlenmeyer* de 250 mL.

Adicionar 3 a 4 gotas da solução indicadora vermelho de metila. Titular com o ácido clorídrico 0,5 N preparado anteriormente até a viragem de amarelo para vermelho.

Anotar o volume gasto de ácido e proceder com os cálculos.

NOTA: Pode ser utilizado na padronização o indicador alaranjado de metila sendo a viragem de alaranjado para vermelho.

6.3.1.4 Cálculos

$$N' \times V' = N'' \times V''$$

Onde:

N' = concentração real do ácido

V' = volume de ácido clorídrico 0,5 N gasto na titulação

N'' = normalidade do carbonato de sódio (1,0 N)

V'' = volume de carbonato de sódio 1,0 N pipetado (10 mL)

O cálculo do fator de correção se dá pela razão da concentração real (N') pela concentração teórica (0,5 N) da solução.

6.3.1.5 Procedimento de preparo da Solução de Carbonato de Sódio 1,0 N

6.3.1.5.1 Materiais e reagentes necessários

Balão volumétrico de 250 mL

Estufa que atinja temperatura de 110°C

Água de osmose

Carbonato de sódio P.A.

6.3.1.5.2 Procedimento de preparo

Pesar 13,24 g de carbonato de sódio seco em estufa a $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ por 2 horas. Dissolver em água deionizada e transferir quantitativamente para um balão volumétrico de 250 mL. Completar com água de osmose até o menisco e homogeneizar. Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.3.1.6 Preparo de Solução Indicadora Vermelho de Metila 0,1 %

6.3.1.6.1 Materiais e reagentes necessários

Vermelho de Metila

Álcool Etilico

Balão volumétrico de 100 mL

6.3.1.6.2 Procedimento de preparo

Dissolver 0,1 g de vermelho de metila em aproximadamente 100 mL de álcool etílico e homogeneizar.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.3.2 Procedimento de preparo do Indicador Fenolftaleína

6.3.2.1 Materiais e reagentes necessários

Fenolftaleína P.A.

Água de osmose

Álcool Etilico

Balão volumétrico de 100 mL

6.3.2.2 Procedimento de preparo

Dissolver 1 g de fenolftaleína em 60 mL de álcool etílico e diluir com água de osmose até 100 mL em balão volumétrico.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.3.3 Procedimento de preparo da Solução de Fluoreto de Potássio (KF) 50%

6.3.3.1 Materiais e reagentes necessários

Fluoreto de Potássio (KF) P.A.

Água de osmose quente isenta de gás carbônico
Solução de Ácido Sulfúrico para regular pH
Solução de Hidróxido de Sódio para regular pH
Indicador Fenolftaleína

6.3.3.2 Procedimento de preparo

Dissolver 50 g de fluoreto de potássio (KF) em 100 mL de água de osmose quente isenta de gás carbônico. Geralmente essa solução apresenta-se incolor.

Retirar a alíquota que irá utilizar no ensaio (como sugestão, 30 mL) e adicionar fenolftaleína como indicador (cerca de 3 gotas). Se a solução se apresentar incolor, acrescentar solução de hidróxido de sódio (sugestão: 0,2 N), gota a gota, até que se torne levemente rósea. Caso a solução já esteja demasiadamente rosa, utilizar ácido sulfúrico diluído (sugestão: 0,25 N), gota a gota, até se tornar levemente rosa. Pode-se checar a solução, medindo o pH, que deve ser de 8,8.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

NOTA: Fazer o ajuste de pH toda vez que for utilizar a solução.

6.3.4 Procedimento de preparo da Solução de Hidróxido de Sódio 0,2 N

6.3.4.1 Materiais e reagentes

Balança analítica
Béquer de 200 mL
Béquer de 1000 mL
Balão volumétrico de 1000 mL
Erlenmeyer de 250 mL
Bureta de 50 mL
Balão volumétrico de 1000 mL
Água de osmose
Hidróxido de Sódio P.A.
Biftalato de Potássio
Solução Indicadora de Fenolftaleína

6.3.4.2 Procedimento de preparo

Pesar 8,1633 g de hidróxido de sódio P.A. e dissolver no béquer com 600 mL de água de osmose. Transferir essa solução para o balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume com água de osmose e homogeneizar. Esta solução deve ser guardada em frasco de polietileno.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

Nota: O hidróxido de sódio é um reagente higroscópico e agressivo ao vidro, portanto a solução deve ser preparada rapidamente e com resfriamento, pois também é exotérmica.

6.3.4.3 Procedimento de padronização

Em um erlenmeyer de 250 mL, pesar analiticamente, aproximadamente 1,0211 g de biftalato de potássio. Adicionar de 50 a 100 mL de água de osmose e agitar cuidadosamente para dissolução total do biftalato de potássio. Adicionar de 3 a 4 gotas de fenolftaleína e homogeneizar. Titular a amostra com a solução preparada de hidróxido de sódio até a primeira coloração rósea clara que perdure por até 30 segundos.

Nota: recomenda-se a realização desta análise em triplicata.

6.3.4.4 Cálculos

Massa de Hidróxido de Sódio P.A.

$$M = m_a / (MM_{NaOH} \times V_{sol})$$

$$0,2 = m_a / 40 \times 1$$

$$m_a = 8 \text{ g}$$

Levando em consideração a pureza do reagente, $m_a = 8 / 0,98$

Portanto, $m_a = 8,1633 \text{ g}$ (aproximadamente)

Onde:

M = molaridade da solução a ser preparada

m_a = massa da amostra a ser pesada para preparação da solução

MM_{NaOH} = massa molar do hidróxido de sódio
 V_{sol} = volume da solução a ser preparada (em litros)
0,98 = refere-se à pureza do reagente utilizado
Obs. 1: $MM_{NaOH} = 40,0 \text{ g/mol}$
Obs. 2: Verificar sempre a pureza do reagente P.A. (no caso, 98 %)

Massa de Biftalato de Potássio

$$M = m_b / (MM_{bif} \times V_{tit})$$
$$0,2 = m_b / 204,22 \times 0,025$$
$$m_b = 1,0211 \text{ g (aproximadamente)}$$

Onde:

M = molaridade teórica da solução de hidróxido de sódio preparada
 m_b = massa da amostra a ser pesada de biftalato de potássio
 MM_{bif} = massa molar do biftalato de potássio (204,22 g/mol)
 V_{tit} = volume teórico a ser gasto na titulação de hidróxido de sódio em litros (+/- 25 mL)
Molaridade real da solução de Hidróxido de Sódio

$$M_r = m_b / (MM_{bif} \times V_{tit})$$
$$M_r = m_b / (204,22 \times V_{tit})$$

Onde:

M_r = molaridade real da solução preparada.
 m_b = massa da amostra pesada de biftalato de potássio
 MM_{bif} = massa molar do biftalato de potássio (204,22 g/mol)
 V_{tit} = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação do biftalato

Fator de correção

$$F_C = M_r / M$$

Onde:

F_C = Fator de correção da solução preparada
 M_r = Molaridade real
 M = Molaridade teórica

6.4 Determinação de Sólidos Sedimentáveis

Colocar a amostra em cone Imhoff até a marca de 1 litro e deixar em repouso por 1 hora. Efetuar a leitura dos sólidos sedimentáveis diretamente no cone.

6.5 Determinação do Resíduo Insolúvel em Água

Secar um vidro de relógio, com papel de filtro quantitativo (faixa azul) em estufa a temperatura entre 105 e 110°C por 15 minutos. Esfriar a temperatura ambiente o vidro de relógio com o papel filtro em dessecador e pesar com exatidão de 0,0001g (P_i).

Pesar 100 g de amostra do produto líquido (P_a) e dissolver em 500 mL de água de osmose a 60 - 70°C, e agitar até a dissolução. Filtrar imediatamente com sistema de vácuo, no papel de filtro seco anteriormente em funil de vidro. Lavar o resíduo com água de osmose a 60 - 70°C.

Secar o resíduo contido no papel filtro em estufa a temperatura entre 105 e 110°C, no vidro de relógio submetido à secagem, por no mínimo 1 hora. Esfriar a temperatura ambiente em dessecador e pesar com exatidão de 0,0001g (P_f). Caso necessário, voltar ao dessecador até obter massa constante.

6.5.1 Expressão dos resultados

O resultado é expresso em porcentagem de massa de resíduo insolúvel, com aproximação de uma casa decimal.

$$I = \frac{P_f - P_i}{P_a} \cdot 100$$

Onde:

I = teor de resíduo insolúvel em água

P_f = massa do resíduo seco + vidro de relógio + papel de filtro, em gramas (g)

P_i = massa do vidro de relógio + papel de filtro, em gramas (g)

P_a = massa da amostra analisada, em gramas (g)

7. REVISÕES

Revisão	Data	Descrição das Alterações
00	07/02/2018	Emissão.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

E. Giesbrecht et alii., PEQ, "Experiências em Química - Técnicas e Conceitos Básicos". Ed. Moderna e EDUSP, 1979.

A.I. Vogel, "Química Analítica Qualitativa". Ed. Mestre Jou, São Paulo, 1981.

ABNT NBR 16488:2016; Cloreto de polialumínio (PAC) – Aplicação em saneamento básico – Especificação técnica, amostragem e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, RJ.2016

MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V., 1995 - Livro "Manual de Soluções, Reagentes e Solventes"

E. Giesbrecht et alii., PEQ, "Experiências em Química - Técnicas e Conceitos Básicos". Ed. Moderna e EDUSP, 1979.

ANEXO B - MANUAL DE APROVAÇÃO DO POLICLORETO DE ALUMÍNIO - PAC**1. OBJETIVO**

Implantar um procedimento para aprovação do Policloreto de Alumínio – PAC utilizado no tratamento de água para abastecimento público.

2. LOCAL

Estação de Tratamento de Água – ETA Central. Rua Erwino Menegotti, 478, Água Verde, Jaraguá do Sul/SC.

3. PROCEDIMENTO PARA APROVAÇÃO

3.1 O processo de aprovação será realizado nas dependências da ETA – CENTRAL, sendo facultado o acompanhamento por parte da empresa interessada dos ensaios com a amostra do produto. Para isto os interessados deverão entrar em contato com a Coordenadoria de Estação de Tratamento de Água e verificar as datas dos ensaios.

3.2 O produto enviado para aprovação deverá ser o mesmo cotado no processo licitatório.

3.3 A empresa interessada que não cumprir com seus respectivos compromissos como horário e produtos estará sujeita à desclassificação.

3.4 O prazo para a entrega da amostra é de até 48 horas após o processo licitatório.

3.5 Caso algum lote do PAC entregue pela proponente vencedora não apresentar a eficiência mínima, ou seja, atingir turbidez da água decantada, do jarteste padrão, superior a 3,00 uT, o mesmo será rejeitado e devolvido, sem ônus ao Samae Jaraguá do Sul, ficando sob responsabilidade da proponente a retirada do produto entregue, bem como a providência de um lote compatível com as exigências do Samae Jaraguá do Sul, sob pena de aplicações das sanções legais previstas.

4. PREPARO DA SOLUÇÃO DE PAC

4.1 Em uma proveta de 100 mL, adiciona-se 2,0 mL do produto (PAC) a ser ensaiado e completa-se com água de osmose reversa.

5. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

5.1 O ensaio para avaliação da eficiência do PAC será realizado em jartest com as seguintes condições experimentais: mistura rápida de 20s com 465 rpm, e 3 etapas de floculação de 5 minutos cada, com gradiente de velocidade decrescente em 74 rpm, 56 rpm e 43 rpm respectivamente. O tempo de sedimentação será de 10 minutos.

5.2 Inicialmente será realizado um ensaio com 6 jarros, com o PAC atualmente aplicado na ETA Central ou outro PAC que o Diretoria de Planejamento e Produção determine como produto de referência, com o objetivo de determinar a concentração mínima para início de floculação.

5.3 Nos seis jarros será aplicada uma dosagem crescente do PAC a ser ensaiado, podendo variar de 5 em 5mg/L a 10 em 10mg/L, com 1 (uma) dosagem inferior e outras 4 (quatro) dosagens superiores à dosagem de referência obtida em ensaio inicial (item 5.2), por exemplo:

5.3.1

Exemplo 1: Início de floculação, teste inicial: 15mg/L. A dosagem do PAC a ser ensaiado será:
J1=10mg/L; J2=15mg/L; J3=20mg/L; J4=25mg/L; J5=30mg/L; J6=35mg/L.

5.3.2

Exemplo 2: Início de floculação, teste inicial: 60mg/L. A dosagem do PAC a ser ensaiado será:
J1=50mg/L; J2=60mg/L; J3=70mg/L; J4=80mg/L; J5=90mg/L; J6=100mg/L.

5.4 Estará aprovado o PAC que apresentar turbidez remanescente inferior a 3,0 uT, após o tempo de decantação definido

no ensaio.

5.5 Para o ensaio não serão admitidos nenhum produto químico adicional, nem para correção de pH ou alcalinidade da água bruta, não será permitido o uso de auxiliares de floculação, polímeros ou quaisquer outros produtos que não seja o próprio PAC.

5.6 A turbidez da água bruta deverá ser inferior a 200uT, caso estiver maior deverá ser aguardado até que haja redução da turbidez.

7. PROCEDIMENTO DO ENSAIO EM JARTESTE

1. Ligar bomba de água bruta por no mínimo 5 minutos, evitando contaminação por descargas automáticas do sistema que possam contaminar a amostra com coagulante;
2. Encher os jarros com 2 L de amostra (até a marca);
3. Nos tubos de ensaio colocar as dosagens de coagulante;
4. Ligar o jarrest no interruptor vermelho ao lado do aparelho;
5. Usar o painel (figura 1) para acionar a programação, como segue:



Figura 1. Painel do aparelho de jarrest, modelo LDB

Sendo:

SP: Rotação desejada.

PV: Rotação atual.

6. Aperte o comando,  vai aparecer . Se aparecer outro número de programa usar as setas   para selecionar o Programa 1;

7. Aperte o comando , vai aparecer . Aperte novamente ;

8. O programa 1 possui 7 patamares de informação, sendo:
- a. Início com 120 rpm, durante 30 segundos, para homogeneização das amostras de água bruta;
 - b. Segunda fase: 465 rpm, 20s: homogeneização;
 - c. Terceira fase: 465 rpm, 20s: aplicação do PAC;
 - d. Quarta fase: floculação com 74 rpm, 5min;
 - e. Quinta fase: floculação com 56 rpm, 5min;
 - f. Sexta fase: floculação com 43 rpm, 5min;
 - g. Sétima fase: decantação, 10min.

9. Na terceira fase:rinse os tubos de ensaio com água destilada, e verta novamente para dentro dos jarros;
10. A programação automaticamente estabelecerá três tempos de floculação de 5 minutos cada, com as seguintes rotações: 74 rpm, 56 rpm e 43 rpm (quarta, quinta e sexta fase);
11. Prepare a coleta de amostras utilizando copinhos plásticos de café que se adaptam ao sistema de coleta simultânea de amostras;
12. Após os 10 minutos de decantação (sétima fase), colete uma primeira alíquota para descarte. Em seguida mova o suporte metálico e colete as respectivas amostras;
13. Determine a turbidez remanescente;
14. Mantenha o aparelho de jarteste e jarros sempre limpos.

8. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Estarão aprovados os produtos que apresentarem turbidez remanescente inferior a 3,0 uT, na água decantada após 10min de decantação.

ANEXO C – PROCEDIMENTO DE ENSAIO DO ÁCIDO FLUOSSILÍCICO REV. 1**SUMÁRIO**

1. Objetivo
2. Aplicação
3. Documentos Complementares e Formulários
4. Materiais e Reagentes Necessários
5. Descrição das Atividades
6. Revisões
7. Referências

1. OBJETIVO

Estabelecer os procedimentos para o ensaio do ácido fluossilícico em uma amostra para controle do produto recebido.

2. APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se ao laboratório de águas.

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E FORMULÁRIOS

FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas

4. MATERIAIS E REAGENTES NECESSÁRIOS

Balança analítica com capacidade 0,0001 g
Chapa aquecedora
Suporte universal com garra
Erlenmeyer de 250 mL
Proveta de 250 mL
Proveta de 1000 mL
Proveta de 100 mL
Densímetro calibrado
Pipeta de polietileno
Bequer de polietileno de 250 mL
Bureta de 50 mL
Indicador Fenolftaleína
Solução de Hidróxido de Sódio 1,0 N Padronizada
Cloreto de Potássio P.A.
Água de osmose

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES**5.1 Determinação da Massa Específica**

Colocar a amostra na proveta até a marca de 100 mL. Mergulhar o densímetro na amostra sem encostar nas laterais da proveta. Efetuar a leitura direta do valor da densidade no densímetro.

5.2 Determinação do teor de Ácido Fluossilícico

Em um béquer de polietileno de 250 mL pesar 10 g de cloreto de potássio P.A., adicionar 100 mL de água de osmose e agitar até a dissolução completa. Pesar o conjunto em balança analítica e tarar.

Com o auxílio de uma pipeta de polietileno, transferir 1,0 g da amostra de ácido fluossilícico para o béquer previamente tarado em balança analítica. Anotar a massa em gramas (P_1).

Neutralizar com solução de hidróxido de sódio 1,0 N com auxílio de pipeta, utilizando como indicador fenolftaleína (cerca de 5 gotas), até que atinja coloração rósea. Transferir quantitativamente para um *erlenmeyer* de 250 mL.

Aquecer a mistura em chapa elétrica até ebulição e deixar por aproximadamente três minutos. Titular à quente com solução de hidróxido de sódio 1,0 N até que a coloração da mistura fique levemente rosa. Anotar o volume gasto nesta titulação em mL como (V_A).

$$\% H_2SiF_6 = \frac{V_A \cdot F_C \cdot 3,6}{P_1}$$

Onde:

V_A = volume de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL)

P_I = massa de amostra (g)

F_C = Fator de correção da solução de hidróxido de sódio 1,0 N, que é dado pela razão entre a molaridade real e a teórica. Se comprar solução pronta, verificar molaridade real na embalagem do produto.

5.2.1 Preparo do indicador Fenolftaleína

5.2.1.1 Materiais e reagentes necessários

Fenolftaleína P.A.

Álcool Etílico

Água de osmose

Balão volumétrico de 100 mL

5.2.1.2 Procedimento de preparo

Dissolver 1 g de fenolftaleína em 60 mL de álcool etílico e diluir com água de osmose até 100 mL em balão volumétrico.

Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6. REVISÕES

Revisão	Data	Descrição das Alterações
00	23/01/2018	Emissão.
01	10/03/2022	Ajuste de pequenos detalhes e materiais utilizados na realização dos ensaios.

7. REFERÊNCIAS

SILVA JR, José Carlos M. Análise de Ácido Fluossilícico. Cia Nitro Química Brasileira - São Miguel.

MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. Manual de Soluções, Reagentes e Solventes. Edgard Blücher Ltda. 2ª ed., São Paulo, 1972.

ANEXO D – MANUAL DE APROVAÇÃO DO AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO**1. OBJETIVO**

Implantar um procedimento para aprovação Auxiliar de floculação orgânico sintético, em emulsão, com propriedade neutra em solução aquosa (não iônico), próprio para estações de tratamento de água para abastecimento público.

2. LOCAL

Estação de Tratamento de Água – ETA Central. Rua Erwino Menegotti, 478, Água Verde, Jaraguá do Sul/SC.

3. PROCEDIMENTO PARA APROVAÇÃO

3.1. O processo de aprovação será realizado nas dependências da ETA – CENTRAL, sendo facultativo o acompanhamento por parte da empresa interessada dos ensaios com os polímeros. Para isto os interessados deverão entrar em contato com o Setor de Operações do Samae e verificar as datas dos ensaios;

3.2. O produto enviado para aprovação deverá ser o mesmo cotado no processo licitatório;

3.3. A empresa interessada que não cumprir com seus respectivos compromissos como horário e produtos estarão sujeitas à desclassificação;

3.4. O prazo para a entrega da amostra é de até 48 horas após o processo licitatório.

3.5. Uma amostra de 50g do auxiliar de floculação aprovado ficará em poder do Samae durante a vigência do registro, para conferência das características dos produtos da proponente vencedora da licitação;

3.6. Caso algum lote do auxiliar de floculação entregue pela proponente vencedora não apresentar a eficiência mínima de 40% de remoção em relação a turbidez, o mesmo será rejeitado e devolvido, sem ônus ao Samae Jaraguá do Sul, ficando sob responsabilidade da proponente a retirada do polímero entregue, bem como a providência de um lote compatível com as exigências do Samae Jaraguá do Sul, sob pena de aplicação das sanções legais previstas;

4. PREPARO DO AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO

- Em um béquer de 1000 mL, adicionar com proveta 800 mL de água tratada.
- Colocar o béquer em um canal do aparelho de jartest e ajustar a rotação para 300 rpm.
- Em uma balança previamente calibrada, pesar uma micropipeta com 0,90 mL de polímero em emulsão. Anotar o peso P1.
- Usando a micropipeta, adicionar o polímero ao béquer sob agitação, gotejando lentamente.
- Se necessário, para facilitar a dissolução do polímero, a rotação pode ser aumentada até o máximo de 350 rpm.
- Sem descartar a ponteira, pesar novamente a micropipeta. Anotar o peso P2.
- Deixar o béquer sob agitação durante 30 minutos e retirar a solução pronta.
- Observar se a solução está homogênea e com ausência de partículas insolúveis visíveis. O polímero que não apresentar dissolução adequada (abertura das cadeias), ou apresentar partículas discretizadas (elementos separados), como grumos, será desclassificado.
- Promover a limpeza do canal do jartest.

5. CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO DA SOLUÇÃO E DA DOSAGEM PARA JARRO DE 2L

$$C = (P_1 - P_2) \times 0,125$$

onde C = concentração em % p/v.

$$D = \frac{0,32}{(P_1 - P_2)}$$

ou

$$D = \frac{0,04}{C}$$

onde D = dosagem em mL correspondente a 0,2 ppm em um jarro de 2 L.

6. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O ensaio para avaliação da eficiência do auxiliar de floculação será realizado em jartest com as seguintes condições experimentais: mistura rápida de 20s com 465 rpm, e 3 etapas de floculação de 5 minutos cada, com gradiente de velocidade decrescente em 74 rpm, 56 rpm e 43 rpm respectivamente. O tempo de sedimentação será de 10 minutos.

Nos seis jarros será aplicada a mesma dosagem do coagulante PAC, sendo que em três será realizada a dosagem de 0,2 ppm de polímero, para fins de comparação e médias de resultados.

A dosagem de PAC será definida previamente em jartest (sem uso de polímeros), sendo escolhido preferencialmente o jarro que apresentar floculação visível e turbidez remanescente acima de 5 uT.
A critério do Samae a água bruta poderá ser condicionada, com utilização de lodo do leito do manancial de abastecimento, para atingir a turbidez mínima de 20uT.

7. PROCEDIMENTO DO ENSAIO EM JARTESTE

1. Ligar bomba de água bruta por no mínimo 5 minutos, evitando contaminação por descargas automáticas do sistema que possam contaminar a amostra com coagulante;
2. Encher as cubas com 2 L de amostra (até a marca);
3. Nos tubos de ensaio colocar as dosagens de coagulante;
4. Ligar o jartest no interruptor vermelho ao lado do aparelho;
5. Usar o painel (figura 1) para acionar a programação, como segue:

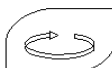


Figura 1. Painel do aparelho de jartest, modelo LDB

Sendo:

SP: Rotação desejada.

PV: Rotação atual.

6. Aperte o comando,  vai aparecer . Se aparecer outro número de programa usar as setas   para selecionar o Programa 2;

7. Aperte o comando , vai aparecer . Aperte novamente .
8. Uma rotação de 100 rpm iniciará, e durante 30 segundos aumentará até 120 rpm (tempo de homogeneização da amostra);
9. Quando a rotação atingir 120 rpm ela começará a aumentar até 465 rpm;
10. Marque 10 segundos em um cronômetro (tempo de estabilização da rotação) e logo em seguida faça a dosagem simultânea do coagulante nos jarros. Rinse os tubos de ensaio com água destilada, e verta novamente para dentro dos jarros;
11. Ao seguir o procedimento anterior, haverá um tempo de mistura rápida de 20 segundos;
12. A programação automaticamente estabelecerá três tempos de floculação de 5 minutos cada, com as seguintes rotações: 74 rpm, 56 rpm e 43 rpm;
13. Dosar o polímero as ser avaliado, conforme as etapas seguintes, nos jarros 1, 3 e 5, ou 2, 4 e 6;

14. Para água bruta com turbidez acima de 50 uT, colocar a dosagem (D) de polímero conforme cálculo, quando a rotação reduzir para 56 rpm (segunda etapa de floculação);
15. Para água bruta com turbidez abaixo de 50 uT, colocar a dosagem (D) de polímero conforme cálculo, quando a rotação reduzir de 465 rpm para 74 rpm (primeira etapa de floculação);
16. Após a última rotação de 43 rpm, o aparelho reduzirá para 15 rpm e NÃO desligará automaticamente.



Aperte _____ para finalizar;

17. Levante todas as paletas do jarrest e marque no cronômetro 10 minutos de decantação;
18. Prepare a coleta de amostras utilizando copinhos plásticos de café que se adaptam ao sistema de coleta simultânea de amostras;
19. Após os 10 minutos de decantação, colete uma primeira alíquota para descarte. Em seguida mova o suporte metálico e colete as respectivas amostras;
20. Determine a turbidez remanescente;
21. Mantenha o aparelho de jarrest e jarros sempre limpos.

8. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A eficiência do auxiliar de floculação será avaliada em relação à porcentagem de turbidez removida, comparada ao jarro de condições idênticas em que não tenha sido dosado o respectivo polímero. Para cada polímero avaliado, será realizado jarrest com 3 pares de jarros com condições experimentais idênticas, sendo que cada par de jarros é constituído de um jarro somente com dosagem de coagulante e outro com o coagulante e polímero. Será então calculada a porcentagem de turbidez removida para cada par, sendo destes 3 valores calculada a média aritmética.

A eficiência mínima para classificação é de 40% de remoção de turbidez.

ANEXO E – PROCEDIMENTO DE PREPARO E DOSAGEM DO AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO**1. OBJETIVO**

Implantar um procedimento para aprovação Auxiliar de floculação orgânico sintético, em emulsão, com propriedade neutra em solução aquosa (não iônico), próprio para estações de tratamento de lodo de estações de tratamento de água (LETA).

2. LOCAL DO TESTE

Estação de Tratamento de Água – ETA Central. Rua Erwino Menegotti, 478, Água Verde, Jaraguá do Sul/SC.

3. PROCEDIMENTO PARA APROVAÇÃO

- 3.1. O processo de aprovação será realizado nas dependências da ETA CENTRAL, sendo facultativo o acompanhamento por parte da empresa interessada dos ensaios com os polímeros. Para isto, os interessados deverão entrar em contato com a Coordenadoria de Estação de Tratamento de Água e verificar as datas dos ensaios;
- 3.2. O produto enviado para aprovação deverá ser o mesmo cotado no processo licitatório;
- 3.3. Caso algum lote do auxiliar de floculação entregue pela proponente vencedora não apresentar a eficiência mínima de 40% de remoção em relação a turbidez, o mesmo será rejeitado e devolvido, sem ônus ao Samae Jaraguá do Sul, ficando sob responsabilidade da proponente a retirada do polímero entregue, bem como a providência de um lote compatível com as exigências do Samae Jaraguá do Sul, sob pena de aplicações das sanções legais previstas.

4. PREPARO DO AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO

- Em um tanque com capacidade superior a 1000L, preencher até aproximadamente 1/3 da capacidade com água tratada;
- Iniciar agitação vigorosa do tanque;
- Vagarosamente, verter 2L da emulsão de polímero no fluxo de água tratada do tanque;
- Realizar a triplice lavagem da jarra no fluxo de água, a fim de minimizar as perdas de produto.
- Reduzir a agitação assim que atingir a marcação de 1000L, interrompendo também fluxo de água;
- Passados 10 minutos, a diluição é considerada finalizada;
- Iniciar o tratamento de lodo.

5. CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

O ensaio será realizado em escala para avaliar a eficiência do produto em uma batelada de 1000L de polieletrólito da prensa do tratamento de lodo, espera-se que seja formado uma solução branca leitosa homogênea sem a presença de grumos ou partículas grosseiras. A solução de polieletrólito preparada será então submetida ao teste na prensa por no mínimo 1 hora de operação em condições previamente definidas

As condições de operação da prensa serão definidas em uma batelada prévia com o polieletrólito já utilizado no tratamento. O lodo utilizado nos testes será proveniente da mesma batelada do adensador, a fim de manter as mesmas características.

6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A eficiência do auxiliar de floculação será avaliada em relação ao aspecto da solução preparada no sistema de tratamento de lodo da ETA Central e em relação à formação dos flocos no tanque de reação.

A solução preparada deverá apresentar aspecto homogêneo e com ausência de partículas insolúveis visíveis. Caso o polímero apresente dissolução inadequada (abertura das cadeias), ou apresente partículas discretizadas (elementos separados), como grumos, o produto será desclassificado.

No que diz respeito ao teste do polieletrólito no tratamento de lodo, espera-se que o produto seja capaz de produzir grumos de no mínimo 3 mm no tanque de reação do sistema de tratamento de lodo. Além disso, após 1 hora de operação da prensa nas condições previamente definidas, deverá produzir torta homogênea com teor de umidade acima de 20%.

ANEXO F – PROCEDIMENTO DE ENSAIO DO ORTOPOLIFOSFATO REV. 1

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Aplicação
3. Documentos Complementares e Formulários
4. Materiais e Reagentes Necessários
5. Descrição das Atividades
6. Revisões
7. Referências

1. OBJETIVO

Estabelecer os procedimentos para o ensaio do ortopolifosfato em uma amostra para controle do produto recebido.

2. APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se ao laboratório de águas e de operações.

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E FORMULÁRIOS

FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas

4. MATERIAIS E REAGENTES NECESSÁRIOS

Espectrofotômetro
Balança semianalítica
Balança analítica com resolução de 0,1 mg
Chapa aquecedora
Agitador magnético com regulagem de velocidade e temperatura
Barra magnética de 3 cm
pHmetro
Estufa comum de laboratório
Colorímetro para cor, faixa de trabalho 0 a 500 Pt-Co
Espectrofotômetro
Cronômetro ou relógio
Bequer de 2000 mL ou jarro do Jar Test
Bequer de 200 mL
Bequer de 250 mL
Bequer de 500 mL
Balão volumétrico de 100 mL
Balão volumétrico de 200 mL
Balão volumétrico de 1000 mL
Pipeta volumétrica ou automática de 1 mL
Pipeta volumétrica ou automática de 5 mL
Pipeta volumétrica de 20 mL
Pipeta graduada de 10 mL
Pipeta graduada de 5 mL
Pipeta graduada de 1 mL
Bureta de 50 mL
Proveta de 25 mL
Proveta de 100 mL
Vidro de relógio
Cronômetro ou relógio
Papel filtro quantitativo para velocidade de filtração lenta, isento de cinzas (máx. 0,01 %) – faixa azul
Solução indicadora de fenolftaleína a 1%
Ácido clorídrico (HCl)
Solução-tampão pH 4,0
Solução-tampão pH 7,0
Fosfato ácido de potássio
Solução de hidróxido de sódio 6,0 M
Solução de hidróxido de sódio 1,0 M
Sulfato ferroso heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) de pureza analítica

Hipoclorito de sódio, solução a 10% (NaClO) de pureza analítica

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

5.1 Determinação da Massa Específica

Tarar o tubo Nessler na balança. Com auxílio de um béquer, preencher o tubo Nessler com 100 mL de amostra homogeneizada. Pesar o tubo Nessler contendo a amostra e anotar a massa com no mínimo duas casas decimais. Realizar os cálculos.

5.1.1 Expressão dos resultados

$$\mu = \frac{m_a}{V}$$

Onde:

μ = massa específica do ortopolifosfato (g/mL)

m_a = massa de amostra descontando-se a massa do tubo Nessler (g)

V = volume de amostra colocada no tubo Nessler (mL)

5.2 Determinação do pH

Utilizar o pHmetro de bancada para leitura do pH em uma amostra de ortopolifosfato colocada em bequer de 100 mL.

5.3 Determinação da concentração de fósforo reativo

Para esse ensaio, qualquer contaminação nas vidrarias pode influenciar fortemente no resultado. Lavar as vidrarias com HCl 1:1 e usar material exclusivo para esse ensaio.

5.3.1 Preparação da amostra

Inicialmente preparar uma solução de ortopolifosfato a 10 %. Para isso, pesar o equivalente a 10 g do produto e transferir para um balão volumétrico de 100 mL. Adicionar água destilada ou desmineralizada e agitar até a dissolução. Avolumar para 100 mL com água destilada ou desmineralizada em balão volumétrico.

Preparar então uma solução intermediária, transferindo, com pipeta volumétrica ou automática, 1,0 mL da solução anterior (com 10 % de ortopolifosfato) para um balão volumétrico de 1000 mL, avolumando com água destilada ou desmineralizada.

Com pipeta volumétrica ou automática, transferir 5,0 mL da solução intermediária de ortopolifosfato para um balão volumétrico de 100 mL já contendo 80 mL de água destilada ou desmineralizada. Adicionar 0,05 mL (1 gota) da solução indicadora de fenolftaleína. Caso a amostra fique rósea (o que geralmente não acontece), adicionar solução ácida forte, gota a gota, até eliminação total da cor. Avolumar com água destilada ou desmineralizada.

5.3.2 Medida do valor de PO_4

Retirar uma alíquota de 10 mL da solução final preparada anteriormente e colocar em cubeta quadrada de 25 mL para posterior leitura no espectrofotômetro, utilizando o programa 490 (Fósforo Reativo).

Zerar utilizando cubeta com água de osmose e realizar a primeira leitura da amostra. Adicionar à amostra 1 sachê do reagente PhosVer3, agitar e deixar em repouso por 2 minutos. Realizar a segunda leitura da amostra.

OBS.: A cada lote de PhosVer3 realizar a leitura do branco, utilizando água de osmose no lugar da amostra.

Realizar o seguinte cálculo:

$$PO_4 \text{ (mg/L)} = 2^{\text{a}} \text{ leitura da amostra} - 1^{\text{a}} \text{ leitura da amostra} - \text{Valor do branco}$$

5.3.3 Expressão dos resultados

A concentração de fósforo reativo, expresso em porcentagem de PO_4 (% PO_4) no produto deve ser obtida pela seguinte equação:

$$C = PO_4 \times 20$$

Onde:

C é o valor da concentração de fósforo reativo, expresso em porcentagem (%) de PO_4 ;

PO_4 é o valor da concentração de fósforo reativo lido espectrofotômetro, expresso em mg/L.

5.3.3 Preparo da solução indicadora de fenolftaleína a 1 %

Pesar 1,0 g de fenolftaleína. Adicionar etanol e agitar até a dissolução. Avolumar para 100 mL com álcool etílico em balão volumétrico de 100 mL.

Registrar o preparo no FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

5.3.4 Preparo da solução ácida forte

Adicionar lentamente, em banho de gelo, 300 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado a 600 mL de água destilada ou desmineralizada. Resfriar até 25 °C e adicionar 4,0 mL de ácido nítrico (HNO_3). Avolumar com água destilada ou desmineralizada em balão volumétrico de 1000 mL.

Registrar o preparo no FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

5.4 Determinação da concentração de fósforo total

O método baseia-se na determinação de ortofosfatos presentes nas amostras após digestão, pelo método da titulação potenciométrica, onde o ponto de equivalência é encontrado a partir da diferença do potencial elétrico em uma célula eletroquímica, medido como uma função do volume de titulante adicionado até pH 8,8.

5.4.1 Procedimento

Pesar 4,0 g de amostra e transferir para um bequer de 500 mL. Adicionar 200 mL de água destilada ou desmineralizada e mais 15 mL de ácido clorídrico (HCl) P.A. Cobrir com vidro de relógio e ferver por 30 minutos em chapa aquecedora. Esfriar à temperatura ambiente.

Calibrar o pHmetro com as soluções-tampão 4 e 7. Ajustar o pH da amostra para 3,0 com hidróxido de sódio (NaOH) 6M (não é necessário anotar o volume). Aquecer em chapa aquecedora até fervura, onde o volume final deve ser inferior a 200 mL. Retirar do aquecimento e esfriar à temperatura ambiente.

Avolumar para 200 mL com água destilada ou desmineralizada em balão volumétrico. Transferir novamente a amostra para o bequer. Ajustar o pH da amostra para exatamente 3,9 e titular com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1M até pH 8,8. Anotar o volume gasto em mililitros (T_1).

Repetir todo o procedimento acima para uma amostra de fosfato ácido de potássio, seco por 2h em estufa a 110°C. Anotar o volume gasto (em mililitros) na titulação da amostra de fosfato ácido de potássio (T_2).

5.4.2 Preparo da solução de Hidróxido de Sódio 6M

Pesar 240 g de hidróxido de sódio. Transferir para um bequer de 1000 mL já contendo 500 mL de água destilada ou desmineralizada. Agitar até completa dissolução. Avolumar para 1000 mL com água destilada e desmineralizada em balão volumétrico.

Registrar o preparo no FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

5.4.4 Expressão dos resultados

A porcentagem de óxido fosfórico (P_2O_5) deve ser calculada pela equação abaixo:

$$C = \frac{52,16 \times T_1}{T_2}$$

Onde:

C é o valor numérico da concentração de P_2O_5 , expresso em porcentagem (%);

T_1 é o valor numérico do volume gasto na titulação para elevar o pH de 3,9 para pH 8,8, expresso em mililitros (mL);

T_2 é o valor numérico do volume gasto na titulação da amostra de fosfato ácido de potássio para elevar o pH de 3,9 pra pH 8,8, expresso em mililitros (mL).

Os resultados analíticos do P_2O_5 não podem ultrapassar 67%. Resultados superiores a este valor indicam erro analítico na determinação do fósforo total.

5.5 Determinação da concentração de fósforo hidrolisável

Para obter a concentração de fósforo hidrolisável, utilizar a seguinte equação:

$$P_{total} - P_{reativo} = P_{hidrolisável}$$

E:

$$PO4_{hidrolisável} = 3,066 \times P_{hidrolisável}$$

Onde:

P_{total} é a concentração de fósforo total, expresso em porcentagem (%);

$P_{reativo}$ é a concentração de fósforo reativo, expresso em porcentagem (%);

$P_{hidrolisável}$ é a concentração de fósforo hidrolisável, expresso em porcentagem (%).

5.6 Determinação do teor de insolúveis do produto

Baseia-se na determinação gravimétrica de substâncias insolúveis presentes na amostra.

5.5.1 Procedimento

Pesar o equivalente a 125 g de produto à base de fosfatos, utilizando balança analítica com resolução de 0,1 mg. Transferir para um bequer e avolumar para 500 mL com água destilada ou desmineralizada à temperatura ambiente, agitando e dissolvendo a amostra.

Filtrar a solução através de papel filtro faixa azul, livre de umidade, previamente seco em estufa e tarado (P_1). Lavar o resíduo com seis porções de 25 mL de água destilada ou desmineralizada. Secar o papel filtro com eventual resíduo em estufa à temperatura de 105 °C por 1 hora e pesar em balança analítica com resolução de 0,1 mg (P_2).

5.5.2 Expressão dos resultados

Calcular o teor de insolúveis pela seguinte equação:

$$I = \frac{(P_2 - P_1) \times 100}{m}$$

Onde:

I é o valor numérico do teor de insolúveis, expresso em porcentagem (%);

P_1 é o valor numérico da massa do papel de filtro, expresso em gramas (g);

P_2 é o valor numérico da massa do papel de filtro seco por 1 h a uma temperatura de 105 °C, expresso em gramas (g).

m é o valor numérico da massa de ortopolifosfato pesada em balança, expresso em gramas (g)

5.7 Determinação da capacidade de complexação do ferro

Baseia-se na medição da cor residual de uma solução de sal ferroso oxidada com cloro e posteriormente complexada com uma quantidade padrão do produto em ensaio.

5.6.1 Procedimento

Inicialmente, preparar a solução de orto e polifosfatos a 25 %, tendo como referência a análise de pentóxido de fósforo (P_2O_5) realizada anteriormente, conforme a equação:

$$m = \frac{25 \times 100}{\% P_2O_5}$$

Onde:

m é a massa de orto e polifosfatos, expressa em gramas (g);

$\% P_2O_5$ é a concentração de fósforo total, expressa e, porcentagem de P_2O_5 .

Pesar a amostra de orto e polifosfatos (calculada em base líquida) e transferir para um balão volumétrico de 100 mL, avolumando com água destilada. Reservar.

Adicionar 100 mL de água destilada ou desmineralizada em bequer de 250 mL. Levar à ebulição em agitador magnético. Adicionar 0,99 g de sulfato ferroso heptahidratado (abrir e pesar no momento em que for utilizar, pois o produto oxida). Neste momento, a água pode apresentar tonalidade de incolor até levemente amarelada e não pode apresentar coloração amarela intensa, pois indica contaminação da vidraria ou do sal com óxido de ferro.

Adicionar 0,3 mL de solução de hipoclorito de sódio a 10 % com agitação, mantendo-se a temperatura de ebulição. Neste momento deve-se desenvolver um floculado de cor vermelho-tijolo.

NOTA: A concentração de hipoclorito de sódio deve ser determinada a cada ensaio. Caso não esteja a 10%, ajustar o volume a ser adicionado proporcionalmente à concentração encontrada.

Adicionar, com agitação e aquecimento, 20,0 mL da solução de orto e polifosfatos a 25% de P_2O_5 , preparada anteriormente. Retirar do aquecimento deixando em repouso por 5 minutos. Proceder à leitura da cor em colorímetro.

5.6.2 Expressão dos resultados

O produto possui capacidade de complexar o ferro, se o resultado da análise do parâmetro cor for inferior a 15 mg/L Pt-Co em, no máximo, 5 minutos.

O resultado deve ser expresso como “atende” ou “não atende”.

5.8 Determinação da capacidade de manter a complexação do ferro

O método baseia-se na medição da cor residual de uma solução de sal ferroso, oxidada com cloro e posteriormente complexada com o produto em análise, após um período de repouso.

Este ensaio é continuidade do ensaio da capacidade de complexação do ferro.

5.7.1 Procedimento

Inicialmente, transferir o conteúdo anteriormente ensaiado (cerca de 100 mL) para um bequer de 2000 mL (pode ser o jarro do Jar Test) contendo 300 mL de água destilada ou desmineralizada, à temperatura ambiente.

Adicionar 12 mL de solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 10%, sob agitação, em agitador magnético, em um bequer contendo 600 mL de água destilada ou desmineralizada.

NOTA: A concentração de hipoclorito de sódio deve ser determinada a cada ensaio. Caso não esteja a 10%, ajustar o volume a ser adicionado proporcionalmente à concentração encontrada.

Adicionar, sob agitação, o conteúdo com essa solução de hipoclorito de sódio ao bequer de 2000 mL (Jar Test). Aguardar 1 hora, agitando por 2 minutos a cada intervalo de 15 minutos.

Adicionar, em seguida, 1000 mL de água destilada ou desmineralizada à temperatura ambiente e homogeneizar. Fazer a leitura da cor em colorímetro.

5.7.2 Expressão dos resultados

Após 1 hora a amostra não pode apresentar depósitos e a cor aparente não pode ultrapassar 15 mg/L Pt-Co. O resultado deve ser expresso como “atende” ou “não atende”.

5.9 Determinação da estabilidade do produto

O princípio do método baseia-se na determinação analítica da concentração inicial de fósforo reativo presente na amostra, comparando-a com a concentração obtida após 72h.

Preparar solução com produto à base de orto e polifosfatos a 10 % (ver 5.3.1), utilizando água da rede de distribuição. Proceder à análise de fósforo reativo conforme metodologia descrita em 5.3.

Anotar o resultado (A) em porcentagem de fósforo reativo. Guardar a amostra preparada ao abrigo da luz e à temperatura ambiente.

Após 72h, proceder novamente à análise de fósforo reativo na amostra armazenada, conforme metodologia descrita em 5.3. Anotar o resultado (B) como porcentagem de fósforo reativo.

5.9.1 Expressão dos resultados

Calcular a estabilidade do produto pela seguinte equação:

$$C = \frac{B - A}{A} \times 100$$

Onde:

C é o valor numérico, expresso em porcentagem (%) resultante da variação detectada entre B e A;

A é o valor numérico do teor de fósforo reativo logo após a dissolução do produto à base de orto e polifosfatos, expresso em porcentagem (%);

B é o valor numérico do teor de fósforo reativo, após 72h da leitura inicial, expresso em porcentagem (%).

6. REVISÕES

Revisão	Data	Descrição das Alterações
00	23/01/2018	Emissão.
01	10/03/2022	Ajuste de pequenos detalhes e materiais utilizados na realização dos ensaios.

7. REFERÊNCIAS

Norma Brasileira ABNT NBR 15007:2017

ANEXO G – MODELOS DE LAUDOS TÉCNICOS PARA ANÁLISE DE CONFORMIDADE E DESEMPENHO DE PRODUTOS QUÍMICOS – SEÇÃO A

MODELO 01 – ANÁLISE DE CONFORMIDADE CLORETO DE POLIALUMÍNIO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA SAMAE	
Produto:	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

Parâmetro	Valor Referência	Análise	Resultado
Massa específica (g/mL)	1,1 a 1,4 g/mL		Conforme
			Não conforme
Teor de alumina (%)	10,00 a 12,00%		Conforme
			Não conforme
Sólidos Sedimentáveis (mL/L)	Máx. 0,10 mL/L		Conforme
			Não conforme
Resíduos Insolúveis em H ₂ O (%)	Máx. 0,10 %		Conforme
			Não conforme
Turbidez (uT)	Máx. 50 uT		Conforme
			Não conforme

RESULTADO FINAL:	Habilitado
	Não habilitado
Parecer:	

Visto:	Visto:	Visto:
RESPONSÁVEL PELO TESTE Samae	RESPONSÁVEL TÉCNICO Samae	REPRESENTANTE TECNICO fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
---------------------------------	---------------------

MODELO 02 – APROVAÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE CLORETO DE POLIALUMÍNIO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA SAMAE	
Produto:	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

TURBIDEZ DA ÁGUA BRUTA (<200uT):	
--	--

PARÂMETRO	J1	J2	J3	J4	J5	J6	UNIDADE
PAC							mg/L
Turbidez água decantada							uT

RESULTADO FINAL:

Habilitado

Não habilitado

Parecer:

Visto:	Visto:	Visto:
RESPONSÁVEL PELO TESTE Samae	RESPONSÁVEL TÉCNICO Samae	REPRESENTANTE TECNICO fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
---------------------------------	---------------------

MODELO 03 – ANÁLISE DE CONFORMIDADE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA SAMAE	
Produto:	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

Parâmetro	Valor Referência	Análise	Resultado
Massa específica (g/mL)	Mín. 1,17 g/mL		Conforme
			Não conforme
Teor de ácido fluossilícico (%)	Mín. 20,00 %		Conforme
			Não conforme

RESULTADO FINAL:		Habilitado
		Não habilitado
Parecer:		

Visto:	Visto:	Visto:
RESPONSÁVEL PELO TESTE Samae	RESPONSÁVEL TÉCNICO Samae	REPRESENTANTE TECNICO fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
---------------------------------	---------------------

MODELO 04 – APROVAÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA SAMAE	
Produto:	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

TURBIDEZ DA ÁGUA BRUTA (<200uT):	
--	--

PARÂMETRO	J1	J2	J3	J4	J5	J6	UNIDADE
PAC							mg/L
Polímero							mg/L
Turbidez água decantada							uT
Eficiência	- ¹		- ¹		- ¹		%

¹ Não aplicável

Eficiência média:	
--------------------------	--

Eficiência Mínima de 40%.

RESULTADO FINAL:		Habilitado
		Não habilitado
Parecer: 		

Visto:	Visto:	Visto:
RESPONSÁVEL PELO TESTE Samae	RESPONSÁVEL TÉCNICO Samae	REPRESENTANTE TECNICO fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
-------------------------	---------------------

MODELO 05 – APROVAÇÃO TÉCNICA PARA PREPARO E DOSAGEM DO AUXILIAR DE FLOCULAÇÃO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA SAMAE	
Produto:	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

Parecer sobre o preparo da solução:
*Anexar imagens do preparo.

PARÂMETRO	Valor Referência	Resultado
Teor de Sólidos da Torta	> 20%	

Visto:	Visto:	Visto:
RESPONSÁVEL PELO TESTE Samae	RESPONSÁVEL TÉCNICO Samae	REPRESENTANTE TECNICO fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
---------------------------------	---------------------

MODELO 06 – ANÁLISE DE CONFORMIDADE ORTOPOLIFOSFATO DE SÓDIO ALIMENTÍCIO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA SAMAE	
Produto:	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

Parâmetro	Valor Referência	Análise	Resultado
Massa Específica (g/mL)	1,53 a 1,57 g/mL		Conforme
			Não conforme
pH	4,50 a 5,50		Conforme
			Não conforme
Fósforo reativo (% massa PO4 base Líquida)	9,30 a 13,80%		Conforme
			Não conforme
Fósforo total (% massa P2O5 base Líquida)	33,00 a 36,80%		Conforme
			Não conforme
Fósforo Condensado (% massa PO4 base Líquida)	30,36 a 39,94%		Conforme
			Não conforme
Estabilidade 72 horas (%)	Máx. 10,00 %		Conforme
			Não conforme
Teor de Insolúveis (%)	Mín. 0,10%		Conforme
			Não conforme

RESULTADO FINAL:		Habilitado
		Não habilitado
Parecer:		

Visto:	Visto:	Visto:
RESPONSÁVEL PELO TESTE Samae	RESPONSÁVEL TÉCNICO Samae	REPRESENTANTE TÉCNICO fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
-------------------------	---------------------

ANEXOS - SEÇÃO B

ANEXO H – PROCEDIMENTO DE VALIDAÇÃO DE ANTIESPUMANTE

SUMÁRIO

1. Objetivo;
2. Competência;
3. Documentos Complementares e Formulários;
4. Materiais e Reagentes Necessários;
5. Descrição das Atividades.

1. OBJETIVO

Simular cenário de necessidade de utilização do agente antiespumante a fim de verificar e comprovar sua capacidade de remoção de espuma, objetivando a validação de novos fornecedores e lotes.

2. COMPETÊNCIA

Profissional indicado pela coordenação de ETE.

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E FORMULÁRIOS

FORM 006 - Habilitação do Antiespumante.

4. MATERIAIS E REAGENTES NECESSÁRIOS

Aparelho Jar Test – Teste de Jarros modelo JTAT-100 fornecido pela ATHON Engenharia;
Balança analítica da marca Shimadzu e modelo AUX220;
Compressor de ar modelo S-2000 da marca Seven Star;
Água potável;
Detergente padrão para análise;
Proveta de 1 L;
Proveta de 100 mL;
Béquer de vidro de 1 L;
Béquer de plástico de 250 mL;
Jarro de 5 L ou béquer de 2 L;
2 béqueres de plástico de 50 mL;
Pipeta automática de 5 mL; e
Pipeta automática de 0,5 mL.

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

5.1 Preparação da solução de detergente e antiespumante

5.1.1 Preparo da solução 0,1% de detergente

Ligar o analisador de umidade clicando na tecla *on-off*. Após isso, clicar na seta da direita e procurar a opção “Balança”. Após achar, clicar em “SIM”.

Figura 1: Aparelho desligado (A), Aparelho ligado (B) e Aparelho na opção balança (C).



Fonte: Samae (2025)

Com o auxílio de uma pipeta automática de 5 mL e um béquer de plástico (50 mL), no qual deve se tarar sua massa antes, meça 2,0 gramas de detergente na balança analítica, conforme Figura 2.

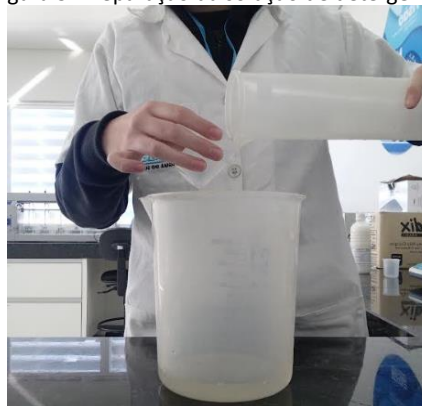
Figura 2: Quantificação do detergente de análise.



Fonte: Samae (2025).

Adicionar 2 L de água ao jarro ou béquer (2 L) usando a proveta de 1 L e paralelamente transferir o detergente do béquer de plástico, lavando-o com a água, a fim de diluir o produto formando a solução no jarro ou béquer, de acordo com a Figura 3.

Figura 3: Preparação da solução de detergente.



Fonte: Samae (2025).

5.1.2 Preparo da solução 0,5% de antiespumante

Usando a pipeta automática de 0,5 mL e um outro béquer (50 mL), medir 1,0 grama de antiespumante na balança analítica.

Usar 200 mL de água para transferir o antiespumante do béquer de plástico para um béquer de 250 mL, lavando-o com água, a fim de diluir o produto formando a solução no béquer, como mostrado na Figura 4. Homogeneizar e armazenar a solução de antiespumante no mesmo béquer de 250 mL.

Figura 4: Preparação da solução de antiespumante.

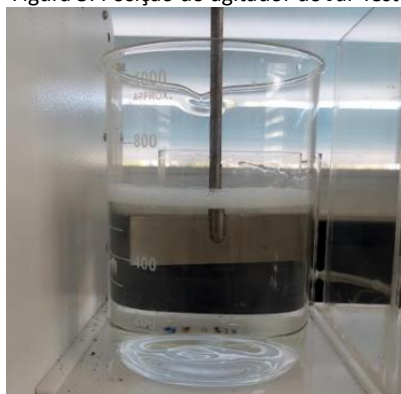


Fonte: Samae (2025).

5.2 Execução do ensaio

Transferir 600 mL da solução de detergente a um béquer de vidro, devagar e pelas paredes da vidraria, e posicioná-lo no aparelho Jar Test, de modo que o agitador fique aproximadamente 2 a 4 mm abaixo da superfície da solução, conforme Figura 5.

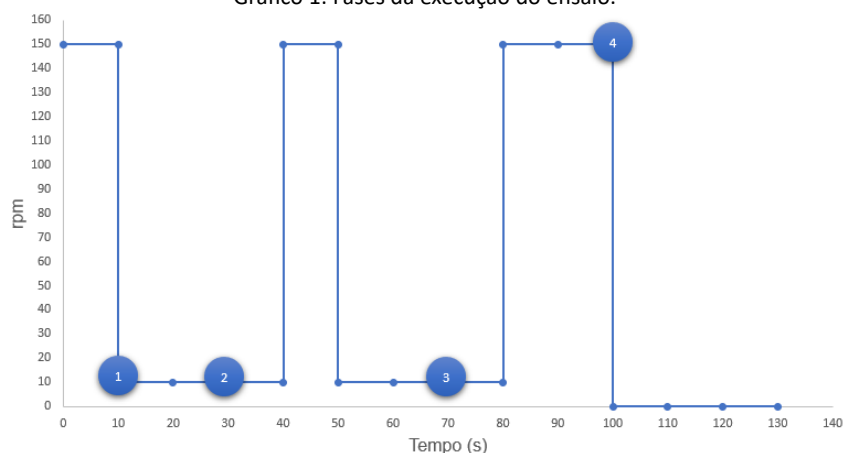
Figura 5: Posição do agitador do Jar Test.



Fonte: Samae (2025).

Executar ensaio automático conforme Gráfico 1, onde no eixo y apresenta a rotação do agitador (rpm) e, no eixo x, o tempo de ensaio (s).

Gráfico 1: Fases da execução do ensaio.



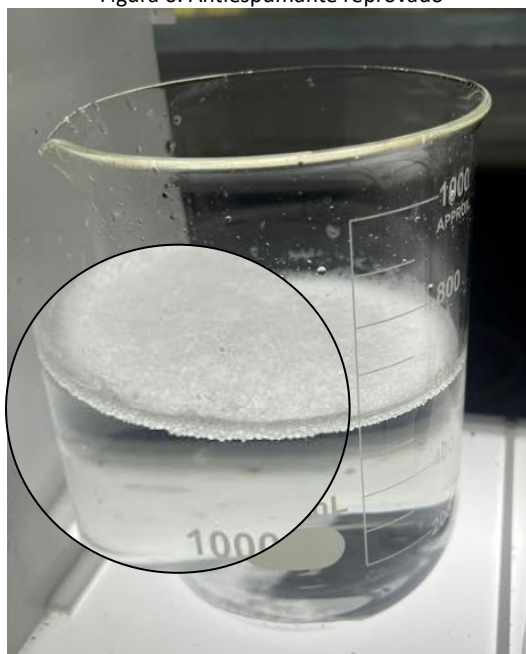
Fonte: Samae (2025)

As aerações com o compressor ocorrem nos pontos 1 e 3; e a aplicação de 3 mL da solução de antiespumante ocorre no ponto 2, distribuindo o produto por toda a superfície da solução de detergente. No ponto 4 o agitador é levantado para melhor observação da remoção de espuma. Nesta hora deve-se secar o agitador.

5.3 Validação

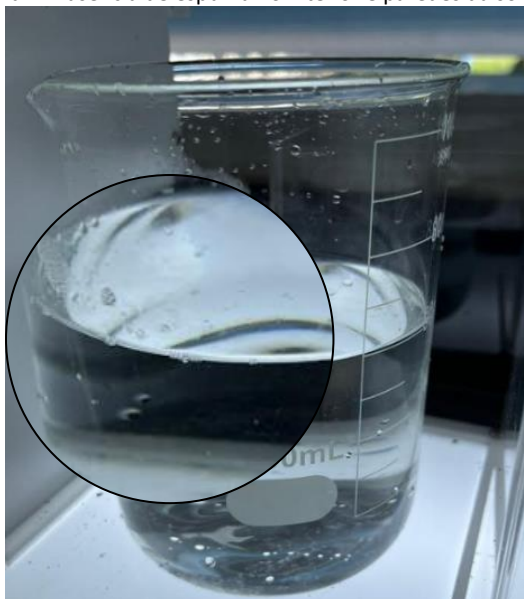
Ao final do ensaio não deve haver bolhas na superfície e/ou no interior do béquer. Para fins de comparação, a Figura 6 demonstra situação passiva de reprovação, pois, apresenta pequenas bolhas aderidas a parede do béquer. Já na Figura 7, é apresentada a situação de habilitação do antiespumante. Para melhor visualização, ligue as luzes LED do aparelho.

Figura 6: Antiespumante reprovado



Fonte: Samae (2025).

Figura 7: Ausência de espuma no interior e paredes da solução.



Fonte: Samae (2025).

ANEXO I – PROCEDIMENTO DE VALIDAÇÃO DE CLORETO FÉRRICO

SUMÁRIO

1. Objetivo;
2. Competência;
3. Documentos Complementares e Formulários;
4. Materiais e Reagentes Necessários;
5. Descrição das Atividades.

1. OBJETIVO

Avaliar o desempenho do coagulante inorgânico cloreto férrico fornecido pela empresa vencedora de licitação, com a finalidade de validar sua adequação ao cenário da estação.

2. COMPETÊNCIA

Profissional indicado pela coordenação de ETE.

3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E FORMULÁRIOS

FORM 007 – Habilitação de coagulante – Teste de Jarro – Cloreto Férrico.

4. MATERIAIS E REAGENTES NECESSÁRIOS

Aparelho Jar Test – Teste de Jarros modelo JTAT-100 fornecido pela ATHON Engenharia;
Água deionizada;
Balão volumétrico de 100 mL;
Balde graduado de 15 L;
Bastão de vidro;
Béquer de 250 mL;
Papel macio;
Pipeta automática de 10 mL;
pHmetro portátil digital *Thermo Scientific*;
Turbidímetro modelo 2100Q da marca *HACH*.

5. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

5.1 Coleta do Efluente

Coletar em balde graduado, aproximadamente 14 L de esgoto de saída do RALF na calha parshall antes da aplicação do coagulante.

5.2 Preparação das soluções de cloreto férrico a 8%

Coletar com pipeta automática de 10 mL, da solução referência de cloreto férrico, uma alíquota de 5,6 mL ao balão volumétrico de 100 mL, avolumar com água deionizada e homogeneizar. Armazenar a solução no balão volumétrico.

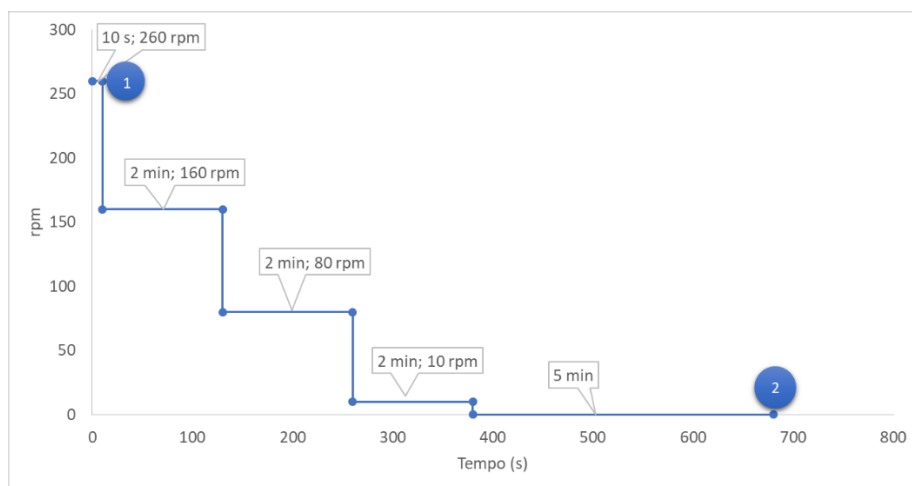
Obs: a amostra de referência é o produto que está sendo utilizado atualmente na ETE.

Realizar o mesmo procedimento com o produto a ser testado.

5.3 Execução do ensaio

Homogeneizar o efluente no balde com auxílio de bastão de vidro. Usando 2 cubas do *Jar Test*, fracionar 2,0 L do efluente equalizado em cada uma e identificá-las como “AM1” e “AM2” que representarão, respectivamente, a aplicação referência e o produto a ser testado. Executar ensaio conforme gráfico 1, onde no eixo x é apresentada a rotação do agitador e, no eixo y, o tempo de ensaio. As aplicações simultâneas das soluções referência e teste de cloreto férrico nas cubas AM1 e AM2 ocorrem no ponto 1, seguindo orientações de dosagem da tabela 1 e a coleta do clarificado ocorre no ponto 2.

Gráfico 1: Fases de execução do ensaio



Fonte: Samae, 2021.

Tabela 1: Dosagens de coagulante em cada ensaio

Ensaio	Volume de Coagulante	Dosagem equivalente
	Solução 8% (mL)	(mg/L) Jarro de 2,0 L
1	2,5	100
2	3,75	150
3	5	200

Fonte: Samae, 2021.

Após o período de decantação uma alíquota de aproximadamente 200 mL do clarificado deve ser coletada com auxílio de béquero de 250 mL, para as análises de validação. Para caracterização do efluente tratado realizar análises de turbidez e pH nas amostras coletadas e registrar resultados no formulário “FORM 007 – Habilitação de coagulante – Teste de Jarro – Cloreto Férrico”.

5.4 Validação

Para aprovação, o produto em teste deve manter o pH do efluente tratado entre 6 e 9 e apresentar uma turbidez igualou menor que a amostra padrão ou igual ou menor a 10% de diferença em relação a amostra de referência.

ANEXO J – PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE CLORETO FÉRRICO

SUMÁRIO

1. Objetivo;
2. Aplicação;
3. Definições, Siglas e Abreviaturas;
4. Documentos Complementares e Formulários;
5. Materiais e Reagentes Necessários;
6. Descrição das Atividades.

1. OBJETIVO

Descrever o procedimento aplicado à análise de parâmetros do cloreto férrico.

2. APLICAÇÃO

Este procedimento aplica-se ao laboratório de águas.

3. DEFINIÇÕES, SIGLAS E ABREVIATURAS

- **Massa específica:** relação existente entre a massa e o volume dos produtos.
- **Acidez:** expressa a concentração de ácido presente em uma determinada solução.

4. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES E FORMULÁRIOS

FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

5. MATERIAIS E REAGENTES NECESSÁRIOS

Proveta de 250 mL;
Proveta de 100 mL;
Proveta de 25 mL;
Vidro de relógio;
Bastão de vidro;
Densímetro calibrado;
Balança analítica com resolução de 0,0001 g;
Estufa que atinja 110 °C;
Dessecador;
Sistema para filtração a vácuo;
Papel filtro quantitativo (faixa preta, diâmetro 12,5 cm);
Chapa aquecedora;
Erlenmeyer de 250 mL;
Pipetas graduadas de 10 mL;
Bureta de 50 mL;
Bureta de 25 mL;
Béquer de 50 mL;
Béquer de 250 mL;
Funil de Büchner;
Solução de Fluoreto de Potássio (KF) 50 % (pH = 8,8);

Indicador Fenolftaleína P.A.;
Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) a 0,2 N;
Ácido Sulfúrico P.A.;
Ácido Fosfórico P.A.;
Solução Indicadora Difenilamina Sulfonato de Bário;
Dicromato de Potássio 0,5 N;
Ácido Clorídrico P.A.;
Solução Cloreto Estanoso a 10%;
Solução Cloreto de Mercúrio Saturado;
Solução de Nitrato de Prata 0,05 N;
Água de osmose.

6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

6.1 Determinação da Massa Específica

Colocar a amostra na proveta até a marca de 250 mL. Mergulhar o densímetro na amostra sem encostar nas laterais da proveta. Efetuar a leitura direta do valor da densidade no densímetro.

6.2 Determinação do Índice de Acidez

Pesar em *erlenmeyer* aproximadamente 1,30 g de amostra de cloreto férrico e anotar o peso como *Pa*. Em seguida, adicionar cerca de 50 g de água de osmose e homogeneizar, agitando o *erlenmeyer*. Adicionar 25 mL da solução de fluoreto de potássio (KF) 50 %, homogeneizar e acrescentar 5 gotas de indicador fenolftaleína. Titular com hidróxido de sódio 0,2 N até viragem da cor branca para rósea. Anotar o volume gasto como *V*.

Calcular conforme abaixo:

$$\% \text{ de acidez como HCl} = \frac{V \cdot Fc \cdot 3,65 \cdot N}{Pa}$$

Onde:

V = volume de hidróxido de sódio 0,2 N gasto na titulação (mL)

Fc = fator de correção do hidróxido de sódio 0,2 N

Pa = peso da amostra (g)

N = normalidade do hidróxido de sódio (0,2 N)

6.2.1 Preparo da Solução de Fluoreto de Potássio (KF) 50 %

6.2.1.1 Materiais e reagentes necessários

- Fluoreto de Potássio (KF) P.A.;
- Água de osmose quente isenta de gás carbônico;
- Solução de Ácido Sulfúrico para regular pH;
- Solução de Hidróxido de Sódio para regular pH;
- Indicador Fenolftaleína.

6.2.1.2 Procedimento de preparo

Dissolver 50 g de fluoreto de potássio (KF) em 100 mL de água de osmose quente isenta de gás carbônico. Geralmente essa solução apresenta-se incolor. Retirar a alíquota que irei utilizar no ensaio (como sugestão, 30 mL) e adicionar fenolftaleína como indicador (cerca de 3 gotas). Se a solução se apresentar incolor, acrescentar solução de hidróxido de sódio (sugestão: 0,2 N), gota a gota, até que se torne levemente rósea. Caso a solução já esteja demasiadamente rosa,

utilizar ácido sulfúrico diluído (sugestão: 0,25 N), gota a gota, até se tornar levemente rosa. Pode-se checar a solução, medindo o pH, que deve ser de 8,8. Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

NOTA: Fazer o ajuste de pH toda vez que for utilizar a solução.

A solução deve ser armazenada em embalagem plástica protegida da luz.

6.2.2 Preparo do Indicador Fenolftaleína

6.2.2.1 Materiais e reagentes

- Fenolftaleína P.A.;
- Álcool Etílico P.A.;
- Balão volumétrico de 100 mL;
- Água de osmose.

6.2.2.2 Procedimento

Dissolver 1 g de fenolftaleína em 60 mL de álcool etílico PA e diluir com água de osmose até 100 mL em balão volumétrico. Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

6.2.3 Preparo da Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) a 0,2 N

6.2.3.1 Materiais e reagentes

- Balança analítica;
- Béquer de 250 mL;
- Béquer de 1000 mL;
- Balão volumétrico de 1000 mL;
- Erlenmeyer de 250 mL;
- Bureta de 50 mL;
- Balão volumétrico de 1000 mL;
- Hidróxido de Sódio P.A.;
- Biftalato de Potássio P.A.;
- Solução Indicadora de Fenolftaleína;
- Água de osmose.

6.2.3.2 Procedimento de preparo da solução

Pesar 8,1633 g de hidróxido de sódio P.A. e dissolver no béquer com 600 mL de água de osmose. Transferir essa solução para o balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume com água de osmose e homogeneizar. Esta solução deve ser guardada em frasco de polietileno. Registrar o preparo da solução no formulário FOR 018 – Registro de Preparo de Soluções Padronizadas.

NOTA: O hidróxido de sódio é um reagente higroscópico e agressivo ao vidro, portanto a solução deve ser preparada rapidamente e com resfriamento, pois também é exotérmica.

6.2.3.3 Procedimento de padronização

Em um erlenmeyer de 250 mL, pesar analiticamente, aproximadamente 1,0211 g de biftalato de potássio. Adicionar de

50 a 100 mL de água de osmose e agitar cuidadosamente para dissolução total do biftalato de potássio. Adicionar de 3 a 4 gotas de fenolftaleína e homogeneizar. Titular a amostra com a solução preparada de hidróxido de sódio 0,2 N até a primeira coloração rósea clara que perdure por até 30 segundos.

NOTA: recomenda-se a realização desta análise em triplicata.

6.2.3.4 Cálculos

Massa de Hidróxido de Sódio P.A.

$$M = m_a / (MM_{NaOH} \times V_{sol})$$

$$0,2 = m_a / 40 \times 1$$

$$m_a = 8 \text{ g}$$

Levando em consideração a pureza do reagente, $m_a = 8 / 0,98$

Portanto, $m_a = 8,1633 \text{ g}$ (aproximadamente)

Onde:

M = molaridade da solução a ser preparada

m_a = massa da amostra a ser pesada para preparação da solução

MM_{NaOH} = massa molar do hidróxido de sódio

V_{sol} = volume da solução a ser preparada (em litros)

0,98 = refere-se à pureza do reagente utilizado

Obs. 1: $MM_{NaOH} = 40,0 \text{ g/mol}$

Obs. 2: Verificar sempre a pureza do reagente P.A. (no caso, 98 %)

Massa de Biftalato de Potássio

$$M = m_b / (MM_{bif} \times V_{tit})$$

$$0,2 = m_b / 204,22 \times 0,025$$

$$m_b = 1,0211 \text{ g (aproximadamente)}$$

Onde:

M = molaridade teórica da solução de hidróxido de sódio preparada

m_b = massa da amostra a ser pesada de biftalato de potássio

MM_{bif} = massa molar do biftalato de potássio (204,22 g/mol)

V_{tit} = volume teórico a ser gasto na titulação de hidróxido de sódio em litros (+/- 25 mL)

Molaridade real da solução de Hidróxido de Sódio

$$M_r = m_b / (MM_{bif} \times V_{tit})$$

$$M_r = m_b / (204,22 \times V_{tit})$$

Onde:

M_r = molaridade real da solução preparada.

m_b = massa da amostra pesada de biftalato de potássio

MM_{bif} = massa molar do biftalato de potássio (204,22 g/mol)

V_{tit} = volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação do biftalato (L)

Fator de correção

$$F_c = M_r / M$$

Onde:

F_c = Fator de correção da solução preparada

M_r = Molaridade real

M = Molaridade teórica

6.3 Determinação de Ferro II, III, Total e % Cloreto Férrico

6.3.1 Procedimentos para determinação de Ferro II

Em *erlenmeyer* de 250 mL, pesar entre 1,5 e 2,0 g de amostra de cloreto férrico e anotar como Pa . Em seguida, adicionar 100 mL de água de osmose, 5 mL de ácido sulfúrico e 5 mL de ácido fosfórico. Adicionar 5 gotas de indicador difenilamina sulfonato de bário e titular com dicromato de potássio 0,5 N até a viragem de verde claro para roxo escuro. Anotar o volume gasto como V e efetuar o cálculo:

$$\text{Teor de Ferro II} = \frac{V \cdot N \cdot F_c \cdot 5,5847}{Pa}$$

Onde:

V = volume de dicromato de potássio gasto na titulação (mL)

N = normalidade do dicromato de potássio utilizado na titulação (0,5 N)

F_c = fator de correção do dicromato de potássio (considerar valor de 1, já que não é necessário padronizar)

Pa = peso da amostra (g)

6.3.1.1 Preparo da Solução Indicadora Difenilamina Sulfonato de Bário

6.3.1.1.1 Materiais e reagentes

- Balão volumétrico de 100 mL;
- Difenilamina Sulfonato de Bário;
- Álcool etílico.

6.3.1.1.2 Procedimento de preparo da solução

Pesar 0,3 g de difenilamina sulfonato de bário e adicionar 50 mL de álcool etílico para a dissolução, sob agitação. Transferir a solução para um balão volumétrico de 100 mL, completar o volume com água de osmose e homogeneizar.

6.3.1.2 Preparo da Solução Dicromato de Potássio 0,5 N

6.3.1.2.1 Materiais e reagentes

- Estufa que atinja temperatura de 110°C;
- Balão volumétrico de 1000 mL;
- Dessecador;
- Dicromato de Potássio P.A..

6.3.1.2.2 Procedimento de preparo da solução

Secar 30 g de dicromato de potássio em estufa a $110 \pm 5^\circ \text{C}$ por 2 horas e esfriar em dessecador. Pesar 24,518 g do dicromato de potássio seco. Adicionar água de osmose para a dissolução, sob agitação. Transferir a solução para um balão volumétrico de 1000 mL, completar o volume com água de osmose e homogeneizar.

6.3.2 Procedimento para análise de Ferro total, Ferro III e % Cloreto Férrico

Em erlenmeyer de 250 mL pesar entre 1,5 e 2,0 g de amostra e anotar como *Pa*. Em seguida, adicionar 20 mL de água de osmose e 10 mL de ácido clorídrico. Levar ao aquecimento até a ebulição e adicionar lentamente a solução de cloreto estanoso, gota a gota, até que a coloração castanha desapareça (deve ficar incolor e colocar 1 gota em excesso) e aguardar esfriar.

Adicionar 10 mL de cloreto de mercúrio saturado (deve ficar na cor branco acetinado; se ficar cinza, refazer), 5 mL de ácido fosfórico e 50 mL de água de osmose. Então, acrescentar 5 gotas do indicador difenilamina sulfonato de bário e titular com dicromato de potássio 0,5 N até a viragem de verde claro para roxo escuro e anotar o volume gasto como *V*.

$$\text{Teor de Ferro Total} = \frac{V \cdot N \cdot Fc \cdot 5,5847}{Pa}$$

Onde:

V = volume de dicromato de potássio 0,5 N gasto na titulação (mL)

N = normalidade do dicromato de potássio utilizado na titulação (0,5 N)

Fc = fator de correção do dicromato de potássio (considerar valor de 1, já que não é necessário padronizar)

Pa = massa de amostra (g)

Observação: Teor de Ferro III = (teor de Ferro Total) – (teor de Ferro II)

% Cloreto Férrico: $\text{Fe total} \times 2,90 = \text{FeCl}_3$

6.3.2.1 Preparo da Solução de Cloreto Estanoso a 10 %

6.3.2.1.1 Materiais e reagentes

- Balão volumétrico de 100 mL;
- Cloreto de estanho (oso) P.A.;
- Ácido Clorídrico P.A.;

6.3.2.1.2 Procedimento de preparo da solução

Pesar 10 g de cloreto de estanho (oso) P.A. Dissolver com 60 mL de ácido clorídrico concentrado. Transferir a solução para um balão volumétrico de 100 mL, completar o volume com água de osmose e homogeneizar.

6.3.2.2 Preparo da Solução de Cloreto de Mercúrio Saturado

6.3.2.2.1 Materiais e reagentes

- Balão volumétrico de 100 mL;
- Cloreto mercúrico.

6.3.2.2.2 Procedimento de preparo da solução

Pesar 7,4 g de cloreto mercúrico. Adicionar 100 mL de água de osmose para a dissolução, sob agitação, até a saturação.

6.4 Determinação de Resíduo Insolúvel em Água

Secar o vidro de relógio, com papel de filtro quantitativo (faixa preta) em estufa a temperatura entre 105 °C a 110 °C, por 15 minutos. Esfriar a temperatura ambiente o vidro de relógio com o papel de filtro em dessecador e pesar. Anotar a massa com quatro casas decimais (*m_i*). Com auxílio de proveta, transferir 25 mL da amostra para um béquer de 250 mL previamente tarado, pesar e anotar a massa com quatro casas decimais (*m_o*). Dissolver a amostra em 150 mL de água de

osmose e agitar com bastão de vidro até a completa dissolução. Filtrar imediatamente em sistema de vácuo, no papel de filtro submetido à secagem anteriormente e com auxílio de um funil de Büchner. Lavar o resíduo com água de osmose quente entre 60 °C a 70 °C, até a eliminação completa de cloretos (para cloreto férrico) e utilizando cerca de 30 mL de nitrato de prata 0,05 N (cloretos).

NOTA: A eliminação completa de cloretos é confirmada quando o filtrado (incolor) não apresentar mais aspecto turvo.

Secar o resíduo em estufa a temperatura entre 105 °C a 110 °C, no vidro de relógio já seco anteriormente, por no mínimo 1 h. Esfriar a temperatura ambiente em dessecador e pesar. Anotar a massa com quatro casas decimais (m_f). O resultado é expresso em porcentagem de massa de resíduo insolúvel, com aproximação de três casas decimais, conforme a equação a seguir:

$$I = \frac{(m_f - m_i)}{m_a} \cdot 100$$

Onde:

I = teor de resíduo insolúvel em água, expresso em porcentagem (%)

m_f = massa do resíduo seco + vidro de relógio + papel de filtro, expressa em gramas (g)

m_i = massa do vidro de relógio + papel de filtro, expressa em gramas (g)

m_a = massa da amostra analisada, expressa em gramas (g)

ANEXO K – MODELOS DE LAUDOS TÉCNICOS PARA ANÁLISE DE CONFORMIDADE E DESEMPENHO DE PRODUTOS QUÍMICOS – SEÇÃO B

MODELO 07 – HABILITAÇÃO DE ANTIESPUMANTE – TESTE DE BANCADA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA - CAT	
Produto: Antiespumante	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

ITEM	PARÂMETROS AVALIAÇÃO	RESULTADOS FINAIS	LIMITES DE HABILITAÇÃO
1	Ausência de espuma		Ausência
2	Concentração aplicada de antiespumante		25 mg/L

RESULTADO FINAL:		Habilitado
		Não habilitado
Parecer:		

VISTO:	VISTO:	VISTO:
RESPONSÁVEL PELO TESTE SAMAЕ	RESPONSÁVEL TÉCNICO SAMAЕ	REPRESENTANTE TÉCNICO Fornecedor

DATA:	JARAGUÁ DO SUL - SC
--------------	---------------------

MODELO 08 – HABILITAÇÃO DE CLORETO FÉRRICO – TESTE DE JARRO

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA - CAT	
Produto: Cloreto Férrico	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

ITEM	PARAMETROS AVALIAÇÃO	RESULTADOS FINAIS	LIMITES DE HABILITAÇÃO
1	Turbidez		$\leq$ Amostra ref. ou $\leq$ 10% da diferença da amostra ref.
2	pH		6,0 – 9,0

RESULTADO FINAL:		Habilitado
		Não habilitado
Parecer:		

VISTO:	VISTO:	VISTO:
RESPONSÁVEL PELO TESTE SAMAE	RESPONSÁVEL TÉCNICO SAMAE	REPRESENTANTE TÉCNICO Fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
---	---------------------

MODELO 09 – HABILITAÇÃO DE CLORETO FÉRRICO – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TÉCNICA - CAT	
Produto: Cloreto Férrico	Fabricante:
Código produto testado:	Fornecedor:

Parâmetro	Valor Referência	Análise	Resultado
Ferro total solúvel em água – FeCl ₃	≥ 37,5%		Conforme
			Não conforme
Ferro ²⁺ solúvel em água	≤ 0,5%		Conforme
			Não conforme
Densidade a 20°C	1,40 ± 0,02 g/cm ³		Conforme
			Não conforme
Resíduo insolúvel	≤ 0,1%		Conforme
			Não conforme
Aspecto físico	Líquido Marrom Escuro		Conforme
			Não conforme

RESULTADO FINAL:		Habilitado
		Não habilitado
Parecer:		

Visto:	Visto:	Visto:
RESPONSÁVEL PELO TESTE SAMAE	RESPONSÁVEL TÉCNICO SAMAE	REPRESENTANTE TÉCNICO Fornecedor

DATA: / /	JARAGUÁ DO SUL - SC
---------------------------------	---------------------