



TERMO DE REFERÊNCIA

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO DE CLORETO DE POLIALUMÍNIO
(PAC-10) UTILIZADO NAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO DAAE RIO CLARO**





Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Rio Claro – SP

Autarquia Pública Municipal criada pela Lei n.º 1144 de 05/12/69
Avenida 8-A n.º 360 - Cidade Nova – Rio Claro - SP – CEP 13506-760
CNPJ N.º 56.401.177/0001-54 – Inscr. Estadual n.º 587.275.386.110



SUMÁRIO

1. Introdução.....	2
1.1 Objeto do Fornecimento.....	2
2. Descrição.....	2
3. Propriedades.....	2
4. Observações Gerais.....	2
5. Previsão de consumo.....	3
6. Descarregamento.....	3
7. Bombas de dosagem em sistema de comodato.....	4
8. Sistema de Monitoramento de Nível.....	8
9. Locais das entregas.....	9

1. INTRODUÇÃO

1.1 OBJETO DO FORNECIMENTO

O presente Memorial Descritivo e Especificações Técnicas estabelece os critérios e exigências técnicas, mínimas, aplicáveis ao Fornecimento de Cloreto de Polialumínio (PAC-10) utilizado nas Estações de Tratamento de Água do DAAE Rio Claro.

As características do produto, bem como dos equipamentos que deverão ser fornecidos deverão seguir normas vigentes e a descrição apresentada neste documento, podendo apenas ser alterada mediante autorização/solicitação feita pelo DAAE.

O objetivo final desta especificação é orientar os interessados na elaboração de orçamento para o fornecimento de Cloreto de Polialumínio (PAC-10) utilizado nas Estações de Tratamento de Água do DAAE Rio Claro. A empresa interessada deve considerar para cada valor orçado, todos os custos envolvidos, tais como: mão-de-obra, material, componentes etc.

2. DESCRIÇÃO

O Cloreto de Polialumínio, objeto desta licitação, deve ser de pureza otimizada para os fins a que o destina, ou seja, tratamento de água para consumo humano, não devendo conter substâncias em teores inibidores ou tóxicos aos seres vivos em geral. A matéria-prima empregada no processo de fabricação e o produto resultante deverão ser adequados ao tratamento de água para consumo humano e, portanto, sem possibilidade de ser produto reciclado residual de outros processos industriais ou que venham conferir características inadequadas à água potável, em valores que excedam aos limites estabelecidos na Norma de Qualidade da Água para consumo humano, Portaria GM/MS nº 888 de 4 de maio de 2021, ou outra que a substitua, quando o produto for aplicado nas dosagens preconizadas.

3. PROPRIEDADES

- 3.1 - O material cloreto de Polialumínio líquido deve ser uma solução clara a ligeiramente brumosa;
3.2 - O material deve ser isento de materiais estranhos visíveis ou sedimentos:

Tri óxido de alumínio	% em massa de Al_2O_3	10,0% a 12,0%
Resíduo insolúvel	% em massa	< 0,20
Basicidade química	% em massa	≥ 65,0%
Peso molecular	-	≅ 248,2
Turbidez	UNT	≤ 50
Ferro	Concentração em massa	≤ 50 mg/kg
Densidade	a 25° C (g/cm^3)	1,20 a 1,30
Temperatura para descarga	-	Máxima: 40° C

4. OBSERVAÇÕES GERAIS

- 4.1 - A matéria-prima empregada no processo de fabricação e o produto resultante deverão ser adequados ao tratamento de água para consumo humano e, portanto, sem possibilidade de ser um produto reciclado, residual de outros processos industriais ou que venham conferir características inadequadas à água potável em valores que excedam os limites estabelecidos pela Norma Vigente de Qualidade da Água para Consumo Humano.

4.2 - O fabricante deverá apresentar Certificado de Qualidade e laudo que ateste as características físico-químicas do produto em questão e das matérias primas utilizadas em sua fabricação, de acordo com a **NBR Nº 15784/2017**:

- 4.2.1 - Laudo de análise realizada no Cloreto de Polialumínio, contendo no mínimo as análises específicas discriminadas na tabela 1 da norma ABNT NBR 15.784:2014, bem como o cálculo da CIPA (Concentração de Impureza Padronizada na Água para Consumo Humano) e as conclusões referentes à aprovação do produto, de acordo com o que preconiza esta norma. O prazo de validade desse laudo será de no máximo 02 (dois) anos;
- 4.2.2 - Laudo de análises de determinação e quantificação de dioxinas e furanos no Cloreto de Polialumínio;
- 4.2.3 - Análises de toxicidade: toxicidade oral em ratos; toxicidade aguda Daphnia Similis; toxicidade aguda com peixes; toxicidade com algas;
- 4.2.4 - Os laudos dos itens 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 deverão ser emitidos por laboratório credenciado pelo INMETRO, conforme NBR 17.025 - Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração e deverão constar os resultados analíticos e o limite de quantificação de cada parâmetro, bem como a referência metodológica e os referidos certificados de aprovação dos laboratórios credenciados dentro da validade.
- 4.2.5 As limpezas dos tanques de armazenamento de PAC, deverão ser realizadas de forma preventiva, seguindo um cronograma a ser definido entre a contratante e a contratada.

5. PREVISÃO DE CONSUMO

5.1 A previsão de consumo anual de PAC - 10 é de aproximadamente 1300 toneladas, sendo o consumo mensal programado de acordo com a tabela a seguir:

Mês	Previsão de consumo (toneladas)
NOVEMBRO/2025	145
DEZEMBRO/2025	150
JANEIRO/2026	210
FEVEREIRO/2026	160
MARÇO/2026	160
ABRIL/2026	90
MAIO/2026	60
JUNHO/2026	60
JULHO/2026	60
AGOSTO/2026	60
SETEMBRO/2026	60
OUTUBRO/2026	85

5.2 As informações acima devem ser consideradas como cronograma para a entrega do produto, estando sujeitas a variações de consumo significativo em função das condições que influenciem a qualidade da água.

5.3 Todas as cargas entregues ao DAAE deverão ser acompanhadas pelo Certificado de Conformidade onde conste o número da Nota Fiscal, lote e data de fabricação do produto.

5.4 O prazo de entrega deverá ser de no máximo três dias após a emissão da ordem de fornecimento.

6. DESCARREGAMENTO

A empresa contratada será a única responsável pela descarga do produto PAC-10. Podendo a mesma, optar pela instalação de uma bomba para descarga fixa, instaladas nas plantas (Eta 1 e Eta 2) e/ou optar pelo descarregamento com bomba para descarga móvel, instalada no caminhão.

ETA 1 – Tensão disponível para a bomba fixa é de 440V, trifásico, até 10Cv;

Tensão disponível para a bomba móvel é de 220V, trifásico, até 5Cv.

ETA 2 – Tensão disponível para ambas as bombas é de 220V, trifásico, até 10Cv.

OBS.: É expressamente proibido o uso de ar comprimido como método de descarregamento.

7. BOMBAS DE DOSAGEM EM SISTEMA DE COMODATO

Deverão ser fornecidas quatro (04) conjuntos de bombas para dosagem, sendo duas destinada à ETA 1 e duas à ETA 2 e compostos por bomba peristáltica e painel de controle de acordo com as especificações a seguir:

7.1 - ETA 1

7.1.1 – CONJUNTO DE BOMBA PERISTÁLTICA TRIFÁSICA.

7.1.1.1 - **Bomba dosadora peristáltica, com deslocamento positivo**, capacidade de 0,152 litros/revolução, torque de partida de 85 Nm, esmagamento através do rotor em ferro fundido GG25, indicação do nível de lubrificante máximo e mínimo na tampa frontal da carcaça, rotor auto-suportado com mancais próprios e conjunto de rolamento selado, material da mangueira compatível com o fluido. A mangueira deverá permanecer constantemente imersa em lubrificante sanitário à base de glicerol.

Características Técnicas Básicas da Bomba:

- Fluido Bombeado: Cloreto de Polialumínio;
- Vazão: 360 l/h;
- Carcaça ferro fundido e tampa em aço carbono;
- Reversível e Autoescorvante;
- Pressão máxima de 7 bar;
- Material da mangueira: EPDM;
- Rotação mínima efetiva: 35rpm;
- Motor trifásico de indução 220V. IP 55;
- Potência do Motor: 0,37 kW com ventilação forçada;

7.1.1.2 – **Painel de controle com inversor de frequência para Bomba dosadora peristáltica**, montado em quadro de comando metálico com flange, devendo contemplar dispositivos de proteção contra surtos (DPS) na alimentação, disjuntor de proteção geral do circuito, dispositivos de proteção para o inversor compatível com o equipamento e comando independentes. Toda instalação do painel deverá seguir as normas ABNT NBR5410, NR10 e as normas de instalação do fabricante dos equipamentos.

O painel de comando deverá ser fornecido com toda a documentação elétrica pertinente de forma impressa e digital, no idioma Português – BR, tais como diagrama elétrico de ligação do painel, manuais de instalação, programação e operação do inversor e demais componentes eletroeletrônicos que constituem o painel.

O painel deverá possuir em sua porta indicadores luminosos de status da bomba (energizado, em operação, com falha) e dispositivos para seleção de operação local ou remota. Deverá possuir também

instalado em sua porta, a IHM do Inversor de Frequência, possibilitando o monitoramento local simultaneamente com o sistema supervisor de seus status.

O painel deverá possuir sistema de ventilação forçada, com finalidade de garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos instalados em seu interior.

A conexão dos cabamentos de entrada e saída do painel deverão ser através de bornes de passagem tipo SAK. Todas as conexões deverão ter terminais nas extremidades dos cabos, a fim de evitar defeitos por mal contato. Todos os cabos deverão ser identificados por anilhas – estas deverão ter a mesma correspondência no diagrama elétrico fornecido.

A entrada e saída dos cabos de alimentação, comunicação e instrumentação deverão ocorrer através de prensa-cabos, um para cada cabo, e de bitola correspondente ao cabo.

Características Técnicas Básicas do Inversor de Frequência:

- Tensão de trabalho: 1 x 200-240V;
- Potência: 0,37Kw (de acordo com a bomba);
- IHM remota, instalada na porta do painel;
- Comunicação serial RS-485, protocolo Modbus-RTU, para operação e monitoramento simultâneo local (via IHM/entradas digitais) e remoto (via Sistema Supervisor).

7.1.2 – CONJUNTO DE BOMBA DOSADORA DE DIAFRAGMA COM MOTOR.

7.1.2.1 - Bomba dosadora acionada por diafragma e regulação mecânica do curso do pistão, pressão de 7,0 bar e vazão máxima de 75l/h.

Características Técnicas Básicas da Bomba:

- Fluido Bombeado: Cloreto de Polialumínio;
- Vazão: 75 l/h;
- Temperatura ambiente de trabalho: -10 a 40°C;
- Classe de instalação: II;
- Nível de contaminação: 2;
- Ruído: 78 dbA;
- Grau de proteção: IP 55;
- Altura máxima de sucção: 3 metros;
- Carcaça ferro fundido e tampa em aço carbono;
- Reversível e Autoescorvante;
- Pressão máxima de 7 bar;
- Motor trifásico de indução 220V. IP 55;
- Potência do Motor: 0,37 kW com ventilação forçada;

7.1.2.2 – Válvula Reguladora e Contrapressão PP EPDM rosca DN ¾". Características: fabricada a partir da injeção do termoplástico e com usinagem especial em torno CNC. Características Técnicas: Corpo fabricado em PP e vedação em EPDM. Conexão: rosca ¾" BSPP. Classe de pressão: PN10. Regulagem de Pressão: de 0,5 a 4,0 bar. Internos: Mola em aço 304. Membrana: EPDM. Tem por objeto regular a pressão de entrada e saída dentro do sistema (conjunto de trabalho) a partir de valores pré-definidos.

7.1.2.3 – Painel de controle com inversor de frequência para Bomba dosadora peristáltica, montado em quadro de comando metálico com flange, devendo contemplar dispositivos de proteção contra surtos (DPS) na alimentação, disjuntor de proteção geral do circuito, dispositivos de proteção para o inversor compatível com o equipamento e comando independentes. Toda instalação do painel deverá seguir as normas ABNT NBR5410, NR10 e as normas de instalação do fabricante dos equipamentos.

O painel de comando deverá ser fornecido com toda a documentação elétrica pertinente de forma impressa e digital, no idioma Português – BR, tais como diagrama elétrico de ligação do painel, manuais de instalação, programação e operação do inversor e demais componentes eletroeletrônicos que constituem o painel.

O painel deverá possuir em sua porta indicadores luminosos de status da bomba (energizado, em operação, com falha) e dispositivos para seleção de operação local ou remota. Deverá possuir também instalado em sua porta, a IHM do Inversor de Frequência, possibilitando o monitoramento local simultaneamente com o sistema supervisorio de seus status.

O painel deverá possuir sistema de ventilação forçada, com finalidade de garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos instalados em seu interior.

A conexão dos cabamentos de entrada e saída do painel deverão ser através de bornes de passagem tipo SAK. Todas as conexões deverão ter terminais nas extremidades dos cabos, a fim de evitar defeitos por mal contato. Todos os cabos deverão ser identificados por anilhas – estas deverão ter a mesma correspondência no diagrama elétrico fornecido.

A entrada e saída dos cabos de alimentação, comunicação, instrumentação deverão ocorrer através de prensa-cabos, um para cada cabo, e de bitola correspondente ao cabo.

Características Técnicas Básicas do Inversor de Frequência:

- Tensão de trabalho: 1 x 200-240V;
- Potência: 0,37Kw (de acordo com a bomba);
- IHM remota, instalada na porta do painel;
- Comunicação serial RS-485, protocolo Modbus-RTU, para operação e monitoramento simultâneo local (via IHM/entradas digitais) e remoto (via Sistema Supervisorio).

7.2 - ETA 2

7.2.1 – CONJUNTO DE BOMBA PERISTÁLTICA TRIFÁSICA.

7.2.1.1 - Bomba dosadora peristáltica, com deslocamento positivo, capacidade de 0,152 litros/revolução, torque de partida de 85 Nm, esmagamento através do rotor em ferro fundido GG25, indicação do nível de lubrificante máximo e mínimo na tampa frontal da carcaça, rotor auto-suportado com mancais próprios e conjunto de rolamento selado, material da mangueira compatível com o fluido. A mangueira deverá permanecer constantemente imersa em lubrificante sanitário à base de glicerol.

Características Técnicas Básicas da Bomba:

- Fluido Bombeado: Cloreto de Polialumínio;
- Vazão: 360 l/h;
- Carcaça ferro fundido e tampa em aço carbono;
- Reversível e Autoescorvante;
- Pressão máxima de 7 bar;
- Material da mangueira: EPDM;
- Rotação mínima efetiva: 35rpm;
- Motor trifásico de indução 220V. IP 55;
- Potência do Motor: 0,37 kW com ventilação forçada;

7.2.1.2 – Painel de controle com inversor de frequência para Bomba dosadora peristáltica, montado em quadro de comando metálico com flange, devendo contemplar dispositivos de proteção contra surtos (DPS) na alimentação, disjuntor de proteção geral do circuito, dispositivos de proteção para o inversor compatível com o equipamento e comando independentes. Toda instalação do painel deverá seguir as normas ABNT NBR5410, NR10 e as normas de instalação do fabricante dos equipamentos.

O painel de comando deverá ser fornecido com toda a documentação elétrica pertinente de forma impressa e digital, no idioma Português – BR, tais como diagrama elétrico de ligação do painel, manuais de instalação, programação e operação do inversor e demais componentes eletroeletrônicos que constituem o painel.

O painel deverá possuir em sua porta indicadores luminosos de status da bomba (energizado, em operação, com falha) e dispositivos para seleção de operação local ou remota. Deverá possuir também instalado em sua porta, a IHM do Inversor de Frequência, possibilitando o monitoramento local simultaneamente com o sistema supervisorio de seus status.

O painel deverá possuir sistema de ventilação forçada, com finalidade de garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos instalados em seu interior.

A conexão dos cabeamentos de entrada e saída do painel deverão ser através de bornes de passagem tipo SAK. Todas as conexões deverão ter terminais nas extremidades dos cabos, a fim de evitar defeitos por mal contato. Todos os cabos deverão ser identificados por anilhas – estas deverão ter a mesma correspondência no diagrama elétrico fornecido.

A entrada e saída dos cabos de alimentação, comunicação e instrumentação deverão ocorrer através de prensa-cabos, um para cada cabo, e de bitola correspondente ao cabo.

Características Técnicas Básicas do Inversor de Frequência:

- Tensão de trabalho: 1 x 200-240V;
- Potência: 0,37Kw (de acordo com a bomba);
- IHM remota, instalada na porta do painel;
- Comunicação serial RS-485, protocolo Modbus-RTU, para operação e monitoramento simultâneo local (via IHM/entradas digitais) e remoto (via Sistema Supervisorio).

7.2.2 – CONJUNTO DE BOMBA DOSADORA DE DIAFRAGMA COM MOTOR.

7.2.2.1 - Bomba dosadora acionada por diafragma e regulação mecânica do curso do pistão e válvula reguladora e contrapressão, pressão de 7,0 bar e vazão máxima de 75l/h.

Características Técnicas Básicas da Bomba:

- Fluido Bombeado: Cloreto de Polialumínio;
- Vazão: 75 l/h;
- Temperatura ambiente de trabalho: -10 a 40°C;
- Classe de instalação: II;
- Nível de contaminação: 2;
- Ruído: 78 dbA;
- Grau de proteção: IP 55;
- Altura máxima de sucção: 3 metros;
- Carcaça ferro fundido e tampa em aço carbono;
- Reversível e Autoescurvante;
- Pressão máxima de 7 bar;
- Motor trifásico de indução 220V. IP 55;
- Potência do Motor: 0,37 kW com ventilação forçada;

7.2.2.2 – Válvula Reguladora e Contrapressão PP EPDM rosca DN ¾". Características: fabricada a partir da injeção do termoplástico e com usinagem especial em torno CNC. Características Técnicas: Corpo fabricado em PP e vedação em EPDM. Conexão: rosca ¾" BSPP. Classe de pressão: PN10. Regulação de

Pressão: de 0,5 a 4,0 bar. Internos: Mola em aço 304. Membrana: EPDM. Tem por objeto regular a pressão de entrada e saída dentro do sistema (conjunto de trabalho) a partir de valores pré-definidos.

7.2.2.3 – Pannel de controle com inversor de frequência para Bomba dosadora peristáltica, montado em quadro de comando metálico com flange, devendo contemplar dispositivos de proteção contra surtos (DPS) na alimentação, disjuntor de proteção geral do circuito, dispositivos de proteção para o inversor compatível com o equipamento e comando independentes. Toda instalação do pannel deverá seguir as normas ABNT NBR5410, NR10 e as normas de instalação do fabricante dos equipamentos.

O pannel de comando deverá ser fornecido com toda a documentação elétrica pertinente de forma impressa e digital, no idioma Português – BR, tais como diagrama elétrico de ligação do pannel, manuais de instalação, programação e operação do inversor e demais componentes eletroeletrônicos que constituem o pannel.

O pannel deverá possuir em sua porta indicadores luminosos de status da bomba (energizado, em operação, com falha) e dispositivos para seleção de operação local ou remota. Deverá possuir também instalado em sua porta, a IHM do Inversor de Frequência, possibilitando o monitoramento local simultaneamente com o sistema supervisório de seus status.

O pannel deverá possuir sistema de ventilação forçada, com finalidade de garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos instalados em seu interior.

A conexão dos cabamentos de entrada e saída do pannel deverão ser através de bornes de passagem tipo SAK. Todas as conexões deverão ter terminais nas extremidades dos cabos, a fim de evitar defeitos por mal contato. Todos os cabos deverão ser identificados por anilhas – estas deverão ter a mesma correspondência no diagrama elétrico fornecido.

A entrada e saída dos cabos de alimentação, comunicação, instrumentação deverão ocorrer através de prensa-cabos, um para cada cabo, e de bitola correspondente ao cabo.

Características Técnicas Básicas do Inversor de Frequência:

- Tensão de trabalho: 1 x 200-240V;
- Potência: 0,37Kw (de acordo com a bomba);
- IHM remota, instalada na porta do pannel;
- Comunicação serial RS-485, protocolo Modbus-RTU, para operação e monitoramento simultâneo local (via IHM/entradas digitais) e remoto (via Sistema Supervisório).

8. SISTEMA DE MONITORAMENTO DE NÍVEL

8.1 - Deverão ser fornecidos quatro (04) medidores de nível, um para cada tanque, compostos por elemento primário (transmissor) e elemento secundário (conversor).

8.1.1 - **Medidor Ultrassônico de topo para indicação de volumes**, constituído por 2 elementos: Transmissor e Conversor.

Características básicas dos medidores: alimentação 85 - 265 Vca, saída analógica de 4 – 20 mA (ativo) com resolução de 16 bits e comunicação RS485/modbus RTU incorporada. Grau de proteção IP-66. Características complementares: o Conversor deve possuir **1 Display LCD de no mínimo 16 caracteres e 2 linhas**, teclado com no mínimo 4 botões para configuração e acesso a parâmetros. O conjunto deve possuir filtro digital configurável, sistema de compensação automática de umidade, pressão, temperatura e variação de tensão, precisão $\pm 1,0\%$, resolução ± 1 mm. Deve vir com manuais de instalação, configuração e mapa de variáveis completo em português-BR.

9. LOCAIS DAS ENTREGAS

9.1 - Será de responsabilidade do fornecedor: o transporte, a entrega e o descarregamento do produto, como também o fornecimento ao seu pessoal dos EPI's que se fizerem necessários e sua efetiva utilização.

9.2 - Toda remessa deverá vir acompanhada do comprovante de pesagem quando da saída do fornecedor bem como da ficha de emergência do produto. O produto deverá ser entregue preferencialmente nos dias úteis das 08:00 às 15:30 nas Estações de Tratamento de Água do DAAE: ETA I, situada na avenida 8 A nº 360 no bairro Cidade Nova e ETA II, situada na Estrada Rio Claro Ajapí nº 7453, Distrito Industrial, conforme necessidade.

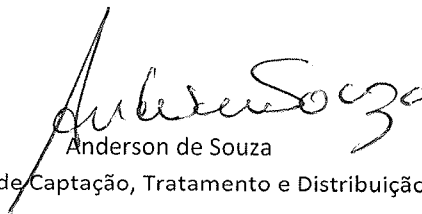
9.3 - Informamos que para estocagem de PAC-10 na ETA 1 existem 2 tanques com capacidade de 15 mil litros cada, e na ETA 2, são 2 tanques com capacidade de 23 mil litros, cada. O pátio para manobra na ETA 2 é amplo, portanto, poderá receber carretas. Já na ETA 1, o espaço é restrito, não permitindo as manobras de caminhões de grande porte.

9.4 - Em caso de emergência ou a critério do DAAE, as entregas poderão ocorrer em horários e dias alternativos.

Rio Claro, 02 de junho de 2025.



Almir Fernandes da Silva
Resp. Técnico Químico
04473684



Anderson de Souza
Divisão de Captação, Tratamento e Distribuição



Denilson Massaferrero Jr.
Diretor Técnico