



## PROJETO BÁSICO

### ANEXO 1 – SISTEMA DE CAPTAÇÃO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA COM CAPACIDADE DE 150 L/S

#### 1. OBJETO

Elaboração de projetos de engenharia e execução de obras de saneamento, com captação superficial do corpo d'água e uma estação de tratamento de água compacta/modular com capacidade de 150 L/s. O trabalho compreende todos os projetos e suas infraestruturas civis, hidráulicas, elétricas, de automação, licenças ambientais, entre outros, necessários para a completa instalação, operação e funcionamento do sistema na cidade de Marechal Cândido Rondon, Paraná.

#### 2. OBJETIVO

O presente processo visa à contratação de serviços técnicos especializados destinados à elaboração de projetos básicos de engenharia em saneamento e sua execução. O objetivo é definir as obras para a expansão do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), especificando o conjunto de projetos necessários para a exploração do novo manancial de abastecimento no rio Arroio Fundo. O processo busca, sobretudo, estabelecer as técnicas, esforços e investimentos necessários para a implantação da Estação de Tratamento de Água (ETA).

Serão abordados um conjunto de projetos, abrangendo solução de captação de água bruta superficial com barragem de nível, Estação de Tratamento de Água (ETA) com capacidade total de 150 L/s (modulada em estágios de implantação e operação), Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Plano de Controle Ambiental, dentre outras especificações e projetos complementares pertinentes ao pacote técnico para a concretização das obras do sistema de exploração do novo manancial.

A infraestrutura da nova Estação de Tratamento de Água (ETA) deverá contemplar cercamento, paisagismo, portão de correr para acesso de veículos, portão de acesso a pedestres ao lado da guarita, casa química, laboratório de análise, almoxarifado, refeitório, cozinha, vestiários masculinos e femininos, além de um local para convivência dos colaboradores que utilizarão o local.

O presente documento fixa as condições, normas e especificações, abordando os pontos essenciais e fornecendo dados e referências para a seleção e cálculo dos elementos básicos para o desenvolvimento do projeto executivo e a execução da obra.

#### 3. PROJETO E EXECUÇÃO

##### 3.1 Condições gerais de projeto e execução

O novo sistema de produção deverá ser projetado e executado para uma capacidade de 150,0 L/s, sendo indicado no estudo como suficiente para o abastecimento da população residente na sede urbana até o final do plano. O processo para alcançar essa capacidade deverá ser subdividido em dois módulos de 75 L/s, com projetos desenvolvidos integralmente, mas separados em etapas, para uma execução perfeita.

Os projetos de implantação total dos dois módulos, cada um com 75 L/s, totalizando uma capacidade de 150 L/s, contemplarão a execução completa, conforme será detalhado na continuidade deste documento.

É responsabilidade da contratada realizar todos os levantamentos de informações complementares necessários para o desenvolvimento dos projetos e sua execução. As análises de qualidade da água para consulta e monitoramento do rio serão disponibilizadas pela Autarquia.

##### 3.2 Projetos e Execução

Compreendem um conjunto de elementos necessários e suficientes para a execução de obras civis, mecânicas, elétricas e demais instalações do complexo: solução de captação; sistema de tomada de água bruta; chegada de água bruta; tanques de filtragem; tanques de desarenação; poço de amortização; medição de vazão afluente; canais; coagulação; floculação; decantação; filtração; tanque de contato; casa de química; laboratório de análise; indicação dos pontos de automação do sistema de tratamento; tanques e reservatórios; passagem entre os componentes; tratamento e disposição do lodo; urbanização da área; vestuário masculino; vestuário feminino; sanitários masculinos e femininos; cozinha/copa; área de vivência;





sala de administração; centro de comando e operação; infraestrutura total da área; guarita entre outros não citados.

Os projetos deverão ser compostos por: estudos, ***pranchas com desenhos e cortes, memorial descritivo, planilha quantitativa de materiais e planilha orçamentária detalhada***. Os projetos deverão estar aptos para execução de obra pública. Caso sejam necessários futuros ajustes, a empresa contratada deverá se dispor a realizá-los sem custos extraordinários.

De maneira geral, todas as instalações necessárias para o funcionamento da produção de água devem atender à demanda de consumo dentro do padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 5/2017 e Portaria GM/MS nº 888/2021, bem como ao tratamento e destino adequado de lodo e rejeitos. Além disso, devem atender a todas as legislações ambientais vigentes.

#### 4. ESCOPO DOS SERVIÇOS

A contratada realizará os projetos executivos e os executará, abrangendo diversos produtos e etapas, conforme organizados na sequência. No entanto, não se limitando a essas etapas, pois serão necessários todos os projetos complementares para o total funcionamento do sistema, detalhando as principais atividades a serem desenvolvidas.

Os projetos deverão conter todos os elementos e detalhes que definem obras e serviços diversos das unidades citadas, de modo a permitir a execução das obras com aquisição de materiais e serviços. Deve abranger todas as informações necessárias para a execução da construção e seu perfeito funcionamento, em conformidade com as normas técnicas vigentes. Incluem-se plantas, cortes e seções do terreno, mostrando as camadas do solo envolvidas nas obras, drenagem superficial e profunda, arrimos, fundações e injeções. Especificações de todos os equipamentos, materiais e serviços, e as recomendações operacionais. Em suma, devem ser detalhados os elementos necessários e suficientes para a execução completa da obra e/ou serviços.

Os critérios e parâmetros de projeto deverão atender às normas pertinentes da ABNT, Ministério da Saúde e aos objetivos da concepção do SAA aprovados pelo SAAE à contratada para o desenvolvimento dos projetos. Os projetos deverão satisfazer às exigências da ABNT e, no que ela for omissa, será permitida a utilização de normas estrangeiras ou métodos consagrados pelo uso, quando devidamente acatados pelo SAAE.

Será necessário atender e aprovar todas as exigências dos órgãos públicos envolvidos para o funcionamento/operação da ETA (IAT, CEMA, Plano Diretor, Corpo de Bombeiros, ANA, Copel, entre outros), bem como obedecer às portarias do Ministério da Saúde quanto aos padrões de potabilidade.

Os projetos deverão ser coerentes com as condições topográficas e geotécnicas do local definido, contendo todos os elementos indispensáveis e bem definidos, acompanhados de memória de cálculo e descrição técnica, de forma a torná-los autoexplicativos, possibilitando a compreensão do perfeito funcionamento do sistema, permitindo a orçamentação detalhada para a aquisição dos materiais e equipamentos e execução da obra.

O projeto executivo será desenvolvido a partir da proposição *aprovada pelo SAAE*. A partir dela, serão aprofundados os estudos, consolidadas as informações e feito o detalhamento executivo das unidades.

A prestação de serviços corresponde à elaboração de todos os projetos para a implantação de uma ETA (Estação de Tratamento de Água) para consumo humano, iniciando com a captação de água bruta no rio, passando pelo tratamento completo até a entrega da água tratada.

Para tanto, serão necessários os seguintes projetos:

- Levantamento topográfico;
- Projetos estruturais (base, fundação de suporte da ETA e instalações como cozinha, refeitório, vestiários, guarita, CCO, casa química, entre outros);
- Projetos hidráulicos;
- Projetos arquitetônico, urbanístico, de pavimentação e paisagístico;
- Terraplanagem;





- Projeto mecânico;
- Projeto elétrico, iluminação, SPDA e aterramento;
- Projeto das bacias de contenção de produtos químicos;
- Projeto de segurança;
- Projeto de monitoramento;
- Projetos de instalações hidráulicas prediais de água e esgoto;
- Projeto de drenagem pluvial;
- Autorizações ambientais;
- Projetos de automação e controle operacional;
- Orçamento de obra pública.

Os trabalhos a serem desenvolvidos deverão ser apresentados de forma detalhada para clareza e entendimento de todos os itens solicitados no escopo do trabalho.

Em todos os pontos dos projetos, sejam nas definições das unidades por dimensionamento ou por detalhamento, os principais aspectos a serem considerados nas avaliações devem incluir, além da verificação da viabilidade técnica e ambiental, a obtenção da eficiência econômica, financeira, hidráulica e energética.

Para fins de compatibilização, habilidades de trabalho colaborativo e entendimento entre os diversos profissionais, preferencialmente, todos os projetos poderão ter sua base de informações em BIM (Building Information Modeling), apresentando um cronograma físico e financeiro utilizando o MsProject da Microsoft. Esta condição se mostra importante devido às preconizações normativas e ao desenvolvimento de boas práticas no setor público.

A Estação de Tratamento de Água compacta, para a concepção das unidades de tratamento em ciclo completo, deve considerar que a água bruta irá variar ao longo do ano, sendo que nos meses de chuvas (época mais crítica) haverá maior turbidez e aumento da matéria orgânica. A projeção deve prever o tratamento na pior hipótese.

## 5. ENTRADA DE ENERGIA

Este sistema de entrada de energia deve ser projetado para garantir a confiabilidade e eficiência da distribuição de energia elétrica, atendendo às necessidades da nova ETA, mantendo altos padrões de segurança e operação. A estrutura envolve uma série de componentes interligados que permitem o controle, proteção e medição da energia recebida e distribuída. Deverá conter dispositivos que detectam falhas e acionam os disjuntores para proteger o sistema elétrico, além de painéis que abrigam equipamentos de controle e proteção, incluindo sistemas de supervisão e controle remoto.

Deverá ser incorporado um motor gerador de energia para fornecimento contínuo em caso de falha da rede. Este sistema inclui componentes de recepção, controle, controle visual na CCO, proteção e backup de energia.

Deverá ser desenvolvida uma estrutura resistente a intempéries, com base de concreto para suportar o peso e minimizar a vibração e cobertura para o motor gerador. Se necessário, deve-se incluir um tanque de combustível de capacidade adequada para suportar a operação contínua de toda a ETA e as bombas do recalque do EEAT01 por 48 horas.

### 5.1.1 Projeto e Execução Padrão de entrada de energia Grupo A

- Definição quanto aos níveis de tensão primário e secundário, interligação com a concessionária e sistema de medição a ser adotado;
- Definição quanto à locação e tipo de instalação, considerando o tempo de acordo com as conveniências da operação do sistema;
- Exigências do operador do sistema quanto às cargas de reserva, etapas de instalação, expansão, demanda calculada, métodos de controle e racionalização do consumo, cálculo e dimensionamento de energia reativa, critérios para correção do fator de potência;





- Definição, exigências e dimensionamento do grau de proteção elétrica e mecânica dos equipamentos, tipos de equipamentos, uso em correntes alternada e contínua, relés de proteção primários e secundários, elétricos e mecânicos;
- Esquema unifilar com dimensionamento dos equipamentos;
- Malha de terra e detalhes de interligações;
- Plantas de base, fixação, ferragens e movimentação dos equipamentos;
- Plantas baixas e detalhamento do padrão Grupo A, atendendo às normativas da concessionária “Copel”;
- Detalhe de interligação com a concessionária, dimensionamento e detalhamento dos condutores;
- Especificação e relação do material, orçamento dos equipamentos, componentes, ferragens, condutores e agregados da SE, incluindo transformadores, equipamentos de medição e proteção, entre outros;
- Automação: Sistema automático de partida (ATS) que aciona o gerador automaticamente em caso de falha na rede e desliga quando a energia é restabelecida;
- Sistema de Alarme: Alarmes visuais e sonoros para indicar falhas ou condições anormais;
- Integração com SCADA: Monitoramento e controle do gerador integrado ao sistema.

## 5.1.2 Solicitações à Concessionária de Energia Elétrica (COPEL)

Deverá ser atendida a versão mais recente das seguintes normas da COPEL:

N-321.0002: Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição.

IS-002/2009: Conexão de gerador particular em unidade consumidora.

As Normas Técnicas da COPEL estabelecem as condições mínimas exigidas para o fornecimento de materiais a serem utilizados nas redes de distribuição urbana e rural, bem como as exigências para equipamentos de medição, uniformes, equipamentos de segurança do trabalho e ferramentas. Também estabelecem os padrões construtivos de redes e entradas de serviço e os procedimentos relativos às atividades da empresa fornecedora de qualquer um desses materiais.

Para facilitar o entendimento e agilizar as consultas nesta seção, relacionamos abaixo as siglas que são utilizadas para referenciar as Normas Técnicas da COPEL:

- NTC (Norma Técnica Copel): Refere-se às normas de materiais de redes de distribuição, montagens de redes de distribuição, ferramentas, materiais utilizados em trabalhos com linha viva, projetos de redes de distribuição e padrões para entradas de serviço.
- ETC (Especificação Técnica Copel): Refere-se aos padrões normativos para fornecimento de equipamentos de medição, uniformes e equipamentos de segurança do trabalho.
- MIT (Manual de Instrução Técnica Copel): Define os procedimentos relativos às atividades de projeto, construção, operação, manutenção e controle de qualidade do sistema de distribuição.

As Normas Técnicas baseiam-se nas especificações e nos padrões definidos nas Normas Brasileiras Registradas (NBR), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e são acrescidas das exigências relativas aos resultados de desempenho desses materiais e montagens na COPEL.

Deverá ser previsto nos projetos a solicitação posterior à COPEL da extensão e do novo padrão de entrada de rede para fornecimento de energia para cada unidade produtiva. Cabe ressaltar a necessidade de a contratada prever a Consulta Prévia de Viabilidade na COPEL. Deverão ser atendidas as solicitações da COPEL objetivando a aprovação da consulta de viabilidade. Após a aprovação da consulta, a contratada deverá entregar o Projeto Elétrico de cada centro produtivo à COPEL de Marechal Cândido Rondon para análise e proceder ao acompanhamento do processo, realizando todas as correções e/ou alterações necessárias exigidas por aquela instituição para a aprovação final do projeto.





O local está desprovido de energia elétrica. A instalação provisória e os custos gerados durante a execução da obra serão de responsabilidade da empresa contratada.

## 6. PROJETOS DE INFRAESTRUTURA, CAPTAÇÃO E ETA

Os projetos de infraestrutura, captação e Estação de Tratamento de Água (ETA) devem conter uma série de informações detalhadas para garantir sua execução eficiente e segura. Abaixo estão as informações essenciais que devem estar presentes em cada um desses projetos:

- Desenho das formas em plantas, em escala adequada, com planilha de quantitativos por folha para todas as estruturas;
- Cortes e detalhes necessários para o entendimento da execução da estrutura;
- Indicação da resistência característica do concreto e demais especificações;
- Desenho das armaduras, contendo os detalhamentos das peças do esquema estrutural, detalhamento dos materiais e métodos de construção;
- Relação de aço por folha de detalhamento, identificando o tipo do aço, número, diâmetro, quantidade, comprimento unitário e total;
- Tabela Resumo de Materiais por folha de detalhamento de armação, identificando a quantidade de materiais por folha;
- Dimensionamento dos tanques, dosadores, filtros e outros componentes;
- Identificação e mitigação de riscos operacionais e de construção;
- Desenhos Técnicos: Plantas, cortes e detalhes da estrutura de captação;
- Especificações dos Equipamentos: Bombas, tubulações e outros componentes;
- Simulação hidráulica e cálculos hidráulicos: Dimensionamento das tubulações e sistemas de bombeamento;
- Fornecimento de arquivos em DWG, EXCEL, PDF e cronograma físico-financeiro no MS Project, entre outros.

**Observação:** Todos os projetos deverão ser aprovados pela autarquia antes de sua execução.

### 6.1 Projeto e Levantamento de Sondagem, Topografia e fundações

Considerando a ausência de algumas informações topográficas (planimétricas, altimétricas e sondagem) que são essenciais para o desenvolvimento dos projetos, os custos para a execução desses levantamentos devem ser previstos e incluídos no projeto. A contratada realizará os levantamentos topográficos da seguinte forma:

- **Levantamento planimétrico:** Visa obter com precisão, utilizando métodos e instrumentos adequados, os elementos necessários para a elaboração das plantas topográficas, incluindo um número suficiente de coordenadas dos pontos da superfície do terreno.
- **Levantamento planialtimétrico:** Composto pelos levantamentos planimétricos e altimétricos, descrevendo o terreno com precisão, registrando medidas planas, ângulos e diferenças de nível.
- **Imagem aérea:** Será levantada por voo utilizando drone, de forma aerofotogramétrica.

Os serviços devem atender às especificações técnicas estabelecidas pela NBR 13133/94 - Execução de Levantamento Topográfico. A empresa contratada é responsável pela apresentação e entrega desses levantamentos, considerando as particularidades de cada produto, ensaios laboratoriais e topografia.

Além disso, a elaboração de todos os documentos pertinentes à geotécnica, obras de solo e fundações deve incluir a locação, perfis de sondagens e metodologias construtivas de todas as unidades complementares do sistema de tratamento de água, assim como toda a infraestrutura do local.

O projeto deverá apresentar, no mínimo, os seguintes requisitos:

- **Memorial dos Projetos:** Memória descritiva e justificativa do projeto elaborado.





- **Plano de execução da obra:** Etapas do processo executivo.
- **Desenhos gráficos:** Com todos os detalhamentos necessários para a execução das obras.
- **Planta de cortes:** Com indicação de seção tipo de pavimentação, paisagismo contendo guias, sarjetas e compatibilizadas com o projeto de drenagem pluvial, entre outros requisitos.

## 6.2 Projeto Arquitetônico, Urbanístico, Paisagismo e Pavimentação

Deverão ser apresentados os projetos arquitetônicos contendo:

- **Planta baixa de todas as unidades:** Com indicação de cotas parciais, totais e eixos, além de especificação de locais com desenhos de detalhes executivos.
- **Plantas com cortes e elevações:** Incluindo detalhamento dos aspectos arquitetônicos das unidades projetadas, indicação de cortes, elevações, seções e detalhes.
- **Layout geral da área:** Com indicações de acessos, incluindo acessos especiais para portadores de deficiências físicas, com indicação dos níveis de piso bruto e acabado, sentido do caimento.
- **Função e área útil de cada ambiente:** Com referência e numeração de elementos/componentes ou instalações.
- **Layout com indicações e dimensões dos equipamentos fixos:** Incluindo revestimento de piso, especificação de impermeabilização de paredes quando necessário, tabelas com indicação dos revestimentos, traços e acabamentos.
- **Indicação do sentido de abertura de portas e janelas:** Incluindo soleiras, peitoris com suas especificações, projeção de cobertura, detalhe de pingadeiras ou outros elementos para percolação.
- **Tabela de áreas do edifício:** Incluindo áreas úteis, privativas, comuns, circulação, etc.
- **Quadro de referência e dimensões das esquadrias:** Tabela de áreas de iluminação/ventilação dos ambientes, planta de comunicação visual com a localização e detalhes das placas indicativas (fonte, tamanho, etc.), harmonizadas com a arquitetura.

Adicionalmente aos conteúdos especificados anteriormente em “Plantas, Cortes e Elevações”, devem ser apresentados:

- **Níveis dos pisos seccionados - bruto e acabado:** Cotas verticais de piso a piso, cotas totais e parciais com indicação de rebaixos/forros.
- **Indicação de acabamentos de pisos:** Cotas de altura de peitoril, vãos, platibandas e outros, indicação de desníveis entre patamares de escada e unidades habitacionais, corte específico de edifícios/blocos geminados.
- **Revestimentos externos e acabamentos:** Cotas de altura e níveis, descida de prumadas de água pluvial/para-raios, desenhos das esquadrias incluindo muros, cercamentos e acessos.
- **Placas de identificação e mapa de risco:** Deverão ser previstos em todos os locais.

O projeto urbanístico deve incluir:

- **Plantas de drenagem:** Acessos, estacionamentos, ajardinamentos, acabamentos e indicações de movimentos de terra necessários.
- **Memoriais descritivos:** E todos os desenhos (plantas, cortes, detalhes, fachadas e perspectivas) das unidades e dos fechamentos laterais junto às divisas de unidades (adução de água bruta e ETA).
- **Detalhamento das edificações:** Etapas de ampliações e unidades como laboratórios, salas administrativas, sanitários, copas e vestiários, circulações verticais, caixilhos, guarda-corpos e drenagem pluvial das coberturas, com identificação do tipo de acabamento, revestimento e padrão cromático pertinente, definição da cobertura vegetal.



- **Planilhas de quantitativos:** Especificações dos materiais e serviços, com recomendações operacionais aplicáveis, quando pertinente.
- **Maquete digital:** Apresentando o funcionamento desde a captação até a reservação na Estação de Tratamento de Água (ETA), com detalhes técnicos e operacionais.
- **Projeto executivo:** Locação de toda a infraestrutura e execução da mesma, com todos os desenhos pertinentes (plantas, cortes, detalhes, perfis e isométricas) das unidades e todo o detalhamento de instalação, montagem e fabricação como peças especiais, tampas e grelhas, suportes, com indicação dos materiais, tipo de acabamento, revestimento, pintura, etc.
- **Listagens de materiais:** Agrupados por tipologia de fornecimento, especificações técnicas dos materiais, equipamentos e serviços, e recomendações operacionais aplicáveis quando pertinente.
- **Normas de segurança:** Escadas e passarelas devem estar de acordo com as normas da ABNT, com passarelas tendo largura mínima de 1200 mm.

## 6.3 Projeto Estrutural

Compreenderá a elaboração de todos os documentos pertinentes ao projeto estrutural dos conjuntos de unidades do sistema de tratamento de água. Para todas as unidades requeridas, será especificado o dimensionamento das estruturas, incluindo todas as informações necessárias para a execução posterior da obra.

### 6.3.1 Composição do Projeto Estrutural

Deverá ser apresentado o Projeto Estrutural e de Impermeabilização, composto por:

- Memorial descritivo;
- Memorial de cálculo, contendo os esforços e diagramas de carga em cada unidade proposta;
- Projeto estrutural das unidades componentes do processo;
- Memorial quantitativo constante na planilha de orçamento;
- Plantas de localização, locação das estruturas, plantas baixas, cortes, vistas e perfis das obras, além de outros desenhos necessários;
- Utilização de baixo fator A/C e adensamento adequado do concreto para evitar porosidade e falhas;
- Plano de execução para prevenir fissuras ou trincas, possivelmente incluindo juntas de dilatação;
- Seleção de agregados adequados à densidade de armadura;
- Proteção do concreto contra agentes químicos agressivos;
- Planilha orçamentária;
- Cronograma físico-financeiro.

### 6.3.2 Critérios do Projeto Estrutural

Deverão constar no projeto estrutural os seguintes critérios:

- O projeto e dimensionamento da Estação de Tratamento de Água – ETA – seguirão as recomendações da NBR 12216 (1992);
- Estar em conformidade com as normas técnicas da ABNT em vigor;
- Considerar as ações previstas nas normas, tanto permanentes quanto acidentais;
- A resistência mínima deverá atender ao preconizado na NBR 6118;
- As fundações deverão ser projetadas de acordo com a capacidade de carga do solo determinada pelas sondagens;





- O projeto estrutural deverá ser compatibilizado e incluir estruturas necessárias para ancoragem de trabalho em altura, conforme a NR-35;
- Os detalhamentos e espaçamentos de escoramento e prazo deverão ser descritos em projeto específico e/ou memorial descritivo;
- Especificar, dimensionar, quantificar e detalhar a impermeabilização, incluindo os produtos e especificações a serem utilizados. Deverá contemplar também orientações técnicas para a execução da impermeabilização e os cuidados após o serviço;
- O projeto estrutural deverá considerar a execução da obra por etapas.

## 6.4 Projeto de Impermeabilização

Devem ser consideradas, como parte integrante do projeto, as impermeabilizações previstas, especificando-se os materiais e sistemas impermeabilizantes. Deverão ser apresentadas as opções e feita a escolha do sistema mais adequado, identificando e solucionando interferências com outros sistemas.

Para esse projeto, devem ser atendidas as prescrições da NBR 9575/2010.

## 6.5 Projeto Hidromecânico

No Projeto Hidráulico, deverão ser detalhados os seguintes aspectos:

- Projeto de tubulações e/ou canais de interligação entre as unidades de cada processo e de produtos químicos, incluindo dispositivos de entrada e saída de cada unidade de processo;
- Projeto dos dispositivos de medição de vazão e de pressão;
- Projeto dos sistemas de bombeamento, válvulas, registros e sistema de proteção contra transientes hidráulicos;

Instrumentação das unidades para controle de todos os processos, incluindo sensores de nível, analisadores de processo online, dosadores, entre outros necessários para cada projeto específico, com indicação do local e procedimentos para instalação, com apresentação de fluxograma esquemático. Este tema deve estar alinhado com o Projeto Elétrico, Automação e Instrumentação.

Também deverá ser elaborado o projeto hidromecânico de todas as unidades componentes do sistema, detalhando todos os equipamentos de cada unidade, como conjuntos motobomba, válvulas, comportas, dispositivos acessórios (por exemplo: ventosas, etc.), equipamentos de dosagem e preparo de produtos químicos, misturadores/agitadores, lonas de decantação, fundo de filtros, medidores de vazão e pressão, entre outros.

O detalhamento deve incluir informações de material, dimensões, aspectos relacionados à impermeabilização/proteção/montagem, localização/posicionamento de cada equipamento, nível de trabalho (mínimo e/ou máximo), bem como outras informações necessárias para a perfeita instalação na obra e posterior funcionamento.

Devem ser apresentados todos os desenhos pertinentes (plantas, cortes, detalhes, perfis e isométricas) das unidades, além do detalhamento de instalação, montagem e fabricação, como peças especiais, tampas, grelhas, suportes, com indicação dos materiais, tipo de acabamento, revestimento, pintura, etc.

Deverão ser fornecidas listagens de materiais, agrupados por tipologia de fornecimento, especificações técnicas dos materiais, equipamentos e serviços, e, quando aplicável, as correspondentes recomendações operacionais.

Todas as unidades de tratamento, assim como seus acessórios como moto-redutores e válvulas, deverão ser acessíveis através de passarelas protegidas por guarda-corpos. As escadas de acesso na parte superior da ETA deverão estar em conformidade com as normas da ABNT e não poderão ser do tipo marinho. As passarelas devem ter largura mínima de 1200 mm.

Deverão ser utilizados materiais resistentes à agressividade dos produtos químicos utilizados nos processos.





## 6.6 Projeto Lógico

O Projeto Lógico deve abranger toda a área da ETA e seus respectivos ambientes, incluindo os sistemas completos de telefone, internet e monitoramento. Deve contemplar toda a infraestrutura necessária para a instalação dos cabos CAT6, fibra óptica, switches, pontos de acesso Wi-Fi, roteadores e telefones IP, cobrindo desde a área da ETA até a captação. Além disso, todos os equipamentos fornecidos devem ser compatíveis com os sistemas existentes, sendo necessário consultar a equipe técnica de informática para garantir essa compatibilidade.

Observação: A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra, realizar testes de operação e garantir o pleno funcionamento do sistema. O link de internet será fornecido pela autarquia.

## 6.7 Projeto de Instrumentação e Automação

O projeto de Automação e Instrumentação deve considerar os seguintes pontos:

- A automação deve garantir total autonomia operacional.
- Deve incluir no mínimo 30 pontos digitais de entradas e saídas (totalizando 60) e 20 pontos analógicos de entradas e saídas (totalizando 40).
- As informações devem ser centralizadas em um sistema supervisor com banco de dados, visualização por telas e interação por comandos remotos, aproveitando os sistemas de banco de dados vigentes no SAAE.
- Equipamentos e dispositivos necessários à automação devem ser previstos.
- Todos os equipamentos e dispositivos do sistema devem possuir comunicação por rede, sempre que possível, permitindo diagnóstico e configurações à distância, inclusive móveis.
- Deve permitir a alteração das vazões mínimas e máximas de captação, utilizando modulação de inversores de frequência para acionamento de conjuntos motobomba e válvulas automatizadas.
- A automação proposta deve contemplar o sistema completo de vazão conforme a implantação de etapas e cenários, sem prejuízo das medições.
- Painéis de controle devem incluir botões para operação manual de toda a ETA, tanto convencional quanto de ultrafiltração, com chave seletora de modo manual/automático/desligado, incorporada dentro de uma Interface Homem-Máquina (IHM).
- Detalhamentos, telas de controle e especificações do sistema de automação serão avaliados durante a execução do projeto, dependendo da concepção adotada. O resumo acima é um guia dos trabalhos a serem executados, podendo sofrer alterações ou complementações.
- Deverá ser fornecido software de gerenciamento de código aberto ou chave para acesso e controle total do sistema (item obrigatório), para gerenciamento pela equipe técnica do SAAE.
- Todos os cabos de comunicação necessários devem estar inclusos.
- Deverá ser fornecido um DATABOOK contendo todo o projeto unifilar da ETA e da infraestrutura, incluindo a programação ou código fonte.
- Deve-se fazer a integração com o sistema existente de telemetria da Autarquia, desenvolvendo telas no sistema supervisorírio Elipse E3.
- Deverão ser fornecidos 5 kits conforme descrito em 7.1.1 Kit CPU + MONITOR + NOBREAK.

Observação: A contratada deve fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra, executando testes de operação para garantir o pleno funcionamento do sistema.





## 6.8 Projeto de Iluminação e Elétrico

Projeto de iluminação interna e tomadas de uso geral para todos os ambientes, incluindo áreas externas para circulação. Projeto de iluminação para manutenção noturna com refletores de LED para iluminar os equipamentos, com acionamento manual e automático.

Especificação técnica de todos os materiais, equipamentos, painéis de comando e quadros de proteção e distribuição. Plantas de distribuição de pontos de luz, tomadas de serviço e outros, distribuição de circuitos e alimentadores para instalações internas nos diversos ambientes.

Planta de iluminação externa com distribuição de circuitos. Plantas de distribuição de força, locação de equipamentos, alimentadores de força, distribuição de circuitos e cargas. Detalhes, vistas frontal e lateral, e esquemas de instalação, além de especificação de componentes.

Listas de carga, distribuição de circuitos, relação de equipamentos, corrente à plena carga de cada máquina operatriz, apresentação das proteções, cálculo da demanda dos componentes (DMC) e demanda total (DMT), cálculo e especificações dos equipamentos principais da subestação alimentadora.

Malhas de Terra e Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas com plantas de distribuição das malhas e dimensionamento dos condutores.

Detalhes de poços e caixas de aterramento, interligação dos condutores, apresentação do sistema de aterramento, e diagrama multifilar para cada instalação existente na ETA.

Quadros de Distribuição de Luz (QDL), Distribuição de Força (QDF), Controle de Motores (QCM) e outros Centros Distribuidores de Energia, com definição do processo de partida, controle, comando e proteção das máquinas operatrizes, conforme as características técnicas e operacionais, tensão de trabalho, e planos de manutenção da operadora do sistema. Definição e dimensionamento das proteções conforme potências e tensões de trabalho.

Observação: A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra, executando testes de operação para assegurar o pleno funcionamento do sistema.

## 6.9 Projeto Eletrocentro

Deverá ser projetado juntamente com a ETA, um eletrocentro para abrigar o painel elétrico, pneumático e de automação, além de todos os acessórios de utilidades. O eletrocentro deverá ser executado com isolamento térmico e acústico utilizando material não combustível. Deverá ter iluminação compatível com a área de trabalho e portas de acesso equipadas com sistema de barramento transversal para abertura. O acabamento e pintura deverão seguir os mesmos padrões especificados para a ETA e contar com sistema de refrigeração para controle da temperatura interior.

Será feita a definição dos níveis de automação e comando, alinhados às características técnicas e operacionais de cada máquina operatriz. Padronização dos quadros, dimensões, tipos de instalação e grau de proteção para as instalações projetadas. Utilização de circuitos lógicos, seletividade de proteção e outros critérios serão considerados. Definição do grau de automação do sistema, intertravamento com outros centros de comando e operação, além do dimensionamento de equipamentos sensores e de instrumentação serão detalhados.

Todas as definições prévias farão parte do projeto, estando em acordo com a fiscalização e completamente explicadas no memorial descritivo. Apresentação de diagramas unifilar simplificado e trifilar detalhado, com especificação e dimensionamento de todos os componentes. Apresentação de diagrama de comando, proteção e controle com os princípios de funcionamento. Inclusão de réguas, terminais de bornes e conectores nos desenhos dimensionais dos quadros, com vistas frontais, laterais, detalhes de fixação e planta da base, além de legenda dos equipamentos e diagramas.

Os sistemas automáticos terão intertravamento, funcionamento à distância e apresentação de esquemas básicos de operação e comando. Detalhamento, dimensionamento e especificação de sensores, instrumentos de medição e controle serão fornecidos, assim como orientações para operação do sistema. Especificação e relação de materiais, orçamento dos equipamentos componentes, ferragens e agregados dos quadros (QDL), (QDF), (QDM) e quaisquer outros quadros apresentados estarão incluídos.

Os painéis de comando terão acesso livre em todos os lados, não sendo fixados na parede.





Observação: A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra, executando testes de operação para assegurar o pleno funcionamento do sistema.

## 6.10 Projeto do Conjunto Motor-Gerador de Energia Elétrica

Caso seja viável a geração de energia elétrica por meio de motor-gerador, o projeto deverá contemplar, no mínimo:

- Projeto detalhado do equipamento e suas instalações. A documentação deve incluir um diagrama unifilar mostrando a conexão do gerador ao quadro geral e às cargas, além da especificação dos geradores. É importante que as especificações dos geradores permitam propostas de diversos fornecedores, sem comprometer a qualidade técnica.
- Sistema de Vigilância: Câmeras de segurança para monitoramento contínuo 24/7.
- Grade de Aterramento: Utilização de sistema composto por fios e barras de cobre enterrados para garantir a segurança elétrica.
- Fonte de Energia Auxiliar.
- Monitoramento Contínuo.
- Sistema SCADA: Implementação de sistema para supervisão e controle remoto.
- Sensores e Instrumentação: Inclusão de sensores para monitoramento de temperatura, tensão, corrente e outros parâmetros críticos.
- Deverão ser previstos conjuntos motor-geradores a diesel para manter o funcionamento contínuo do sistema em caso de falta de energia. O projeto também deve contemplar a transferência de carga durante a operação do sistema de geração de energia.
- Tanque de Armazenamento de Combustível: Previsão de tanque com alimentação automática para os geradores, capaz de manter o funcionamento ininterrupto por no mínimo 48 horas.
- Os geradores devem também alimentar conjuntos de bombas anfíbias com inversores de frequência na Estação de Elevatória de Água Tratada, localizada dentro da área da ETA até a EEAT2.
- O sistema deverá incluir um sistema de controle com acionamento automático e manual, além de sensores digitais para monitoramento dos níveis de combustível e outros elementos necessários para sua automação completa, com comandos integrados à Central de Controle Operacional (CCO).

Este projeto deverá estar em conformidade com as normas de segurança, prevenção de acidentes ambientais e legislação aplicável.

Observação: A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários, executando testes de operação para assegurar o pleno funcionamento do sistema.

## 6.11 Projeto de SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

A área de abrangência do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) incluirá toda a área da ETA, cobrindo todos os sistemas. A documentação do projeto SPDA deverá conter todas as informações necessárias para garantir uma instalação correta e completa, conforme o disposto nas Instruções Normativas aplicáveis.

O projeto deverá incluir, no mínimo, a malha de aterramento e o sistema de captação de descargas atmosféricas, com detalhes construtivos, lista de materiais, memorial descritivo e especificação técnica de todos os materiais e equipamentos necessários.

Observação: A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários, realizar testes de operação e garantir o pleno funcionamento do sistema.





## 6.12 Projeto de Segurança Contra incêndio

O projeto de segurança contra incêndio da ETA deverá estar em conformidade com as normas pertinentes, incluindo a aprovação do projeto completo pelo Corpo de Bombeiros no município de Marechal Cândido Rondon e o recolhimento da ART do engenheiro responsável.

O projeto deverá apresentar, no mínimo, os seguintes requisitos: formulários, memorial descritivo, memorial de cálculo, pranchas de desenho e demais documentações conforme exigências da legislação aplicável pelo Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.

Deverá incluir um projeto de mapeamento de risco de todas as áreas da ETA.

O sistema de segurança contra incêndio deverá contar com uma central de controle instalada na guarita e na CCO, com alertas de emergência audiovisual, além de hidrantes com caixas e mangueiras e extintores posicionados estrategicamente em toda a área da ETA.

Observação: A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários, realizar testes de operação e assegurar o pleno funcionamento do sistema.

## 6.13 Projeto do Sistema de Monitoramento

Deve ser desenvolvido um projeto de monitoramento por câmeras de vigilância instaladas em locais estratégicos para capturar imagens e vídeos em tempo real. O sistema de monitoramento deve permitir acesso local e remoto para visualização das imagens ao vivo e gravadas. Além das câmeras, o sistema deve incluir dispositivos de armazenamento de dados e gravadores de vídeo em rede (NVR), responsáveis por armazenar as imagens capturadas.

Especificação dos dispositivos mínimos:

- Câmeras IP Hikvision DS-2CD1023G0E-I 2.8MM 2MP IR30;
- Câmeras IP Hikvision DS-2CD1323G0E-I 2.8MM 2MP;
- Gravador NVR Hikvision DS-7616NI-Q2 16 canais 8MP;

Locais de monitoramento:

- 35 pontos de controle;
- 20 pontos de segurança;
- Distribuição dos monitores;;
- Guarita: 2 monitores ou televisores Full HD de 50 polegadas para segurança;
- CCO: 4 monitores ou televisores Full HD de 50 polegadas para controle;
- Sala de Administração: 4 televisores de 50 polegadas, sendo 2 para controle e 2 para segurança.

Os pontos de instalação das câmeras serão determinados pela autarquia após a apresentação do projeto arquitetônico da ETA.

Observação: A contratada deve fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários, realizar testes de operação e assegurar o pleno funcionamento do sistema.

## 7. ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA

### 7.1 Mudança de Local e Comunicação da Estação Fluviométrica com a CCO

A contratada deverá realizar a transferência da estação fluviométrica atualmente em perfeito funcionamento para a área interna da nova ETA, garantindo todas as etapas do processo. Isso inclui a desinstalação no local atual, preparação da nova área, instalação na nova ETA, realização de testes de funcionalidade e outros serviços necessários até que esteja totalmente operacional.

Além disso, a contratada deve desenvolver uma interface de comunicação entre a estação fluviométrica e o Centro de Controle Operacional (CCO) da nova ETA. Essa interface deve estar disponível em uma estação de trabalho (computador desktop) em tempo real. A contratada também deve fornecer a estação de trabalho com as seguintes configurações mínimas conforme citado no item 7.1.1.





## 7.1.1 Kit CPU + Monitor +Nobreak

### Modelos mínimos de referência

**CPU:** Processador de 13ª geração Intel® Core™ i7-13700 (16-core, cache de 30MB, 2.1 GHz até 5.1GHz Turbo), Placa Mãe chipset B760, Air Cooler DeepCool AG500, Sistema operacional: Windows 11 Pro, em Português Placa de vídeo: NVIDIA® GeForce RTX™ 4060 8 GB GDDR6, Memória: 32 GB DDR4 (2x16GB) 3200MT/s, Armazenamento: 512GB PCIe NVMe M.2 + HD de 1TB (7200RPM), Microsoft Office 2021, Teclado: Teclado com fio Dell KB216, preto (Português) Mouse: Mouse óptico Dell MS116, preto; Portas: Parte frontal: 1 conector global para fones de ouvido, 2 portas USB 2.0, 1 porta USB 3.2 Type-C® Gen 1, 1 porta USB 3.2 Gen 1; Parte traseira: 1 porta de saída de áudio, 1 porta HDMI 1.4b, 1 DisplayPort 1.4, 2 portas USB 3.2 Gen 1, 2 portas USB 2.0, 1 porta Ethernet RJ45, 1 entrada para cabo de alimentação CA, 1 slot para cabo de segurança Kensington, 1 slot para cadeados; Placa de vídeo: modelo de referência Portas de vídeo RTX™ 4060: 3 DisplayPort 1.4, 1 HDMI 2.1; Slots: 1 PCIe x16 (utilizado pela placa de vídeo configurada); 1 PCIe x1; 1 M.2 2230/2280 para SSD (utilizado pelo SSD configurado); 1 slot para HDD 3.5" (utilizado para configurações híbridas com HDD); 1 slot para cabo de segurança; 1 slot para cadeado; Rede: Wireless: Placa de Rede local sem fio (WLAN) Realtek Wi-Fi 6 RTL8852BE, taxa de transferência de até 1201 Mbps, Wi-Fi 6 (802.11ax) 2x2; Rede local com fio (LAN): Ethernet RJ45 Gigabit 10/100/1000 Mbps; Bluetooth; Energia: Fonte de alimentação: 650W Cybenetics Gold; Acessórios: Caixa de som USB multimídia para PC, Potência: 5W, Cor: Preto;

**Monitor:** modelo de referência mínima Dell Modelo: SE3223Q Tamanho: 32" 4K UHD Interfaces: 2 x HDMI (HDCP 2.2), DisplayPort 1.2 (HDCP 2.2) Sistema de som estéreo integrado;

**Nobreak:** Marca: Ragtech Modelo: New Save Home NSH 600 Capacidade: 600VA/300W Bivolt 6 tomadas protegidas Bateria: 1 x 12V/5Ah, Modelo 4125

Observação: A contratada é responsável por fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessários, realizar testes de operação e garantir o pleno funcionamento do sistema.

## 8. CAPTAÇÃO SUPERFICIAL E BOMBEAMENTO

### 8.1 Captação Superficial

Conjunto de condições físicas e operacionais que compõem a produção de água para o abastecimento da unidade de tratamento, incluindo a estrutura no curso d'água (barragem e flutuante onde será fixada a tubulação para a sucção de água bruta).

Conforme a concepção do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), a solução proposta para a tomada d'água compreende uma barragem de nível, considerando as condições locais do corpo hídrico, que apresenta pouca profundidade e largura razoável, integrando-se à topografia local e atendendo às leis e decretos ambientais vigentes.

A barragem deverá conter um sistema que previna o acúmulo de lodo, folhas e outros materiais que possam prejudicar sua eficiência, além de soluções para evitar alagamentos na área durante períodos de grande índice pluviométrico.

O desenvolvimento e execução da barragem para atender à demanda solicitada pela autarquia obrigatoriamente deve incluir um estudo de impacto ambiental do projeto como um todo.

A contratada deve seguir a Portaria IAT nº 130, de 5 de maio de 2020, que dispõe sobre os usos insignificantes de água, captações, derivações, lançamentos e demais legislações vigentes. Todas as autorizações e aprovações de licenças ambientais deverão ser efetuadas pela contratada, com acompanhamento de técnicos da Autarquia.

### 8.2 Adução de Água Bruta das Bombas até o tanque de filtragem

A rede de recalque da captação até as bombas do tipo anfíbias até o tanque de filtragem deverá utilizar tubulações em PEAD enterradas. No projeto, deve ser apresentada a locação com as coordenadas, identificando no local a cada 20 metros.

### 8.3 Válvulas e conexões

Para as conexões e válvulas, o modelo de referência deve ser PAM e Bermad, incluindo flanges de aço carbono para as conexões PEAD.



## 8.4 Flutuante

O flutuante deve ser composto de material resistente e durável, como polipropileno totalmente preenchido com poliuretano ou material superior, capaz de suportar a carga de sucção das três linhas de recalque até a bomba, utilizando tubulação em PEAD. Além disso, deve apresentar um sistema de ancoragem que suporte as variações do nível do rio durante dias de alto e baixo volume pluviométrico.

O sistema de ancoragem deve permitir a movimentação individualizada das tubulações para facilitar a manutenção, sem a necessidade de desligar todas as bombas simultaneamente.

## 8.5 Base de bomba

A base da bomba deve ser projetada em concreto armado maciço, robusta o suficiente para sustentar a instalação e operação das bombas, conexões, válvulas e acessórios necessários para o pleno funcionamento do sistema. Deve permitir acesso por todos os lados para operações com caminhão Munck.

Além da base, será executada uma parede em concreto maciço para proteção das bombas. Uma cobertura com estrutura metálica em aço inoxidável e telha de aluzinco será providenciada, com cobertura removível, e altura livre do pé direito de 2,5 metros.

A base também deverá incluir ponto de energia elétrica, sistema de aterramento, iluminação adequada e ponto óptico para garantir as condições operacionais necessárias.

## 8.6 Bombeamento

O sistema será desenvolvido para abastecer a Estação de Tratamento de Água com uma capacidade de 150 L/s. O controle será realizado por uma Central de Controle Operacional (CCO), permitindo acesso tanto remoto quanto manual.

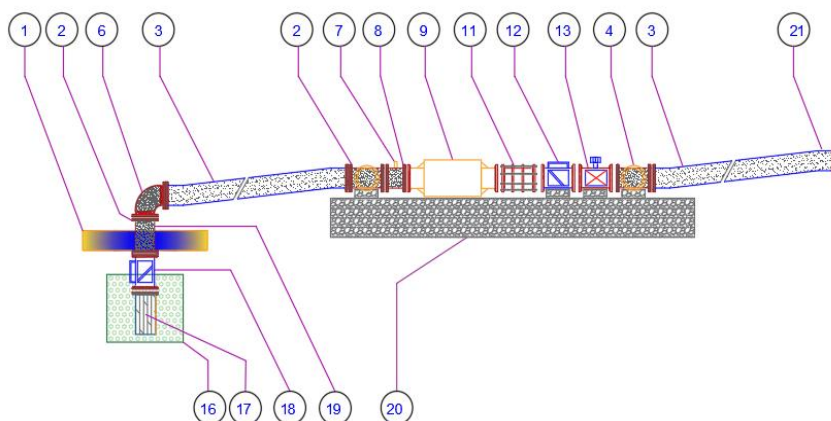
O conjunto de bombas será do tipo anfíbias, equipadas com inversores de frequência, consistindo em três unidades, cada uma com capacidade de vazão de 75 L/s. Isso inclui todas as conexões, válvulas, macromedição antes da entrada do pré-tratamento, sensores de fluxo, by-pass com válvula gaveta e controle de horas de funcionamento das bombas.

A tubulação entre as bombas e o crivo será em PEAD, fixada sobre um flutuante totalmente preenchido, que terá a função de sustentar o sistema de captação.

O dimensionamento da tubulação, das bombas anfíbias com inversores de frequência e de todo o sistema é responsabilidade da contratada, e deverá ser apresentado no projeto para atender à demanda solicitada pela autarquia. As fichas técnicas das bombas e suas respectivas garantias devem ser disponibilizadas junto com o EBOOK e toda a documentação ao final da execução do projeto.

## 8.7 Croqui do sistema de captação até a saída para as Peneiras

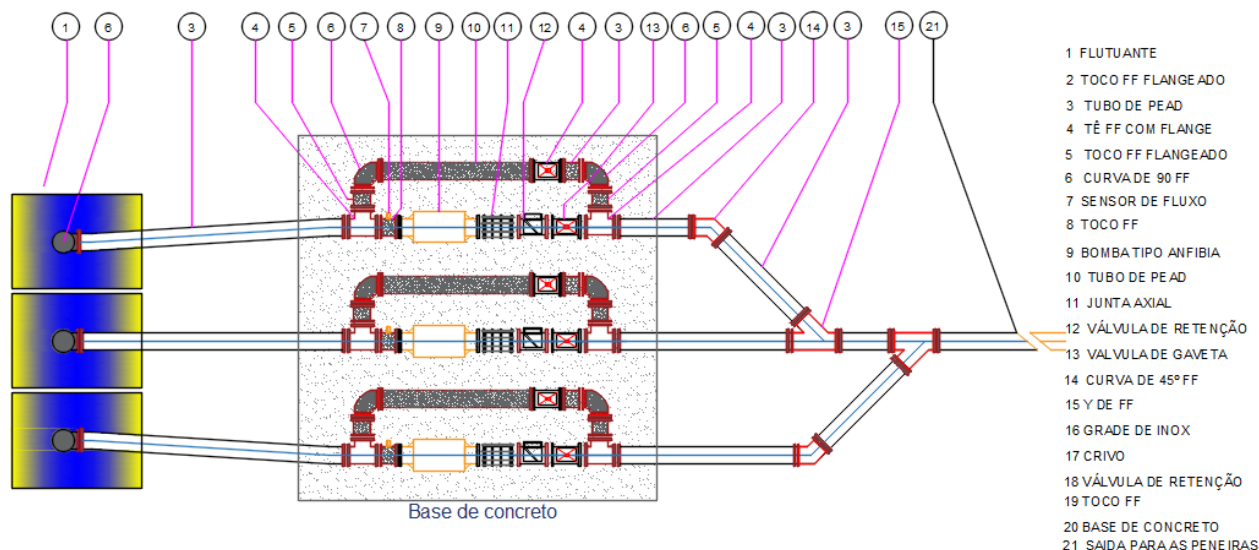
**SISTEMA DE CAPTAÇÃO**  
Perfil



- 1 FLUTUANTE
- 2 TOCO FF FLANGEADO
- 3 TUBO DE PEAD
- 4 TÊ FF COM FLANGE
- 5 TOCO FF FLANGEADO
- 6 CURVA DE 90° FF
- 7 SENSOR DE FLUXO
- 8 TOCO FF
- 9 BOMBA TIPO ANFIBIA
- 10 TUBO DE PEAD
- 11 JUNTA AXIAL
- 12 VÁLVULA DE RETENÇÃO
- 13 VÁLVULA DE GAVETA
- 14 CURVA DE 45° FF
- 15 Y DE FF
- 16 GRADE DE INOX
- 17 CRIVO
- 18 VÁLVULA DE RETENÇÃO
- 19 TOCO FF
- 20 BASE DE CONCRETO
- 21 SAÍDA PARA AS PENEIRAS



## SISTEMA DE CAPTAÇÃO VISTA SUPERIOR



### NOTAS:

- Os flutuantes serão individualizados.
- A base de concreto deverá suportar as três bombas.
- Deverão ser executados blocos de ancoragem em todas as conexões.

Observação: A contratada deverá fornecer e instalar todos os equipamentos, materiais e mão de obra, realizar testes de operação e assegurar o pleno funcionamento do sistema.

## 9. PRÉ TRATAMENTO DE 150 L/S

O pré-tratamento se inicia com a água bruta sendo bombeada da captação até a entrada do módulo das peneiras. A partir deste ponto, o fluxo da água bruta captada no rio Arroio Fundo seguirá por gravidade, atendendo ao volume solicitado pela autarquia até os tanques de desarenação.

Ambos os módulos de pré-peneiramento e desarenação devem possuir uma plataforma de acesso no nível superior dos tanques, abrangendo todo o seu entorno. Além disso, devem incluir um sistema de cobertura com estrutura metálica, escada de acesso rápido para emergências, guarda-corpos e outros itens necessários.

### 9.1 Módulo das Peneiras

Será composto por 2 (dois) tanques, cada um com uma função específica: o primeiro será responsável por peneirar resíduos flutuantes maiores, enquanto o segundo terá peneiras com aberturas menores para eliminar outros materiais flutuantes presentes. A partir da entrada nas peneiras, todo o sistema até a entrada na ETA terá o deslocamento de água bruta por gravidade.

Estes tanques deverão ser construídos em concreto armado e devem incluir um sistema mecanizado de içamento das peneiras, utilizando trilhos para talhas elétricas acionadas por motor elétrico. Cada tanque também deverá contar com um ponto de água de alta pressão e mangueiras para lavagem das peneiras e do próprio tanque.

Os fundos dos tanques deverão possuir uma inclinação de 15% em direção às válvulas de descarga, que serão controladas manualmente e de forma automatizada na CCO, com diâmetro nominal (DN) de 400 mm. Cada tanque terá válvulas de descarga com atuadores pneumáticos para abertura e fechamento, controlados tanto manualmente quanto automaticamente pelo sistema de automação da CCO. A CCO terá capacidade para realizar a limpeza profunda do fundo de cada compartimento.



Os 2 tanques dos filtros subsequentes terão capacidade menor, sendo responsáveis pela passagem da água peneirada para os conjuntos de tanques desarenadores, que terão capacidade de 150 L/s por gravidade.

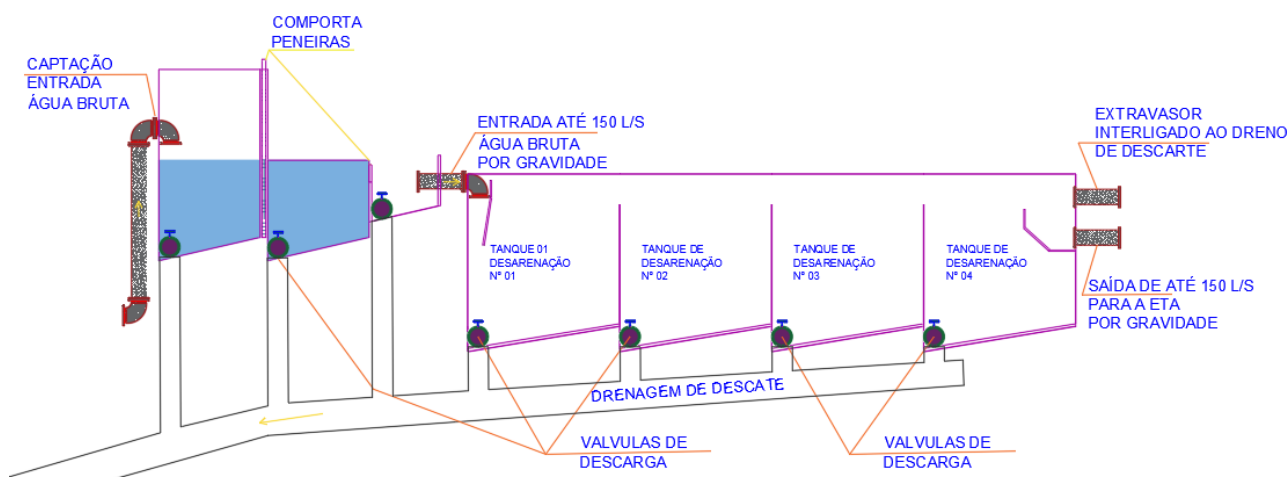
## 9.2 Módulo Desarenação

O módulo de desarenação será composto por um conjunto independente dividido em 4 partes, recebendo água bruta dos módulos de peneiramento por gravidade. A capacidade de entrada será de 150 L/s permanentes. Cada parte incluirá válvulas de acionamento manual e automático para abertura e fechamento dos drenos, controladas pelo sistema de automação da CCO. A CCO terá capacidade para realizar a drenagem completa do fundo de cada compartimento.

O fluxo de água bruta será direcionado para a saída na parte superior do tanque, abaixo do nível de entrada, passando por um macromedidor conectado à CCO. Este medidor de fluxo instantâneo será alimentado por 24 VCC e terá um display para monitoramento. A água fluirá então através de calhas *chicane* em direção ao tratamento.

Todos os projetos complementares necessários para a execução e perfeito funcionamento do sistema, devem ser apresentados, abrangendo tanto os citados quanto os não citados inicialmente.

## 9.3 Croqui das Peneiras e Desarenação



O dimensionamento dos tanques deve garantir que o volume de água bruta seja de 150 L/s na entrada da ETA, na calha *chicane*. Portanto, este volume deverá ser medido por um macromedidor logo na saída do desarenador. A contratada é responsável por dimensionar e apresentar todos os projetos necessários para a execução completa de todas as etapas, assegurando a responsabilidade pelo projeto e pela obra executada, conforme a demanda solicitada pela autarquia.

## 9.4 Conexões e Válvulas

Para as conexões e válvulas, o modelo de referência deve ser PAM e Bermad, incluindo flanges de aço carbono para as conexões PEAD.

## 9.5 Macromedidor

Macromedidores do tipo ISOIL LAMON ou INCONTROL 24 VCC (seguir o padrão da autarquia).

## 10. ETA – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA 150 L/S

Toda unidade de tratamento de água compreende diversas partes essenciais que devem ser cobertas com uma estrutura metálica, como a chegada de água bruta, módulo de peneiras, módulo de desarenação, macro medição de água bruta, canais com chicanas, coagulador, floculadores, decantadores, filtros, medidor de vazão de saída, tanque de contato, interligações hidráulicas, casa de química, laboratório de análise de água e controle de qualidade, tanques e reservatórios, além de todas as instalações necessárias para o pleno funcionamento da produção de água tratada. Isso inclui sistemas de limpeza e tratamento de efluentes, quadros de distribuição de energia e controle de motores elétricos, subestação de energia, instalações elétricas, monta-carga, acessos, equipamentos fixos ou móveis para manuseio de materiais e insumos





químicos, conjuntos motobomba, sistemas de tanques para armazenamento de produtos líquidos com bombas dosadoras, entre outros componentes fundamentais para operação, manutenção, automação, software totalmente livre de código-fonte aberto podendo ser gerenciado pela equipe técnica da autarquia, controle, segurança, iluminação e cercamento padrão SAAE.

Todas as bombas devem ser equipadas com sensores de fluxo e sistemas de acionamento automatizado e manual. A contratada será responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, execução das obras civis para toda a infraestrutura da área, implementação dos sistemas elétricos, de automação e demais componentes necessários para o funcionamento integral do sistema.

Deverá ser projetado um canal de deságue no rio abaixo da captação, destinado a receber todos os efluentes descartados dos tanques de pré-tratamento e de toda a ETA.

A contratada deverá apresentar um fluxograma completo de todo o sistema de implantação da nova ETA, desde a captação até a saída para os tanques de contato. Além disso, deverá fornecer todos os insumos necessários para o tratamento da água bruta durante um período de 90 dias.

## 10.1 Parâmetros mínimos a serem atendidos na ETA

O projeto e dimensionamento da Estação de Tratamento de Água (ETA) seguirá as recomendações da NBR 12216 (1992). Deverá ser previsto um sistema de cobertura em toda a área da ETA, incluindo tanques e passarelas, para garantir que os operadores tenham condições adequadas de acesso, protegidos do sol e da chuva. Todos os elementos metálicos e a cobertura serão compostos por estrutura metálica com pintura epóxi, cuja cor será definida pela autarquia, garantindo resistência à corrosão ambiental.

### 10.1.1 Exigências a serem atendidas na execução da pintura dos elementos metálicos.

#### Preparação da Superfície

- A superfície deverá ser jateada padrão ao metal branco As 3 de acordo com a Norma SIS 05 59 00-67;
- Deverá ser utilizado abrasivo totalmente isento de contaminantes;
- Não deverá ser empregado jateamento a úmido;
- Devem ser eliminados respingos de solda ou rebarbas;
- Deve-se aplicar uma demão adicional de cada demão a pincel para reforçar a pintura dos cordões de solda;
- As tintas ou revestimentos devem ser aplicados sempre por pulverização;
- Se necessário deve-se acelerar a cura, com elevação de temperatura e ar forçado.

#### Pintura da Superfície Interna

- A primeira demão – Primer, deverá ser aplicada em Epoxi Poliamina Cicloalifática Com espessura seca de 150 µm;
- A segunda demão- Intermediária, deverá ser aplicada em Epóxi Poliamina Cicloalifática com espessura seca de 150 µm;
- A terceira demão - Acabamento, deverá ser aplicada em Epoxi Poliamina Cicloalifática com espessura seca de 150 µm;
- Os produtos utilizados deverão possuir certificação para aplicação em unidades de contato com água para abastecimento público ou potável.

#### Pintura da Superfície Externa

- A primeira demão - Primer, deverá ser aplicada em Epóxi Poliamina Bicomponente e com pigmentação anticorrosiva a base de fosfato de zinco com espessura seca de 150 µm;
- A segunda demão - Acabamento, deverá ser aplicada em Poliuretano Acrílico Alifático Brilhante, de alto sólidos por volume e propriedade antimicrobianas com espessura seca de 65 µm.





## 10.2 Mistura

O sistema de mistura rápida deverá conferir um gradiente de velocidade mínimo para garantir uma boa dispersão do coagulante. Para a mistura rápida, a NBR recomenda as seguintes premissas:

- A dispersão de coagulantes metálicos hidrolisáveis deve ser feita com gradientes de velocidade entre  $700s^{-1}$  e  $1.100s^{-1}$ , em um tempo de mistura não superior a 5 segundos;
- A dispersão de polieletrólitos, usados como coagulantes primários ou auxiliares de coagulação, deve seguir as recomendações do fabricante;
- A aplicação da solução coagulante será imediatamente a jusante do ponto de maior dissipação de energia;
- A velocidade da água nos pontos de distribuição dos jatos de solução de coagulante deve ser igual ou superior a 2 m/s;
- Os orifícios de saída dos jatos devem ter diâmetro igual ou superior a 3 mm;
- Após a mistura do coagulante, o tempo máximo de percurso da água até o floculador deve ser de 1 minuto. Este tempo pode ser estendido até 3 minutos, caso haja um sistema capaz de conferir à água um gradiente de velocidade igual ou superior ao do início do floculador entre a mistura e a floculação.

O local deverá ser coberto para evitar a incidência de raios solares durante este processo de tratamento.

## 10.3 Floculadores

A mistura lenta será realizada através de floculadores hidráulicos com tempo de retenção mínimo e gradientes de velocidade variáveis. A agitação nos tanques chegará por uma tubulação ao qual terá uma macro medição do tipo caracol (que terá um painel mostrando em tempo real o volume de entrada no macro, replicando esta informação para a CCO) para cada módulo de 75 L/s, que desaguará em uma calha chicane e deverá ter espaçamento adequado para conferir os gradientes desejados na floculação. O local deverá ser coberto, evitando assim as incidências dos raios solares na calha durante a floculação.

Para os floculadores a Norma apresenta as seguintes recomendações:

- Os gradientes de velocidade devem estar compreendidos entre  $70s^{-1}$  – 1º compartimento – e  $10s^{-1}$  – último compartimento;
- A velocidade da água ao longo dos canais de floculação deve ficar compreendida entre 10 cm/s e 30 cm/s;
- O espaçamento mínimo entre as chicanas deve ser de 0,60 m, podendo ser reduzido, desde que estejam dotadas de dispositivo para remoção;
- Os tanques de floculação devem ser providos de descarga com diâmetro mínimo de 150 mm e fundo com declividade mínima de 1%, na direção da descarga.

## 10.4 Decantadores

O decantador deverá ser dimensionado considerando a tecnologia de decantação acelerada. O sistema de decantação acelerada deverá utilizar placas planas paralelas em material não corrosivo e atóxico, indicando a taxa máxima a ser adotada considerando a área efetivamente coberta com os dispositivos aceleradores. Os dispositivos de distribuição de água floculada no decantador deverão garantir uma variação máxima de fluxo, considerando a maior e a menor vazão ao longo dos distribuidores. As calhas de coleta de água decantada deverão contar com um sistema que possibilite seu nivelamento e ajuste na pré-operação da ETA, dimensionadas de forma que a taxa de coleta de água nos vertedores seja inferior à do vertedor.

O sistema de descarga de lodo do decantador deverá ser equipado com válvula borboleta com disco em aço inox e atuador pneumático, permitindo automação e ajustes nos tempos de abertura e fechamento. Todas as válvulas deverão estar equipadas com dispositivos de indicação de aberto e fechado, com sensor através de relé eletromagnético, permitindo sinal para o CLP. As descargas de fundo deverão ter diâmetro mínimo que suporte um escoamento rápido.





Para os decantadores, a NBR 12216 (1992) sugere as seguintes premissas:

A taxa de aplicação nos decantadores é determinada em função da velocidade de sedimentação das partículas:

$$\frac{Q}{A} = f \cdot V_s$$

Onde:

Q = Vazão que passa pela unidade (m<sup>3</sup>/s)

A = Área superficial útil da zona de decantação (m<sup>2</sup>)

f = Fator de área

V<sub>s</sub> = Velocidade de sedimentação (m/s)

#### 10.4.1 Sedimentação

As velocidades de sedimentação para o cálculo das taxas de aplicação são as seguintes:

- ETA com capacidade ≤ 1.000 m<sup>3</sup>/dia: v=1,74 cm/min
- ETA com capacidade entre 1.000 e 10.000 m<sup>3</sup>/dia: v=2,43 cm/min
- ETA com capacidade ≥ 10.000 m<sup>3</sup>/dia: v=2,80 cm/min

A vazão nos vertedores ou nos tubos perfurados de coleta deve ser igual ou superior a 1,8 L/m.

#### 10.5 Filtros

Deve ser obrigatoriamente utilizado o sistema de filtro baseado em solução de argila expandida, caracterizado por pequenos pedaços duros de esponja aberta, com poros internos de diferentes tamanhos. O tipo escolhido é o filtrado puro NC 0,8-1,6 ou com eficiência e tecnologia superior, contendo as seguintes características principais:

- Menor perda de carga inicial,
- Acúmulo de perda de carga mais lento,
- Maior capacidade de armazenamento,
- Menores taxas de retrolavagem,
- Tamanho da partícula: 0,8-1,6 mm,
- Tamanho efetivo: 0,9 mm,
- Coeficiente de uniformidade: 1,4,
- Densidade a granel seca: 475 kg/m<sup>3</sup>,
- Fração de vazios: 55%.

O produto filtrante deve ser utilizado e conter tecnologia igual ou superior ao "Filtralite Pure Mono-Multi". Meios filtrantes com diferentes densidades e tamanhos. Com sua estrutura altamente porosa, permite maior eficiência do filtro por meio de ciclos mais longos entre retrolavagens, o que significa redução do consumo de energia e água e maior produção de água, consequentemente proporcionando custos operacionais reduzidos e comprovando sua eficiência.

A lavagem do meio filtrante deve ser otimizada com uma bomba de frequência variável, de acordo com as características e recomendações do elemento filtrante. Sabendo que as características deste material, em particular sua densidade, são diferentes, deve ser feito um programa de lavagem específico para as características do elemento filtrante escolhido, com as seguintes sequências:

- Retrolavagem de ar: escolha da duração pelo operador,
- Retrolavagem de ar/água de fluxo médio: escolha da duração pelo operador,
- Enxaguamento com água a meio caudal: escolha da duração pelo operador.





Observação: A lavagem do meio filtrante deve ser otimizada com uma bomba de frequência variável, de acordo com as características e recomendações do elemento filtrante .

## 10.6 Jateamento e camada filtrante

Deverão ser previstos dispositivos de lavagem por jateamento. Os jatos devem atravessar o decantador na sua menor dimensão, utilizando-se requintes de 13 mm atendendo os meios operacionais da ETA com o meio filtrante escolhido.

Quanto ao dimensionamento dos filtros, a NBR recomenda a observação dos seguintes parâmetros:

Os filtros deverão ser dimensionados considerando a modalidade de filtração descendente com taxa declinante e deverão contar com sistema de regularização de nível, a fim de garantir que o nível da água fique sempre acima do leito filtrante. De qualquer forma, os filtros deverão ser dimensionados para garantir uma carreira de filtração de no mínimo 24 horas.

A taxa de lavagem dos filtros e o consumo máximo de água para lavagem dos filtros deverão ser indicados, baseados na produção diária da ETA a ser implantada, considerando a mesma em sua capacidade plena. O sistema de filtros deverá ser projetado de tal forma que possibilite a lavagem de um dos filtros enquanto a ETA segue operando em sua plena capacidade.

O leito filtrante deverá ser do tipo misto, composto por camadas filtrantes: uma camada de argila expandida. O fundo falso do filtro deverá ser dotado de crepinas de polipropileno ou material similar com no mínimo a mesma resistência mecânica e à corrosão. As crepinas devem ser dotadas de cauda para permitir a lavagem dos filtros com ar e água. O sistema de descarga da água de lavagem dos filtros deverá ser independente da tubulação de distribuição de água decantada e a lavagem dos mesmos deverá ser realizada com água filtrada.

Os filtros deverão contar ainda com um sistema auxiliar de lavagem com ar comprimido, sendo que o acionamento da entrada do ar comprimido será feito por válvula automática, controlada por uma chave de acionamento local ou através de CLP, para cada filtro.

Todas as válvulas de entrada e saída dos filtros deverão ser manuais e automatizadas através de sistema pneumático centralizado na CCO. Todas as válvulas deverão estar equipadas com atuadores pneumáticos, para automação, e com possibilidade de ajustes dos tempos de abertura e fechamento. Todas as válvulas deverão estar equipadas com dispositivo de indicação de aberto e fechado, com sensor através de relé eletromagnético enviando o sinal para o CLP.

Os filtros deverão ser equipados com válvulas de controle proporcional para regular a vazão de retrolavagem com injeção de ar. Tais válvulas deverão ter abertura e fechamento lento, a fim de evitar golpes de aríete sobre as tubulações e filtros. As tubulações de introdução de ar nos filtros deverão ser em aço inox. Os filtros deverão ser equipados com sensores de nível para automatizar as retrolavagens.

Os filtros deverão ser compostos por sistemas de retrolavagem, e o dimensionamento deste sistema obedecerá aos seguintes parâmetros recomendados pela NBR 12216 (1992).

### 10.6.1 Para filtro de fluxo

#### Fluxo Descendentes:

- Tempo mínimo de lavagem: 10 min
- Velocidade de lavagem:  $\geq 60,0$  cm/s

#### Fluxo ascendente:

- Tempo mínimo de lavagem: 15 min
- Velocidade de lavagem:  $\geq 80,0$  cm/s

### 10.6.2 Dispositivos para lavagem superficial:

Torniquetes: Pressão mínima de trabalho: 0,3 MPa

Vazão: 20,0 L/min.m<sup>2</sup>





Bocais fixos dotados de orifícios: Espaçamento: Entre 0,60 e 0,75 m

Velocidade mínima: 3,0 m/s

Vazão: Entre 80 e 160 L/min.m<sup>2</sup>

Tubos horizontais: Espaçamento: Entre 0,80 e 1,00 m

Os jatos de água devem ter inclinação aproximada de 15°.

Pressão Mínima de Trabalho: 0,3 MPa

Vazão: 20,0 L/min.m<sup>2</sup>

## **Bocais Fixos Dotados de Orifícios**

Espaçamento: Entre 0,60 e 0,75 m

Velocidade Mínima: 3,0 m/s

Vazão: Entre 80 e 160 L/min.m<sup>2</sup>

## **Tubos Horizontais**

Espaçamento: Entre 0,80 e 1,00 m

Os jatos de água devem ter uma inclinação aproximada de 15°.

### **10.7 Calhas de coleta de água**

O espaçamento entre as bordas da calha deve ser de no mínimo 1,0 m e no máximo 6 vezes a altura livre de água acima do leito expandido, não devendo ser superior a 3,0 m. A borda do canal deve situar-se acima da camada filtrante expandida, com uma altura livre não inferior a 15% da dimensão do filtro perpendicular ao canal.

### **10.8 Correção do PH**

A correção do pH deve ser prevista mediante a adição de produtos químicos para evitar que a água se torne excessivamente ácida, o que poderia causar corrosão nas tubulações e equipamentos. Para ajustar o pH, são utilizados dois tipos de produtos diferentes: Carbonato de Sódio (Barrilha) e Cal Hidratada, cuja aplicação varia de acordo com as características da água a ser tratada. Na ETA, é utilizada a cal hidratada, podendo ser usada cal virgem se estiver disponível localmente.

A correção do pH deverá ser prevista por meio de acréscimo de produtos químicos com intuito que a água não se torne demasiadamente ácida, caso aconteça ocorrerá corrosão de tubulações e equipamentos. Uma forma de ajuste do pH são dois tipos de produtos diferentes, Carbonato de Sódio (Barrilha) e Cal Hidratada, que alteram suas aplicações de acordo com as características da água a serem dosadas. A utilizada na ETA é a cal hidratada e, havendo disponibilidade local, pode ser utilizada a cal virgem.

### **10.9 Tanque de Contato**

A água tratada é armazenada no Tanque de Contato, onde ocorrem a desinfecção, fluoretação e correção de pH da água filtrada. Será necessário propor, com aprovação do SAAE, um sistema automatizado de desinfecção que atenda aos requisitos operacionais necessários.

O sistema de desinfecção, fluoretação e correção de pH deve estar em conformidade com a Portaria de Consolidação MS-GM nº 5/2017 ou norma superior vigente, garantindo autonomia mínima conforme o Plano de Logística e Armazenamento de Produtos Químicos. Deve aplicar a dosagem correta para manter a vazão nominal constante em todos os cenários de água tratada. O controle de dosagem será automatizado, baseado na amostragem derivada da tubulação de saída do tanque de contato, que será analisada por um analisador de cloro residual a ser instalado.

O sistema deve abranger todos os cenários de operação efetiva e expansão. Como parte da estrutura do projeto, o reservatório/tanque de contato deve ser projetado para receber água filtrada pelo complexo de tratamento, com volume adequado para a vazão final planejada, incluindo chicanas internas e tempo de detenção mínima conforme a Portaria de Consolidação MS-GM nº 5/2017. O material de construção deverá ser escolhido com base em opções de mercado que atendam às especificações estabelecidas.





O acabamento de proteção deve ser resistente à água clorada e ao flúor. O tanque de contato deve ser concebido com dois compartimentos ou projetado para permitir o isolamento de um deles para manutenção quando necessário.

O tanque deve integrar-se ao sistema de controle de automação e supervisão, com sensores adequados para monitoramento. Todos os tanques (floculação, decantação e filtros) devem ser projetados com materiais resistentes a esforços mecânicos e corrosão. As estruturas de reforço, guarda-corpos e passarelas devem ser projetadas conforme normas de segurança, com grades de aço carbono galvanizado a fogo ou materiais de resistência equivalente à corrosão. As chapas de aço utilizadas nas unidades de tratamento devem ter espessura adequada para suportar as pressões de trabalho, considerando coeficientes de segurança. Os tubos dos guarda-corpos devem possuir resistência mecânica e à corrosão equivalentes.

A unidade de desinfecção deve garantir a eliminação ou inativação de organismos patogênicos e outros indesejáveis por meio da aplicação de cloro. Além disso, deve-se aplicar flúor para prevenção de cáries e cal hidratada para ajuste final do pH da água. Os tanques devem ser dimensionados para atender à demanda da nova ETA.

Os tanques de contato, com capacidade de 500 m<sup>3</sup> para cada modulo da ETA, será construído em sua totalidade em aço inoxidável 304 tipos 2B incluindo todos os seus acessórios, com base de sustentação em concreto armado. Deve incluir entrada para inspeção na parte superior do reservatório, conexões flangeadas de entrada e saída, extravasor na parte superior, medidor de nível externo, escada tipo marinho, guarda-corpo conforme normas de segurança vigentes, medidor de nível externo, ponto para interligação ao sistema de retrolavagem dos filtros, e válvulas e conexões conforme especificado no projeto apresentado pela contratada.

A contratada deverá dimensionar e fornecer o sistema de bombeamento (conjunto de duas bombas anfíbias com sensores de fluxo) para saída de cada tanque de contato através de tubulações em PEAD até o reservatório de 1.000 m<sup>3</sup> já instalado na nova ETA. Além disso, deve realizar a conexão ao sistema de armazenamento da água tratada, fornecendo e instalando um macromedidor. Todo o sistema será automatizado, com opção de acionamento manual, e deverá exibir o status do sistema, níveis dos reservatórios e volume na sala de controle CCO.

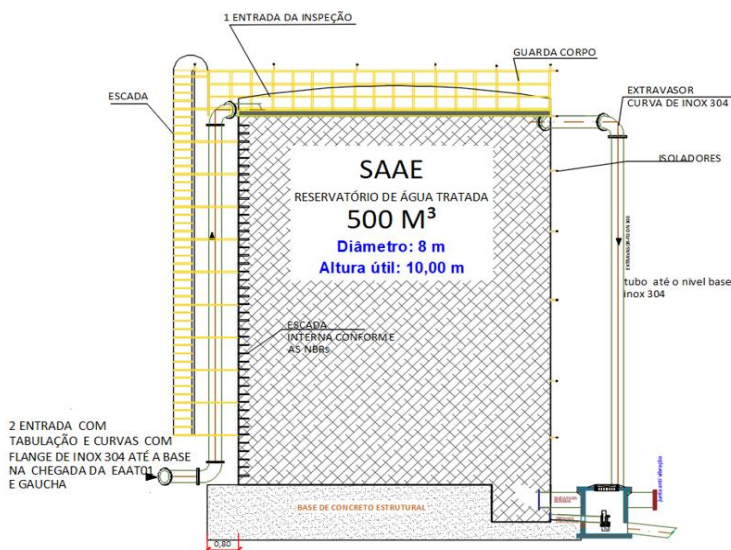
## 10.9.1 Descrição dos Tanque de Contato

O tanque deverá ser cilíndrico com capacidade de 500 m<sup>3</sup> em aço inoxidável 304 tipo 2B, conforme todas as normas e exigências aplicáveis. A contratada deve assegurar o seguinte:

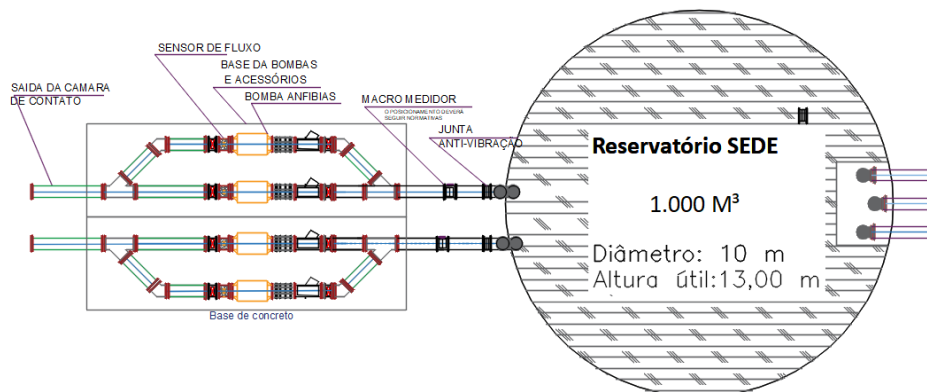
- Qualificação dos soldadores conforme norma ASME Seção IX;
- Realização do procedimento de decapagem em todas as soldas;
- Utilização dos processos de soldagem TIG com atmosfera controlada por gás argônio;
- Uso de material de adição de solda 308;
- Cálculos e métodos de construção baseados na norma API 650;
- Utilização de material conforme ASTM A240 304 / DIN 1.4301 para contato com o produto;
- Utilização de material de vedação EPDM;
- Garantia de estanqueidade, hidrostática e pressostática conforme IT-14;
- Instalação de porta de visita;
- Inclusão de 4 respiradores circulares flangeados ATM;
- Instalação de medidor de nível externo;
- Conexão de entrada: 2 entradas DN 300 mm - Flange Liso ANSI 150 lbs SCH;
- Conexões de saída: 2 saída DN 300 / 2 saídas DN 300 - Flange Liso ANSI 150 lbs SCH;
- Instalação de um extravasor com 1 saída DN 300 - Flange Liso ANSI 150 lbs SCH;
- Inclusão de guarda-corpo;

- Instalação de escada marinheiro interna e externa;
- Parte superior cônica como chapa tipo piso
- Montagem de plataforma de descanso conforme necessário, conforme normas aplicáveis;

Fornecimento de kit de linha de vida conforme NR 35, alças para aterramento, e outros itens não especificados. A base deverá ser executada em concreto armado, seguindo todas as normativas executivas e as melhores práticas de engenharia, com nicho para captação de água pelas bombas de recalque, conforme o corte apresentado no projeto básico.



Para garantir a conformidade com as normativas, é essencial que todos os itens não citados, mas necessários, sejam devidamente incluídos no projeto. A responsabilidade pelo projeto e execução deve ser integralmente assumida pela contratada, assegurando que todos os requisitos sejam atendidos conforme especificado pelas normativas aplicáveis.



## 11. EXECUÇÃO COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Além de seguir todos os critérios e normativas vigentes, as instalações da ETA deverão ter, no mínimo, os ambientes projetados e executados em alvenaria, fundação de concreto armado, reboco e pintura padrão SAAE, laje, sistema de cobertura, abertura de janelas com esquadrias em alumínio e vidro temperado.

Deverão contemplar a execução dos seguintes projetos: arquitetônico, urbanístico, pavimentação, estruturais, impermeabilização, hidromecânico, lógico, instrumentação e automação, iluminação e distribuição de energia, eletrocentro, elétrica, SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas), prevenção e segurança contra incêndio, monitoramento por todas as instalações e área da ETA conforme necessário para cada local, assim como o fornecimento de equipamentos para suas devidas instalações.





Deverá conter placa de identificação em chapa de inox para cada ambiente, portas em alumínio na cor branca com sistema de fechaduras e identificação do ambiente. Deverá contemplar sistema de climatização com ar condicionado tipo Split inverter quente e frio para todos os ambientes, exceto casa química, banheiros e vestiários, que poderão ter sistema de climatização e exaustão adequado para cada local. As cortinas deverão ser do tipo Persiana Rolo Blecaute Blackout, com percentual definido para cada e em todos ambiente para vedação da luz, entre outros itens não especificados.

## 11.1 Casa de química

Para a Casa de Química, é necessário prever uma estrutura que incorpore conceitos de segurança e logística para carga e descargas, alinhados aos requisitos do licenciamento ambiental, resultando em um Plano de Logística, Armazenamento e Segurança de Produtos Químicos.

Deverão ser previstos todos os equipamentos necessários, incluindo tanques, bombas dosadoras, válvulas e materiais para a dosagem de produtos químicos em todo o sistema, abrangendo Estações de Tratamento de Água, Estação de Tratamento de Lodo e Tanque de Contato.

Todas as instalações para o sistema de estocagem e dosagem dos produtos químicos devem ser projetadas. Os tanques para cada produto devem ser dimensionados de acordo com a autonomia mínima definida no Plano de Logística e Armazenamento de Produtos Químicos desenvolvido pela contratada, atendendo assim às demandas da autarquia.

Os tanques devem ser construídos em material compatível com o produto armazenado, protegidos contra intempéries e adequadamente isolados termicamente, dimensionados conforme legislação vigente, normas da ABNT e legislação ambiental. Além disso, os tanques devem estar equipados com sensores de nível individuais compatíveis para transmissão ao sistema supervisório instalado na CCO.

As bombas, tubulações e conexões utilizadas para o transporte dos produtos químicos necessários às dosagens devem ser protegidas para evitar vazamentos e contaminações. Também deve ser prevista a instalação de chuveiros de segurança "lava olhos", posicionados estrategicamente para uso emergencial.

A logística de fornecimento e recepção dos produtos deve ser integrada a um sistema de tele supervisão para acompanhamento e controle das operações de carga e descarga de produtos e insumos, respeitando as condicionantes do Plano Diretor Municipal, especialmente as relacionadas à Mobilidade Urbana.

A Casa de Química, em conjunto com o laboratório, deve ser projetada com, no mínimo, as seguintes dependências conforme a NBR 12216/1992

### 11.1.1 Sala de dosagem

A sala de dosagem deverá ser completamente automatizada, com opção de controle manual também disponível. Todas as informações relacionadas aos tanques, dosadores e outros dispositivos deverão ser integradas a uma estação de trabalho na Central de Controle Operacional (CCO). A sala deve ser dimensionada para acomodar os equipamentos de dosagem, tanques de armazenamento de produtos químicos e sistemas de controle. O layout será projetado para otimizar o fluxo de trabalho e garantir a segurança dos operadores.

Os tanques para cloro, soda cáustica e flúor deverão ter capacidade de 5.000 litros cada, enquanto dois tanques de 20.000 litros serão necessários para o PAC. Os materiais dos reservatórios devem ser escolhidos para resistir à agressividade dos produtos armazenados.

#### Ventilação e Exaustão

- **Sistema de Ventilação:** Deve ser instalado um sistema de ventilação mecânica para assegurar a constante troca de ar e evitar a concentração de vapores químicos.
- **Exaustores:** É necessário posicionar exaustores próximos às áreas de manipulação de produtos químicos para a remoção eficiente de vapores e gases nocivos.

#### Iluminação

- **Iluminação Geral:** Deverá ser instalada iluminação LED branca e intensa para garantir boa visibilidade em todas as áreas da sala.





- **Iluminação de Emergência:** Serão instaladas luzes de emergência para casos de falha elétrica, assegurando a continuidade das operações essenciais.
- **Equipamentos de Dosagem:** para todos os itens que forem necessários a implementação.

## Tanques de Armazenamento

- **Tanques:** Serão utilizados tanques de polietileno de alta densidade (PEAD) ou aço inoxidável para o armazenamento de produtos químicos, tais como cloro, coagulantes, floculantes e ácidos. Cada tanque será equipado com um sistema claro de identificação do conteúdo e capacidade.
- **Medidores de Nível:** Serão instalados medidores de nível automáticos para monitorar o volume dos produtos químicos continuamente.

## Bombas Dosadoras

- **Tipos de Bombas:** Serão utilizadas bombas peristálticas, diafragmáticas ou dosadoras de pistão, dependendo do tipo de produto químico e da precisão necessária.
- **Controle de Fluxo:** Serão instaladas válvulas de controle e medidores de fluxo para ajustar precisamente a quantidade de produto químico a ser dosada na água.
- **Sistema de Redundância:** Estão previstas bombas de reserva para assegurar a continuidade do processo em caso de falha de uma das bombas principais.

## Tubulações e Válvulas

- **Tubulações:** Serão utilizados materiais resistentes à corrosão, como PEAD ou aço inoxidável, com rotulagem clara identificando cada linha de produtos químicos.
- **Válvulas:** Serão instaladas válvulas de segurança e de retenção para prevenir refluxo e garantir o fluxo correto dos produtos químicos.

## Sistemas de Controle e Monitoramento:

- **Interface do Usuário:** Será implementado um painel de controle com tela touch screen para monitoramento e ajuste dos parâmetros de dosagem.
- **Alarmes:** Um sistema de alarme visual e sonoro será instalado para indicar problemas como baixo nível de produto químico, falha de bomba ou vazamento.
- **Automação:** Haverá integração com o sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) da ETA para automação e monitoramento remoto.

## Sensores e Medidores

- **Sensores de pH e ORP:** Serão instalados para monitorar a acidez e o potencial de oxidação-redução da água tratada, ajustando a dosagem conforme necessário.
- **Medidores de Turbidez:** Equipamentos serão colocados para verificar a eficiência da dosagem de coagulantes e floculantes.

## Equipamentos de Segurança

- **EPIs:** Equipamentos de Proteção Individual, incluindo luvas, óculos de proteção, aventais e máscaras respiratórias.
- **Chuveiro e Lava-olhos de Emergência:** Serão instalados próximos às áreas de manipulação de produtos químicos.
- **Extintores de Incêndio:** Serão fornecidos extintores adequados para produtos químicos inflamáveis e de diferentes classes.

## Protocolos de Segurança

- **Procedimentos Operacionais Padrão (POPs):** Serão elaboradas instruções detalhadas para a manipulação segura dos produtos químicos e a operação dos equipamentos de dosagem.
- **Treinamento:** Os operadores receberão treinamento regular sobre segurança no manuseio de produtos químicos e resposta a emergências.





- **Registros:** Será feita a manutenção de registros de inspeções, manutenção de equipamentos e treinamento de pessoal.

## 11.2 Depósito de produtos químicos

O depósito de produtos químicos está dimensionado para armazenar adequadamente os diversos produtos utilizados na ETA. A estrutura é robusta, projetada para garantir máxima segurança e fácil acesso aos materiais. Deverá ter capacidade de estocagem para 120 dias, conforme as normativas vigentes.

Será construído em alvenaria, com revestimento epóxi resistente a produtos químicos e de fácil limpeza. O piso será de concreto, com revestimento impermeável e antiderrapante, com inclinação adequada para facilitar a drenagem. Os ralos serão equipados com sistema de contenção para evitar contaminação ambiental.

### Ventilação e Exaustão

- **Ventilação Natural:** Janelas altas serão instaladas com telas de proteção para permitir ventilação natural adequada.
- **Ventilação Mecânica:** Serão instalados exaustores químicos para a remoção eficiente de vapores e gases nocivos, garantindo a segurança do ambiente.

Essas medidas são essenciais para assegurar um ambiente seguro e controlado no depósito de produtos químicos da ETA.

### Iluminação

- **Iluminação Geral:** Será implementada iluminação LED branca e intensa para proporcionar excelente visibilidade em todas as áreas do depósito.
- **Iluminação de Emergência:** Luzes de emergência serão instaladas para garantir visibilidade adequada em situações de falha elétrica, assegurando a segurança operacional do ambiente.

Essas medidas garantirão que o depósito de produtos químicos da ETA esteja adequadamente iluminado em todas as circunstâncias, promovendo um ambiente de trabalho seguro e eficiente.

### Estantes e Prateleiras

- **Estantes Metálicas:** Serão utilizadas estantes de aço galvanizado para armazenar produtos químicos em recipientes menores, como frascos e galões. As estantes são projetadas para suportar peso significativo e são resistentes à corrosão, garantindo a segurança e a durabilidade do armazenamento.
- **Prateleiras com Bacias de Contenção:** As prateleiras serão equipadas com bacias de contenção para reter vazamentos de líquidos, assegurando que eventuais derramamentos sejam contidos e não contaminem o ambiente.

Essas medidas proporcionam uma organização segura e eficiente do armazenamento de produtos químicos, cumprindo as normas de segurança e proteção ambiental aplicáveis à ETA.

### Tanques de Armazenamento

- **Tanques de PEAD ou Aço Inoxidável:** Tanques de grande porte para o armazenamento a granel de produtos químicos como cloro, flúor, entre outros (consultar a autarquia e avaliar as necessidades específicas).
- **Medidores de Nível:** Dispositivos automáticos para monitorar o volume dos produtos químicos armazenados.

### Áreas de Armazenamento Separadas

- **Produtos Incompatíveis:** Áreas claramente demarcadas e separadas para o armazenamento de produtos químicos incompatíveis (por exemplo, ácidos e bases) a fim de evitar reações perigosas.
- **Armazenamento Seguro:** Armários ventilados para produtos inflamáveis e voláteis, com fechamento automático e travas de segurança.

### Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)





- **EPIs Disponíveis:** Luvas, óculos de proteção, aventais resistentes a produtos químicos e máscaras respiratórias disponíveis em locais de fácil acesso.

## Segurança e Resposta a Emergências

- **Chuveiro de Emergência e Lava-olhos:** Instalados próximos às áreas de armazenamento para uso imediato em caso de exposição a produtos químicos.
- **Extintores de Incêndio:** Extintores adequados para diferentes classes de incêndio, incluindo incêndios químicos.

## Equipamentos de Manuseio

- **Bombas de Transferência:** Bombas específicas para a transferência segura de produtos químicos dos tanques de armazenamento para os sistemas de dosagem.
- **Carrinhos de Transporte:** Carrinhos resistentes à corrosão para o transporte seguro de recipientes de produtos químicos dentro do depósito.

## Controle de Acesso

- **Acesso Restrito:** Portas com controle de acesso para garantir que apenas pessoal autorizado tenha entrada no depósito.
- **Registro de Acesso:** Sistema de registro de acesso para monitorar a entrada e saída de produtos químicos e operadores.

## Monitoramento Ambiental

- **Sensores de Gás:** Sensores para detecção de gases tóxicos ou inflamáveis no ambiente, com alarmes visuais e sonoros.
- **Controle de Temperatura e Umidade:** Sistemas para monitoramento e controle de temperatura e umidade, garantindo condições ideais de armazenamento.

## Procedimentos Operacionais Padrão (POPs)

- **Instruções Detalhadas:** Procedimentos escritos para recebimento, armazenamento, manuseio e descarte seguro de produtos químicos.
- **Rótulos e Fichas de Segurança (FISPQ):** Todos os produtos químicos são rotulados corretamente e acompanhados de Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).

## Treinamento e Capacitação

- **Treinamento Regular:** Programas de treinamento para operadores sobre manuseio seguro de produtos químicos, procedimentos de emergência e uso de EPIs.
- **Simulações de Emergência:** Exercícios periódicos de simulação de vazamentos e incêndios químicos para garantir a prontidão dos operadores.

### 11.3 Laboratórios para controle de qualidade

O laboratório de controle de qualidade da ETA possui aproximadamente 50 m<sup>2</sup>, projetado para acomodar diversos equipamentos e facilitar o trabalho dos técnicos e analistas. O layout é organizado em áreas específicas para diferentes tipos de análise e processamento de amostras de água.

#### Sala de Análises

- **Bancadas de Trabalho:** Bancadas em granito ou aço inoxidável, resistentes a produtos químicos, dispostas ao longo das paredes e no centro do laboratório.
- **Pias:** Pias profundas em aço inoxidável para limpeza de vidrarias e manuseio de amostras, equipadas com torneiras monocomando em inox e aquecedor elétrico individualizado.
- **Estantes e Armários:** Estantes e armários em MDF para armazenamento de reagentes, vidrarias e equipamentos menores. Armários ventilados para reagentes químicos perigosos.
- **Capela de Exaustão:** Capela de exaustão química para manipulação segura de substâncias voláteis e perigosas.





- Pontos de Tratamento com Pia: Deve ser instalada uma pia com torneiras em inox em cada ponto de tratamento, totalizando 16 pontos, para monitoramento visual desde a captação até o tanque de contato.

## Área de Equipamentos Específicos

- Fotocolorímetro cor: Para análise direta da cor aparente (água bruta e tratada).
- Turbidímetro portátil: Para análise direta de turbidez (água bruta, tratada e efluente).
- Colorímetro digital de cloro: Para análise direta de cloro livre e total (água tratada).
- Aparelho medidor multiparâmetros de bancada: Equipamento digital de duplo canal para sondas de íon seletivo (ISE), flúor e pH, com uma sonda de pH inclusa (água bruta e tratada).
- Jar Test: Utilizado para ensaio de floculação.
- Medidor multiparâmetro de bolso: Para pH, condutividade, TDS, salinidade e temperatura (água bruta e tratada).
- Espectrofotômetro: Equipamento para análise de absorção e transmissão de luz.
- Cromatógrafos: Utilizados para separação e análise de componentes químicos.
- Balanças Analíticas: Balanças de alta precisão para pesagem de amostras e reagentes.
- Incubadoras e Estufas: Incubadoras para culturas microbiológicas e estufas para secagem e esterilização.
- Autoclave: Utilizada para esterilização de materiais e resíduos biológicos.

## Área de Preparo de Amostras

- Vidraria: Área equipada com uma variedade de vidrarias, como béqueres, provetas, pipetas e frascos volumétricos.
- Reagentes Químicos: Estantes organizadas com reagentes químicos devidamente rotulados e armazenados conforme normas de segurança.
- Purificação de Água: Sistema de purificação de água (deionizador ou destilador) para obtenção da água pura necessária para análises.

Essas descrições destacam claramente os componentes essenciais e funcionais do laboratório de controle de qualidade da ETA, facilitando o entendimento e a organização do espaço para análises e testes.

## Equipamentos e Instrumentação

- pHmetro: Equipamento utilizado para determinar a acidez ou alcalinidade das amostras de água.
- Condutivímetro: Instrumento para medir a condutividade elétrica da água, indicando a presença de sais dissolvidos.
- Turbidímetro: Dispositivo para medir a turbidez da água, indicando a quantidade de partículas suspensas.
- Colorímetro: Equipamento utilizado para medir a cor da água em diversas análises colorimétricas.
- Oxímetro: Utilizado para medir o nível de oxigênio dissolvido na água, essencial para avaliação da qualidade da água e saúde ambiental.

Esses instrumentos são essenciais para realizar análises precisas e abrangentes da qualidade da água, garantindo a conformidade com os padrões regulatórios e ambientais.

## Área de Microbiologia

- Cabines de Segurança Biológica: Estruturas projetadas para manipulação segura de amostras microbiológicas, protegendo operadores e amostras contra contaminação.





- Microscópios: Inclui microscópios ópticos e, se necessário, eletrônicos para observação detalhada de microorganismos presentes na água.
- Meios de Cultura: Utilizados para o crescimento e identificação de bactérias, fungos e outros microorganismos, essenciais para análises microbiológicas da qualidade da água.

## Conforto e Segurança

- Sistema de Ventilação: Implementado para garantir a adequada troca de ar e segurança dos trabalhadores durante as operações.
- EPIs: Equipamentos de Proteção Individual, como jalecos, luvas, óculos de proteção e máscaras, essenciais para a proteção pessoal dos operadores.
- Iluminação: Iluminação adequada com luz branca e brilhante, fundamental para a realização precisa das análises laboratoriais.
- Equipamentos de Segurança: Inclui extintores de incêndio e chuveiro de emergência, proporcionando segurança em situações de incêndio ou exposição a substâncias perigosas.
- Área de Escritório: Espaço equipado com mesas e computadores para registro de dados, elaboração de relatórios e análise de resultados. O ambiente é equipado com três conjuntos de CPU, monitor anti-reflexo e nobreak, conforme especificado no item 7.1.1. A bancada é em granito com cuba em inox, proporcionando condições ideais para o funcionamento completo do laboratório.

## Procedimentos Operacionais

- Normas e Protocolos: Implementação de protocolos operacionais detalhados para cada tipo de análise, assegurando a precisão e a reprodutibilidade dos resultados.
- Registro de Amostras: Sistema de registro e rastreamento de amostras desde a coleta até a análise final, garantindo a integridade e a rastreabilidade dos dados.
- Manutenção de Equipamentos: Calendário estabelecido para manutenção preventiva e calibração regular de todos os equipamentos de medição e análise, assegurando seu desempenho confiável e preciso.

## 11.4 Banheiros e Vestiários

### 11.4.1 Banheiros comum:

O projeto deverá contemplar a execução de dois banheiros: um feminino, com 4 vasos sanitários, e um masculino, com 3 vasos sanitários e 2 mictórios. Cada unidade incluirá pia em granito com 3 torneiras em inox com fechamento automático, papeleiras, saboneteiras, cestos de lixo. Além disso, deverá ser projetada e executada uma instalação para Pessoas com Necessidades Especiais (PNE), conforme normas aplicáveis. É necessário prever sistema de ventilação, exaustão e climatização adequados para ambos os banheiros.

### 11.4.2 Vestiário

O projeto prevê a execução de banheiros com configurações específicas: um feminino com 3 vasos sanitários e um masculino com 2 vasos sanitários e 2 mictórios. Cada unidade incluirá 2 chuveiros com água quente e fria, pia em granito com 3 torneiras em inox com fechamento automático, papeleiras, saboneteiras, cestos de lixo e armário roupeiro em aço com 6 portas com fechaduras individuais (medidas de referência: 182x90x40cm) Cor: Cinza. Além disso, será projetada e executada uma instalação seguindo as normas de acessibilidade para Pessoas com Necessidades Especiais (PNE). Deverá ser previsto sistema de ventilação, exaustão e climatização adequados.

O projeto será executado em local estrategicamente planejado, seguindo as normas vigentes e contemplando todas as instalações necessárias para este tipo de ambiente, visando a aprovação pelos órgãos reguladores competentes.

## 11.5 Cozinha e Refeitório

Para uma copa com cozinha e refeitório para 12 pessoas, é essencial que o espaço seja funcional, confortável e bem organizado para facilitar a preparação de refeições e proporcionar um ambiente agradável





aos usuários. Os armários devem ser planejados utilizando MDF resistente à umidade, e as bancadas deverão ser de granito cinza andorinha. É importante também incluir torneiras com aquecedor na pia, garantindo praticidade durante o uso.

## 11.5.1 Cozinha

Área aproximada de 20-25 m<sup>2</sup>, com layout em forma de "U" ou "L" para maximizar a eficiência do espaço e facilitar o movimento, com passagens amplas e sem obstruções para o fluxo de pessoas, utensílios e ingredientes.

Os equipamentos principais a serem fornecidos pela contratada para equipar a cozinha incluem:

- Bancada com superfície de trabalho ampla, preferencialmente de granito, para preparação de alimentos.
- Pia dupla com torneira monocomando em inox e aquecedor elétrico, com profundidade adequada para lavar grandes panelas e utensílios.
- Geladeira frost free duplex 375L, cor branca, com compartimento extra frio fresh zone, 127V, Ref: Brastemp BRM44H.
- Freezer Vertical Frost Free 228L, cor branca, 127V Ref: BVR28NB.
- Cooktop de indução 4Q elétrico vitrocerâmico touch, 220V, cor preto. Ref: Fischer 30006-73476.
- Liquidificador com jarra 3,1L 700W, cor preto, 127V. Ref: Arno Power Max LN50.
- Cafeteira elétrica com jarra inox, 127. Ref: Electrolux ECM22.
- Kit com 12 pratos de 17,5cm para buffet.
- Faqueiro em inox, 30 peças.
- Conjunto de copos de vidro para bebidas, 260ml, 12 peças.
- Chaleira elétrica inox 1,8 litros, 127V. Ref: Electrolux EEK10.
- Ventiladores exaustores que atendam à demanda do local.
- Sistemas de monitoramento e outros equipamentos necessários.

Certifique-se de que todos os equipamentos atendam aos padrões de qualidade e segurança estabelecidos, proporcionando um ambiente funcional e eficiente para a preparação de refeições.

## 11.5.2 Refeitório

- O refeitório possui aproximadamente 40 m<sup>2</sup>, proporcionando conforto e facilidade de circulação entre os móveis. O layout é funcional e esteticamente organizado para otimizar o espaço disponível.
- Disposição centralizada de uma mesa grande para 16 pessoas, ou duas mesas menores que juntas acomodem o mesmo número de pessoas. As mesas devem ser robustas, de fácil limpeza e com acabamento resistente.
- Cadeiras confortáveis para 16 lugares, preferencialmente estofadas e com apoio para as costas. As cadeiras devem ser duráveis, de fácil movimentação e atender às normas de ergonomia NBR 13962 e NR17.
- Luminárias de teto em LED que proporcionem uma iluminação uniforme em toda a área do refeitório e pendentes sobre as mesas.
- Pintura em cores claras e neutras para ampliar a sensação de espaço e limpeza. Quadros ou murais podem ser adicionados para personalizar o ambiente.
- Uma geladeira conforme mencionada para a cozinha, destinada ao armazenamento de bebidas e alimentos.
- Um bebedouro com 3 torneiras em inox, capaz de fornecer 50 litros de água refrigerada e filtrada.





- Sistema de ar-condicionado e ventilação para manter uma temperatura agradável durante as refeições.
- Armários ou prateleiras para organização de utensílios, talheres, copos, pratos e outros itens necessários.
- Lixeiras apropriadas para coleta de resíduos recicláveis e não recicláveis.
- Sinalização clara das saídas de emergência.
- Extintores de incêndio de fácil acesso e bem sinalizados.
- Espaço adequado entre as mesas para circulação de pessoas com mobilidade reduzida.
- Considerar monitoramento para controle e segurança do ambiente.

O refeitório será projetado como um espaço funcional e agradável, ideal para refeições e momentos de socialização, promovendo um ambiente acolhedor e seguro para todos os usuários.

## 11.6 Local para manutenção de equipamentos.

O espaço para manutenção deve ser projetado para a execução de diferentes tipos de manutenção (mecânica, elétrica, hidráulica), com um layout planejado para otimizar o fluxo de trabalho e garantir a segurança dos operadores.

### Equipamentos e Instalações

- Bancadas: Duas bancadas abertas de 2 metros, com tampo de madeira e 2 gavetas de aço, proporcionando espaço de trabalho resistente e organizado.
- Torno de Bancada: Dois tornos de bancada em aço forjado, tamanho N 10, para trabalhos de precisão.
- Compressor de Ar: Kit com compressor de ar de 2 hp, 140 psi, modelo CMV-10PL/100L 220V, acompanhado de 20 metros de mangueiras e pistola de ar comprimido para limpeza eficiente.
- Armários chaveados para armazenamento seguro de ferramentas e materiais.
- Pontos de Tomadas: Estrategicamente distribuídos para alimentação elétrica, incluindo 220V bifásico e 380V trifásico para atender diferentes necessidades de equipamentos.
- Tanque de lavagem de peças em aço inox para limpeza adequada de componentes mecânicos.
- Lavadora de peças equipada com eletrobomba e reservatório de 20 litros, dimensões 80x40x88 cm, operando em 220V (modelo Fercar LV 820).
- Ventiladores de Parede: Para garantir circulação de ar adequada durante as atividades de manutenção.
- Sistema de Ventilação, Exaustão e Climatização: Deve ser projetado para manter o ambiente confortável e seguro, incluindo a remoção de gases e vapores, além de controle de temperatura.

O espaço para manutenção será funcional e bem equipado, adequado para realizar diferentes tipos de trabalhos de manutenção com eficiência e segurança.

## 11.7 Local de controle e operação CCO

- A Sala de Controle Central (CCO) de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) é projetada com áreas específicas para operações, monitoramento e administração, garantindo eficiência operacional e segurança dos operadores.
- Localizada no mesmo nível e acima dos tanques da estação de tratamento para fácil acesso e visibilidade dos processos.
- Área dimensionada para instalação e operação de toda a infraestrutura da ETA, incluindo painéis, quadros de comando, computadores, mesas e cadeiras.
- Mesa de reunião para 8 pessoas para discussões estratégicas e tomada de decisões.





- Bancadas estratégicas com vista em vidro para monitoramento direto dos tanques da ETA, com películas tipo insulfilm para controle de luminosidade.
- 4 kits CPU-MONITOR ANTI REFLEXO-NOBREAK conforme especificado, além de 2 monitores anti reflexo de 50 polegadas para visualização detalhada dos processos.
- Sistema de ar condicionado tipo split inverter quente e frio para manter condições climáticas adequadas.
- Sistema completo de ventilação, exaustão e climatização para garantir o conforto e a segurança dos operadores.
- Portas com controle de acesso eletrônico para restrição de entrada apenas a pessoal autorizado.
- Sistema de câmeras de vigilância para monitoramento contínuo da sala e áreas adjacentes.
- Manuais detalhados e Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) para orientar operações diárias e procedimentos de emergência.
- Treinamento oferecido pela contratada para operadores, abrangendo uso de sistemas, resposta a emergências e procedimentos de segurança.
- Fornecimento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como luvas, óculos de proteção, entre outros, para operadores de áreas de manutenção e operação.
- Monitoramento contínuo de parâmetros críticos como vazão, pressão, qualidade da água e estado dos equipamentos.
- Armazenamento de históricos de operação para análise e otimização de processos.
- Ferramentas e software para geração de relatórios diários, semanais e mensais de desempenho e incidentes, apoiando a tomada de decisão informada.

A Sala de Controle Central é projetada para ser um centro de operações eficiente e seguro, assegurando o funcionamento adequado e a conformidade com normas regulatórias.

## 11.8 Área de vivencia

Para um local com capacidade de até 40 pessoas, destinado ao recebimento de visitantes e treinamento das equipes, é necessário garantir conforto, funcionalidade e recursos adequados para apresentações e interações.

- Cadeiras: Cadeiras universitárias com assento almofadado na cor azul, com prancheta móvel para facilitar a tomada de notas durante treinamentos e apresentações. Devem atender às normas de ergonomia NBR 13962 e NR17.
- Mesa de Reunião: Mesa oval de 300x75,5x100 cm na cor cinza, proporcionando espaço suficiente para reuniões e discussões colaborativas.
- Cadeiras de Escritório: Cadeiras de escritório estofada estilo mesh, com apoio lombar, inclinação, altura e braços reguláveis. Devem atender às normas de ergonomia NBR 13962 e NR17.
- Equipamentos de Informática: 1 kit CPU-MONITOR ANTI REFLEXO-NOBREAK conforme especificado, incluindo 2 monitores antirreflexo para visualização confortável.
- Ar Condicionado: Sistema de ar condicionado tipo split inverter quente e frio, dimensionado para atender às necessidades de climatização do local.
- Sistema de Áudio: Sistema de som ambiente equalizado para garantir que todos os participantes possam ouvir claramente apresentações e treinamentos.
- Sistema de Projeção: Equipamento de projeção de imagens para exibição de conteúdos visuais importantes durante treinamentos e apresentações.





- Monitoramento: Sistema de monitoramento para garantir a segurança e o controle do ambiente durante eventos.

Este ambiente é projetado para proporcionar um espaço funcional e bem equipado, adequado para receber visitantes e realizar treinamentos de equipe de forma eficiente e confortável.

## 11.9 Sala do Administrativo

A sala administrativa, com aproximadamente 25 m<sup>2</sup>, é projetada para oferecer um ambiente eficiente e organizado para as atividades diárias de trabalho. Aqui estão os detalhes e ajustes sugeridos para melhorar o texto:

- Mesas: Três mesas individuais retangulares, dispostas de forma a otimizar o espaço e facilitar a colaboração entre os funcionários. As mesas são de madeira com acabamentos modernos e possuem gavetas integradas para armazenamento de itens pessoais e materiais de escritório.
- Cadeiras: Cada mesa está equipada com uma cadeira ergonômica de escritório, ajustável em altura e com suporte lombar, garantindo conforto durante longos períodos de trabalho.
- Estação de Trabalho Compartilhada: Uma mesa comprida contra uma das paredes, destinada para uma impressora multifuncional, fax e outros equipamentos de escritório de uso comum.
- Computadores: 2 kits CPU-MONITOR ANTIRREFLEXO-NOBREAK conforme especificado.
- Impressora Multifuncional: Uma impressora multifuncional wifi para impressão, cópia e escaneamento, compartilhada entre os funcionários.
- Telefone VOIP: Modelo Fanvil X1SG para comunicações VOIP eficientes.
- Sistema de Videoconferência: Equipamento básico para videoconferências, incluindo webcam e microfone de alta qualidade.
- Armários: Armários baixos e estantes abertas em MDF planejado para armazenamento de arquivos, pastas e materiais de escritório, posicionados para fácil acesso de todas as mesas.
- Iluminação: Iluminação natural através de grandes janelas, complementada por luminárias de teto com luz branca suave para criar um ambiente de trabalho saudável e produtivo.
- Paredes: Paredes pintadas em cores neutras, com um mural ou quadro branco para anotações e brainstormings.
- Ar-condicionado: Sistema de ar condicionado tipo split inverter quente e frio, dimensionado para atender às necessidades de climatização do local.
- Wi-Fi: Conexão Wi-Fi de alta velocidade disponível para todos os dispositivos.
- Divisórias: Divisórias baixas entre as mesas para proporcionar privacidade sem comprometer a comunicação e colaboração entre os funcionários.

## 11.10 Guarita

A guarita possui dimensões aproximadas de 8,00 m<sup>2</sup>, oferecendo um espaço compacto e eficiente para o vigilante

- Paredes: Revestimento térmico e acústico para proteção contra variações de temperatura e ruído.
- Telhado: Telhado inclinado para permitir o escoamento da água da chuva e prevenir infiltrações.
- Janelas: Três janelas de vidro em três lados da guarita, com persianas internas para controle da luz e privacidade.
- Porta: Porta de aço reforçado com fechadura de alta segurança, possivelmente com uma pequena janela de vidro para visibilidade adicional.
- Área de Trabalho: Mesa compacta e funcional com gavetas para armazenamento de documentos, equipamentos e materiais de escritório, posicionada para facilitar a visão pelas janelas.





- Cadeira: Cadeira ergonômica ajustável para proporcionar conforto ao vigilante durante longos períodos de vigília.
- Sistema de Comunicação: Sistema de rádio ou telefone para comunicação direta com a central de segurança e outras áreas do local.
- Monitores de Vigilância: Monitores de circuito fechado para visualização das imagens das câmeras de segurança instaladas no perímetro e áreas estratégicas.
- Alarme: Sistema de alarme e botão de pânico para emergências, permitindo acionamento rápido de reforços.
- Iluminação: Iluminação LED interna eficiente e controle de iluminação externa para iluminar áreas específicas durante a noite.
- Climatização e Ventilação: Sistema de ar condicionado tipo split inverter quente e frio, dimensionado para atender às necessidades de climatização do local. Aberturas eficientes para ventilação natural.
- Estantes: Prateleiras em MDF planejadas para armazenamento de materiais como lanternas, coletes de segurança e outros equipamentos essenciais.
- Primeiros Socorros: Kit básico de primeiros socorros para emergências médicas menores.
- Hidratação: Espaço para armazenar garrafas de água e alimentos básicos.
- Segurança e Visibilidade: Posicionamento estratégico para melhor visibilidade das áreas monitoradas, permitindo ao vigilante observar atividades suspeitas e responder rapidamente.
- Sistema de Comunicação: Sistema de comunicação com telefone VOIP utilizando rede lógica do local.
- Lavabo Completo: Com pia e vaso sanitário em material cerâmico, espelho, armário em MDF, papel higiênico e toalheiro em aço inox.

Esta estrutura foi projetada para garantir a segurança e o conforto do vigilante, proporcionando um ambiente eficiente para suas operações de monitoramento e comunicação.

## 12. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE LODO

Além da área operacional da ETA, deve ser prevista a Estação de Tratamento de Lodo (ETL). O sistema de tratamento deve cobrir toda a área, incluindo escadas, passarelas, tanques e a prensa, levando em consideração licenças ambientais, espaço físico, e responsabilidade técnica futura, entre outros fatores.

O tratamento inclui a execução de dois módulos independentes com capacidade para atender à demanda de dois módulos de 75 L/s da ETA. A capacidade do sistema deve ser projetada e executada para garantir o tratamento total do lodo da ETA por meio de uma prensa parafuso de disco.

A água resultante do processo de prensagem do lodo será descartada por um sistema de descarte, que deve ser contemplado no projeto e execução de toda a infraestrutura da ETA. A contratada deverá desenvolver um sistema de plataforma com trilhos para facilitar o posicionamento das caçambas de descarte do lodo, que serão destinadas ao aterro sanitário. Cada estação de tratamento de lodo deve incluir três caçambas com capacidade de 5 m<sup>3</sup> cada.

### 12.1 Sistema de Tratamento de Lodo

No processo de desaguamento, o lodo homogeneizado será alimentado em um tanque de reação, onde receberá a adição de polieletrólito. Na prensa de disco, o lodo floculado será transportado por um helicóide de baixa rotação. O filtrado fluirá por gravidade através dos orifícios da camisa perfurada, sendo coletado na parte inferior do equipamento e preferencialmente direcionado por gravidade ao tanque de água para lavagem dos filtros, para posterior retorno ao sistema.

Ao final da etapa de compactação, o lodo desidratado será continuamente retirado para uma caçamba móvel posicionada sobre trilhos para movimentação.





# Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Marechal Cândido Rondon – Paraná  
CNPJ Nº 76.878.669/0001-42  
www.saaemcr.com.br - e-mail: [compras@saaemcr.com.br](mailto:compras@saaemcr.com.br)

## 12.2 Características

|                                     |                                               |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Tipo de suspensão a ser desidratada | Lodo de ETA                                   |
| Vazão total de lodo                 | Conforme requisitos da ETA e projeto aprovado |
| Massa seca                          | Conforme requisitos da ETA e projeto aprovado |
| Quantidade de máquinas desaguadoras | 02                                            |
| pH da suspensão                     | 6 a 8                                         |
| Temperatura                         | Ambiente                                      |
| Peso específico da suspensão        | 1,0 kg/l                                      |
| Teor de sólidos na suspensão        | 1 a 3%                                        |
| Teor de sólidos no lodo desidratado | 15 a 25%                                      |
| Captura                             | 90 a 95%                                      |
| Consumo de polímero                 | 4 a 8 kg/ton MS                               |
| Tempo de operação/dia               | 24 horas/dia                                  |

A unidade desaguadora será composta pelos seguintes equipamentos principais para cada módulo de tratamento de 75 L/s:

- 02 Prensas parafuso de disco;
- 02 Tanques de Reação.

Juntamente com cada unidade desaguadora tipo prensa, os seguintes equipamentos periféricos serão fornecidos para cada módulo:

- 01 Bomba de lavagem para as prensas;
- 01 Tanque de água para lavagem;
- 01 Talha com trolley mecânico de 2 toneladas.

Requisitos mínimos para as prensas desaguadoras:

As prensas de disco devem ser fornecidas de acordo com os requisitos mencionados.

| Capacidade                                     | Conforme projeto                                               |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Dimensões (mm)                                 | Pelo fabricante                                                |
| Peso                                           | Pelo fabricante                                                |
| Rotação de trabalho                            | Até 10 rpm                                                     |
| Material camisa perfurada                      | Aço inox AISI 304                                              |
| Material chapa chassi lado acionamento         | Aço inox AISI 304                                              |
| Material chapa chassi lado mancal              | Aço inox AISI 304                                              |
| Material corpo do helicóide                    | Aço inox AISI 304                                              |
| Material aletas do helicóide                   | Aço inox AISI 304                                              |
| Material Caixa de descarga de lodo desidratado | Aço inox Aço carbono revestida com chapa em AISI 304 de 2,0 mm |
| Material caixa de recebimento de filtrado      | Aço inox AISI 304 com dois flanges de saída na parte inferior  |
| Material cobertura da camisa perfurada         | Aço inox AISI 304 com janelas em AISI 304                      |
| Material fixações (porcas, parafusos, etc.)    | Aço inox AISI 304                                              |





# Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Marechal Cândido Rondon – Paraná  
CNPJ Nº 76.878.669/0001-42  
www.saaemcr.com.br - e-mail: [compras@saaemcr.com.br](mailto:compras@saaemcr.com.br)

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| Potência nominal do motor* | Pelo fornecedor |
|----------------------------|-----------------|

Todas as partes em contato com o lodo e/ou filtrado devem ser fabricadas em aço inoxidável AISI 304 ou superior. O fechamento externo do tanque filtrante deve ser feito com chapa de aço inoxidável AISI 304 ou superior.

## 12.3 Sistema de lavagem

O sistema de lavagem do equipamento deve permitir a lavagem no sentido contrário ao fluxo do filtrado, utilizando água limpa em alta pressão aplicada sobre a camisa perfurada em toda a sua extensão. A lavagem deve ser realizada de forma automática e manual.

## 12.4 Descarga de sólidos e saída de filtrado

A descarga do líquido clarificado deve ser contínua e livre, saindo do cesto filtrante por gravidade para um funil coletor integrado nas chapas laterais da máquina. Da mesma forma, a descarga dos sólidos deve ser contínua na saída do helicóide para uma moega de descarga integrada na base da máquina. Todas as partes em contato com o lodo e o filtrado devem ser fabricadas em AISI 304 ou superior. O helicóide de transporte do lodo será em AISI 304 ou superior. A caixa de descarga do lodo desidratado deverá ser revestida com chapa de AISI 304.

## 12.5 Tanque de reação

O tanque de reação será dimensionado conforme as especificações do sistema de desidratação de lodo, levando em consideração as características do produto, o método de floculação e a taxa de fluxo da suspensão. Ele será composto essencialmente por um misturador, conexões adequadas, um coletor de amostras e um dispositivo de desaeração.

Os requisitos específicos para o tanque são os seguintes:

- Dimensionamento: Deverá ser projetado de acordo com as demandas operacionais do processo de desidratação de lodo.
- Componentes: Incluirá um misturador para assegurar a homogeneização da suspensão, conexões apropriadas para entrada e saída de líquidos, um coletor de amostras para análises e um dispositivo de desaeração para remover gases dissolvidos.
- Material: Todas as partes que terão contato com o lodo e o filtrado devem ser fabricadas em aço inoxidável AISI 304 ou superior, garantindo resistência à corrosão e durabilidade.

Certifique-se de que o projeto do tanque reação esteja alinhado com as normas e regulamentos aplicáveis para garantir sua eficiência e segurança durante o funcionamento

### Requisitos para o tanque

|                                       |                                                          |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Quantidade                            | 01 unidade para cada prensa a disco                      |
| Volume                                | Conforme dimensionamento                                 |
| Corpo, tampa e tubulações             | AISI 304                                                 |
| Eixo e aletas do agitador             | AISI 304                                                 |
| Potência Nominal do motor do agitador | Pelo fabricante (acionamento por inversor de frequência) |

## 13. Projetos e Licenças Ambientais

Os trabalhos serão conduzidos por uma equipe qualificada e capacitada, seguindo rigorosamente as normas técnicas e legislações aplicáveis em âmbito Municipal, Estadual e Federal. Especial atenção será dada às seguintes legislações: Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), normativas da Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), Conselho Estadual do Meio Ambiente do Paraná (CEMA), Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Instituto Água e Terra (IAT), além das diretrizes do Plano Diretor do Município de Marechal Cândido Rondon-PR e normas da ABNT.





Conforme estipulado na Resolução Nº 021/09 da SEMA, Art. 4º, Inciso I, para empreendimentos como a Estação de Tratamento de Água com vazão entre 30 l/s e 500 l/s, será necessária a obtenção da Licença Ambiental Simplificada (LAS). A empresa contratada será responsável pelo desenvolvimento de todos os documentos exigidos pelos órgãos competentes para solicitação e obtenção dessa licença, incluindo o Plano de Controle Ambiental Simplificado (PCAS) e o Projeto de Tratamento e Disposição Final de Efluentes e Resíduos, todos elaborados conforme diretrizes estabelecidas.

Além dos documentos mencionados, a empresa deverá estar preparada para apresentar estudos adicionais, relatórios e projetos conforme necessidades específicas que possam surgir durante o processo de aprovação, como Supressão de Vegetação, Inventário Florestal (IF), Compensação Ambiental e Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV).

O encaminhamento do pedido de aprovação do empreendimento será de responsabilidade da Autarquia Municipal, assim como o pagamento das taxas correspondentes aos procedimentos necessários para a aprovação do projeto.

### 13.1 Plano de Controle Ambiental Simplificado (PCAS)

O Plano de Controle Ambiental Simplificado (PCAS) é o documento no qual o empreendedor apresenta os planos e projetos destinados a prevenir, controlar ou corrigir os impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do empreendimento para o qual está sendo solicitada a licença ambiental. Este plano é essencial para garantir a conformidade com as normas e regulamentos ambientais aplicáveis.

Para empreendimentos de saneamento básico, o PCAS deve ser elaborado por um técnico habilitado e submetido à análise do Instituto Água e Terra (IAT), acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme estipulado pela Lei nº 6.496/77. O documento deve conter as seguintes informações, conforme detalhado no ANEXO 3 da RESOLUÇÃO Nº 021/09 – SEMA:

- Informações Gerais do Empreendimento;
- Dados do Responsável Técnico;
- Descrição do Projeto;
- Informações sobre a Área do Projeto;
- Caracterização da Vegetação;
- Caracterização dos Recursos Hídricos;
- Caracterização do Meio Socioeconômico;
- Plano de Monitoramento da Unidade e do Corpo Receptor;
- Medidas Mitigadoras e Compensatórias.

Este conjunto de informações e medidas visa assegurar que o empreendimento seja planejado e operado de maneira ambientalmente responsável, minimizando impactos adversos ao meio ambiente e à comunidade local.

### 13.2 Projeto de tratamento e disposição final de efluentes e resíduos

O projeto de tratamento e disposição final de efluentes e resíduos prevê que o lodo seja desidratado pela prensa de disco e posteriormente encaminhado ao Aterro Sanitário Municipal. A desidratação do lodo pela prensa de disco é crucial para reduzir o teor de umidade, facilitando o transporte e minimizando o volume a ser depositado no aterro.

### 13.3 Supressão de Vegetação

Caso os estudos ambientais apontem a necessidade de supressão de vegetação, é necessário atender à Resolução SEMA Nº 3 de 12/02/2019, ao SINAFLOR/IBAMA e a qualquer outra legislação federal, estadual ou municipal aplicável.

O Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLOR) integra o controle da origem da madeira, do carvão e de outros produtos ou subprodutos florestais. Ele é coordenado, fiscalizado



e regulamentado pelo IBAMA, conforme estabelecido pela Instrução Normativa nº 21, de 24 de dezembro de 2014, em conformidade com os artigos 35 e 36 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

As atividades florestais, empreendimentos de base florestal e processos correlatos que estão sujeitos ao controle pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) são conduzidos através do SINAFLOR, ou por sistemas estaduais e federais que estejam integrados a ele.

## 13.4 Inventário Florestal (IF)

O Inventário Florestal deve ser realizado para os projetos que envolvam supressão de vegetação. O IF deve ser elaborado de acordo com as normas e instruções correspondentes à supressão de ambos os tipos.

- O escopo dos serviços incluirá:
- Proposta de Termo de Averbação da área com cobertura florestal para registro no Cartório de Registro de Imóveis;
- Orçamento e documentação para compra de crédito de reposição florestal;
- Outros estudos necessários para obtenção da autorização de supressão de vegetação.

## 13.5 Compensação Ambiental

Para os processos que exigirem compensação ambiental, serão realizados os estudos necessários, seguindo os trâmites e orientações estabelecidos. As condicionantes referentes à compensação ambiental serão incluídas na Licença Ambiental emitida pelo órgão fiscalizador.

## 13.6 Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV

O Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV é um instrumento de planejamento e controle urbano, fundamental para subsidiar decisões do Poder Público na aprovação de projetos, emissão de autorizações ou licenças para implantação, construção, ampliação ou operação de empreendimentos e atividades, tanto públicos quanto privados, em áreas urbanas ou rurais.

Seu objetivo é avaliar possíveis impactos que possam afetar a qualidade de vida da população, a ordenação urbanística do solo e o meio ambiente. A exigência desse documento pode ser prevista no Plano Diretor do Município, conforme estabelecido pela Lei Complementar nº 133/2021, Seção VI, Art. 136.

## 13.7 Observações

Existe um protocolo em vigência junto ao Instituto Água e Terra – IAT/Toledo – PR, sob número 19.057.311-7, com pedido de Licença Ambiental Simplificada (LAS), para o qual parte das exigências já foi encaminhada. No entanto, é necessário revisar e atualizar os seguintes itens obrigatórios:

- Certidão do município quanto ao uso e ocupação do solo, conforme modelo apresentado no anexo 2a;
- Estudo ambiental específico, contemplando o projeto de tratamento e disposição final de efluentes e resíduos, elaborado por técnico habilitado, com respectiva ART. Este estudo deve incluir um fluxograma detalhado das etapas de captação, tratamento da água e disposição do lodo pós-tratamento;
- Plano de Controle Ambiental Simplificado (PCAS), conforme diretrizes estabelecidas no anexo 3, acompanhado da respectiva ART;
- Publicação de súmula do pedido de Licença Ambiental Simplificada em jornal de circulação regional e no Diário Oficial do estado, conforme modelo aprovado pela Resolução CONAMA nº 006/86. As publicações devem ser comprovadas mediante a apresentação dos respectivos jornais originais;
- Projeto técnico do empreendimento, acompanhado da ART.

## 14. Startup do Sistema

### 14.1 Ativação e teste de operação de todo o sistema

A contratada deverá cumprir um prazo de 9 meses, com acompanhamento técnico e operacional. Desses, 3 meses serão assistidos in loco, com todos os custos arcados pela contratada. Os 6 meses restantes





serão realizados remotamente. Em caso de necessidade de atendimento presencial durante os meses remotos, a Autarquia assumirá o pagamento de diárias no valor de R\$ 600,00 por dia. Custos que excederem esse valor serão responsabilidade da contratada, que deverá realizar uma cotação para estimativa de atendimentos presenciais, se necessário.

#### 14.1.1 Fornecimento de Insumos

A contratada não só deve desenvolver todos os projetos, fornecer todos os equipamentos, e executar todas as obras civis da infraestrutura da área, incluindo sistemas elétricos, automação, e outros elementos necessários citados ou não citados para o funcionamento completo de todo o sistema, mas também fornecer todos os insumos necessários para o tratamento em sua capacidade máxima de funcionamento. Isso inclui o tratamento da água bruta e da estação de tratamento de lodo, pelo período de 90 dias.

#### 14.1.2 Manual de operação da ETA e procedimentos para manutenção preventiva

A empresa contratada deve fornecer um manual completo de instalação, operação e manutenção em português, além do original em inglês, caso seja de origem estrangeira. Também é necessário fornecer um EBOOK completo com vista explodida, contendo todas as descrições das peças e equipamentos.

#### 14.1.3 Serviços Finais

A contratada deverá finalizar e entregar o objeto contratado em perfeito estado de funcionamento, organização e limpeza. Isso inclui a limpeza de toda a área, a destinação adequada dos resíduos gerados durante a execução da obra e o descarte dos restos de materiais conforme as leis municipais do município, responsabilidade da contratada.

### 14.2 A garantia da Captação e da Estação de Tratamento de Água (ETA)

#### 14.2.1 Componentes Principais

Estruturas civis, como tanques e edificações, terão garantia de 10 anos a partir da conclusão da construção.

Equipamentos mecânicos e elétricos, incluindo grupo gerador, bombas, motores, válvulas, dosadores, sensores, câmeras, equipamentos de laboratório, quadro de comandos, todo o sistema de automação, monitoramento e outros equipamentos mecânicos e elétricos não mencionados neste item e que compõem o funcionamento do sistema terão garantia de 12 meses.

Sistemas de Controle e Automação contarão com garantia de 12 meses de manutenção e suporte técnico contínuos, com atendimento máximo em até 24 horas para manutenção, sujeito a multa no valor correspondente aos litros de água não produzidos.

#### 14.2.2 Normas e Regulamentos

Para garantir a conformidade legal e padrões de qualidade na construção e operação de infraestruturas de tratamento de água, é essencial seguir as regulamentações locais e nacionais pertinentes. Isso inclui:

**Conformidade Legal:** Assegure-se de que todas as etapas do projeto estejam em conformidade com as regulamentações locais e nacionais vigentes para construção e operação de instalações de tratamento de água. Isso abrange desde licenciamento ambiental até normas de construção civil e elétrica.

**Padrões de Qualidade:** O projeto deve atender aos padrões internacionais e nacionais de qualidade e segurança para Estações de Tratamento de Água (ETA). Isso pode influenciar os termos e condições da garantia, assegurando que todos os equipamentos e sistemas instalados cumpram com as normativas específicas.

**Documentação e Certificações:** Certifique-se de que toda a documentação técnica, como manuais de operação, certificados de conformidade dos equipamentos e sistemas de controle, esteja completa e em conformidade com os padrões exigidos. Isso inclui garantir que os processos de garantia estejam alinhados com as expectativas regulatórias e de qualidade estabelecidas.

#### 14.2.3 Garantia de Desempenho

Para garantir a qualidade da água, eficiência operacional e responsabilidade pelo projeto e engenharia da ETA, considere as seguintes diretrizes:





# Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Marechal Cândido Rondon – Paraná  
CNPJ Nº 76.878.669/0001-42  
[www.saaemcr.com.br](http://www.saaemcr.com.br) - e-mail: [compras@saaemcr.com.br](mailto:compras@saaemcr.com.br)

**Qualidade da Água:** Assegure que a ETA atenda aos padrões de qualidade da água estabelecidos pelas autoridades sanitárias durante todo o período de garantia. Isso inclui monitoramento contínuo dos parâmetros de qualidade da água tratada, garantindo que estejam dentro dos limites regulatórios.

**Eficiência Operacional:** Garanta que a ETA opere de acordo com os parâmetros de eficiência especificados. Isso engloba a capacidade de tratamento declarada, consumo de energia conforme projetado, e outros indicadores de desempenho operacional. A manutenção regular e o monitoramento contínuo são essenciais para assegurar a eficiência ao longo do tempo.

**Responsabilidades pelo Projeto e Engenharia:** Certifique-se de que todas as responsabilidades técnicas e de engenharia sejam cumpridas integralmente. Isso inclui a execução conforme projetado, utilizando materiais adequados e seguindo as melhores práticas de construção e instalação. A documentação técnica, como manuais de operação e manutenção, deve ser entregue conforme acordado, facilitando a operação eficaz e a manutenção adequada da ETA.

Esses pontos são fundamentais para garantir que a ETA não apenas atenda aos requisitos legais e de qualidade, mas também opere de maneira eficiente e confiável ao longo de seu ciclo de vida.

Marechal Candido Rondon 16 de julho de 2024.

**Renan F T Nabhan**  
Engenheiro Civil

**Fabricio R Salviano**  
Assessor Técnico Operacional  
Engenheiro Civil

**Jefferson Evandro Dahmer**  
Direto Técnico Operacional

**Anderson Loffi Schmoeller**  
Aprovado por  
Diretor Executivo

ESTE DOCUMENTO FOI ASSINADO EM: 29/07/2024 14:07 - 03:00 - 03  
PARA CONFERÊNCIA DO SEU CONTEÚDO ACESSAR: <https://c.atende.net/p6a7cc58559b4>.  
POR RENAN FARIZ TUPAN NABHAN - (071.752.509-08)

