## 1. OBJETIVO

Dados, exigências e condições necessárias para execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, pré-operação e operação assistida de uma estação de tratamento de esgoto com *Wetland*s - sistema francês para esgoto doméstico utilizando para tratamento com vazão total média de **5,30** L/s;

**Observação 1.1:** o detalhamento do objeto está no item 6 desta especificação.

## 2. NORMAS A SEREM UTILIZADAS

Devem ser seguidas as normas, seus apêndices e suas normas de referência, em última revisão para o projeto, construção e testes do objeto licitado:

| | |
|---|---|
| DWA-A 262 | Waste Water Treatment Plants (11/2017) |
| AWS D1.6/D1.6M | Structural Welding Code: Stainless Steel |
| AWS D1.1 | Structural Welding Code : Carbon Steel |
| EN 1993-4-2 – EUROCODE 3 | Design of steel structures- Part 4-2: Tanks. |
| ASTM D638 | Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics. |
| ASTM D882 | Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting. |
| ASTM D790 | Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials. |
| ASTM D256 | Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics. |
| ASTM D635 | Standard Test Method For Rate Of Burning And/Or Extent And Time Of Burning Of Plastics In A Horizontal Position. |
| ASTM D2240 | Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness. |
| ASTM D792 | Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement. |
| ABNT NRB 5419 | Proteção contra descargas atmosféricas – PDA |
| AWS D1.2 | Structural Welding Code – Aluminum |
| NR | Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego. |
| ASME RTP - 1 | 1. The American Society of Mechanical Engineers (ASME) – (RTP) Reinforced |

| | |
|---|---|
| | Thermoset Plastic Corrosion-Resistant Equipment |
| ABNT NBR – 7675 | PN 10 |
| ABNT NBR 15708-1 | Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Materiais, métodos de ensaio e tolerâncias dimensionais. |
| ABNT NBR 15708-2 | Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Guarda-corpo. |
| ABNT NBR 15708-3 | Indústria do petróleo e gás natural – Perfis pultrudados. Grade de Piso. |
| NBR 12.209/2011 | Projetos de Estações de Tratamento de esgoto sanitário |
| ABNT NBR 9648 | Estudo de concepção de sistema de esgoto sanitário |
| ABNT NBR 6118 | Projeto de estrutura de concreto – procedimento |
| ABNT NBR 9574 | Execução de impermeabilização |
| ABNT NBR 9575 | Impermeabilização – Seleção e Projeto |
| ABNT NBR 6484 | Solo – sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio |
| ABNT NBR 6122 | Projeto e execução de fundações |
| ABNT NBR 11174 | Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III - inertes |
| MOS | Manual de Obras de Saneamento – Sanepar |
| MPS | Manual de Projetos de Saneamento – Sanepar |
| MOEA | Manual de Projetos Elétricos e Automação – Sanepar |

## 3. Dados de entrada do efluente para o desenvolvimento da ETE

- Tipo de fluido: Esgoto Bruto
- Vazão média (inicio de plano): **5,5** L/s
- Vazão média (fim de plano): **8,5** L/s
- Vazão máxima horária (vazão de pico): **11,5** L/s

| Parâmetro do efluente de entrada | Concentração Média (mg/l) | Concentração Máxima (mg/l) |
|---|---|---|
| **Demanda Química de Oxigênio (DQO)** | 750 | 1000 |
| **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)** | 400 | 500 |

Observação 3.1: Trata-se de esgoto advindo de Rede Coletora de Esgotos municipal e, portanto, sujeito as oscilações de consumo de água dos contribuintes. Neste caso, as vazões noturnas podem chegar a menos de 50% da vazão média.

## 4. Exigência do efluente de saída da ETE

| Parâmetro do efluente de saída | Concentração Máxima (mg/L) |
|---|---|
| **Demanda Química de Oxigênio - DQO** | 150 |
| **Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO** | 60 |
| **Sólidos Suspensos Totais - SST** | 60 |

**Observação 4.1:** Todo o material exposto ao sol deve ter proteção contra raios UV.

**Observação 4.2**: Não poderá ser utilizado produto químico para o tratamento do efluente.

**Observação 4.3:** A estação de esgoto deverá atender em 100% do tempo os parâmetros de saída quando operando dentro dos dados de entrada previstos no item 3. Para isto, o fornecedor deverá demonstrar em memorial de cálculo que:

- O sistema é capaz de produzir um efluente com DBO, DQO e SST inferiores a 0,5 vezes o valor máximo desses parâmetros quando operando nos valores de entrada médios.
- O sistema é capaz de produzir um efluente com DBO, DQO e SST inferiores a 0,9 vezes o valor máximo desses parâmetros quando operando nos valores de entrada máximos.

## 5. Serviços com fornecimento total de materiais a serem executados:

- Execução dos projetos do objeto licitado: hidráulico, mecânico, elétrico, automação, geotécnico, estrutural.
  O projeto deverá prever drenagem na área do processo;
- Execução, fornecimento, transporte, montagem, instalação, comissionamento, pré-operação e operação assistida do objeto licitado. Todos os produtos devem conter

embalagens dos itens que necessitem de proteção para transporte. O transporte nacional e/ou internacional, incluindo os impostos nacionais e internacionais, pedágios, carga e descarga de todo material no local de instalação, inclusive custos aduaneiros, armazenamento adequado, vigilância e segurança dos materiais durante todo o período do fornecimento até o aceite final;

- Construção civil, elétrica e hidráulica (inclusive as interligações), incluindo terraplanagem;
- Treinamento de operação e manutenção – mínimo 20 h para até 5 profissionais.

**Observação 5.1:** Devem atender aos critérios estabelecidos na NBR 12.209, onde for aplicável (podem ser aceitos critérios diferentes, desde que adequadamente justificados pela CONTRATADA e aprovados pela Sanepar) mais critérios definidos nesta especificação.

**Observação 5.2:** Quanto às condições e padrões de lançamento de efluentes deve atender ao especificado no item 4 desta EB, conforme estabelecido em outorga, bem como nas resoluções CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, CONAMA nº 357, de 17 de maio de 2005; e Resolução SEMA Nº 021, de 22 de abril de 2009.

**Observação 5.3:** Deverão ser seguidas normas regulamentares vigente do Ministério do Trabalho referente à segurança do trabalho.

## 6. DETALHAMENTO DO OBJETO LICITADO – UNIDADES CONTRUTIVAS

### 6.1 Entrada de energia, elétrica e automação:

A entrada de energia será fornecida pela Sanepar em **baixa tensão trifásica de 50A**. A locação da entrada de energia está apresentada na planta anexa.
Faz parte do fornecimento, quando necessário, quadros elétricos, quadros de automação, ramais alimentadores, ramais de comunicação e automação, aterramento, todos atendendo o MOEA, MPS e as regras da concessionária de energia local.
A iluminação externa da estação será executada pela Sanepar, conforme planta anexa.

### 6.2 Elevatória de esgoto bruto:

Caso necessário, a Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) deve ser dimensionada atendendo os manuais da Sanepar. Dar preferência ao uso dos modelos padrão Sanepar sempre que possível.

### 6.3 Sistema compacto de tratamento preliminar:

O sistema compacto de tratamento preliminar deverá ter:

- Calha Parshall com medição de vazão por nível e/ou medidor eletromagnético na linha de recalque da EEEB, se necessário.
- Dois canais, dimensionados cada um para a vazão máxima de final de plano, contendo:
    - Dois canais com gradeamento, em série, sendo o gradeamento grosseiro de 50mm de operação manual, e o gradeamento fino de 15mm, de operação manual. Espaçamentos diferentes ao especificado devem ser justificados, em ofício específico, com os elementos técnicos necessários e submetidos à análise a aprovação da Sanepar;
    - Os gradeamentos manuais devem conter calha de direcionamento de dejetos por gravidade;
    - Quando a ETE for composta por sistema de entrada e preliminar, tanque de equalização e recalque para o sistema de *wetlands*, considerar a necessidade de retenção de sólidos após o tanque de equalização, uma vez que, nesta etapa de equalização, sólidos podem se aglutinar novamente. Nesse caso, cabe ao projetista definir, justificar e submeter à aprovação da Sanepar o emprego de gradeamento médio e fino no sistema de entrada e, de forma complementar, após o tanque de equalização, ou o emprego de triturador no recalque do tanque de equalização;
    - Prever intervalo de limpeza pelo período de até 48 horas, sem ocorrência de extravasamento neste período;
    - O sistema de entrada deverá contar com dispositivo de controle de pico de vazão, sendo o extravasor dimensionado de maneira que a máxima vazão enviada à ETE seja a vazão nominal de dimensionamento para esta etapa;
    - Dimensionar e detalhar tubulação de extravasamento denominada “Dispositivo de Controle de Picos de Vazão Afluente” (MPS-Mód. 11.2 – 2018), instalado no sistema de entrada.
    - Materiais utilizados
      Grades – utilizar aço inox AISI 304L;
      Gradeamento, canal de entrada – utilizar concreto armado ou aço inox AISI 304L;
      Tampas – utilizar Polipropileno e/ou fibra de vidro (PRFV) ou aço inox AISI 304L;
    - Equipamentos
    - Todos os equipamentos utilizados devem estar homologados pela Sanepar.
- Dois desarenadores de canal dimensionados para a vazão máxima de final de plano, sendo de fundamental importância a eficiente remoção de areia para sistemas *wetlands*, prevenindo a colmatação do sistema;
    - Promover a sedimentação das partículas, utilizando caixa para deposição de areia e sucção;
    - Possibilitar o acúmulo de areia pelo período, no mínimo, de 08 (oito) dias, a ser retirada por caminhão, através de remoção periódica, com garantia do acesso de caminhão para sucção da areia;
    - Material a ser utilizado para o tanque – aço inox AISI 304L, sendo que para o tanque poderá também ser utilizado o concreto;

- Impermeabilizar as unidades em concreto conforme MOS, comunicado 5.

### 6.4 Sistema de tratamento completo de esgoto:

O sistema de tratamento de esgoto pode ser realizado pelo seguinte processo:

i. *Wetland* construído - sistema francês (filtro biológico plantado composto por meio suporte / material filtrante, com granulometrias de brita devidamente especificadas, podendo utilizar composição adicional ou não de camada de areia grossa, também de granulometria específica, conforme recomendações técnicas e conforme definições de projeto devidamente justificadas).

**Observação 6.4.1:** Recomenda-se a utilização de parâmetros de dimensionamento definidos a partir de embasamento teórico e prático, devidamente fundamentados em literatura, respaldados e justificados.

Referências de literatura:

(i) Treatment Wetlands 2nd Edition, Kadlec and Wallace (2009);
(ii) Treatment Wetlands - Biological wastewater treatment series Vol. 7, da série “Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias”, publicado pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA, UFMG) e International Water Association (IWA) (2017), disponível em: https://iwaponline.com/ebooks/book/330/Treatment-Wetlands;
(iii) Wetland Technology: Practical Information on the Design and Application of Treatment Wetlands, publicado pela IWA (2020);
(iv) Vertical Flow Constructed Wetlands | Eco-engineering Systems for Wastewater and Sludge Treatment, Alexandros Stefanakis, Christos S. Akratos e Vassilios A. Tsihrintzis (2014);
(v) Nature-Based Solutions for Wastewater Treatment A SERIES OF FACTSHEETS AND CASE STUDIES, publicado pela IWA (2021), disponível em: https://iwaponline.com/ebooks/book/834/Nature-Based-Solutions-for-Wastewater-TreatmentA
(vi) Wetlands Construídos como ecotecnologia para o tratamento de águas residuárias: experiências brasileiras, Pablo Heleno Sezarino e Catiane Pelissari (2021);
(vii) Dimensionamento de Wetlands construídos no Brasil. Documento de consenso entre pesquisadores e praticantes, Von Sperling e Sezerino (2018), disponível em: https://gesad.ufsc.br/files/2018/12/Boletim-Wetlands-Brasil-Edi%C3%A7%C3%A3o-Especial-Dimensionamento-de-Wetlands-Constru%C3%ADdos-no-Brasil-von-Sperling-Sezerino-2018-2.pdf;

**Observação 6.4.2:** O número de leitos por estágio no sistema *wetland* deve ser definido de forma a preservar a configuração de operação por batelada indicada, em que, enquanto um leito é carregado ou alimentado, os demais estão em descanso, respeitando os tempos indicados para cada ciclo de alimentação e descanso. Recomenda-se a definição de um sistema de equalização, acúmulo e recalque, bem como o uso de caixas divisoras de fluxo

ou outro sistema de manobra para permitir o revezamento do uso dos leitos, respeitando os tempos necessários para carregamento hidráulico e para descanso de cada leito. Recomenda-se que os tempos e as manobras para direcionamento da vazão de alimentação dos leitos seja realizada de forma automatizada.

**Observação 6.4.3:** Considerando a alimentação dos leitos por batelada, deve-se dimensionar o tanque de equalização ou poço de acúmulo e especificar o sistema de recalque de tal forma a obter os volumes e tempos de alimentação das bateladas programadas, conforme dimensionamento de projeto. Deve-se atentar para que a vazão acumulada no poço ou tanque de acúmulo não fique demasiadamente parada para que não ocorra o início da composição e da decantação, prejudicando o tratamento e gerando maus odores no sistema de entrada.

**Observação 6.4.4:** A alimentação intercalada entre leitos é fundamental para que o processo de tratamento mantenha características aeróbias. O leito deve estar apto a receber vazão afluente quando estiver seco, de forma que os vazios do meio suporte estejam preenchidos por ar para que predomine a atividade aeróbia quando da alimentação.

**Observação 6.4.5:** As macrófitas aquáticas a serem empregadas no sistema devem necessitar de baixa manutenção e serem resistentes a geadas, sol forte, pancadas de chuvas e demais condições climáticas características da região. Recomenda-se que a escolha da(s) espécie(s) considerem aspectos como:

(i) fácil plantio;
(ii) produção de biomassa baixa a moderada;
(iii) fácil poda;
(iv) fácil rebrota;
(v) tolerância a ambientes secos e alagados com matéria orgânica;
(vi) ciclo de vida perene;
(vii) nativa ou naturalizada não agressiva, não podendo ser exótica ou invasora;
(viii) adaptada às condições climáticas locais;
(ix) com raíz fasciculada;
(x) em caso de composição com mais de uma espécie, que não apresentem concorrência/competição ou dominância uma sobre a outra.

**Observação 6.4.6:** Os leitos devem ser impermeabilizados com geomembrana, com espessura mínima de 1mm. Após a execução da impermeabilização deve ser efetuado ensaio de estanqueidade com água, com duração mínima de 72 horas para verificação de falhas.

**Observação 6.4.7:** Os leitos devem contar com proteção mecânica para a geomembrana.

**Observação 6.4.8:** O levantamento planialtimétrico e os ensaios geotécnicos da área são fornecidos pela Sanepar, anexos a esta EB. Levantamentos complementares devem ser realizados pela contratada.

**Observação 6.4.9:** É importante observar a qualidade/tipo e a compactação do solo, bem como fatores que possam comprometer a impermeabilização e a estabilidade do solo.
NOTA (retirar do texto quando da publicação): Não se recomenda o emprego de Sistemas *wetlands* em situações com nível de lençol freático raso e que demande rebaixamento do nível d'água.

## 6.5 Tratamento do lodo

O lodo deve ser mineralizado nos próprios leitos que recebem o esgoto bruto afluente, em função da alternância de operação e períodos de descanso. A camada que se forma é desidratada naturalmente e, estando seca e em processo de mineralização ou já mineralizada passa auxiliar o processo de filtração que ocorre no meio suporte ou meio filtrante.

**Observação 6.5.1:** A camada de lodo pode se acumular ao longo de anos consecutivos de operação, sendo necessária remoção quando atinge cerca de 20 cm, sendo o critério definido em projeto e adequado conforme funcionamento e critérios operacionais peculiares avaliados ao longo dos anos.

## 6.6 Elevatória de recuperação de nível:

Toda necessidade de recuperação de nível deve ser atendida por elevatórias de processo considerando a densidade e viscosidade do fluido bombeado. Sempre que possível, elaborar o *layout* e os projetos de forma a aproveitar as declividades naturais da área em favor do fluxograma de tratamento. O projeto deve atender os manuais da Sanepar. Dar preferência ao uso dos modelos padrão Sanepar sempre que possível.

## 6.7 Emissário:

O esgoto tratado deve ser interligado ao poço de visita indicado, conforme planta anexa.

## 6.8 Água potável:

Fornecido pela Sanepar, próximo à entrada da estação.

## 6.9 Acesso, calçamento, cercamento:

Fornecido pela Sanepar.

## 6.10 Demais construções

A Sanepar executará a casa de química/laboratório conforme planta anexa.

## 6.11 Itens Gerais

- **Para materiais das tubulações:** usar as notas técnicas – Módulo 16: https://site.sanepar.com.br/informacoes-tecnicas/2730

- **Para as bombas submersível**: principal e reserva usar com selo mecânico duplo Inferior: carbeto de silício Superior: grafite ou cerâmica, Classe de isolação F, IP68, carcaça da bomba e rotor/propulsor: GG20, vida útil de rolamentos 50.000 horas. Para todas as bombas deve ser considerado pelo menos um conjunto principal e outro reserva.
- **Escadas, grade de piso e guarda corpo em PRFV:** conforme norma ABNT 15708 ou em aço inox AISI 304L. Os meios de acesso devem obedecer à NR-12, o CSCIP – Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros do Paraná, Nota Técnica 03A – Meios de acesso permanente: Grade de piso e tampas e Nota Técnica 03B – meio de acesso permanente: Escadas, Plataformas e rampas do MPS – Manual de Projetos de Saneamento da Sanepar;

  - **Estação de esgoto:**
  - ✓ Todo o material exposto ao sol deve ter proteção contra raios UV.
  - ✓ As pressões e vazões das elevatórias são definidas pela empresa fornecedora em atendimento ao processo proposto.
  - ✓ O sistema de tratamento deve operar sem emissão de odor e aerossóis. As estruturas, quando fechadas, devem possuir acessos com tampas de fácil manuseio e com sistema eficaz de vedação.
  - ✓ Material das hastes, eixos, correntes, suportes ligados a estrutura devem ser em aço inox AISI 304L.
  - ✓ Deverá ser contemplado no projeto a medição de vazão ultrassônico, para o esgoto bruto e tratado;

- **Tubulações e acessórios:** As tubulações de processo entre as unidades construtivas, tais como válvulas e outros, devem ser de material resistente à radiação UV, atendendo às normas técnicas pertinentes quanto aos demais parâmetros de resistência e durabilidade. As notas técnicas da Sanepar estão apresentadas no Módulo 16 do Manual de Projetos da Sanepar (MPS), disponíveis no site da Sanepar. As válvulas devem ser do tipo guilhotina em aço inox AISI 304 L.

- **Motores elétricos:** carcaça em ferro fundido, norma NEMA MG-1 IP 55, revestimento para ambientes agressivos.

- **Outros:**
  - ✓ Chumbares, parafusos, porcas e arruelas devem ser AISI 304L.
  - ✓ Materiais e instalações elétricas e automação, quadros elétricos e de automação (materiais e circuitos), eletrocalhas, eletrodutos, iluminação, SPDA, aterramento, ramais alimentadores – usar o MPS para projeto, fornecimento e MOEA para

execução. Cada motor do sistema deve ter proteção individual devidamente dimensionada no painel; todos os botões de comando responsáveis pela operação do sistema devem estar disponibilizados na porta do painel elétrico.

- ✓ Todas as unidades do processo devem ter sistema de esgotamento e drenagem dos tanques de forma a não exigir processos improvisados e acesso adequado à operação e manutenção.
- ✓ Todos os motores elétricos, bombas, aspersores, difusores, grades, roscas transportadoras, agitadores, dosadores e outros devem ter acesso adequado por escada e/ou pórticos para possibilitar a manutenção.
- ✓ Tipo de Fundação: a ser definido pelo projeto estrutural de fundação. A execução da fundação e base de apoio de concreto é de responsabilidade da Contratada.

## 7. MANUAL DE IMPLANTAÇÃO E OBRA

O caderno de projetos deve conter o manual de implantação e obra, podendo ser revisado ao longo da execução da obra, além dos diários de obra e do *as built*.

## 8. MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O caderno de projetos deve ser composto por um manual detalhado de operação e manutenção da ETE, descrevendo de forma detalhada os procedimentos adequados para operação e manutenção, incluindo sugestão de métodos e de periodicidade de realização das atividades de operação e manutenção para o adequado funcionamento de todas as etapas de tratamento.

## 9. INSPEÇÃO E ENSAIOS

Os ensaios e exames de rotina devem ocorrer conforme previsão em normas técnicas correlatas (ABNT, ASTM, ANSI, ASME e outras, além do próprio manual de operação e manutenção), como:

- ✓ Exame de documentação técnica (certificados, análises químicas e outros quando solicitados) dos materiais aplicados na fabricação.
- ✓ Ensaios destrutivos e não destrutível quando aplicável.
- ✓ Verificação dimensional dos componentes e dos conjuntos.
- ✓ Verificação de funcionamento dos equipamentos mecânicos auxiliares.
- ✓ Verificação de funcionamento do conjunto.
- ✓ Verificação de estanqueidade.
- ✓ Verificação de funcionamento dos circuitos elétricos de comando e proteção em conjunto com o funcionamento da parte mecânica.
- ✓ Verificação da pintura e de outros tipos de proteção.
- ✓ O plano de inspeção e testes deve ser aprovado na Sanepar durante a aprovação dos projetos.

## 10. COMISSIONAMENTO, PRÉ-OPERAÇÃO E OPERAÇÃO ASSISTIDA

### 8.1 Comissionamento e pré-operação

A contratada deve realizar o transporte e instalação do sistema, conexões, válvulas, sensores e todos os seus acessórios, assim como realizar os ajustes e testes necessários e colocação em operação.

Esta etapa compreende o atendimento dos parâmetros de lançamento, conforme item 4 desta EB, pelo período mínimo e consecutivo de 30 dias. Caso os parâmetros do efluente tratado não sejam atingidos neste período deve-se manter a pré-operação até seu atingimento sem ônus a contratante. O antigimento destes parâmetros só será considerado válido se TODAS as amostras realizadas durante os últimos 30 dias de pré-operação apresentarem valores inferiores aos exigidos no item 4, salvo amostras em dias cujo sistema de tratamento tenha sido prejudicado por algum evento externo ao qual a CONTRATADA não possua controle, como, por exemplo, falha de energia.

O Plano de Controle Operacional (PCO) deverá conter, tanto para o afluente quanto para o efluente, no mínimo as seguintes analises com suas respectivas frequências:

- Temperatura : 2 vezes por semana;
- Alcalinidade : 2 vezes por semana;
- pH : 2 vezes por semana;
- DBO : 2 vezes por semana;
- DQO : 5 vezes por semana;
- Sólidos Sedimentáveis : 2 vezes por semana;
- Sólidos suspensos : 2 vezes por semana;
- Vazão : diariamente;
- $P_{total}$ : 2 vezes por semana;
- $NH_4^+$ : 2 vezes por semana;
- Oxigênio dissolvido : diariamente;

As coletas e analises durante este período serão de responsabilidade da contratada, porém a Sanepar poderá, a seu critério, realizar coletas e análises e estas também devem ser consideradas para efeito de atendimento ao efluente final.

A contratada deverá apresentar relatórios mensais contendo as atividades realizadas, bem como os resultados das análises e os ajustes necessários ao processo para atingimento dos parâmetros e performance do sistema. As coletas deverão ser realizadas conforme o “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras” elaborada pela Agência Nacional das Águas (ANA) e por laboratório com Certificado de Cadastramento de Laboratórios – CCL IAT.

Nesta etapa é possível revisar o manual de operação e manutenção do sistema, bem como o Plano de Controle Operacional (PCO) para aprovação da Sanepar.

O PCO deve conter, tanto para o afluente quanto para o efluente, as mesmas análises.

Ao término desta etapa, a contratada deve apresentar relatório contendo as atividades realizadas, bem como os resultados das análises e os ajustes necessários ao processo para atingimento dos parâmetros e performance do sistema.

### 8.2 Operação Assistida

Ao término da pré-operação, a contratada deve acompanhar a operação do sistema por no mínimo 30 dias, devendo a equipe da contratada estar presente no local de instalação, no mesmo período de trabalho diurno das equipes da Sanepar (entre 8h00m e 17h00m), mantendo-se disponível no período de 24h por dia para eventuais necessidades.

Após estes 30 dias, a contratada deverá realizar visitas bimestrais ao sistema pelo período mínimo de 2 dias durante um ano, compondo o total de 6 visitas. As visitas deverão ser registradas através de relatório contendo fotos, dados operacionais e recomendações que garantam bom funcionamento do sistema.

## 11. TREINAMENTO

A equipe técnica da Sanepar deverá receber a capacitação presencial, com o mínimo de 24 horas de treinamento, quando da partida da ETE, de todos os procedimentos de operação e manutenção, para o perfeito funcionamento a posteriori do sistema. A empresa projetista e executora da obra poderá ser requisitada para treinamentos adicionais ao longo do primeiro ano de monitoramento assistido, podendo coincidir com as visitas periódicas programadas ou, em casos críticos, de forma emergencial, quando for o caso.

## 12. GARANTIA

A contratada deve garantir o correto funcionamento e desempenho de todo o sistema de tratamento pelo prazo de 12 meses, contados a partir da data do início da operação e emissão do Laudo de Recebimento de Obras (LRO).

A empresa contratada deverá garantir que todos os materiais e/ou equipamentos são novos e da melhor qualidade, isentos de erros, vícios ou defeitos de concepção, projeto, fabricação ou de matéria prima e são constituídos de materiais adequados ao atendimento, sob todos os aspectos das condições de operação e oferecem desempenho plenamente satisfatório.

A garantia deve cobrir qualquer deficiência de projeto, defeito ou falha de fabricação identificada pela Sanepar em qualquer época. Os defeitos ou falhas devem ser corrigidos imediatamente após a sua ocorrência ou constatação, sem qualquer ônus para a Sanepar. Se quaisquer das peças apresentarem defeitos por falhas de projeto, fabricação ou de execução, a contratada se obriga a substituí-la, sem ônus de qualquer espécie a Sanepar, inclusive de transporte e instalação. Problemas de corrosão serão considerados defeitos de projeto ou de fabricação. Todas as despesas decorrentes do fornecimento e instalação de novos componentes ou acessórios, inclusive o transporte para o local é por conta da Contratada que gerem custos diante dos problemas operacionais do objeto licitado. Estes custos oriundos da paralização do sistema ou de soluções alternativas adotadas durante a existência do problema serão faturados para a Contratada.

## 13. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Fornecimento e execução de Estação de Tratamento de Esgoto pelo processo de *Wetland* – sistema francês para tratamento de esgoto doméstico, com capacidade mínima de vazão média igual/superior 2,00 L/s ou 2000 habitantes.

## 14. RESPONSÁVEL PELA ESPECIFICAÇÃO

**Especificação elaborada por:**

Nome: Aurio Manoel Bonilha Junior
CREA: PR-124.352/D
Gerência: GPOSO
TELEFONE: (42) 2102-4760

Nome: Lorena Dutra Teixeira De Freitas Coelho
CREA: PR-86.591/D
Gerência: GPOSO
FONE: (45) 2101-2210

Nome: César Augusto Marin
CREA: PR-101.166/D
Gerência: GPES
TELEFONE: (41) 3330-7882

Nome: Aliny Lucia Borges Borba
CREA: PR-107.373/D
Gerência: GPIN
TELEFONE: (41) 3330-7502

**Preenchimento realizado por:**

Nome: Aurio Manoel Bonilha Junior
CREA: PR-124.352/D
Gerência: GPOSO
TELEFONE: (42)2102-4760

Nome: Lorena Dutra Teixeira De Freitas Coelho
CREA: PR-86.591/D
Gerência: GPOSO
FONE: (45) 2101-2210