

2026

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA O FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES COMPACTA EM POLIPROPILENO DO TIPO AERÓBIA PARA TRATAMENTO DOS EFLUENTES PROVENIENTES DO HOSPITAL MUNICIPAL DE MARABÁ-PA

➤ ESPECIFICACOES TECNICAS

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA O
FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE ESTAÇÃO
DE TRATAMENTO DE EFLUENTES COMPACTA EM
POLIPROPILENO DO TIPO AERÓBIA PARA TRATAMENTO DOS
EFLUENTES PROVENIENTES DO HOSPITAL MUNICIPAL DE
MARABÁ-PA**

JANEIRO / 2026

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo/Termo de Referência constitui elemento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas para a **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA O FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES COMPACTA EM POLIPROPILENO DO TIPO AERÓBIA PARA TRATAMENTO DOS EFLUENTES PROVENIENTES DO HOSPITAL MUNICIPAL DE MARABÁ-PA.**

Para efeito das presentes especificações, o termo **CONTRATADA** define o proponente vencedor do certame licitatório, a quem será adjudicado o objeto da licitação, o termo **FISCALIZAÇÃO** define a equipe que representará o departamento de **FISCALIZAÇÃO** perante a **CONTRATADA** e a quem este último dever-se-á reportar, e o termo **CONTRATANTE** define a Prefeitura Municipal de Marabá.

Será sempre suposto que esta especificação é de inteiro conhecimento da empresa vencedora da licitação.

Na execução de todos os serviços a **CONTRATADA** deverá seguir as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as normas citadas no decorrer destas Especificações.

DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

Em caso de dúvidas quanto à interpretação do Memorial descritivo ou das instruções de concorrência, deverão ser consultados os Profissionais Responsáveis ou a **CONTRATANTE**.

Nenhuma alteração nessas especificações pode ser feita sem consulta prévia e autorização por escrito dos autores do orçamento, projetos e especificação técnica a aprovação da **CONTRATANTE**. A **FISCALIZAÇÃO** poderá impugnar qualquer trabalho feito em desacordo com os projetos e especificações.

A **CONTRATADA** se obriga a tomar conhecimento e tirar quais quer dúvidas com a **CONTRATANTE** durante a execução de quaisquer serviços.

ORIENTAÇÃO GERAL E FISCALIZAÇÃO

A **CONTRATANTE** manterá prepostos seus, convenientemente credenciados junto à construtora com autoridade para exercer, em nome da **CONTRATANTE**, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e **FISCALIZAÇÃO** das obras e serviços de construção, exercidos pela **CONTRATADA**.

As relações mútuas, entre a **CONTRATANTE** e **CONTRATADA**, fornecedores e empreiteiros serão mantidas por intermédio da **FISCALIZAÇÃO**.

A **CONTRATADA** se obriga a facilitar meticulosa **FISCALIZAÇÃO** dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à **FISCALIZAÇÃO**, o acesso a todas as partes das obras contratadas. Obriga-se do mesmo modo, a facilitar a **FISCALIZAÇÃO** em oficinas, depósitos ou dependências, onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços e obras em reparo.

Fica assegurado à **FISCALIZAÇÃO** o direito de ordenar a suspensão do fornecimento sempre que estes estiverem em desacordo com as especificações.

Os serviços a cargo de diferentes firmas serão articulados entre si de modo a proporcionar andamento harmonioso da obra em seu conjunto.

As planilhas com quantitativos de serviços fornecidos pela **CONTRATANTE** devem obrigatoriamente ser conferidas pelo LICITANTE, antes da entrega da proposta na fase licitatória, não sendo aceitas quaisquer reclamações ou reivindicações após a obra **CONTRATADA**. Qualquer discrepância deverá ser resolvida com a **FISCALIZAÇÃO** antes da contratação.

A **CONTRATADA** fornecerá os equipamentos, os materiais, a mão-de-obra, o transporte e tudo mais que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção dos serviços, sejam eles definitivos ou temporários.

Todos os materiais a serem empregados na fabricação e execução dos serviços deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e, estarem de acordo com as especificações, devendo ser submetidos à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, com exceção de eventuais serviços de remanejamento onde estiver explícito o reaproveitamento.

A **CONTRATADA** deverá submeter à **FISCALIZAÇÃO**, amostras de todos os materiais a serem empregados nos serviços, antes de executá-los. Se julgar necessário, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar à **CONTRATADA** a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos.

A **CONTRATADA** deverá providenciar a aquisição dos materiais tão logo seja contratado, visando o cumprimento dos prazos do cronograma para esse item. A **FISCALIZAÇÃO** não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento dos materiais pelos fornecedores.

O BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, conforme prevê a legislação, deverá ser destacado em item próprio na planilha orçamentária, não devendo fazer parte da composição dos preços unitários.

A equipe técnica da **CONTRATADA**, responsável pelos serviços, deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados, para desenvolverem as diversas

atividades necessárias à execução da obra. A qualquer tempo, a **FISCALIZAÇÃO** poderá solicitar a substituição de qualquer membro da equipe técnica da **CONTRATADA**, desde que entenda que seja benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações ora fornecidas, não poderão, jamais, constituir pretexto para a **CONTRATADA** pretender cobrar "serviços extras" e/ou alterar a composição de preços unitários. Consideraria, inapelavelmente, a **CONTRATADA** como altamente especializada nas obras e serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nas especificações, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todos os materiais, peças etc.

A **CONTRATADA** deverá responsabilizar-se por quaisquer danos provocados no decorrer dos serviços ou em consequência destes, arcando com os prejuízos que possam ocorrer com o reparo desses danos.

A inobservância das presentes especificações técnicas implica a não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a **CONTRATADA** refazer as partes recusadas sem direito a indenização.

A **CONTRATADA** deverá, necessariamente, cotar seus serviços por preço unitário, seguindo a Planilha de Orçamento e Quantitativos.

O material equivalente com o mesmo desempenho técnico a ser utilizado deverá ser apresentado com antecedência à **FISCALIZAÇÃO** para a competente autorização, a qual será dada por escrito em Ofício ou no Livro de Ocorrências. Ficará a critério da **FISCALIZAÇÃO**, exigir laudo de Instituto Tecnológico Oficial para comprovação da equivalência técnica, ficando desde já estabelecido que todas as despesas serão por conta da **CONTRATADA**, ficando vedado qualquer repasse para a **CONTRATANTE**.

DAS QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS

Sugerimos a apresentação de CAPACIDADE TÉCNICO-OPERACIONAL através de atestado (s) em nome da empresa licitante, comprovando ter executado serviços de características técnicas similares e de complexidade tecnológica e operacional equivalentes ou superior com objeto licitado, emitido (s) por pessoa jurídica de direito público ou privado. Obs.: Não havendo o registro na entidade competente (CREA/CAU), o atestado emitido por pessoa jurídica de direito privado deverá conter firma reconhecida em cartório.

Para efeitos da comprovação – OPERACIONAL exigidos no caput anterior, deverá ser comprovado execução no mínimo os quantitativos abaixo das parcelas de maior relevância

técnica, que são as seguintes:

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.
1	FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE ETE FABRICADA EM POLIPROPILENO - PP, COM CAPACIDADE DE 8,0 M ³ / HORA COM TECNOLOGIA DE LODOS ATIVIDADES - INCLUSO PRÉ-TRATAMENTO. TODOS OS COMPONENTES MECÂNICOS, ELÉTRICOS, DE CONTROLE, SEGURANÇA, MATERIAIS E ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS Á PRONTA ENTRADA EM OPERAÇÃO.	UNIDADE	1,00

MEMORIAL DESCRITIVO

Atualmente o Hospital de Marabá, passa por um processo de ampliação, com a construção do Pronto Socorro na área anexa ao Hospital, por meio de uma obra gerenciada pela Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas – SEVOP.

A implantação do Pronto Socorro aumentará o volume de efluentes gerados, necessitando de um sistema de tratamento que condicione os efluentes aos padrões de lançamentos no meio ambiente, conforme padrões definidos pelo CONAMA e pelas Secretarias de Meio Ambiente, estadual e municipal.

1. OBJETIVO

O objetivo principal do presente memorial descritivo é determinar as características e especificações para o fornecimento de materiais e serviços da FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES COMPACTA EM POLIPROPILENO DO TIPO AERÓBIA, PARA TRATAMENTO DOS EFLUENTES PROVENIENTES DO HOSPITAL MUNICIPAL DE MARABÁ, PA, com vazão de 8 m³/h, com a utilização de SISTEMA DE LODOS ATIVADOS.

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O presente memorial descritivo tem como objetivo especificar as diretrizes técnicas e operacionais para a implantação e funcionamento da Estação de Tratamento de Efluente (E.T.E.), destinada ao recebimento de efluentes provenientes do Hospital Municipal de Marabá e da unidade de Pronto Socorro que está em construção. A unidade será projetada para garantir a remoção eficiente da carga orgânica e de sólidos presentes no efluente, bem como contaminações biológicas, atendendo aos padrões ambientais exigidos para o descarte do efluente tratado.

O sistema de tratamento adotado para a E.T.E. do hospital será dimensionado para lidar com as variações na composição e na vazão dos efluentes hospitalares, assegurando a estabilização dos poluentes por meio de processos físicos, químicos e biológicos adequados. Dada a natureza do efluente gerado, serão implementadas medidas operacionais específicas para garantir o equilíbrio do sistema, prevenindo sobrecargas hidráulicas e impactos no desempenho dos reatores biológicos. Além disso, o projeto incluirá dispositivos de monitoramento contínuo e segurança, assegurando uma operação eficiente, confiável e ambientalmente sustentável, em conformidade com as normas vigentes.

1.2. PADRÃO TÉCNICO

A implantação de uma Estação de Tratamento de Efluente (E.T.E.) para recebimento de efluentes do Hospital Municipal de Marabá deve atender a uma série de padrões técnicos estabelecidos por normas nacionais e legislações ambientais, garantindo eficiência operacional, segurança e conformidade legal. O projeto deve seguir as diretrizes da NBR 12209/2011, que especifica critérios para dimensionamento e operação de E.T.Es., bem como a NBR 12216/1992, no caso da estação elevatória.

Além disso, a qualidade do efluente tratado deve estar de acordo com as resoluções do CONAMA 357/2005 e 430/2011, que definem os limites de lançamento em corpos hídricos, bem como aos parâmetros preconizados pela SEMA, Secretaria de Meio Ambiente.

Neste projeto se aplicam todas as normas pertinentes ao escopo, que porventura não tenham sido mencionadas.

2. JUSTIFICATIVA TÉCNICA

A instalação de uma Estação de Tratamento de Efluente (E.T.E.) para o Hospital Municipal de Marabá e para o novo Pronto Socorro, é essencial para assegurar a destinação correta dos efluentes gerados, minimizando impactos ambientais e protegendo os recursos hídricos locais. Diante da relevância econômica e do fluxo constante de pessoas na cidade, a infraestrutura sanitária precisa ser continuamente aprimorada para acompanhar o crescimento da demanda e garantir condições adequadas de saúde pública e preservação ambiental.

Diante desse cenário, a implantação da E.T.E. no hospital torna-se uma medida fundamental para garantir um tratamento eficiente dos efluentes gerados, evitando sobrecarga no sistema de esgotamento existente e prevenindo possíveis contaminações ambientais. Além de atender às exigências normativas, a nova estação contribuirá para a melhoria da qualidade dos corpos hídricos receptores, reduzindo riscos sanitários e proporcionando maior segurança para a população. Com um sistema moderno e adequado às necessidades da unidade hospitalar, a E.T.E. também permitirá maior controle sobre a destinação dos resíduos, promovendo sustentabilidade e reforçando o compromisso da administração com a saúde pública e o meio ambiente.

Para a construção da estação, as unidades de tratamento, será adotado o uso de Polipropileno (PP), em substituição ao concreto, aço ou polietileno (PE), devido às suas vantagens técnicas e operacionais. O PP se destaca por sua excelente resistência química, prevenindo a corrosão causada pelos efluentes sanitários e por gases que podem ser liberados no processo de tratamento, como o sulfeto de hidrogênio (H_2S), que poderiam comprometer a integridade estrutural do concreto e do aço ao longo do tempo. Além disso, o material é altamente durável e exige menos intervenções de manutenção. Em comparação ao PE, o polipropileno oferece maior resistência mecânica e térmica, tornando-se mais adequado para condições ambientais adversas e variações de temperatura. Sua leveza facilita tanto o transporte quanto a instalação, agilizando a obra e reduzindo custos operacionais. Dessa maneira, a escolha do PP proporciona maior eficiência ao sistema, amplia a vida útil da estação e garante um investimento sustentável para Marabá.

3. ESCOPO DE FORNECIMENTO

O fornecimento e instalação da Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E.), consiste na Elaboração do projeto detalhado, Construção e Instalação, Comissionamento e Operação Assistida, de todos os itens necessários para o perfeito funcionamento da estação, sendo que as tubulações e tanques abertos pré-fabricados devem ser compostos por Polipropileno (PP), material de alto desempenho mecânico, resistente a intempéries, com aditivos de proteção UV e resistente à degradação por agentes químicos empregados nos processos de tratamento.

O fornecimento compreende:

- A elaboração de todos os projetos executivos inerentes à Estação de Tratamento de Efluente: arquitetônico, elétrico, hidráulico, estrutural e mecânico;
- Fornecimento e transporte (CIF) dos tanques e equipamentos;
- Montagem, instalação, testes, partida inicial, treinamento de pessoal e avaliação de eficiência.
- Tanque de Homogeneização;
- Reatores Aeradoa;
- Decantador de alta taxa;
- Tanque de Desinfecção;
- Filtros, dotados de todo material filtrante multi-camadas e válvulas manuais;
- Barriletes de interligações entre as unidades, com tubulações em PPR, PVC e Inox, conforme projetos;
- Instalação de equipamentos, instrumentos e materiais especificados, tais como aeradores, bombas dosadoras, válvulas e etc;
- Consumíveis necessários à montagem ou ao comissionamento;
- Fornecimento de manual de operação da Estação de Tratamento;
- Fornecimento de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do projeto, do processo de tratamento, e de montagem.

A estação deverá dispor de todos os acessórios necessários à sua operação, tais como bombas, medidores, válvulas e demais equipamentos que se fizerem necessários, devendo estas, atenderem as respectivas normas de segurança.

Durante a entrega e instalação dos materiais e equipamentos, a guarda dos mesmos, bem como a estrutura para os trabalhadores será de responsabilidade da contratada.

A Prefeitura Municipal de Marabá disponibilizará água e energia elétrica para os serviços.

Itens Fora de Escopo:

- Licenças ambientais;
- Demolição, carregamento e limpeza das estruturas existentes (caso houver);

- Tanques e reservatórios fora do especificado e/ou necessários para o total funcionamento da estação;
- Rede coletora fora dos limites da bateria, incluindo material;
- Ligação do painel geral à rede de distribuição local, incluindo material;
- Estruturas de concreto, incluindo material;
- Supressões vegetais de quaisquer tipos.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES, MODULAR – VAZÃO 8 M³/HORA

Estas especificações definiram os processos, equipamentos, instrumentos e materiais necessários à instalação de estação de tratamento de efluentes provenientes do hospital e do pronto socorro, incluindo projeto executivo, fornecimento e instalação, do tipo MODULAR e À GRAVIDADE, recomendada para processar efluentes com características físico-químicas e hidro biológicas dentro dos seguintes limites:

- Vazão total: 176 m³/dia
- Tempo médio de operação: 22 horas/dia
- Vazão horária máxima de entrada completa: 10,4m³/h
- Vazão horária de tratamento completa: 8m³/h
- DBO Entrada: 400 a 600 mg/L
- DQO Entrada: 8000 a 1.200 mg/L
- pH: 6 a 8;

A qualidade do efluente tratado será de acordo com a Resolução CONAMA 430/2011.

A cota de instalação da E.T.E. deverá assegurar que os componentes elétricos não fiquem em nível de alagamento e que o efluente bruto consiga chegar por gravidade até o tanque de homogeneização, passando pelo gradeamento fixo, caixa de areia e caixa de gordura aerada. Sendo bombeado para o Reator Aerado, que novamente irá por gravidade, pelos tanques de decantação e desinfecção. Passando por novo bombeamento para os filtros de areia e seguindo para o descarte adequado. Assim, será de responsabilidade da Contratada o levantamento e identificação das cotas necessárias.

Todas as unidades operacionais da E.T.E. deverão dispor de dispositivos e registro de manobra que facilitem os processos de descargas de fundo para esgotamentos e limpezas periódicas.

5. PROCESSOS

5.1. PRÉ-TRATAMENTO

O pré-tratamento do efluente do hospital tem a função essencial de remover sólidos grosseiros, partículas sedimentáveis e substâncias oleosas antes que o esgoto siga para as etapas biológicas da estação. Para isso, o sistema conta com três unidades principais: grade fixa, caixa de areia e caixa de gordura aerada.

O processo tem início na grade fixa, projetada para reter materiais volumosos, como plásticos, tecidos e papéis. Com espaçamento de 25 mm entre as barras metálicas, essa estrutura impede que resíduos maiores avancem no sistema.

Após a remoção dos resíduos sólidos maiores, o efluente passa pela caixa de areia, onde partículas minerais, como grãos de areia e pequenos fragmentos inertes, se depositam no fundo devido ao controle da velocidade do fluxo. Essa unidade é fundamental para proteger as bombas e tubulações do sistema contra o desgaste prematuro e obstruções. Para manter seu funcionamento eficiente, a remoção periódica dos sedimentos acumulados é necessária, prevenindo a formação de lodo e a liberação de odores indesejáveis.

A última etapa do pré-tratamento ocorre na caixa de gordura, onde óleos e graxas são separados do efluente. Para evitar o acúmulo excessivo e garantir a eficiência do sistema, a limpeza dessa unidade deve ser realizada regularmente.

5.2. HOMOGENEIZAÇÃO

O tanque de homogeneização desempenha um papel essencial na regularização do efluente antes de sua entrada nos processos biológicos da estação de tratamento. Sua principal função é equalizar o fluxo e a carga orgânica do efluente, reduzindo variações de concentração, vazão e características químicas que poderiam comprometer a eficiência dos tanques subsequentes.

A equalização promovida pelo tanque de homogeneização é essencial para minimizar choques orgânicos e hidráulicos nos reatores, garantindo que o tratamento ocorra de maneira mais estável e eficiente. A partir desse ponto, o efluente é bombeado para a etapa aeróbica, onde ocorre a degradação da matéria orgânica nos reatores.

5.3. REATOR AERÓBICO

Após a homogeneização do efluente bruto no tanque de homogeneização, o efluente passa para a etapa aeróbia, onde ocorre a oxidação da matéria orgânica e a remoção de compostos nitrogenados. Essa fase é conduzida nos reatores aerados, unidades que

combinam a ação de microrganismos aderidos a um meio suporte e um sistema de aeração, criando condições ideais para a atividade microbiológica.

No interior do reator aerado, microrganismos aeróbios formam um biofilme, onde o efluente percola, enquanto a aeração contínua fornece oxigênio dissolvido. Esse ambiente permite que as bactérias decomponham a matéria orgânica residual e realizem a nitrificação, processo no qual a amônia é convertida em nitrato. Esse tratamento promove uma redução significativa da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), melhorando a qualidade do efluente e aumentando a eficiência na remoção de poluentes.

Após essa etapa, o efluente segue para o decantador, responsável pela separação dos sólidos suspensos gerados no processo aeróbio. Nessa unidade, a velocidade do fluxo do efluente é reduzido para permitir que as partículas sedimentáveis se depositem no fundo, formando um lodo biológico. Esse lodo pode ser recirculado para manter a biomassa ativa no sistema ou, conforme a necessidade, encaminhado para leitos de secagem ou um sistema de desidratação. A remoção eficiente desses sólidos melhora a claridade do efluente final e reduz a presença de partículas que poderiam comprometer as últimas etapas do tratamento.

5.4. DESINFECÇÃO

Após a clarificação no decantador, o efluente segue para o tanque de desinfecção, onde ocorre a eliminação de microrganismos patogênicos antes de seu descarte ou possível reuso. O método mais comum empregado nessa etapa é a cloração, em que um desinfetante, como hipoclorito de sódio ou gás cloro, é adicionado ao efluente para garantir a inativação de bactérias, vírus e outros agentes contaminantes, assegurando que a água tratada atenda aos padrões sanitários estabelecidos.

Além da função de desinfecção, esse tanque também atua como um reservatório intermediário para alimentar as bombas que irão pressurizar os filtros de areia. A pressurização do sistema é essencial para garantir que o efluente passe de maneira eficiente pelo meio filtrante, permitindo a remoção final de impurezas e assegurando a qualidade necessária para seu destino final.

5.5. FILTRAÇÃO

Os filtros de areia representam a etapa final do tratamento do efluente, sendo responsáveis pela remoção de partículas suspensas remanescentes e pelo polimento final da qualidade da água tratada. Esses filtros operam sob pressão e utilizam camadas de materiais filtrantes, geralmente compostas por antracito, areia e pedregulho, que atuam na retenção de impurezas e na redução da turbidez do efluente, garantindo maior eficiência na clarificação.

Para manter um desempenho adequado e prolongar a vida útil do meio filtrante, os filtros são equipados com uma válvula de seis vias, que possibilita diferentes operações no sistema de filtração. Durante o modo de filtração, o efluente passa continuamente pelo meio filtrante, onde partículas indesejadas são retidas. Com o tempo, essas impurezas se acumulam, reduzindo a eficiência do processo, tornando necessária a retrolavagem, um procedimento no qual o fluxo de água é invertido para desprender e remover os resíduos acumulados. Após essa etapa, ocorre um ciclo de enxágue, garantindo que qualquer material solto seja eliminado antes da retomada do funcionamento normal.

Além dessas operações, a válvula permite a recirculação do efluente dentro do sistema, o esvaziamento do filtro quando necessário e o bloqueio do fluxo para manutenções. Esse controle garante um funcionamento contínuo e eficiente dos filtros, assegurando que o efluente tratado atenda aos padrões exigidos para descarte ambiental ou reúso. Assim, essa última etapa do tratamento contribui para um sistema mais seguro, confiável e sustentável.

5.6. CASA DE QUÍMICA

A casa de química abriga os equipamentos e instrumentos essenciais para o armazenamento, preparo e dosagem de produtos químicos utilizados no tratamento do efluente. Nesta estação, três principais insumos são empregados para garantir a eficiência operacional e a qualidade final do efluente tratado: antiespumante, cloro e polímero, cada um desempenhando uma função específica dentro do processo.

O antiespumante é utilizado para controlar a formação excessiva de espuma, especialmente nos reatores aerados, onde a presença de detergentes, gorduras e compostos orgânicos pode gerar um acúmulo significativo. O excesso de espuma pode comprometer a operação dos sistemas e até provocar transbordamentos nos tanques. Para evitar esses problemas, uma solução de antiespumante é dosada diretamente nas unidades onde há maior risco de formação, garantindo um funcionamento estável e contínuo do processo biológico.

O cloro é aplicado na etapa de desinfecção, eliminando microrganismos patogênicos antes do descarte do efluente tratado. O desinfetante, geralmente utilizado na forma de hipoclorito de sódio, reduz a carga microbiológica do efluente a níveis seguros, atendendo às normas ambientais. No entanto, sua dosagem deve ser rigorosamente controlada para garantir a eficiência da desinfecção sem provocar resíduos químicos excessivos que possam comprometer a qualidade do efluente final.

O polímero é empregado no adensamento e desidratação do lodo, auxiliando na separação entre as fases sólida e líquida. Funcionando como um coagulante, esse produto químico promove a aglutinação de partículas suspensas, acelerando a sedimentação nos decantadores e melhorando a remoção do lodo. A dosagem precisa ser ajustada de acordo com as características do lodo gerado, otimizando sua remoção e reduzindo o volume de resíduo a ser descartado.

Dentro da casa de química, cada um desses insumos é armazenado de forma segura, e suas soluções são preparadas conforme as demandas operacionais da estação. O controle rigoroso da dosagem é essencial para assegurar a eficiência do tratamento, garantindo que os processos ocorram de maneira equilibrada, sem comprometer a qualidade do efluente final ou gerar impactos ambientais indesejados.

5.7. SALA DE MÁQUINAS

A casa de máquinas será o espaço destinado ao acondicionamento dos equipamentos responsáveis pela geração e distribuição de ar para os reatores aerados da estação de tratamento. Para garantir o funcionamento adequado e a durabilidade dos equipamentos, a estrutura será projetada com ventilação adequada, vedação eficiente e cobertura resistente, proporcionando um ambiente seguro e protegido contra intempéries.

A ventilação do local é fundamental, pois os equipamentos de geração de ar, como sopradores e compressores, geram calor durante a operação. Assim, a casa de máquinas contará com aberturas de ventilação ou exaustores para evitar o superaquecimento e garantir o desempenho contínuo dos sistemas. No entanto, essas aberturas devem ser estrategicamente posicionadas para impedir a entrada de água da chuva ou umidade excessiva.

A estrutura também será estanque, evitando infiltrações e protegendo os equipamentos contra respingos e contato direto com a água, fator essencial para prevenir oxidação e corrosão das peças metálicas. Para isso, o piso será impermeável e dotado de leve inclinação para facilitar o escoamento de possíveis condensações ou vazamentos, garantindo um ambiente seco e seguro.

Com essas características, a casa de máquinas garantirá a proteção, eficiência e longevidade dos equipamentos de geração de ar, assegurando o funcionamento adequado dos reatores aerados e a estabilidade operacional da estação de tratamento.

5.8. SALA ELÉTRICA

A sala de elétrica será destinada à instalação do painel elétrico e demais equipamentos responsáveis pelo gerenciamento e distribuição de energia da estação de tratamento. Para garantir o funcionamento seguro e contínuo dos sistemas, o espaço será projetado com isolamento adequado, ventilação eficiente e proteção contra umidade e intempéries, evitando danos aos componentes elétricos.

Como os painéis elétricos geram calor durante a operação, a sala contará com um sistema de ventilação natural ou forçada, auxiliando na dissipação térmica e prevenindo o superaquecimento dos equipamentos. As aberturas de ventilação serão projetadas para impedir a entrada de poeira e umidade, garantindo um ambiente protegido e livre de contaminantes que possam comprometer o desempenho dos dispositivos.

Para evitar riscos elétricos e danos por infiltração, a estrutura será vedada e impermeável, prevenindo o contato da fiação e dos dispositivos com a água.

Os acabamentos internos incluirão revestimentos de alta resistência, como pintura epóxi nas paredes, que proporciona durabilidade e proteção contra umidade. O forro e a cobertura serão projetados para evitar acúmulo de calor excessivo, garantindo um ambiente termicamente estável. Além disso, as portas metálicas com vedação evitarão a entrada de partículas indesejadas e reforçarão a segurança dos equipamentos.

Com essas características, a sala de elétrica proporcionará um ambiente seguro, bem estruturado e protegido para os painéis de controle e distribuição de energia, assegurando a confiabilidade e eficiência do sistema elétrico da estação de tratamento.

6. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

6.1. MATERIAL DOS TANQUES

Os tanques em polipropileno são amplamente utilizados na área sanitária e ambiental devido aos benefícios que oferecem. Um dos principais aspectos positivos é a resistência química e a durabilidade do material. O polipropileno é um material capaz de suportar substâncias químicas agressivas, o que o torna ideal para o armazenamento e transporte de diversos tipos de produtos químicos.

Além disso, os tanques em polipropileno apresentam a vantagem da leveza, o que facilita tanto o transporte quanto a instalação. Diferente de outros materiais, o tanque de polipropileno pode ser facilmente transportado e instalado por uma equipe menor.

Outro benefício dos tanques em polipropileno é a manutenção simplificada. Esse material possui grande resistência a intempéries e não exige cuidados especiais, o que reduz os custos a longo prazo. Além disso, em caso de danos ou necessidade de reparos, é possível realizar a troca apenas da região afetada, sem a necessidade de substituir todo o tanque.

Por fim, os tanques em polipropileno se destacam pela sua versatilidade para diversas aplicações ambientais. Eles podem ser utilizados no armazenamento de água, produtos químicos, combustíveis, resíduos, além de servir como reator, tanque de mistura, diluição e preparação.

A adaptabilidade desse material permite que os tanques sejam utilizados em diferentes setores, como indústrias, estações de tratamento de água e esgoto, postos de combustíveis e empresas de transporte de produtos perigosos.

Em resumo, os tanques em polipropileno oferecem resistência química e durabilidade, leveza e facilidade de transporte e instalação, manutenção simples e baixo custo, além de versatilidade para diversas aplicações ambientais. Esses benefícios tornam o polipropileno uma escolha vantajosa e eficiente para empresas e instituições que necessitam de soluções de armazenamento e transporte na área ambiental.

Os tanques em polipropileno ideais para a área ambiental possuem características específicas que garantem sua eficiência e durabilidade no armazenamento de substâncias sem causar danos ao meio ambiente e à saúde humana.

A primeira característica importante desses tanques é a capacidade de resistir a variações de temperatura. Isso significa que eles são projetados para suportar temperaturas de até 70°C, evitando deformações e vazamentos, quanto baixas temperaturas, sem quebrar ou se tornar frágeis.

Além disso, esses tanques são não tóxicos e seguros para a saúde humana e ambiental. Isso significa que eles são fabricados com materiais que não contêm substâncias nocivas que possam contaminar os produtos armazenados ou prejudicar as pessoas que

trabalham com eles. Essa característica é extremamente importante quando se trata de produtos químicos ou substâncias perigosas.

Outra característica desejável é a impermeabilidade contra vazamentos. Os tanques em polipropileno ideais para a área ambiental devem ser projetados de forma a evitar qualquer tipo de vazamento ou perda de substância armazenada. Isso garante a segurança tanto para o meio ambiente, evitando a contaminação do solo e da água, quanto para a economia, evitando perdas de produtos.

Por fim, é importante que esses tanques apresentem resistência a raios UV para uso externo. Muitas vezes, esses tanques são instalados ao ar livre e, portanto, ficam expostos aos raios solares. A resistência a raios UV garante que o material do tanque não se deteriore ou enfraqueça com o tempo devido à exposição ao sol, prolongando sua vida útil.

Em resumo, os tanques em polipropileno são ideais para a área ambiental devem resistir a variações de temperatura, serem não tóxicos e seguros, impermeáveis contra vazamentos, apresentar resistência a raios UV para uso externo e possuírem resistência física e contra agentes químicos. Essas características garantem a eficiência e a segurança do armazenamento de substâncias químicas e contribuem para a preservação do meio ambiente e da saúde humana.

As chapas de polipropileno empregadas na fabricação das unidades de tratamento deverão ter espessura para resistirem às pressões de trabalho com coeficientes de segurança de no mínimo 1,5. Não será aceito como parte estrutural, em qualquer das unidades de tratamento, a aplicação de chapas com espessura inferior a 8 mm.

Os tanques devem ser fabricados com solda de topo e extrusoras, não sendo admitida soldas a fio por sopradores térmicos.

Devem possuir cintas de reforço estrutural conforme o projeto executivo.

A CONTRATADA deverá apresentar o certificado de qualidade de todos os materiais utilizados na fabricação dos equipamentos.

6.2. INTERLIGAÇÕES HIDRÁULICAS

Os materiais utilizados na Estação de Tratamento de Efluente (E.T.E.) devem ser escolhidos considerando resistência química, durabilidade e custo-benefício. Para tubulações, os tubos plásticos, como PP (polipropileno) e PVC (policloreto de vinila), são amplamente recomendados devido às suas excelentes propriedades.

Esses materiais apresentam alta resistência à corrosão, essencial para suportar o contato com agentes químicos presentes na água e nos processos de tratamento. Além disso, são leves, facilitando o transporte e a instalação, e possuem uma vida útil prolongada, reduzindo os custos de manutenção. A flexibilidade do PP e a rigidez do PVC garantem aplicações adequadas a diferentes demandas hidráulicas da E.T.E., tornando-os soluções eficientes e econômicas.

Para identificação das tubulações, solicita-se a inclusão de setas de sentido de fluxo nas cores:

- **EFLUENTE BRUTO** → Marrom
- **EFLUENTE EM TRATAMENTO** → Ocre
- **EFLUENTE TRATADO** → Verde água
- **RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTE** → Ocre
- **LODO BIOLÓGICO** → Preto
- **BIOGÁS** → Amarelo
- **AR COMPRIMIDO** → Cinza claro
- **CLORO** → Amarelo
- **POLÍMERO** → Laranja
- **ANTIESPUMANTE** → Laranja

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A **CONTRATADA** deverá elaborar um relatório técnico de finalização da obra e entregar ao fiscal competente. Este relatório deverá dispor de todas as etapas executadas perfeitamente referenciadas por um relatório fotográfico.

Depois de todos os serviços executados em conformidade com este memorial descritivo/especificações técnicas, projetos e orçamento, a obra não contendo nenhum vício construtivo, a **FISCALIZAÇÃO** receberá a obra analisando toda a execução em questão podendo aprovar ou não o recebimento. Caso não haja aprovação, a **FISCALIZAÇÃO** emitirá uma nota informando o motivo estipulando prazo para que os serviços sejam adequados.